

**IMPLEMENTASI NEURAL NETWORK
BACKPROPAGATION PADA LEVELLING GAME TEBAK
HUKUM TAJWID JUZ 'AMMA**

SKRIPSI

**oleh:
MUHAMMAD ASHOF SANBALAWEN SYABEH
NIM. 10650074**



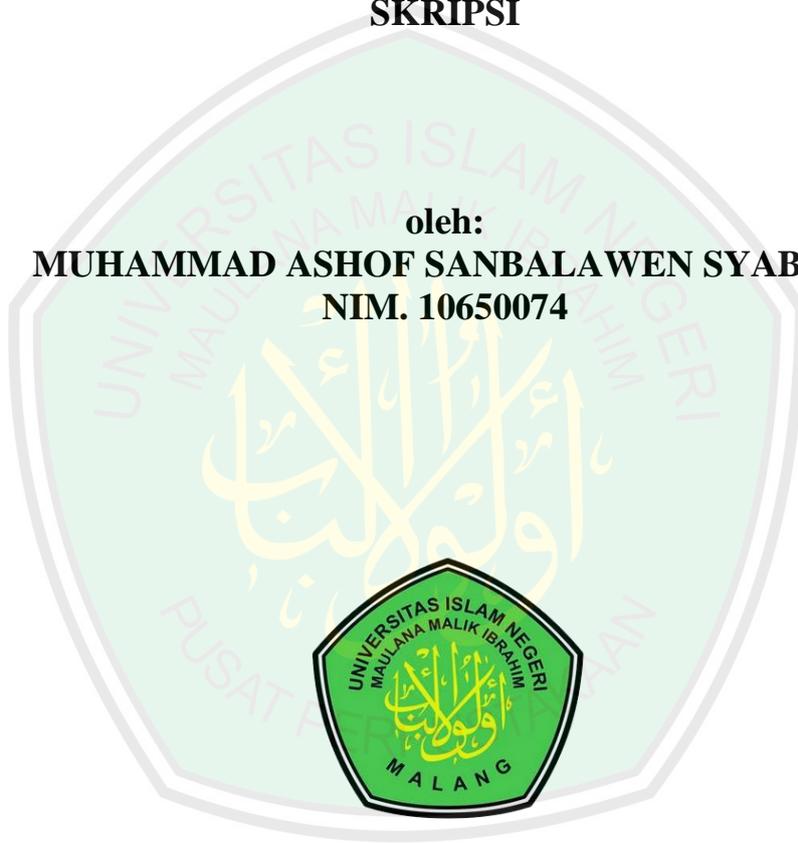
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

HALAMAN JUDUL

**IMPLEMENTASI NEURAL NETWORK
BACKPROPAGATION PADA LEVELLING GAME TEBAK
HUKUM TAJWID JUZ 'AMMA**

SKRIPSI

oleh:
MUHAMMAD ASHOF SANBALAWEN SYABEH
NIM. 10650074



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

**HALAMAN PENGAJUAN
IMPLEMENTASI NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION
PADA PENGATURAN LEVEL UNTUK GAME TEBAK
HUKUM TAJWID JUZ ‘AMMA**

SKRIPSI



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

**Oleh:
MUHAMMAD ASHOF SANBALAWEN SYABEH
NIM.10650074**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION PADA
LEVELLING GAME TEBAK HUKUM TAJWID JUZ ‘AMMA**

SKRIPSI

Oleh :

Nama : Muhammad Ashof Sanbalawen Syabeh

NIM : 10650074

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji :

Tanggal : 10 Oktober 2015

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Fressy Nugroho, M.T

Hani Nurhayati, M.T

NIP. 19710722 201101 1 001

NIP. 19780625 200801 2 006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdiان

NIP. 19740424200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION PADA
LEVELLING GAME TEBAK HUKUM TAJWID JUZ ‘AMMA**

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Ashof Sanbalawen Syabeh

NIM. 10650074

Telah dipertahankan di depan dewan penguji skripsi
dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana komputer (S.Kom)

Tanggal : 10 Nopember 2015

Susunan Dewan Penguji:

Tanda Tangan

- | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|---|---|
| 1. Penguji Utama | : <u>Irwan Budi Santoso, M.Kom</u> | (|) |
| | NIP. 19710722 200101 1001 | | |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Fachrul Kurniawan, M.MT</u> | (|) |
| | NIP. 19771020 200901 1001 | | |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Fresy Nugroho, M.T</u> | (|) |
| | NIP. 19710722 200101 1001 | | |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Hani Nurhayati, M.T</u> | (|) |
| | NIP. 19780625 200801 2 006 | | |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian

NIP. 19740424200901 1 008

**HALAMAN PERNYATAAN
KEASLIAN PENELITIAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ashof Sanbalawen Syabeh

NIM : 10650074

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Penelitian : Implementasi Neural Network Backpropagation
Pada Levelling game Tebak Hukum Tajwid
Juz' Amma

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan 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 skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 11 Nopember, 2015
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Ashof S Sy
NIM. 10650074

MOTTO

“Kegagalan Hanya Terjadi Bila Kita Menyerah . ”

**“Orang Yang Tidak Pernah Mensyukuri dan Menikmati Pemberian Allah, Ia
Adalah Ibarat Orang Yang Selalu Melihat Matahari Tenggelam, dan Tidak
Pernah Melihat Matahari Terbit . ”**

- ❖ *Teman-Teman kosan yang selalu memberikan masukan dan semangat dan juga selalu mengganggu ku dalam pembuatan skripsi ini.*
- ❖ *Alian Akaputra dan Sugeng Wahyudi teman seperjuanganku dalam periode skripsi ini, terima kasih selama ini kalian selalu membantu dan saling menyemangati agar bisa lulus barengan.*
- ❖ *Terima kasih buat H.Abdul Aziz, Zainal Abidin, Bektı Cahyo dan Arif Mukhlisin yang telah mengajari dan membantuku untuk menyelesaikan skripsi ini dengan hasil yang baik.*
- ❖ *Terima kasih kepada alam yang telah banyak mengajarku dan memberi banyak inspirasi dalam menjalani kehidupan yang lebih baik.*



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'Alamin penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan ridha-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.

Selanjutnya penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan doa, harapan, dan semangat untuk terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih, penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdiyan selaku ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Fresy Nugroho, M.T dan Hani Nurhayati, M.T selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang berharga.
5. Segenap civitas akademika jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
6. Ayahanda Ase Busrol Munawwar dan Ibunda Yuyun Yuniar tercinta yang senantiasa memberikan doa, spirit, tenaga, biaya, dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
7. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan peneliti berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi peneliti secara pribadi. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 10 November 2015

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGANTAR..... | Error! Bookmark not defined. |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| MOTTO | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| ABSTRAK | xiv |
| ABSTRACT..... | xv |
| مستخلص البحث..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1 Latar Belakang | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 6 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 7 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 7 |
| 1.6 Metode Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 8 |
| BAB II KAJIAN TEORI..... | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Ilmu Tajwid | 10 |
| 2.2 Elemen Dasar Game | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 Permainan Tebak Gambar | 19 |
| 2.4 Neural Network Backpropagation..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 2.4.1 Algoritma Pelatihan | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.2 Algoritma Aplikasi | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5 Penelitian Terkait | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6 <i>Finite State Machine</i> | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1 Analisis dan Perancangan Sistem..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.1 Keterangan Umum <i>Game</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.2 Desain Tampilan Menu..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.3 Konten..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.4 <i>Gameplay</i> | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.5 <i>Scoring</i> | 42 |
| 3.1.6 Tingkat Kesulitan..... | 42 |
| 3.2 Perancangan Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)..... | 43 |
| 3.2.1 Perancangan Metode <i>Neural Network backpropagation</i> | 46 |
| 3.3 Perancangan Aplikasi <i>Game</i> | 52 |
| 3.3.1 Perancangan <i>Levelling</i> | 53 |
| 3.3.2 <i>Finite State Machine</i> (FSM) | 55 |
| 3.3.3 Kebutuhan Sistem..... | 58 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 60 |
| 4.1 Hasil Implementasi Desain..... | 60 |
| 4.2 Implementasi Algoritma <i>Neural Network Backpropagation</i> | 66 |
| 4.3 Pengujian Algoritma <i>Neural Network Backpropagation</i> | 69 |
| 4.3.1 Uji Coba Algoritma <i>Neural Network backpropagation</i> | 69 |
| 4.3.2 Uji Coba Aplikasi | 71 |
| 4.4 Integrasi <i>Game</i> Tebak Hukum Tajwid dengan Islam..... | 73 |
| BAB V PENUTUP..... | 77 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 77 |
| 5.2 Saran | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA | 79 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN..... | 81 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-------------------------------------|
| Gambar 2.1 Hukum Nun Sukun dan Tanwin..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.2 <i>Game</i> Tebak Gambar | 19 |
| Gambar 2.3 Arsitektur <i>Backpropagation</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2.4 Alur Kerja <i>Backpropagation</i> | 22 |
| Gambar 2.5 Diagram <i>State FSM</i> | 29 |
| Gambar 3.1 Tampilan <i>Splash</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.2 Tampilan Menu | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.3 Tampilan Cara Aturan Main | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.4 Tampilan Pengaturan..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.5 Tampilan Top Skor..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.6 Tampilan <i>Game Over</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.7 Tampilan <i>Level 1</i> | 35 |
| Gambar 3.8 Tampilan <i>Level 2</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.9 Tampilan <i>Level 3</i> | 35 |
| Gambar 3.10 Tampilan Sistem <i>Scoring</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.11 <i>Neural Network Backpropagation 1 Layer Hidden</i> | 44 |
| Gambar 3.12 <i>Neural Network Backpropagation 2 Layer Hidden</i> | 44 |
| Gambar 3.13 Arsitektur <i>JST Backpropagation</i> | 45 |
| Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Algoritma Pelatihan..... | 49 |
| Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Algoritma Aplikasi | 52 |
| Gambar 3.16 <i>FSM Game Level 1</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.17 <i>FSM Game Level 2</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3.18 <i>FSM Game Level 3</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.1 Tampilan <i>splashscreen</i> | 60 |
| Gambar 4.2 Tampilan menu utama | 60 |
| Gambar 4.3 Tampilan <i>Level 1</i> | 61 |
| Gambar 4.4 Tampilan <i>Level 2</i> | 62 |
| Gambar 4.5 Tampilan <i>Level 3</i> | 63 |
| Gambar 4.6 Tampilan <i>Game Over</i> | 64 |
| Gambar 4.7 Tampilan <i>Top Score</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.8 Tampilan Cara&Aturan Main | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.9 Tampilan Pengaturan..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.10 Tampilan <i>Level 1</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.11 Tampilan <i>Level 2</i> | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.12 Tampilan <i>Level 3</i> | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|--------------------------------------|
| Tabel 3.1 Rincian soal dalam setiap <i>level</i> | 31 |
| Tabel 3.2 Data Sample | 4Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.3 Pola yang akan dipelajari | 50 |
| Tabel 3.4 Rincian <i>Levelling</i> | 53 |
| Tabel 4.1 Hasil Uji Coba <i>Learning Rate</i> | 69 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aplikasi..... | 71 |
| Tabel 4.3 Prosentase Hasil Pengujian <i>Game</i> | 72 |



ABSTRAK

Ashof, Muhammad. 2015. **Implementasi Neural Network Backpropagation Pada Pengaturan Level Untuk Game Tebak Hukum Tajwid Juz'Amma**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (I) Fressy Nugroho, M.T (II) Hani Nurhayati, M.T

Kata Kunci: *Ilmu Tajwid, Game Tebak Tajwid, Neural Network Backpropagation.*

Membaca *Al-Quran*, terdapat ilmu untuk mempelajari tata cara membaca *Al-Quran* dengan baik dan benar yang dikenal dengan *tajwid*. Berbagai metode dan media belajar dibuat untuk memudahkan dalam pembelajaran. Salah satunya adalah media *game*. *Game* pengenalan *tajwid* ini berbentuk *quiz* dimana pemain diharuskan menjawab pertanyaan demi pertanyaan. Ilmu *tajwid* tersebut yakni hukum *nun sukun* dan *tanwin* hukum *alif lam* dan *hukum mad*. *Leveling* pada *game* ditentukan berdasarkan *time* dan *score* yang telah ditentukan jadi harus menjawab pertanyaan secepat mungkin untuk menang. *Game* ini diharapkan dapat mempermudah pembelajaran hukum-hukum bacaan dalam ilmu *tajwid*.

Metode yang utama digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *Neural Network Backpropagation* yang diterapkan dalam *leveling*. *Leveling* pada *game* ditentukan pada sisa waktu dan jumlah skor setelah menyelesaikan permainan pada tiap *level*. Apabila *user* sudah berhasil menjawab seluruh pertanyaan pada tiap *level*, apakah *user* bisa melanjutkan *level* selanjutnya ataukah tetap pada *level* tersebut tergantung pada berapa lama sisa waktu yang tersisa pada *level* tersebut dan banyaknya jumlah skor.

Berdasarkan hasil pengujian setelah meninjau hasil analisis, perancangan, dan implementasi dapat disimpulkan bahwasannya dapat berjalan pada sistem *android* mulai versi 2.3 (Ginger Bread) hingga 5.1 (Lollipop) serta mempunyai keberhasilan untuk tampilan menu *game* 100%, tampilan *game* 100% dan semua fungsi tombol dan suara juga 100% berfungsi dengan baik. Algoritma *Neural Network Backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran tersupervisi yang dapat melakukan *learning* terhadap *inputan* dan menghasilkan *output* berupa sebuah keputusan dan cocok untuk diterapkan dalam *game* ini. Percobaan dilakukan untuk mendapatkan nilai error terkecil. Nilai *learning rate* berpengaruh pada performansi jaringan. Semakin besar nilai *learning rate* maka proses semakin tidak konvergen untuk mendapatkan nilai bobot dan bias mencapai stabil. Proses pembelajaran dilakukan secara maksimal, yaitu dilakukan sampai 1000000 epoh. Pada saat uji coba, dihasilkan 100% keberhasilan dalam melakukan proses *learning* dengan nilai *learning rate* 0.25.

ABSTRACT

Ashof, Muhammad. 2015. **Implementation of Neural Network Backpropagation At Level Settings To Game Guess Law Tajweed Juz'Amma**. Thesis. Informatics Department of Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang.

Adviser: (I) Fressy Nugroho, M.T (II) Hani Nurhayati, M.T

Keywords: *Science Tajweed, Guess Tajweed Game, Neural Network Backpropagation*

Read Al-Quran, there are science to studied the how to read al-quran well and correctly known as tajwid. The various methods and the media learn made to easy in learning. One of these is the media game. The introduction of tajwid game this shaped quiz where players were required to answer the question for the sake of the question. The science of tajwid with the law the nun sukun and tanwin alif lam law and the law of the mad. Leveling at game is stipulated based on time and score as specified so have to answer this question as fast as possible to win. This game is expected to simplify the laws of learning reading in the science of tajwid.

The method main used in this research was algorithm Neural Network Backpropagation which are applied in leveling. Leveling in the set in the remaining time and the number of a score after completing play in every level. When user have succeeded answer all of the questions at every level, do user can continue next level or fixed at that level depends on how long the rest of the remaining at that level and the large number of a score.

Based on the test results after reviewing the results of the analysis, design, implementation and application of this game can be summed up more support android system start version 2.3 (Ginger Bread) to 5.1 (Lollipop) and have success to overlay menu game 100 % , display game 100 % and all the functions buttons and a voice too 100 % function properly. Algorithm Neural Network Backpropagation is algorithm supervised learning algorithm that can perform the learning input and produce output in the form of a decision and is suitable to be applied in this game. Experiment done to get a error smallest .Value learning rate had an impact on their performansi tissue. The much value learning rate the process less converging to get a weights and bias reached stable. Learning be carried out optimally, that is performed to 1000000 epoch .On during a trial , produced 100 % success in perform the process of learning rate 0.25.

مستخلص البحث

محمد أشوف. 2015. تنفيذ "Neural Network Backpropagation" الشبكة العصبية على مستوى الإعداد اللعبة تخمين تلاوة جوزعما. المشرف : (1) فريسي نوغروهو، الماجستير (2) هاني نورحياتي، الماجستير

المصطلحات: التجويد العلوم، لعبة الجانب التمرير، *Neural Network Backpropagation

قراءة القرآن الكريم، وهناك علم لتعلم كيفية قراءة القرآن الكريم مع معروف جيدا والحق بتجويد. مجموعة متنوعة من تعلم أساليب ووسائل الإعلام تبذل لتيسير التعلم. واحد لعبة ووسائل الإعلام. مقدمة لعبة على تلاوة هذا شكل مسابقة حيث اللاعبين مطالبون بالإجابة على الأسئلة من أجل قضية. علم القانون أي تجويد راهبة الخبز وتنوين القانون ألام والقانون من جنون. التسوية في الألعاب التي يحددها الوقت ودرجة تعيين بحيث ينبغي الإجابة على الأسئلة أسرع وقت ممكن للفوز. ومن المتوقع لتيسير تعلم قوانين قراءات في علم تلاوة هذه اللعبة.

والطريقة الرئيسية المستخدمة في هذا البحث هو خوارزمية الشبكة العصبية *Neural Network Backpropagation* المطبقة في التسوية. التسوية في لعبة مصممة في الوقت المتبقي، ومجموع نقاط بعد إكمال اللعبة على كل المستويات. إذا كانت الإجابة المستخدم بنجاح جميع الأسئلة في كل مستوى، ما إذا كان يمكن للمستخدم نقل على المستوى التالي أو لا تزال على مستوى يعتمد على كم من الوقت بقية الوقت المتبقي على المستوى وعدد كبير من النقاط.

وبناء على نتائج الاختبار بعد استعراض نتائج التحليل، تصميم، وتنفيذ يمكن استنتاج أنه يمكن تشغيلها على إصدار نظام اندرويد 2.3 (*Ginger Bread*) إلى 5.1 (*Lollipop*) وكان النجاح لعرض القائمة للعبة 100%، وعرض اللعبة 100% وجميع مفاتيح والأصوات أيضا 100%. يعمل جيدا. هي خوارزمية خوارزمية التعلم العصبية شبكة *Neural Network Backpropagation* نيرسوبيرفيسي الذين يمكن تنفيذ التعلم ضد الإدخال وتوليد الناتج في شكل قرار، وهو مناسبة لتطبيقها في هذه اللعبة. تم التجربة للحصول على قيمة الخطأ أصغر. قيمة التعلم معدل التأثير على أداء الشبكة. أكبر القيمة للتعلم نسبة ثم العملية متزايدة لا التقاء للحصول على قيم الأوزان والتحيز يصل إلى مستقرة. تجري عملية التعلم إلى الحد الأقصى، الذي هو فعل أبوه يصل إلى 1,000,000. وقت المحاكمة، هو إنتاج 100% النجاح في عملية التعلم مع قيمة معدل التعلم 0.25.

مستخلص البحث

محمد أشوف. 2015. تنفيذ "Neural Network Backpropagation" الشبكة العصبية على مستوى الإعداد اللعبة تخمين تلاوة جوزعما. المشرف : (1) فريسي نوغروهو، الماجستير (2) هاني نورحياتي، الماجستير

المصطلحات: التجويد العلوم، لعبة الجانب التمرير، *Neural Network Backpropagation

قراءة القرآن الكريم، وهناك علم لتعلم كيفية قراءة القرآن الكريم مع معروف جيدا والحق بتجويد. مجموعة متنوعة من تعلم أساليب ووسائل الإعلام تبذل لتيسير التعلم. واحد لعبة وسائط الإعلام. مقدمة لعبة على تلاوة هذا شكل مسابقة حيث اللاعبين مطالبون بالإجابة على الأسئلة من أجل قضية. علم القانون أي تجويد راهبة الخبز وتنوين القانون ألام والقانون من جنون. التسوية في الألعاب التي يحددها الوقت ودرجة تعيين بحيث ينبغي الإجابة على الأسئلة أسرع وقت ممكن للفوز. ومن المتوقع لتيسير تعلم قوانين قراءات في علم تلاوة هذه اللعبة.

والطريقة الرئيسية المستخدمة في هذا البحث هو خوارزمية الشبكة العصبية *Neural Network Backpropagation* المطبقة في التسوية. التسوية في لعبة مصممة في الوقت المتبقي، ومجموع نقاط بعد إكمال اللعبة على كل المستويات. إذا كانت الإجابة المستخدم بنجاح جميع الأسئلة في كل مستوى، ما إذا كان يمكن للمستخدم نقل على المستوى التالي أو لا تزال على مستوى يعتمد على كم من الوقت بقية الوقت المتبقي على المستوى وعدد كبير من النقاط.

وبناء على نتائج الاختبار بعد استعراض نتائج التحليل، تصميم، وتنفيذ يمكن استنتاج أنه يمكن تشغيلها على إصدار نظام اندرويد 2.3 (*Ginger Bread*) إلى 5.1 (*Lollipop*) وكان النجاح لعرض القائمة للعبة 100%، وعرض اللعبة 100% وجميع مفاتيح والأصوات أيضا 100%. يعمل جيدا. هي خوارزمية خوارزمية التعلم العصبية شبكة *Neural Network Backpropagation* نيرسوبيرفيسي الذين يمكن تنفيذ التعلم ضد الإدخال وتوليد الناتج في شكل قرار، وهو مناسبة لتطبيقها في هذه اللعبة. تم التجربة للحصول على قيمة الخطأ أصغر. قيمة التعلم معدل التأثير على أداء الشبكة. أكبر القيمة للتعلم نسبة ثم العملية متزايدة لا التقاء للحصول على قيم الأوزان والتحيز يصل إلى مستقرة. تجري عملية التعلم إلى الحد الأقصى، الذي هو فعل أبوه يصل إلى 1,000,000. وقت المحاكمة، هو إنتاج 100% النجاح في عملية التعلم مع قيمة معدل التعلم 0.25.

ABSTRACT

Ashof, Muhammad. 2015. **Implementation of Neural Network Backpropagation At Level Settings To Game Guess Law Tajweed Juz'Amma**. Thesis. Informatics Department of Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang.

Adviser: (I) Fressy Nugroho, M.T (II) Hani Nurhayati, M.T

Keywords: Science Tajweed, Guess Tajweed Game, Neural Network Backpropagation

Read Al-Quran, there are science to studied the how to read al-quran well and correctly known as tajwid. The various methods and the media learn made to easy in learning. One of these is the media game. The introduction of tajwid game this shaped quiz where players were required to answer the question for the sake of the question. The science of tajwid with the law the nun sukun and tanwin alif lam law and the law of the mad. Leveling at game is stipulated based on time and score as specified so have to answer this question as fast as possible to win. This game is expected to simplify the laws of learning reading in the science of tajwid.

The method main used in this research was algorithm Neural Network Backpropagation which are applied in leveling. Leveling in the set in the remaining time and the number of a score after completing play in every level. When user have succeeded answer all of the questions at every level , do user can continue next level or fixed at that level depends on how long the rest of the remaining at that level and the large number of a score.

Based on the test results after reviewing the results of the analysis, design, implementation and application of this game can be summed up more support android system start version 2.3 (Ginger Bread) to 5.1 (Lollipop) and have success to overlay menu game 100 % , display game 100 % and all the functions buttons and a voice too 100 % function properly. Algorithm Neural Network Backpropagation is algorithm supervised learning algorithm that can perform the learning input and produce output in the form of a decision and is suitable to be applied in this game. Experiment done to get a error smallest .Value learning rate had an impact on their performansi tissue. The much value learning rate the process less converging to get a weights and bias reached stable. Learning be carried out optimally, that is performed to 1000000 epoch .On during a trial , produced 100 % success in perform the process of learning rate 0.25.

ABSTRAK

Ashof, Muhammad. 2015. **Implementasi Neural Network Backpropagation Pada Pengaturan Level Untuk Game Tebak Hukum Tajwid Juz'Amma**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (I) Fressy Nugroho, M.T (II) Hani Nurhayati, M.T

Kata Kunci: *Ilmu Tajwid, Game Tebak Tajwid, Neural Network Backpropagation.*

Membaca *Al-Quran*, terdapat ilmu untuk mempelajari tata cara membaca *Al-Quran* dengan baik dan benar yang dikenal dengan *tajwid*. Berbagai metode dan media belajar dibuat untuk memudahkan dalam pembelajaran. Salah satunya adalah media *game*. *Game* pengenalan *tajwid* ini berbentuk *quiz* dimana pemain diharuskan menjawab pertanyaan demi pertanyaan. Ilmu *tajwid* tersebut yakni hukum *nun sukun* dan *tanwin* hukum *alif lam* dan *hukum mad*. *Leveling* pada *game* ditentukan berdasarkan *time* dan *score* yang telah ditentukan jadi harus menjawab pertanyaan secepat mungkin untuk menang. *Game* ini diharapkan dapat mempermudah pembelajaran hukum-hukum bacaan dalam ilmu *tajwid*.

Metode yang utama digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *Neural Network Backpropagation* yang diterapkan dalam *leveling*. *Leveling* pada *game* ditentukan pada sisa waktu dan jumlah skor setelah menyelesaikan permainan pada tiap *level*. Apabila *user* sudah berhasil menjawab seluruh pertanyaan pada tiap *level*, apakah *user* bisa melanjutkan *level* selanjutnya ataukah tetap pada *level* tersebut tergantung pada berapa lama sisa waktu yang tersisa pada *level* tersebut dan banyaknya jumlah skor.

Berdasarkan hasil pengujian setelah meninjau hasil analisis, perancangan, dan implementasi dapat disimpulkan bahwasannya dapat berjalan pada sistem *android* mulai versi 2.3 (Ginger Bread) hingga 5.1 (Lollipop) serta mempunyai keberhasilan untuk tampilan menu *game* 100%, tampilan *game* 100% dan semua fungsi tombol dan suara juga 100% berfungsi dengan baik. Algoritma *Neural Network Backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran tersupervisi yang dapat melakukan *learning* terhadap *inputan* dan menghasilkan *output* berupa sebuah keputusan dan cocok untuk diterapkan dalam *game* ini. Percobaan dilakukan untuk mendapatkan nilai error terkecil. Nilai *learning rate* berpengaruh pada performansi jaringan. Semakin besar nilai *learning rate* maka proses semakin tidak konvergen untuk mendapatkan nilai bobot dan bias mencapai stabil. Proses pembelajaran dilakukan secara maksimal, yaitu dilakukan sampai 1000000 epoh. Pada saat uji coba, dihasilkan 100% keberhasilan dalam melakukan proses *learning* dengan nilai *learning rate* 0.25.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil survei yang dilakukan oleh peneliti di Ma'had Madrasah Aliyah Negeri 3 Malang kepada 20 responden usia 15 – 19 tahun, ditemukan bahwa sebanyak 100% bisa membaca Al-Qur'an namun untuk menjawab hukum tajwidnya hanya 10responden dari 20 responden sekitar 50% yang bisa menjawab hukum tajwidnya dimana didalamnya berisi kategori hukum tajwid *nun mati dan tanwin, hukum alif lam, qolqolah sugro, kubro* dan hukum *mad*. Peneliti juga melakukan survei kepada responden yang menggunakan ponsel *android* ke dalam beberapa kategori, sebanyak 33 % menggunakan ponsel android untuk *e-learning*, sebanyak 21 % untuk sarana hiburan, 4 % untuk multiguna dan sebanyak 42 % untuk jejaring sosial.

Berdasarkan survei tersebut, dapat disimpulkan bahwa untuk menebak hukum tajwid masih banyak yang belum bisa dibandingkan membaca Al-Quran dan juga media belajar Al-Quran masih banyak yang menggunakan buku ilmu tajwid, sedangkan ponsel *android* banyak digunakan untuk jejaring sosial. Pengguna *android* sendiri sudah cukup banyak, tetapi pemanfaatan ponsel pintar tersebut sebagai media pembelajaran Al-Quran belum maksimal. Oleh karena itu, peneliti membuat alternatif media belajar lain berbentuk *game* dengan mengambil judul

”Implementasi *Neural Network Backpropagation* Pada Pengaturan Level Untuk *Game* Tebak Hukum *Tajwid Juz ‘Ammu’*”. *Game* ini akan diimplementasikan pada *mobile device* dengan sistem operasi *android*.

Al-Quran merupakan firman Allah yang bernilai pahala bagi yang pembacanya. Dalam membaca Al-Quran, dituntut agar dibaca dengan tartil. Artinya, seseorang yang membaca Al-Quran diwajibkan untuk mempelajari ilmu tentang tata cara membaca Al-Quran yang dikenal dengan ilmu tajwid. Imam Jalaluddin memberikan pengertian tentang tajwid yakni dengan mengembalikan huruf-huruf hijaiyah kepada makhraj dan sifatnya, menghaluskan pelafalan dengan sempurna tanpa berlebih-lebihan, tergesa-gesa maupun dipaksakan. Dalam ilmu qira’ah, tajwid adalah mengeluarkan huruf dari tempatnya disertai sifat-sifat yang dimilikinya. Dengan adanya ilmu tajwid, dapat memberikan tuntunan bagaimana cara pengucapan ayat Al-Quran yang tepat, sehingga lafal dan maknanya terpelihara.

Menurut Syekh Ibnu Jazary (dalam Wahyudi,2007), wajib hukumnya membaca Al-Quran dengan menggunakan ilmu tajwid. Sesungguhnya Allah menurunkan Al-Quran beserta tajwidnya. Oleh karena itu, hukumnya berdosa bagi siapa saja yang membaca Al-Quran tanpa memakai tajwid.

Allah SWT memerintahkan Nabi Muhammad SAW supaya membaca Alquran secara seksama (tartil), ialah membaca Alquran dengan pelan-pelan dengan bacaan yang fasih serta merasakan arti dan maksud dari ayat-ayat yang dibaca itu, sehingga berkesan di hati. Perintah ini dilaksanakan oleh Nabi SAW.

Dari Siti `Aisyah beliau meriwayatkan bahwa Rasulullah SAW membaca Alquran dengan tartil, sehingga surah yang dibacanya menjadi lebih lama dari ia membaca biasa (DEPAG, 2006). Dan disebutkan juga dalam hadis, Dalam kitab Shahihnya, Imam Al-Bukhari meriwayatkan sebuah hadits dari Hajjaj bin Minhal dari Syu'bah dari Alqamah bin Martsad dari Sa'ad bin Ubaidah dari Abu Abdirrahman As-Sulami dari Utsman bin Affan Radhiyallahu Anhu, bahwa Rasulullah Shallallahu Alaihi wa Sallam bersabda (Wahyudi,2007).

Dalam mempelajari ilmu tajwid, banyak sekali macam-macam bacaan-bacaan yang harus dikuasai. Berbagai metode dan media belajar dibuat untuk memudahkan dalam pembelajaran. Teknologi *mobile device* pun dikembangkan untuk dijadikan salah satu media dalam hal pembelajaran. *Smartphone* merupakan teknologi *mobile device* yang sedang berkembang. *Smartphone* dijalankan pada sistem operasi yang beragam, seperti *BlackBerry*, *Windows Mobile*, *IOS*, *Symbian OS* dan *Android*. Pengguna sistem operasi *Android* di Indonesia mengalami peningkatan melebihi sistem operasi lainnya(StatCounter,2014). Kondisi ini dimungkinkan karena mudahnya dalam mengembangkan sistem operasi *android* dikarenakan bersifat *open source*. Pihak-pihak *developer* mempunyai hak penuh untuk mengembangkan berbagai aplikasi untuk menyalurkan kreativitas maupun bakatnya. Tidak dapat dipungkiri, berbagai macam aplikasi terkait *game* juga tak lepas untuk dikembangkan.

Game secara naluri adalah bagian dari kehidupan manusia. Hal ini didasarkan kenyataan bahwa manusia sangat menyukai sebuah permainan. Namun saat ini *game* dengan unsur edukasi di dalamnya sangat jarang ditemukan. Sebuah

game yang ada dalam perangkat bergerak tentu dapat memberikan hiburan yang menarik kepada para pecinta *game*. Karena mereka dapat bermain *game* dimana saja secara praktis dan mudah. Kesederhanaan dalam bermain *game* namun tidak membosankan, serta dapat membuat pemain ingin kembali memainkan *game* tersebut. Oleh karena itu berbagai pendekatan terus dikembangkan untuk membuat sebuah *game* yang dapat dimainkan dalam perangkat bergerak atau *mobile* yang menarik, salah satunya berbasis *Android*.

Pada berita media online merdeka.com tanggal 7 oktober 2013 disebutkan bahwa game-game terkenal saat ini sudah dirilis dalam *platform android* dan kini game tersebut sudah siap mengudara secara *global*. *Android* adalah sistem operasi untuk perangkat bergerak yang berbasis *Linux*. Meski kemunculan sistem operasi besutan *Google* ini sudah ada sejak beberapa tahun lalu, namun *Android* baru populer belakangan ini. Ini tidak lepas dari banyaknya ponsel berbasis *Android* yang beredar di pasaran. *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. Dan juga, salah satu kelebihan sistem operasi *android* bagi para *programmer* maupun *developer* adalah bersifat *open source* sehingga mereka memiliki kesempatan untuk membuat dan mengembangkan aplikasi-aplikasi sesuai yang diinginkan (Budhy Riyadhy, 2012). Dengan berkembangnya teknologi saat ini, banyak para *developer* membuat sebuah alat canggih misalnya alat pena canggih yang dibuat oleh Al-Qolam salah satu kelebihan alat ini adalah mampu membantu orang membaca tajwid. Bacaan tajwid dicetak warna sehingga

bisa dilihat dengan mudah dan disentuh dengan pena *digital* untuk mendengarkannya.(Kompas, 2010).

Secara umum *Neural Network* (NN) adalah jaringan dari sekelompok unit pemroses kecil yang dimodelkan berdasarkan jaringan syaraf manusia. NN ini merupakan sistem adaptif yang dapat merubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut. Secara sederhana NN adalah sebuah alat pemodelan data statistik *non-linear*. NN dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara *input* dan *output* untuk menemukan pola-pola pada data. Secara mendasar, sistem pembelajaran merupakan proses penambahan pengetahuan pada NN yang sifatnya kontinuitas sehingga pada saat digunakan pengetahuan tersebut akan dieksploitasikan secara maksimal dalam mengenali suatu objek. Pada beritateknologi.com tanggal 11 oktber 2011 disebutkan bahwa peneliti Jepang bernama Hosamu Hasegawa menciptakan robot yang bisa melakukan tugas-tugas tertentu dengan sebuah bahasa pemrograman dia menggunakan *Self Organising Incremental Neural Network* atau disebut SOINN, sebuah algoritma yang memungkinkan robot untuk belajar dari pengalamannya.

Salah satu pengembangan arsitektur *Neural Network* adalah *Backpropagation* yaitu 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, fasa *forward propagation* harus telah dilakukan sebelumnya (Heri, 2011).

Dari masalah masalah di atas itulah yang melatar belakangi penulis untuk mencintai Ilmu Tajwid dengan membuat sebuah permainan sebagai metode yang menyenangkan dalam mempelajari ilmu Tajwid yang diimplementasikan dalam bentuk permainan melalui ponsel *android* sebagai *smartphone* yang sangat diminati.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan masalahnya adalah :

- a. Bagaimana membuat *game* pembelajaran ilmu *Tajwid* menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* sebagai penentuan *level* dalam permainan ?

1.3 Batasan Masalah

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

- a. Ayat *Al-Qur'an* yang digunakan dalam *game* ini hanya untuk surat pada Juz 30 saja .
- b. Hukum *Tajwid* yang digunakan dalam *game* ini meliputi : Hukum *Nun Mati Tanwin*, Hukum *Alif Lam Syamsiyah*, *Alif Lam Qomariyah*, *Mad Thobi'I*, *Mad Wajib Muttasil*, *Mad Jaiz Munfasil* dan *Mad Arid Lissukun*.

- c. Bahasa Pemrograman Yang digunakan adalah *Java*.
- d. Aplikasi Permainan ini berbasis *mobile* yang diimplementasikan pada *platform Android OS mobile*.
- e. Pengguna *game* ini untuk umum dan khususnya kepada siswa-siswi Madrasah Ibtidaiyah Maupun Madrasah Diniyah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dibuatnya *game* ini adalah :

- a. Membuat *game* dengan berkontenkan islami yaitu ilmu tajwid ini mengajak pengguna juga untuk memahami pentingnya ilmu tajwid di kehidupan sehari-hari.
- b. Sebagai pembelajaran Hukum *Tajwid* menjadi permainan yang bisa di mainkan pada *smartphone*.
- c. Memberi manfaat sebagai sarana pembelajaran melalui *game* yang menyenangkan.
- d. Mengimplementasikan metode *Neural Network Backpropagation* sebagai penentuan *level* berdasarkan 2 masukan yakni *score* dan *time*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pembuatan aplikasi *game* ini adalah memperkenalkan dan memberikan pengetahuan ilmu tentang hukum *tajwid* serta juga bisa untuk menghafal hukum *tajwid* tersebut. Dan juga sebagai sarana pembelajaran ilmu *Tajwid* melalui *game mobile* yang bisa dimainkan kapan saja, dimana saja, dan

oleh siapa saja. Dan juga membantu masyarakat untuk bisa memahami ilmu tajwid dengan cara lain yang lebih menyenangkan yaitu dengan sebuah *game* yang memiliki konten edukasi tentang tajwid di dalamnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam pemabahasan 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, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan laporan skripsi. Didalam bab ini menerangkan untuk apa peneltian ini di lakukan.

BAB II TINJAUAN 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 METODE PENELITIAN

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 pembelajaran tajwid ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menerangkan tentang hasil penelitian dan pembahasan yang sifatnya terpadu dan tidak dipecah menjadi sub judul sendiri. Hasil penelitian ini berupa hasil pegujian penerapan metode terhadap game yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Ilmu Tajwid

Tajwid secara bahasa berasal dari kata “*jawwada-yujawwidu-tajwidan*” yang artinya membaguskan atau membuat jadi bagus. Imam Jalaluddin memberikan pengertian tentang tajwid yakni dengan mengembalikan huruf-huruf hijaiyah kepada *makhrāj* dan sifatnya, menghaluskan pelafalan dengan sempurna tanpa berlebih-lebihan, tergesa-gesa maupun dipaksakan.

Tujuan dalam mempelajari ilmu tajwid yakni agar mampu membaca Al-Quran secara fasih sesuai dengan apa yang diajarkan oleh Rasulullah SAW, dapat memelihara lisan dari kesalahan-kesalahan ketika membaca kitab Allah SWT (Wahyudi, 2007). Hukum mempelajari ilmu tajwid adalah *farḍlu* kifayah yang artinya tidak diharuskan bagi setiap orang, cukup diwakili oleh beberapa orang saja. Namun, hukum membaca Al-Quran dengan menggunakan aturan tajwid adalah *farḍlu‘ain* atau merupakan kewajiban pribadi, karenanya apabila seseorang membaca Al-Quran dengan tidak menggunakan ilmu tajwid, hukumnya berdosa. Dasar hukum wajibnya membaca Al-Quran dengan tajwid terdapat dalam surat Al-Muzzammil: 4

أَوْ زِدْ عَلَيْهِ وَرَتِّلِ الْقُرْآنَ تَرْتِيلًا

“Atau lebih dari seperdua itu. dan bacalah Al Quran itu dengan perlahan-lahan (tajwid)”

Ayat ini memerintahkan kepada setiap muslim agar selalu membaca Al-Quran dengan tidak tergesa-gesa sehingga membantu dalam memahami dan merenungi kandungan isi Al-Quran (Wahyudi,2007).

Dalam ilmu tajwid, terdapat beberapa hukum bacaan, Untuk penelitian yang digunakan yaitu :

1. Hukum *nun sukun* dan *tanwin* yang terdiri dari *Idzhar*, *Idgham*, *Ikhfa* dan *Iqlab*.
2. Hukum *Alif Lam* yang terdiri dari *Alif Lam Syamsiyah* dan *Alif Lam Qomariyah*.
3. Hukum *Mad* yang terdiri dari *Mad Thobi'I*, *Mad Wajib Muttasil*, *Mad Jaiz Munfasil* dan *Mad Arid Lissukun*.

Berikut ini pembagian secara rinci :

1. Pembagian hukum *nun sukun* dan *tanwin* adalah sebagai berikut (Wahyudi,2007:91) :

a. *Idgham bighunnah*

Secara bahasa *idgham* artinya “memasukkan”, *bighunnah* artinya “dengan dengung”. *Idgham bighunnah* memiliki 4 huruf ya’ (ي) , nun (ن) , mim (م) , wawu (و) yang terkumpul dalam lafadz **يَمْوُنُو**

Cara membaca *idgham bighunnah* adalah dengan memasukkan suara nun mati atau tanwin kepada huruf *idgham bighunnah* yang ada dihadapannya sehingga menjadi satu ucapan, seakan-akan satu huruf. Pada waktu meng-*idgham*-kan, suara harus ditasydidkan kepada huruf *idgham bighunnah* yang ada didepan nun mati atau tanwin, kemudian ditahan kira-kira dua ketukan dengan memakai *ghunnah* (sengau) ketika membacanya. Berbeda dengan hukum lainnya, disini hanya terjadi dua kata dan tidak terjadi pada satu kata.

Contoh :

| | | |
|-----------------------|---|-------------------------|
| أَنْ يُكَبِّرُوا = ي | - | وَجُوهٌ يَوْمَئِذٍ |
| لَنْ نَصْبِرَ = ن | - | حِطَّةً نَغْفِرْ لَكُمْ |
| مِنْ مَقْعَدِهِمْ = م | - | قَوْلًا مَعْرُوفًا |
| مِنْ وَرَأَيْهِمْ = و | - | نَفْسٍ وَاحِدَةٍ |

b. *Idgham bilaghunnah*

Bilaghunnah artinya tidak memakai *ghunnah* (dengung/sengau). Hukum *idgham bilaghunnah* terjadi apabila nun mati atau tanwin bertemu dengan salah satu dari dua huruf, yaitu lam (ل) dan ra (ر).

Cara membaca *idgham bilaghunnah* adalah dengan memasukkan suara nun mati atau tanwin sepenuhnya kepada huruf lam atau ra tanpa memakai dengung. Pada waktu meng-*idgham*-kan, suara harus ditasydidkan kepada huruf lam dan ra seraya menahan sejenak.

Contoh :

خَيْرُكَ - مِنْ لَدُنْكَ = ل
 غُفُورٌ رَحِيمٌ - مِنْ رَبِّكُمْ = ر

c. Iqlab

Iqlab menurut bahasa ialah memindahkan sesuatu dari bentuk asalnya (kepada bentuk lain). Hukum *iqlab* terjadi apabila nun mati atau tanwin bertemu dengan huruf *ba'* (ب).

Cara membaca *iqlab* adalah dengan mengubah suara nun mati atau tanwin menjadi mim. Kedua bibir dirapatkan untuk mengeluarkan bunyi dengan dibarengi dengung yang keluar dari pangkal hidung. Kemudian ditahan sejenak kira-kira dua ketukan.

Contoh :

سَيِّئَةٌ بِمَا - مِنْ بَعْدِ = ب

d. Idzhar

Idzhar menurut bahasa berarti penjelasan, penerangan, dan pengungkapan. Hukum *idzhar* terjadi apabila menghadapi salah satu dari huruf *halq*. Huruf *idzhar* yaitu hamzah (أ), ha' (ح), kho' (خ), 'ain (ع), ghain (غ), ha (ه).

Cara membacanya adalah dengan mengeluarkan setiap huruf dari *makhroj*-nya tanpa memakai dengung pada huruf yang dibaca *idzhar*.

فَوَاحِدَةً أَوْ مَا مَلَكَتْ - وَإِنْ أَرَدْتُمْ
 عَلِيمًا حَكِيمًا - يَنْحِتُونَ

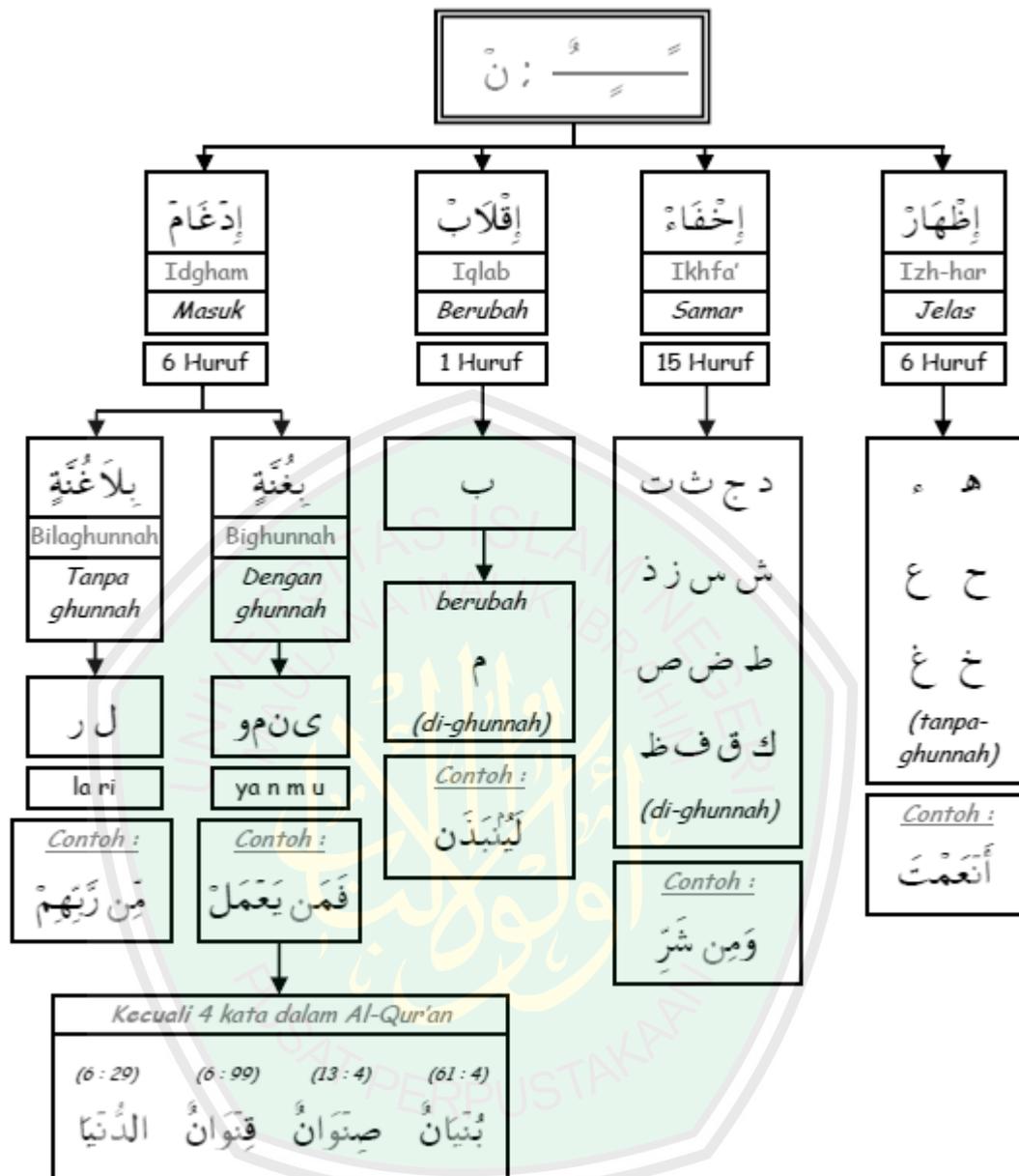
| | | |
|--------------------|---|-----------------|
| نَارًا خَالِدًا | - | وَأِنْ خِفْتُمْ |
| مَيْلًا عَظِيمًا | - | مِنْ عِنْدِكَ |
| مِينَاقًا غَلِيظًا | - | مِنْ غَلِي |
| جُرْفٍ هَارٍ | - | مِنْهَا |

e. *Ikhfa'*

Ikhfa' menurut bahasa adalah samar atau tertutup. Hukum *Ikhfa'* terjadi apabila nun mati atau tanwin menghadapi salah satu huruf *ikhfa'* yang berjumlah lima belas, yakni :ta (ت), tsa (ث), jim (ج), dal (د), dzal (ذ), za (ز), sin (س), syin (ش), shad (ص), dhat (ض), tha (ط), zha (ظ), fa (ف), qaf (ق), kaf (ك)

Cara membaca huruf *ikhfa'* adalah dengan memadukan antara suara nun mati atau tanwin dengan suara huruf *ikhfa'* yang ada dihadapannya. Saat proses *ikhfa'* berlangsung, suara ditahan sejenak kira-kira dua ketukan, baru disambung dengan pengucapan huruf *ikhfa'*.

| | | |
|---------------------|---|----------------|
| بَيِّنَاتٍ تَعْرِفُ | - | وَلَا أَنْتُمْ |
| أَيَّامٍ تُمْ | - | مَنْتُورًا |
| كُنُسَادِهَاقًا | - | أَنْدَادًا |
| أَنْقَضَ | - | مِنْ قَبْلِكَ |
| أَجْرًا كَبِيرًا | - | مَنْ كَانَ |



Gambar 2.1 Hukum Nun Sukun dan Tanwin(Zaky, 2008)

2. Hukum *Alif Lam* adalah sebagai berikut (Wahyudi,2007:91) :

a. *Al-Syamsiyah*.

Apabila “Al” (ال) atau *alif lam* mati yang bertemu dengan salah satu huruf *Syamsiyah* (ث ص ر ت ض ذ ن د س ط ظ ز ش ل) dan dibacanya lebur/*idghom* (bunyi “al” tidak dibaca).

Ciri-ciri hukum bacaan *Al-Syamsiyah* :

- Dibacanya lebur/*idghom*.
- Ada tanda *tasydid/siddah* (ّ) di atas huruf *alif lam mati*.

Contoh Bacaan *Al-Syamsiyah* : الرَّجِيمُ، الضُّحَى

b. *Al-Qamariyah*.

Apabila “Al” (ال) atau alif lam mati bertemu dengan salah satu huruf *Qamariyah* (ا ب غ ح ج ك و خ ف ع ق) dan dibacanya jelas/*izhar*.

Ciri-ciri hukum bacaan *Al-Qamariyah* :

- Dibacanya jelas/*izhar*
- Ada tanda *sukun* (◌ / ◌) di atas huruf alif lam mati

Contoh Bacaan “Al” Qomariyah: وَالْحَمْدُ، الْهَادِي

3. Hukum *Mad* adalah sebagai berikut (Wahyudi,2007:91) :

a. *Mad Thabi'I* (Mad Asli)

Mad thabi'i adalah bacaan huruf hijaiyah yang dipanjangkan secara biasa, atau sering disebut mad pokok (mad asli). Cara membacanya yaitu dipanjangkan satu alif (2 harakat). Disebut mad *Thabi'i* apabila terdapat hal-hal berikut :

- Jika ada ا jatuh sesudah harakat fathah. Contoh : سا, ما, نا, وا, حا
- Jika ada و jatuh sesudah harakat dhammah. Contoh : سو, مو, نو, وو, حو
- Jika ada ي jatuh sesudah harakat kasrah. Contoh : سي, مي, ني, وي, حي

b. *Mad Wajib Muttashil*

Mad Wajib Muttashil adalah bacaan *mad thabi'i* yang bertemu dengan huruf *hamzah* dalam satu kata. Panjang bacaannya yaitu 3 alif (6 harakat).

Contoh : *والسّمَاءِ , وَجِيءَ , سَوَاءٌ , حَنَفَاءٌ*

c. *Mad Jaiz Munfashil*

Mad Jaiz Munfashil adalah bacaan *mad thabi'i* yang bertemu dengan huruf *hamzah* tetapi tidak dalam satu kata. Adapun panjang bacaannya yaitu 2½ alif (5 harakat).

Contoh : *يَا أَيُّهَا الَّذِينَ , وَمَا أَدْرَاكَ , أَنَا أَعْطَيْنَاكَ*

d. *Mad Arid Lissukun*

Mad 'Arid Lis Sukun adalah jika ada bacaan *mad thabi'i* bertemu dengan huruf *hijaiyah* hidup yang dibaca mati/tanda *waqaf*. Panjang bacaannya yaitu : 1 alif (2 harakat) atau 2 alif (4 harakat) atau 3 alif (6 harakat).

Contoh : *نَسْتَعِينُ , يَنْصُرُونَ*

مِنْ فَوْشٍ , الرَّحِيمِ

2.2 Elemen Dasar *Game*

Menurut Teresa Dillon (dalam Aeny,2010) elemen-elemen dasar sebuah *game* adalah :

- *Game Rule*

Gamerule merupakan aturan-aturan perintah untuk memainkan game, fungsi objek, dan karakter di dunia game. Dunia game bisa berupa pulau, dunia khayal, dan tempat-tempat lain yang sejenis yang dipakai sebagai setting tempat dalam permainan game.

- *Plot*

Plot berisi informasi-informasi tentang hal-hal yang akan dilakukan oleh pemain dalam memainkan *game* secara detail, perintah tentang misi yang harus dicapai dalam *game*.

- *Thema*

Pesan moral yang disampaikan dalam *game*.

- *Character*

Pemain sebagai karakter utama maupun karakter lain dalam *game* yang memiliki ciri dan sifat tertentu.

- *Object*

Sebuah benda yang sangat penting dan biasanya digunakan pemain sebagai petunjuk untuk memecahkan masalah, adakalanya pemain harus punya keahlian dan pengetahuan untuk bisa memecahkannya.

- *Text, Grafik dan Sound*

Dalam *game*, harus memiliki kombinasi dari media *text*, grafik, maupun *sound* agar terkesan menarik untuk dimainkan.

- *Animasi*

Merupakan hal pokok yang melekat pada dunia *game*, khususnya untuk gerakan karakter-karakter yang ada dalam *game*, properti dari objek.

- *User Interface*

Merupakan fitur-fitur dalam sebuah permainan sebagai media komunikasi dan interaksi antara pemain dengan aplikasi.

2.3 Permainan Tebak Gambar



Gambar 2.2 Game Tebak Gambar

Tebak Gambar adalah permainan asah otak ringan, kumpulan gambar disusun sedemikian rupa sehingga bisa menimbulkan sebuah kosakata baru yang diadaptasi dari istilah sehari-hari, ungkapan unik dan lucu, ataupun berupa isu dan peristiwa yang sedang terjadi dengan variasi *level game* yang berbeda beda.

Game ini sangat kreatif dan unik dalam menguji otak kita untuk bisa menemukan jawaban-jawaban dari setiap gambar yang disajikan. Bisa menjawab satu gambar akan menimbulkan rasa penasaran untuk gambar berikutnya. Semakin naik *level* akan semakin ketagihan untuk bisa segera menyelesaikan game ini.

2.4 *Neural Network Backpropagation*

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, fasa *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 Diyah, 2006).

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

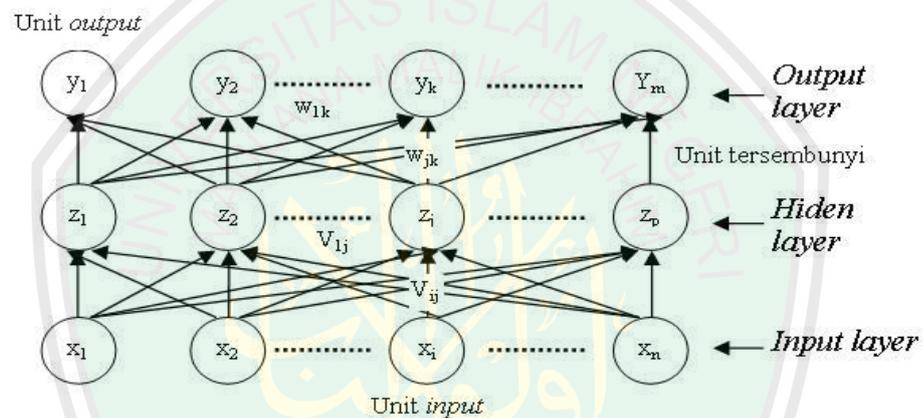
Arsitektur dijelaskan pada gambar 2.3 dan algoritma dijelaskan pada gambar 2.4.

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terwarisi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma backpropagation menggunakan error output untuk mengubah nilai-nilai bobotnya dalam arah mundur (backward). Tahap perambatan

maju (forward propagation) harus dikerjakan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai error tersebut. Saat perambatan maju neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner yaitu:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Arsitektur jaringan syaraf *backpropagation* seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



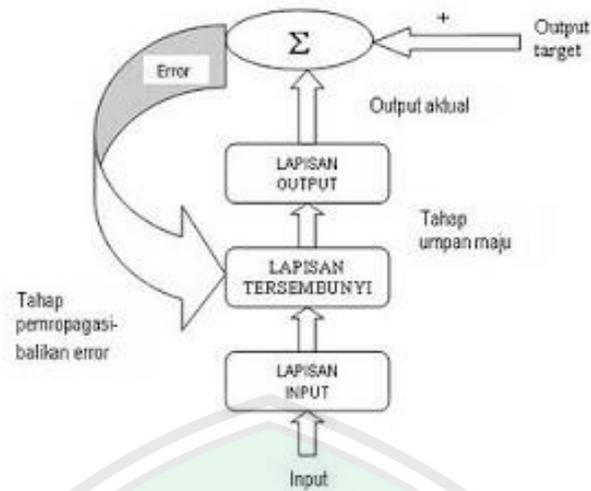
Gambar 2.3 Arsitektur *Backpropagation* (Puspitaningrum Diyah, 2006)

Keterangan :

x_1 s/d x_n : *input layer*

z_1 s/d z_p : *hidden layer*

y_1 s/d y_m : *output layer*



Gambar 2.4 Alur Kerja *Backpropagation* (Puspitaningrum Diyah, 2006)

Algoritma *backpropagation* dibagi menjadi 2 bagian yakni algoritma pelatihan dan algoritma aplikasi.

2.5.1 Algoritma pelatihan

0. Inisialisasi bobot-bobot.

Tentukan angka pembelajaran dan nilai toleransi eror.

1. **While** dimana kondisi berhenti tidak terpenuhi **do** langkah ke-2 sampai langkah ke-9.
2. Untuk setiap pola pelatihan lakukan langkah ke-3 sampai ke-8.

Tahap Umpan Maju

3. Setiap unit *input* x_i (dari unit 1 sampai n lapisan *input*) mengirimkan sinyal *input* ke semua unit pada lapisan tersembunyi.
4. Pada setiap unit di lapisan tersembunyi z_j (dari unit 1 sampai unit p ; $i=1, \dots, n$; $j=1, \dots, p$) sinyal *output* lapisan tersembunyi dihitung dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal-sinyal *input* berbobot x_i :

$$z_j = f(v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij})$$

Kemudian dikirim ke semua unit di lapisan *output*.

5. Kemudian unit dilapisan *output* y_k (dari unit 1 sampai unit ke- m ; $i=1, \dots, n$; $k=1, \dots, m$) dihitung sinyal *output*nya dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal-sinyal *input* berbobot z_j bagi lapisan ini :

$$y_k = f(w_{0k} + \sum_{j=1}^p w_{jk})^{p_{i=1}}$$

Tahap Mempropagasibalikkan Error

6. Setiap unit *output* y_k (dari unit ke-1 sampai unit ke- m ; $j=1, \dots, p$; $k=1, \dots, m$) menerima pola target t_k lalu informasi kesalahan lapisan *output* dihitung dan dikirim ke lapisan bawahnya dan digunakan untuk menghitung besar koreksi bobot antara lapisan tersembunyi dengan lapisan *output* :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(w_{0k} + \sum_{j=1}^p w_{jk})^{p_{j=1}}$$

$$\Delta W_{jk} = a \delta_k z_j$$

$$\Delta W_{0k} = a \delta_k$$

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.

$$\delta_j = (\sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk})^{m_{k=1}} f'(v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij})^{p_{i=1}}$$

$$\Delta v_{ij} = a \delta_j x_i$$

$$\Delta v_{0j} = a \delta_j$$

Tahap Peng-update-an bobot

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

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

Dari unit ke-1 sampai unit ke-p di lapisan tersembunyi juga dilakukan *update*-an pada bobotnya ($i=0, \dots, n; j=1, \dots, p$);

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij}$$

9. Tes kondisi berhenti setelah melakukan *learning* dan mendapatkan bobot – bobot baru

2.5.2 Algoritma Aplikasi

0. Inisialisasi bobot. Bobot ini diambil dari bobot-bobot terakhir yang diperoleh dari algoritma pelatihan.
1. Untuk setiap vektor *input*, dilakukan langkah ke-2 sampai ke-4.
2. Setiap unit *input* x_i (dari unit ke-1 sampai unit ke-n pada lapisan *input*; $i=1, \dots, n$) menerima sinyal *input* pengujian x_i dan menyiarkan sinyal x_i ke semua unit pada lapisan unit tersembunyi.
3. Setiap unit di lapisan tersembunyi z_j (dari unit ke-1 sampai unit ke-p; $i=1, \dots, n; j=1, \dots, p$) menghitung sinyal *output*nya dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal-sinyal *input* x_i . Sinyal *output* dari lapisan tersembunyi kemudian dikirim ke semua unit lapisan di atasnya :

$$z_j = f(v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij})$$

4. Setiap unit *output* y_k (dari unit ke-1 sampai unit ke-m; $j=1, \dots, p; k=1, \dots, m$) menghitung sinyal *output*nya dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal-sinyal *input* bagi lapisan ini, yaitu sinyal-sinyal *input* z_j dari lapisan tersembunyi : (Diyah, 2006).

$$y_k = f(w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk})$$

2.5 Penelitian Terkait

Penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini adalah :

Menurut Achmad Hidayanto, R.Rizal Isnanto, Dian Kurnia Widya Buana penelitian tahun 2008 yang berjudul “Identifikasi Tanda-Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *Perambatan-Balik* (Backpropagation) di Universitas Diponegoro Semarang tentang jaringan syaraf tiruan perambatan-balik yang dilatih dengan data citra tanda-tangan seseorang, mengenali pemilik tanda-tangan tersebut, untuk mendapatkan arsitektur parameter jaringan saraf tiruan yang terbaik perlu memperhatikan jumlah simpul lapis tersembunyi, laju pembelajaran, momentum, toleransi galat, dan jumlah *epoch*. Dan semakin bertambahnya nilai momentum akan berpengaruh pada berkurangnya jumlah *epoch* yang menyebabkan proses pelatihan/pengujian jaringan akan semakin cepat (Hidayanto, 2008).

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Mukhlisin, Arif dan Nugroho, Fressy tahun 2014 yang berjudul *Game Sharraf Solitaire Menggunakan Neural Network Backpropagation Untuk Penentuan Level Pada Game Pembelajaran Tashrif Isthilahi* Dalam Ilmu *Sharraf* menjelaskan bahwa algoritma Neural Network Backpropagation yang diterapkan dalam pengaturan level. Pengaturan level pada *game* ditentukan pada waktu dan perpindahan kartu setelah menyelesaikan permainan. Apabila *user* sudah berhasil menyusun keseluruhan kartu, apakah *user* bisa melanjutkan *level* selanjutnya ataukah tetap pada *level* tersebut tergantung pada berapa lama waktu yang ditempuh pada *level* tersebut dan banyaknya perpindahan kartu (Arif, 2014).

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Lidinillah, Muiz tahun 2014 yang berjudul Game Pengenalan Tajwid Berbasis Mobile Dengan Metode Iterative Deepening A* untuk Penentuan Arah Gerak Musuh menjelaskan bahwa Dalam game ini, musuh akan diterapkan kecerdasan buatan untuk menghadang *player*. Algoritma yang digunakan adalah *Iterative Deepening A**. Algoritma ini digunakan untuk menentukan jalur terpendek bagi musuh dalam menemukan *player*. Pengujian dilakukan dengan memperhitungkan waktu penyelesaian dan hasil dengan menggunakan perangkat *mobile* Android. Dari uji coba yang dilakukan, hasil penelusuran jalur menggunakan algoritma ini ditemukan solusi dengan waktu tempuh rata-rata 0.31 detik (Muiz, 2014).

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Hanief Meininanda, Metri Annisa, Narendi Mudandri, dan Kadarsyah Suryadi penelitian tahun 2009 yang berjudul “Prediksi Masa Studi Sarjana dengan “*Artificial Neural Network*” di Institut Teknologi Bandung tentang prediksi lama masa studi dibutuhkan oleh management perguruan tinggi dalam menentukan kebijakan preventif terkait pencegahan dini kasus *dropout*. Kriteria pemilihan model yang digunakan adalah minimasi *sum square error*. Model terbaik untuk memprediksi adalah model *Artificial Neural Network* dengan arsitektur *Multilayer Perceptron*. Dari penelitian ini ditemukan bahwa lama studi dipengaruhi oleh IPK, jumlah mata kuliah yang diambil, jumlah mata kuliah mengulang dan jumlah pengambilan mata kuliah tertentu. Penelitian ini memiliki kelebihan dapat mengolah data dan mengambil sebuah kesimpulan dari data tersebut tetapi juga memiliki kekurangan karena

tidak bisa menjamin kebenaran dari kesimpulan yang telah diambil (Hanief, 2009).

Menurut Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto, Ardi tahun 2014 yang berjudul Perubahan skenario *game* pembelajaran ilmu tajwid secara otomatis menggunakan metode *fuzzy sugeno* menjelaskan bahwa metode *fuzzy sugeno* di terapkan pada skenario *game* dalam penelitian ini *game* ini bergenre RPG (*Role Playing Game*). Di dalam *game* ini setiap *level*nya akan memiliki tiga skenario. Dimana dalam setiap tiap skenario diambil dari nyawa dan *score* pada *level* sebelumnya dan skenarionya akan berubah-ubah sesuai dengan hasil yang di dapat di *level* sebelumnya. Dengan skenario yang berubah – ubah ini diterapkan sebuah metode kecerdasan buatan yaitu metode fuzzy sugeno dimana *fuzzy sugeno* ini yang akan menetapkan skenario mana yang cocok dalam satu *level* untuk pengguna setelah menyelesaikan *level* sebelumnya (Ardi, 2014).

2.6 Finite State Machine

FSM (*Finite State Machine*) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (keadaan), *Event* (kejadian) dan *Action* (aksi). Pada satu saat dalam periode waktu yang cukup signifikan, sistem akan berada pada salah satu *state* yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu, baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dalam sistemnya itu sendiri (misal interupsi *timer*). Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang

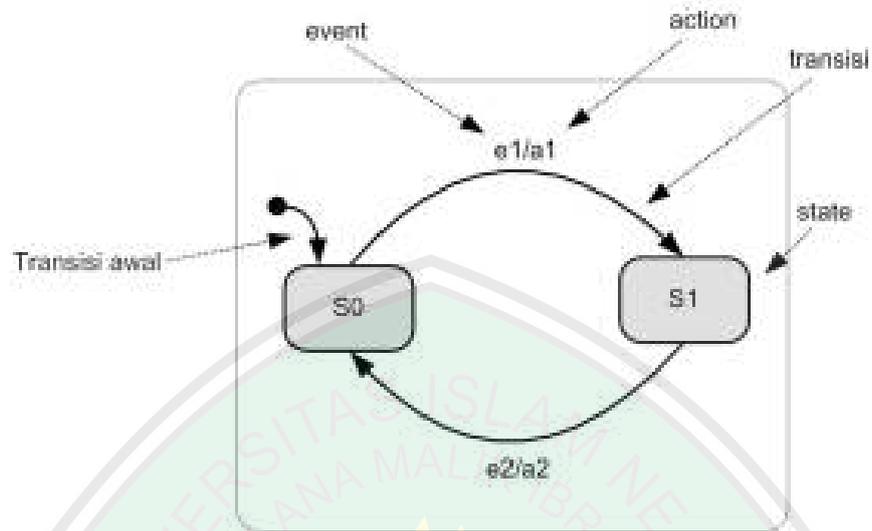
dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang *relative* kompleks.

Berdasarkan sifatnya, metode FSM ini sangat cocok digunakan sebagai basis perancangan perangkat lunak pengendalian yang bersifat reaktif dan *real time*. Salah satu keuntungan nyata penggunaan FSM adalah kemampuannya dalam mendekomposisi aplikasi yang *relative* besar dengan hanya menggunakan sejumlah kecil item *state*. Selain untuk bidang kontrol, Penggunaan metode ini pada kenyataannya juga umum digunakan sebagai basis untuk perancangan protokol-protokol komunikasi, perancangan perangkat lunak *game*, aplikasi WEB dan sebagainya.

Dalam bahasa pemrograman prosedural seperti bahasa C, FSM ini umumnya direalisasikan dengan menggunakan statemen kontrol *switch case* atau/dan *if..then*. Dengan menggunakan statemen-statemen kontrol ini, aliran program secara praktis akan mudah dipahami dan dilacak jika terjadi kesalahan logika.

Dalam diagram FSM, state-state yang terdapat pada sebuah sistem digambarkan sebagai lingkaran yang diberi label unik, sedangkan transisi *state* yang diakibatkan oleh *event* tertentu direpresentasikan sebagai anak panah yang berasal dari *state* yang ditinggalkan menuju *state* yang aktif. Setiap transisi yang terjadi umumnya juga diikuti oleh aksi yang dilakukan oleh sistem yang dirancang. Secara praktis setiap diagram *state* yang dirancang akan selalu memiliki sebuah transisi awal (inisial) yang menuju salah satu *state* sejak sistem kontrol tersebut

mulai dihidupkan. Gambar berikut memperlihatkan contoh penggambaran diagram *state*:



Gambar 2.5 Diagram *State* FSM (Setiawan Iwan, 2006)

Diagram tersebut memperlihatkan FSM dengan dua buah *state* (S0 dan S1) dan dua buah input (e1 dan e2) serta dua buah aksi (a1 dan a2) output yang berbeda : seperti terlihat pada gambar, ketika sistem mulai dihidupkan, sistem akan bertransisi menuju state0, pada keadaan ini sistem akan menghasilkan *Action2* jika terjadi masukan *Event2*, sedangkan jika terjadi *Event1* maka *Action1* akan dieksekusi kemudian sistem selanjutnya bertransisi ke keadaan *State1* dan seterusnya (Setiawan Iwan, 2006).

BAB III

DESAIN PENELITIAN

3.1 Analisis dan Perancangan Sistem

Game ini adalah *game mobile* berbasis *android*. Pada *game* ini terdapat beberapa macam pertanyaan dimana dalam pertanyaannya berisi sepotong ayat Al-Qur'an khususnya Juz 'Amma yang di *block* dengan warna merah beserta suara cara membacanya yang akan dijawab oleh pemain sesuai dengan kaidah ilmu *tajwid*. Metode penelitian dalam permainan ini adalah sebuah algoritma jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk menentukan *level* pada *game* berdasarkan *score* dan waktu yang telah ditentukan. Tingkat kesulitan pada setiap *level* adalah penambahan materi ilmu *tajwid*, *score* dan waktu yang terbatas.

3.1.1 Keterangan Umum Game

Game Tebak Hukum *Tajwid* merupakan *game* edukasi berbasis *mobile* yang dimainkan pada *smartphone android* dan dijadikan media untuk pengenalan dan pembelajaran ilmu *tajwid* khususnya pada hukum *nun mati*, *alif lam* dan hukum *mad*. Sebagai alat untuk menjembatani pengenalan dan pembelajaran ilmu *tajwid*. Sasaran pengguna *game* ini adalah untuk umum dan memberikan edukasi tentang macam-macam ilmu *tajwid*. *Game* ini menerapkan permainan kuis dengan cara menjawab pertanyaan yang akan ditampilkan berikut dengan suara cara membacanya dan disediakan pilihan bantuan untuk menjawab pertanyaan diimplementasikan sesuai dengan kaidah

pembelajaran ilmu *tajwid*. Game ini dimainkan secara individu. *Game* ini memiliki 3 *level*. Perbedaan setiap *level* adalah pertanyaan yang semakin sulit karena ada penambahan materi *tajwid* sebagai objek.

Sistem kemenangan akan ditentukan apabila pemain dapat menjawab pertanyaan dengan benar disetiap *levelnya* sesuai dengan kaidah ilmu *tajwid*. *Game* ini memiliki 3 *level*. Setiap level berisi pertanyaan-pertanyaan hukum *tajwid* yang memiliki tingkat kesulitan berbeda-beda, Berikut penjelasannya :

- *Level 1* : Hukum *Nun Mati* dan *Tanwin* yang meliputi : *Idzhar*, *Idghom*, *Ikhfa* dan *Iqlab*.
- *Level 2* : Penambahan materi Hukum *Tajwid Alif Lam* yang meliputi : *Alif Lam Syamsiah* dan *Alif Lam Qomariah*.
- *Level 3* : Penambahan materi beberapa Hukum *Mad* yang meliputi : *Mad Thobi'I*, *Mad Wajib Muttasil*, *Mad Jaiz Munfasil* dan *Mad Arid Lissukun*.

3.1.2 Desain Tampilan Menu

Tabel 3.1 Rincian soal dalam setiap *level*

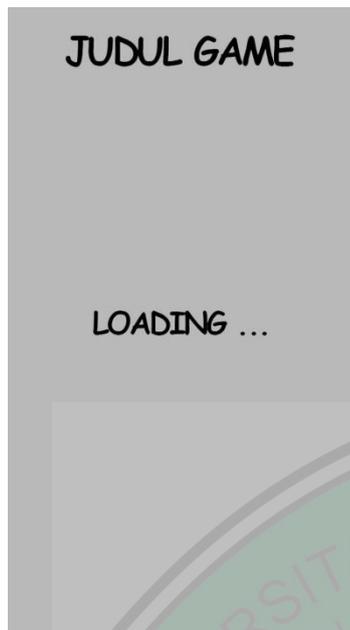
| Level | Tajwid | Bacaan + Suara | Waktu |
|-------|---------------|---|----------|
| 1.1 | <i>Idzhar</i> | وَمَا يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ + Suara | 15 Detik |
| 1.2 | <i>Idgham</i> | لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا + Suara | 20 Detik |
| 1.3 | <i>Ikhfa</i> | وَمِنْ شَرِّ غَاسِقٍ إِذَا وَقَبَ + Suara | 25 Detik |

| | | | |
|-----|-------------------------------|--|----------|
| 1.4 | <i>Iqlab</i> | مِنْ بَعْدِ مَا جَاءَتْهُمْ الْبَيِّنَةُ + Suara | 30 Detik |
| 2.1 | <i>Alif Lam Syamsiah</i> | وَالشَّمْسِ وَضُحَاهَا + Suara | 35 Detik |
| 2.2 | <i>Alif Lam Qomariah</i> | مِنَ الْجَنَّةِ وَالنَّاسِ + Suara | 40 Detik |
| 3.1 | <i>Mad Thobi'I</i> | لَمْ يَلِدْ وَلَمْ يُولَدْ + Suara | 45 Detik |
| 3.2 | <i>Mad Wajib Muttasil</i> | وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الْبُرُوجِ + Suara | 50 Detik |
| 3.3 | <i>Mad Jaiz Munfasil</i> | إِنَّا أَعْطَيْنَاكَ الْكَوْثَرَ + Suara | 55 Detik |
| 3.4 | <i>Mad Arid Lissukun</i> | قُلْ يَا أَيُّهَا الْكَافِرُونَ + Suara | 60 Detik |

Keterangan :

Tabel di atas merupakan tabel penjelasan soal soal dalam setiap level pada *game* antara lain level, tajwid, bacaan suara dan waktu

Berikut adalah gambar dari *storyboard game* yang akan ditunjukkan pada gambar 3.1 sampai 3.6 :



Gambar 3.1 Tampilan *Splash*



Gambar 3.2 Tampilan Menu



Gambar 3.3 Tampilan Cara Aturan Main



Gambar 3.4 Tampilan Pengaturan



Gambar 3.5 Tampilan Top Skor

Gambar 3.6 Tampilan *Game Over*

Untuk desain tampilan menu yang akan ditampilkan pada *game* terdapat beberapa menu yaitu : Menu *Splash Screen*, Menu Utama dimana dalam menu utama berisi : Menu *Play*, Menu Top Skor, Menu Pengaturan, Menu Cara dan Aturan Main dan Menu Keluar.



Gambar 3.7 Tampilan *Level 1*



Gambar 3.8 Tampilan *Level 2*



Gambar 3.9 Tampilan *Level 3*

Dalam permainan ini *player* akan ditampilkan sepenggalan ayat dan suara cara membacanya dimana dalam permainan ini *player* harus menebak hukum tajwid yang tersedia pada penggalan ayat tersebut yang diblock dengan warna merah dimana dalam menjawab pertanyaan *player* disediakan 4 pilihan jawaban yang mana dalam 4 jawaban itu ada 1 yang benar. Dan apabila *player* mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan akan disediakan pilihan bantuan yaitu ada : *Pass* (Lanjut ke soal berikutnya) dan *Fifty fifty* (Hilang 2 jawaban yang salah). Dalam *game* ini terdapat 3 *level* yaitu 1, 2 dan 3 dimana dalam *level* 1 ini *player* harus bisa menyelesaikan soal tentang hukum tajwid *nun mati* dan *tanwin* yang diantaranya yaitu : *Idzhar*, *Idgham*, *Ikhfa*, *Iqlab*. Agar *player* bisa dapat melanjutkan ke *level* 2 *player* harus dapat menyelesaikan *level* ini dengan batasan sisa waktu 1 menit dan jumlah *score* = 35 . Pada *level* 2 ini soal pertanyaan akan ditambah dengan hukum tajwid *Alif Lam* dan *player* harus bisa menyelesaikan soal yang diantaranya berisi : *Idzhar*, *Idghom*, *Ikhfa*, *Iqlab* dan ditambah dengan *Hukum Alif Lam* . Agar *player* bisa dapat melanjutkan ke *level* 3 *player* harus dapat menyelesaikan *level* ini dengan batasan sisa waktu 45 detik dan jumlah *score* = 70. Dan pada *level* 3 ini *player* akan disediakan waktu 2 menit untuk menjawab dimana dalam *level* 3 ini tidak dibatasi *score* melainkan *player* harus banyak banyak mengumpulkan *score* untuk mendapatkan *score* tertinggi untuk disimpan di menu *top score*.

Jika tidak memenuhi waktu dan *score* yang telah ditentukan pada setiap kenaikan *level*, *player* akan tetap berada di *level* tersebut. Dan apabila *player* tidak dapat menebak soal maka *player* akan keluar dari permainan dan *game over*.

3.1.3 Konten

A. Konten Materi *Tajwid*

Adapun materi *tajwid* yang digunakan adalah hukum *nun sukun* dan *tanwin*, hukum *alif lam* dan *hukum mad* yang ada di tiap-tiap *level* berikut rinciannya :

1. Untuk *level 1* akan berisi Hukum *Tajwid Nun Mati* dan *Tanwin* yang diantaranya adalah :

a. *Idzhar*

Contoh bacaan *Idzhar* :

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------|
| فَوَاحِدَةً أَوْ مَا مَلَكَتْ | - | وَأِنْ أَرَدْتُمْ |
| عَلَيْمًا حَكِيمًا | - | يُنْحِتُونَ |
| نَارًا خَالِدًا | - | وَأِنْ خِفْتُمْ |
| مَيْلًا عَظِيمًا | - | مِنْ عِنْدِكَ |
| مَيْتَاقًا غَلِيظًا | - | مِنْ غَلِي |
| جُرْفٍ هَارٍ | - | مِنْهَا |

b. *Idgham*

Contoh bacaan *Idgham* :

| | | |
|-----------------|---|----------------|
| خَيْرٌ لَّكَ | - | مِنْ لَدُنْكَ |
| غَفُورٌ رَحِيمٌ | - | مِنْ رَبِّكُمْ |

c. *Iqlab*

Contoh bacaan *Iqlab* :

سَيِّئَةٌ بِمَا - مِنْ بَعْدِ = ب

d. *Ikhfa'*

Contoh bacaan *Ikhfa'* :

بَيِّنَاتٍ تَعْرِفُ - وَلَا أَنْتُمْ

أَيَّامٍ تُمْ - مَنْثُورًا

كُنُسَادٍ هَاقًا - أَنْدَادًا

أَنْقَضَ - مِنْ قَبْلِكَ

أَجْرًا كَبِيرًا - مَنْ كَانَ

2. Dan untuk *level 2* akan berisi Hukum *Tajwid Alif Lam* yang diantaranya adalah :

a. *Al-Syamsiyah*.

Contoh Bacaan *Al-Syamsiyah* : الرَّحِيمِ، الضُّحَى

b. *Al-Qamariyah*.

Contoh Bacaan “Al” Qomariyah: وَالْحَمْدُ، الْهَادِي

3. Dan untuk *level 3* akan berisi Hukum *Tajwid Hukum Madd* yang diantaranya adalah :

a. *Mad Thabi'I* (Mad Asli)

Contoh :

Jika ada **ا** jatuh sesudah harakat fathah. Contoh : سا, ما, نا, وا, حا

Jika ada **و** jatuh sesudah harakat dhammah. Contoh : سو, مو, نو, وو, حو

Jika ada **ي** jatuh sesudah harakat kasrah. Contoh : سي, مي, ني, وي, حي

b. *Mad Wajib Muttashil*

Contoh : والسماء , وجيء , سوء , حنفاء

c. *Mad Jaiz Munfasil*

Contoh : يا ايها الذين , وما ادراك , انا اعطيناك

d. *Mad Arid Lissukun*

Contoh : نستعين , ينصرون
من فوش , الرحيم

3.1.4 *Gameplay*

Dalam *game* ini yaitu *player* harus menebak hukum tajwid pada sepenggalan ayat yang akan disediakan juga disertai dengan suara cara membacanya dan nanti juga akan disediakan 4 pilihan jawaban yang mana diantara 4 itu ada 1 jawaban yang benar dimana apabila *player* tidak mampu menjawab akan disediakan 2 pilihan bantuan yaitu *Pass* dan *Fifty-fifty*. Didalam permainan itu nantinya juga terdapat proses pembelajaran atau bisa juga untuk menghafal ilmu tajwid.

- i. *Player* memulai permainan dengan melihat sepenggalan ayat beserta suara cara membacanya yang tersedia.
- ii. Pada saat awal permainan, *player* menganalisa sepenggalan ayat yang tersedia di mana nantinya akan di *block* dengan berwarna merah yang terkandung hukum tajwidnya dan juga untuk mempermudah *player* akan diberikan bantuan jawaban dimana dalam bantuan ini akan tersedia pass atau melanjutkan ke soal berikutnya dan *fifty-fifty*.
- iii. Jika sudah bisa menjawab pertanyaan *player* akan diberi *score* 5 untuk setiap soalnya dan kembali menebak ke soal selanjutnya hingga keseluruhan soal terjawab dengan benar.
- iv. Pertama *player* langsung berada di level 1 dan diberi waktu sebanyak 2 menit untuk menjawab. Apabila ingin naik ke level 2 *player* harus memiliki *score* lebih dari 35 dan juga sisa waktu harus dalam hitungan 1 menit. Apabila *player* tidak bisa menjawab dengan ketentuan yang sudah ditentukan maka *player* akan tetap berada di level 1 dan apabila waktu telah habis maka game akan berakhir, Jadi apakah *player* bisa melanjutkan level 2 atukah tetap pada level 1 tergantung pada waktu dan banyaknya *score* yang *player* dapatkan.
- v. Dari level 2, *Player* akan diberi waktu 2 menit sama seperti level 1 untuk menjawab pertanyaan apabila *player* menyelesaikan permainan dengan sisa waktu lebih dari 45 detik dan jumlah *score* 70 , maka *player* akan naik level ke level 3 . Dan apabila *player* tidak

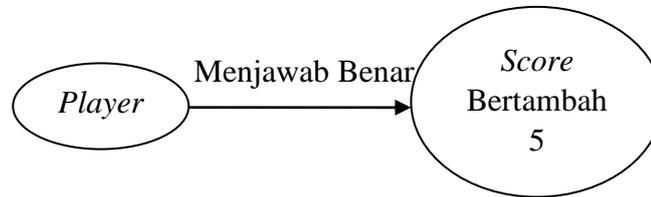
menyelesaikan permainan dengan jumlah *score* kurang maka tetap di *level 2* dan apabila waktu telah habis maka permainan akan berakhir.

- vi. Di *Level 3*, *Player* akan diberi waktu 2 menit untuk menjawab pertanyaan Apabila *Player* bisa menyelesaikan permainan maka akan menang dan tidak ditentukan oleh jumlah *score* maka *player* harus memperbanyak *score* untuk mendapatkan nilai tertinggi dalam waktu 2 menit.

Player berusaha memenangkan permainan dengan menebak hukum tajwid dengan waktu yang sudah ditentukan dan *score* juga mempengaruhi untuk kenaikan *level*. *Level 1* berisi hukum tajwid nun mati dan tanwin dan *level 2* berisi hukum tajwid alif lam kemudian *level 3* berisi hukum mad. Berikut penjelasan setiap *levelnya* :

- *Level 1* : Hukum *Nun Mati* dan *Tanwin* yang meliputi : *Idzhar, Idghom, Ikhfa* dan *Iqlab*.
- *Level 2* : Penambahan materi Hukum *Tajwid Alif Lam* yang meliputi : *Alif Lam Syamsiah* dan *Alif Lam Qomariah*.
- *Level 3* : Penambahan materi beberapa Hukum *Mad* yang meliputi : *Mad Thobi'I, Mad Wajib Muttasil, Mad Jaiz Munfasil* dan *Mad Arid Lissukun*.

3.1.5 Scoring



Gambar 3.10 Tampilan Sistem Scoring

Sistem *scoring*nya berasal dari ketepatan setiap menebak jawaban dengan benar sesuai dengan kaidah ilmu tajwid apabila *player* berhasil menebak 1 jawaban benar maka nanti *score* akan otomatis bertambah 5 dan seterusnya.

3.1.6 Tingkat Kesulitan

Dalam *game* ini terdapat 3 tingkat kesulitan. Semakin bertambah *level* maka semakin sulit pula menyelesaikan permainan tersebut. Berikut adalah diskripsi dari tingkat kesulitan tersebut :

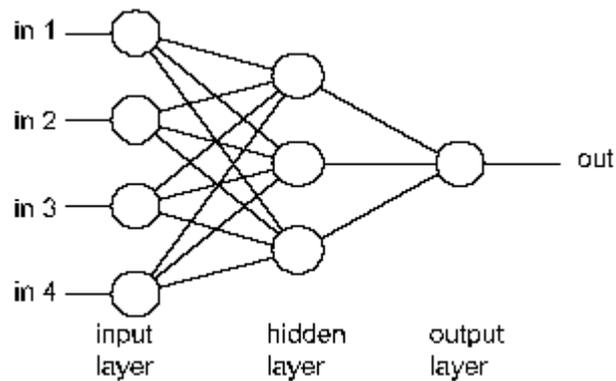
- *Level 1*
 - i. Soal yang disediakan meliputi hukum tajwid *nun mati* dan *tanwin*
 - ii. Untuk naik ke *level 2* minimal mendapatkan jumlah *score* = 35
 - iii. Untuk naik ke *level 2* maksimal sisa waktu adalah 1 menit
- *Level 2*
 - i. Yang disediakan meliputi hukum tajwid *alif lam*
 - ii. Untuk naik ke *level 3* minimal mendapatkan jumlah *score* = 70
 - iii. Untuk naik ke *level 3* maksimal sisa waktu adalah 45 detik
- *Level 3*

- i. Akan ada soal tentang hukum mad dibatasi dengan waktu 2 menit untuk memenangkan permainan dan mendapatkan *score* tertinggi. Dimana nanti *player* bisa menyimpan *score* hasil perolehan di menu *Top Score* .

3.2 Perancangan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

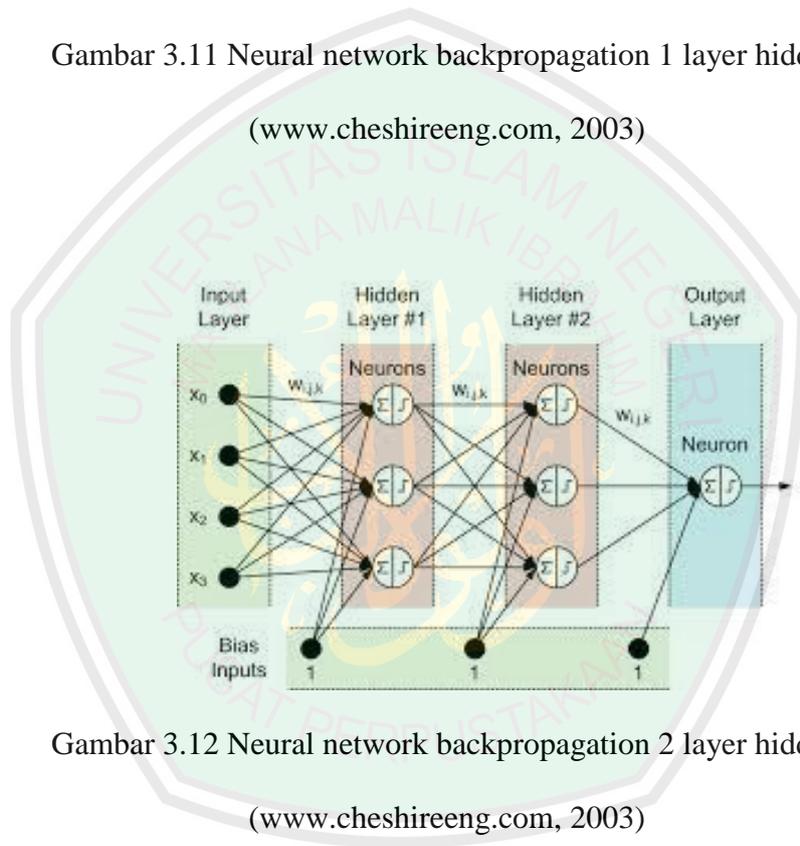
Neural network atau biasa disebut jaringan syaraf tiruan (JST) sederhana pertama kali diperkenalkan oleh McCulloch dan Pitts di tahun 1943. McCulloch dan Pitts menyimpulkan bahwa kombinasi beberapa neuron sederhana menjadi sebuah system neural akan meningkatkan kemampuan komputasinya (Siang, 2005). JST didefinisikan sebagai suatu system pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf manusia. Dengan kata lain operasi dari algoritma ini diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologis di dalam otak, yang merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia (Hermawan, 2006).

Pelatihan backpropagation termasuk dalam pelatihan terbimbing dan di desain untuk JST *feedforward* lapis jamak (*multi-layer*). Algoritma ini banyak dipakai pada aplikasi pengendalian karena proses pelatihannya didasarkan pada interkoneksi yang sederhana, yaitu: Jika keluaran memberikan hasil yang salah, maka penimbang (*weight*) dikoreksi supaya galatnya dapat diperkecil dan tanggapan JST selanjutnya akan lebih mendekati nilai yang benar. BP juga berkemampuan untuk memperbaiki penimbang pada lapis tersembunyi (*hidden layer*) (Purnomo dan Kurniawan, 2006).



Gambar 3.11 Neural network backpropagation 1 layer hidden

(www.cheshireeng.com, 2003)



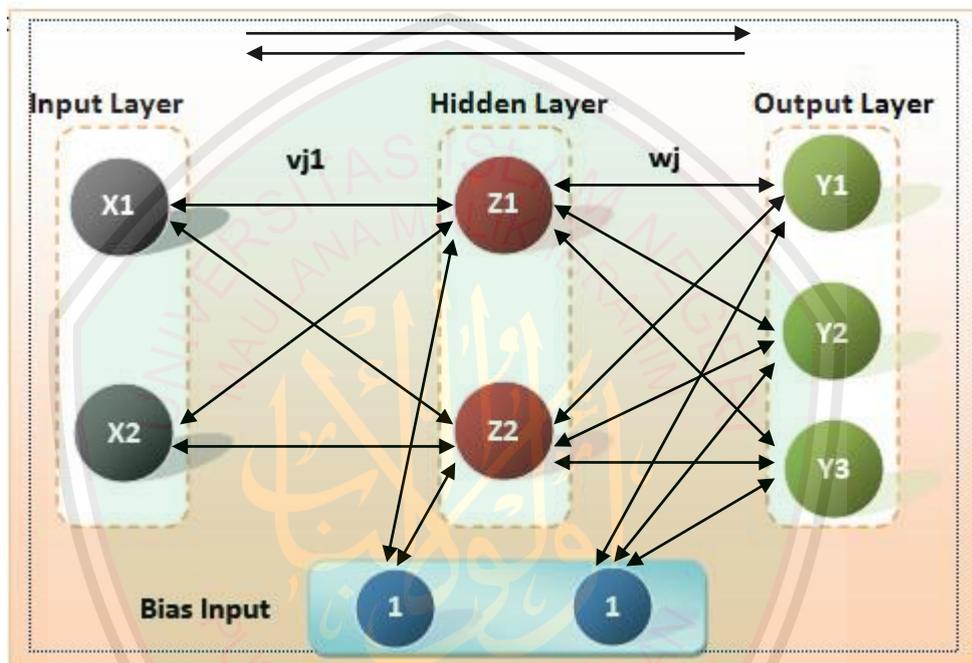
Gambar 3.12 Neural network backpropagation 2 layer hidden

(www.cheshireeng.com, 2003)

Secara garis besar, algoritma ini disebut sebagai propagasi balik karena dapat diuraikan sebagai berikut: Ketika JST diberikan pola masukan sebagai pola pelatihan maka pola tersebut menuju ke unit-unit pada lapis tersembunyi untuk diteruskan ke unit-unit lapis keluaran. Kemudian unit-unit lapis keluaran memberikan tanggapan yang disebut sebagai keluaran JST. Saat keluaran JST tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran akan disebarkan

mundur (*backward*) pada lapis tersembunyi diteruskan ke unit pada lapis masukan (Purnomo dan Kurniawan, 2006).

Berikut ini adalah arsitektur untuk JST *Backpropagation* dengan proses *feedforward* dan *backpropagation*-nyadigambarkan dengan tanda panah bolak-balik.



Gambar 3.13 Arsitektur JST Backpropagation

Pada gambar 3.13 dijelaskan bahwa, unit *input* dilambangkan dengan X, unit *hidden* dilambangkan dengan Z, dan unit *output* dilambangkan dengan Y. Bobot antara layer *input* dan layer *hidden* dilambangkan dengan V sedangkan bobot antara layer *hidden* dan layer *output* dilambangkan dengan W. Bias di isi dengan angka 1 pada layer *input* dan layer *hidden*. Penambahan bias ini mengatasi jika pola inputan yang masuk adalah 0. Menurut (Fröhlich, 2015), jika semua nilai

dari suatu pola inputan adalah 0, maka bobot V tidak akan pernah berubah untuk pola ini dan jaringan tidak bisa mempelajarinya.

3.2.1 Perancangan Metode *Neural Network Backpropagation*

Dari variabel yang sudah ditentukan, maka dapat dibuat aturan untuk input pada perhitungan *JST Backpropagation*. Berikut aturan yang digunakan pada setiap level :

X_1 = Jumlah Score

X_2 = Waktu

Level 1 - 2 = Jumlah Score > 30 , Waktu 60 Detik

Level 2 - 3 = Jumlah Score > 70 , Waktu 45 Detik

Level 3 = Jumlah Score > 100 , Waktu 30 Detik

Data Sample yang akan dilatih dijelaskan pada tabel 3.2 :

| No. | X_1 (Score) | X_2 (Waktu) | Y (Level) |
|-----|---------------|---------------|-----------|
| 1 | 15 | 30 | 1 |
| 2 | 15 | 60 | 1 |
| 3 | 15 | 90 | 1 |
| 4 | 15 | 120 | 1 |
| 5 | 30 | 30 | 1 |

| | | | |
|----|-----|-----|---|
| 6 | 30 | 60 | 1 |
| 7 | 30 | 90 | 1 |
| 8 | 30 | 120 | 1 |
| 9 | 45 | 30 | 1 |
| 10 | 45 | 60 | 2 |
| 11 | 45 | 90 | 2 |
| 12 | 45 | 120 | 2 |
| 13 | 60 | 30 | 1 |
| 14 | 60 | 60 | 2 |
| 15 | 60 | 90 | 2 |
| 16 | 60 | 120 | 2 |
| 17 | 85 | 30 | 1 |
| 18 | 85 | 60 | 3 |
| 19 | 85 | 90 | 3 |
| 20 | 85 | 120 | 3 |
| 21 | 100 | 30 | 3 |
| 22 | 100 | 60 | 3 |
| 23 | 100 | 90 | 3 |
| 24 | 100 | 120 | 3 |

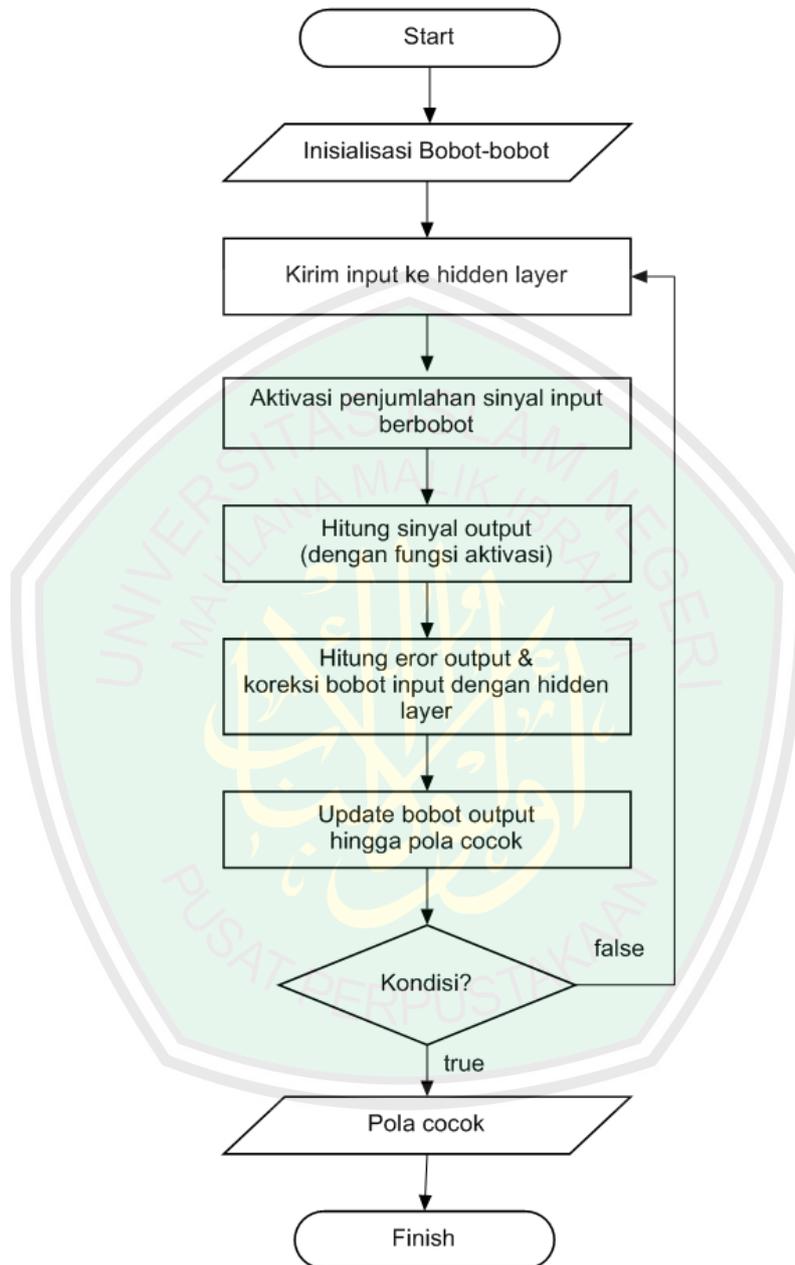
Tabel 3.2 Data Sample

Keterangan: Tabel diatas merupakan data sample yang diperoleh dari kombinasi data input yang akan di training untuk memperoleh nilai bobot.

Perancangan metode terdapat pada pengaturan *level* yang menentukan apakah pemain bias melanjutkan permainan ke *level* berikutnya atau malah turun dari *level* tersebut berdasarkan sisa waktu dan skor yang diperoleh, untuk memperjelas algoritma dapat dibagi ke dalam 2 bagian yaitu algoritma pelatihan dan algoritma aplikasi.

- Algoritma Pelatihan dijelaskan seperti berikut :
 - a. Memulai Permainan
 - b. Inisialisasi bobot-bobot.
 - c. Kirim sinyal *input* ke *hidden layer*.
 - d. Aktivasi terhadap penjumlahan sinyal *input* berbobot.
 - e. Hitung sinyal *output* dengan menerapkan fungsi aktivasi terhadap penjumlahan sinyal *input* berbobot.
 - f. Terima pola target, lalu hitung *error outputnya*, kirim ke lapisan berikutnya untuk mengkoreksi antara bobot dengan *hidden layer*.
 - g. Hitung kesalahan pada *hidden layer* untuk mengkoreksi bobot antara *input* dengan *hidden layer*.
 - h. *Update* bobot pada *output* hingga pola cocok.
 - i. Tes kondisi berhenti

Dan dijelaskan dengan flowchart pada gambar 3.14



Gambar 3.14 Flowchart Algoritma Pelatihan

A. Simulasi Manual Perhitungan *Backpropagation*

| Input 1 | Input 2 | Output |
|---------|---------|--------|
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Tabel 3.3 Pola yang akan dipelajari

Nilai bobot diatur ke nilai acak : 0,62; 0,42; 0,55; -0,17 untuk matrik bobot 1 dan 0,35; 0,81 untuk matrik bobot 2.

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

Berikutnya, nilai pola *input* (0 1) diatur ke neuron *layer input* (*output* dari *layer input* adalah sama dengan *inputnya*).

Neuron di *layer* tersembunyi diaktivasi:

$$\text{Input neuron tersembunyi 1: } 0 * 0,62 + 1 * 0,55 = 0,55$$

$$\text{Input neuron tersembunyi 2: } 0 * 0,42 + 1 * (-0,17) = -0,17$$

$$\text{Output neuron tersembunyi 1: } 1 / (1 + \exp(-0,55)) = 0,634135591$$

$$\text{Output neuron tersembunyi 2: } 1 / (1 + \exp(+0,17)) = 0,457602059$$

Neuron di *layer output* diaktivasi:

$$\text{Input neuron output: } 0,634135591 * 0,35 + 0,457602059 * 0,81 = 0,592605124$$

$$\text{Output neuron output: } 1 / (1 + \exp(-0,592605124)) = 0,643962658$$

Hitung nilai error dengan mengurangkan *output* dari target: $0 - 0,643962658 = -0,643962658$

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

Dimulai dengan mengubah bobot pada matrik bobot 2:

$$\begin{aligned} \text{Perubahan bobot 1: } & 0,25 * (-0,643962658) * 0,634135591 * 0,643962658 * (1 - \\ & 0,643962658) = \\ & -0,023406638 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perubahan bobot 2: } & 0,25 * (-0,643962658) * 0,457602059 * 0,643962658 * (1 - \\ & 0,643962658) = \\ & -0,016890593 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot 1: } 0,35 + (-0,023406638) = 0,326593362$$

$$\text{Bobot 2: } 0,81 + (-0,016890593) = 0,793109407$$

Sekarang ubah matrik bobot 1:

$$\begin{aligned} \text{Perubahan bobot 1: } & 0,25 * (-0,643962658) * 0 * 0,634135591 * (1-0,634135591) \\ & = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perubahan bobot 2: } & 0,25 * (-0,643962658) * 0 * 0,457602059 * (1-0,457602059) \\ & = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perubahan bobot 3: } & 0,25 * (-0,643962658) * 1 * 0,634135591 * (1-0,634135591) \\ & = \\ & -0,037351064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perubahan bobot 4: } & 0,25 * (-0,643962658) * 1 * 0,457602059 * (1-0,457602059) \\ & = \\ & -0,039958271 \end{aligned}$$

$$\text{Bobot 1: } 0,62 + 0 = 0,62$$

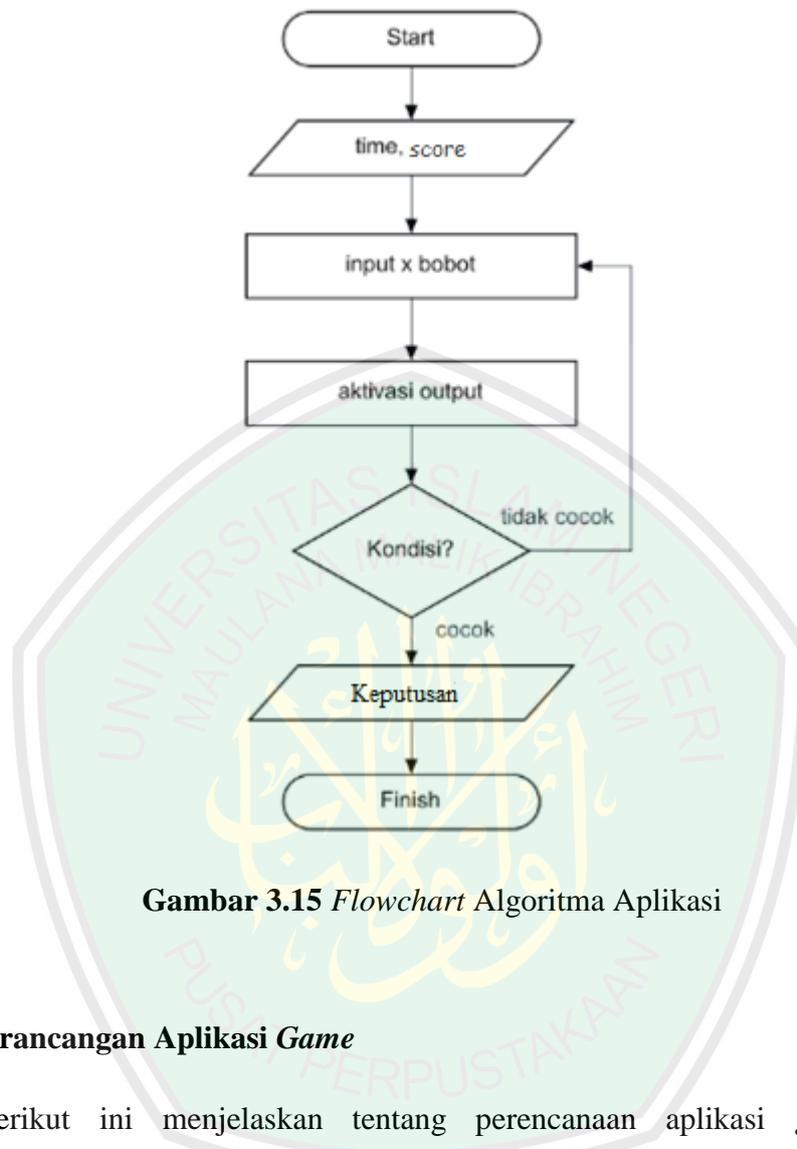
$$\text{Bobot 2: } 0,42 + 0 = 0,42$$

$$\text{Bobot 3: } 0,55 + (-0,037351064) = 0,512648936$$

$$\text{Bobot 4: } -0,17 + (-0,039958271) = -0,209958271$$

Pola *input* (**0 1**) telah dipropagasi melalui jaringan. Prosedur yang sama digunakan untuk pola *input* yang lain, tetapi dengan nilai bobot yang sudah diubah.

- Algoritma Aplikasi dengan *input time* dan *score* dan *outputnya* adalah penentuan *level*, dijelaskan seperti berikut :
 - a. Masukkan inputan *time* dan *score*.
 - b. Masukkan bobot dari training.
 - c. Aktivasi nilai *output*.
 - d. Apabila sesuai dengan data *training* maka naik *level*, jika tidak maka tetap di *level* tersebut. Dan dijelaskan dengan *flowchart* pada gambar 3.13



Gambar 3.15 *Flowchart* Algoritma Aplikasi

3.3 Perancangan Aplikasi *Game*

Berikut ini menjelaskan tentang perencanaan aplikasi *game* berupa Perancangan *Levelling*, *Finite State Machine* (FSM) aplikasi *game*, dan kebutuhannya.

3.3.1 Perancangan *Levelling*

Tabel 3.4 Rincian *Levelling*

| Level | Tajwid | Bacaan + Suara | Waktu |
|-------|---------------------------|--|----------|
| 1.1 | <i>Idzhar</i> | وَلَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ + Suara | 15 Detik |
| 1.2 | <i>Idgham</i> | لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا + Suara | 20 Detik |
| 1.3 | <i>Ikhfa</i> | وَمِنْ شَرِّ غَاسِقٍ إِذَا وَقَبَ + Suara | 25 Detik |
| 1.4 | <i>Iqlab</i> | مِنْ بَعْدِ مَا جَاءَتْهُمُ الْبَيِّنَةُ + Suara | 30 Detik |
| 2.1 | <i>Alif Lam Syamsiah</i> | وَالشَّمْسِ وَضُحَاهَا + Suara | 35 Detik |
| 2.2 | <i>Alif Lam Qomariah</i> | مِنَ الْجَنَّةِ وَالنَّاسِ + Suara | 40 Detik |
| 3.1 | <i>Mad Thobi'I</i> | لَمْ يَلِدْ وَلَمْ يُولَدْ + Suara | 45 Detik |
| 3.2 | <i>Mad Wajib Muttasil</i> | وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الْبُرُوجِ + Suara | 50 Detik |
| 3.3 | <i>Mad Jaiz Munfasil</i> | إِنَّا أَنْعَمْنَاكَ الْكَوْثَرَ + Suara | 55 Detik |
| 3.4 | <i>Mad Arid Lissukun</i> | قُلْ يَا أَيُّهَا الْكَافِرُونَ + Suara | 60 Detik |

Keterangan :

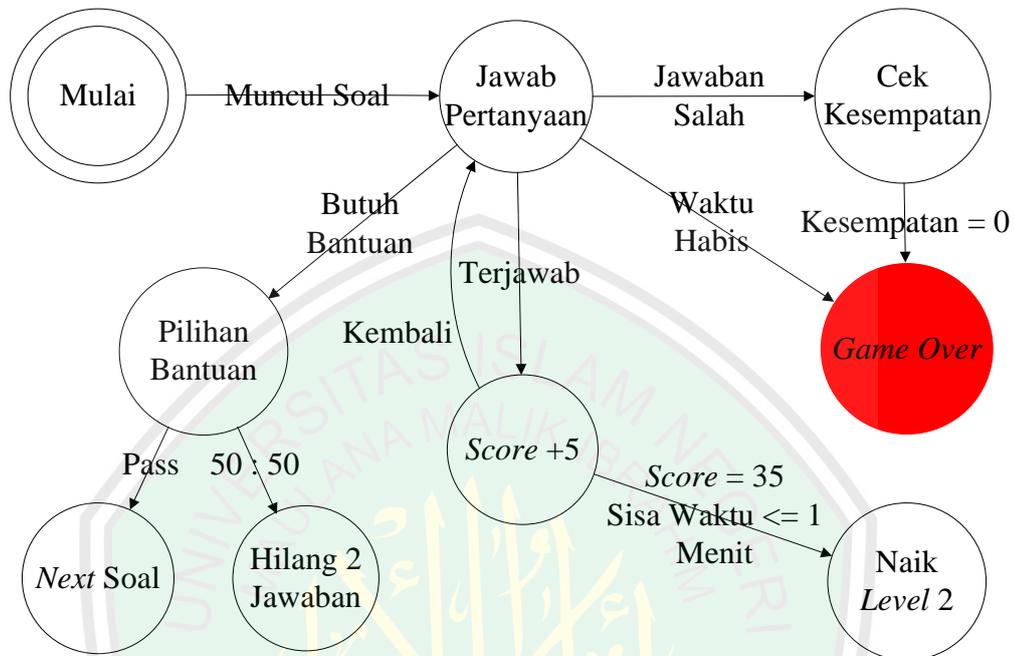
Tabel di atas merupakan tabel penjelasan soal soal dalam setiap level pada *game* antara lain level, tajwid, bacaan suara dan waktu

Levelling pada *game* ditentukan pada sisa waktu dan jumlah skor setelah menyelesaikan permainan. Apabila *player* sudah berhasil menjawab soal-soal, apakah *player* bisa melanjutkan ke *level* selanjutnya atautkah tetap pada *level* tersebut dan banyaknya skor dengan ketentuan seperti berikut :

- i. Pertama *player* langsung berada di level 1 dan diberi waktu sebanyak 2 menit untuk menjawab. Apabila ingin naik ke level 2 *player* harus memiliki *score* lebih dari 35 dan juga sisa waktu harus dalam hitungan 1 menit. Apabila *player* tidak bisa menjawab dengan ketentuan yang sudah ditentukan maka *player* akan tetap berada di level 1 dan apabila waktu telah habis maka game akan berakhir, Jadi apakah *player* bisa melanjutkan level 2 atautkah tetap pada level 1 tergantung pada waktu dan banyaknya *score* yang *player* dapatkan.
- ii. Dari level 2, *Player* akan diberi waktu 2 menit sama seperti level 1 untuk menjawab pertanyaan apabila *player* menyelesaikan permainan dengan sisa waktu lebih dari 45 detik dan jumlah *score* 70 , maka *player* akan naik level ke level 3 . Dan apabila *player* tidak menyelesaikan permainan dengan jumlah *score* kurang maka tetap di level 2 dan apabila waktu telah habis maka permainan akan berakhir.
- iii. Di Level 3, *Player* akan diberi waktu 2 menit untuk menjawab pertanyaan Apabila *Player* bisa menyelesaikan permainan maka akan menang dan tidak ditentukan oleh jumlah *score* maka *player* harus memperbanyak *score* untuk mendapatkan nilai tertinggi dalam waktu 2 menit.

3.3.2 Finite State Machine (FSM)

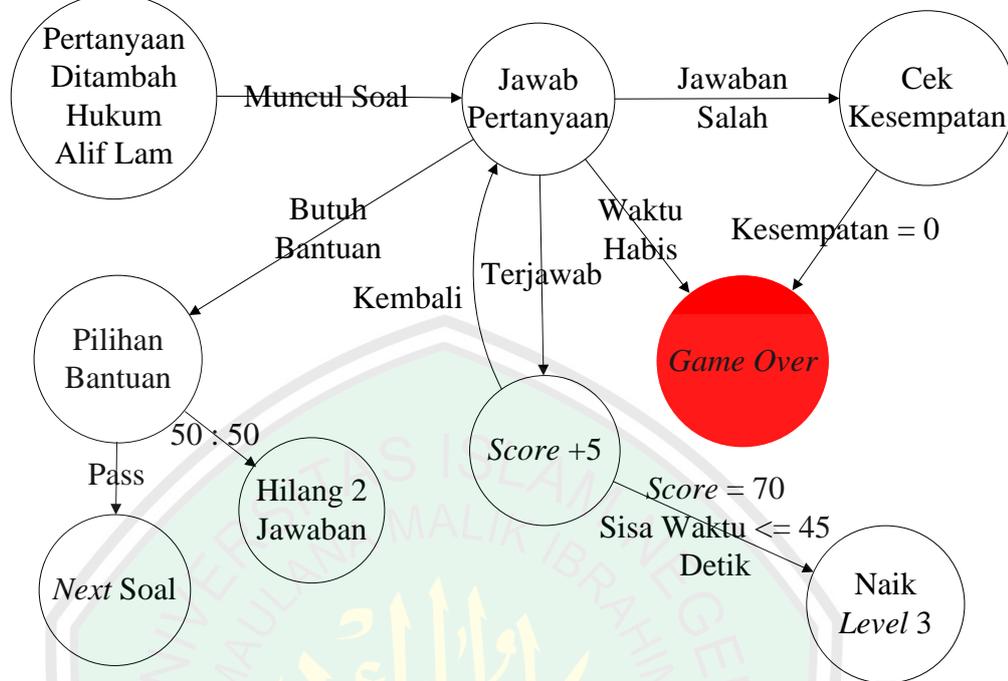
1. FSM Game Level 1



Gambar 3.16 FSM Game Level 1

Saat pemain *start* memainkan *game* NPC ini pemain langsung berada di *level 1* dimana akan menampilkan pertanyaan beserta suaranya dan pemain diharuskan menjawab pertanyaan yang tersedia. Apabila pemain merasa kesulitan dalam menjawab maka akan disediakan pilihan bantuan, Jika pemain menjawab pertanyaan dengan benar maka *score* akan bertambah nilai = 5 . Jika pemain ingin naik ke *level 2* pemain harus mencapai nilai *score* = 35 dan sisa waktu = 1 menit (60 detik). Apabila tidak bisa mencapai target tersebut maka pemain akan tetap berada di *level 1*.

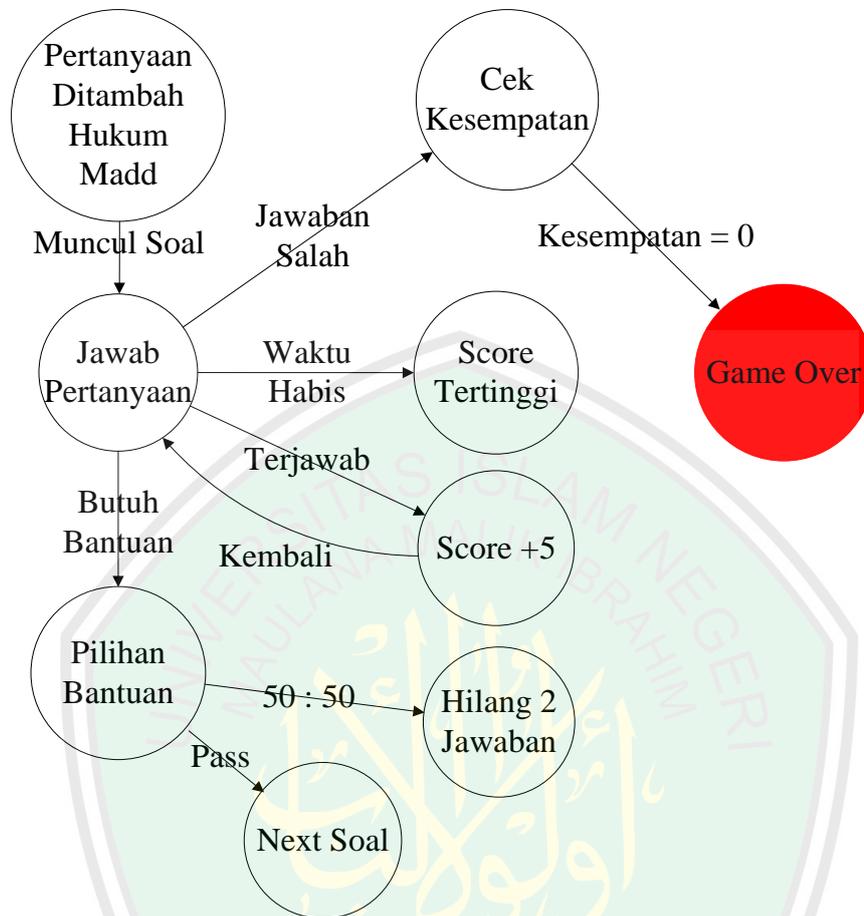
2. FSM Game Level 2



Gambar 3.17 FSM Game Level 2

Saat pemain berada di *level 2* NPC ini akan menambah kriteria soal dengan hukum tajwid alif lam dan akan langsung menampilkan pertanyaan beserta suaranya dan pemain diharuskan menjawab pertanyaan yang tersedia. Apabila pemain merasa kesulitan dalam menjawab maka akan disediakan pilihan bantuan, Jika pemain menjawab pertanyaan dengan benar maka *score* akan bertambah nilai = 5 . Jika pemain ingin naik ke *level 3* pemain harus mencapai nilai *score* = 70 dan sisa waktu = 45 detik. Apabila tidak bisa mencapai target tersebut maka pemain akan tetap berada di *level 2*.

3. FSM *Game Level 3*



Gambar 3.18 FSM *Game Level 3*

Saat pemain berada di *level 3* NPC ini akan menambah kriteria soal dengan hukum mad dan akan langsung menampilkan pertanyaan beserta suaranya dan pemain diharuskan menjawab pertanyaan yang tersedia. Apabila pemain merasa kesulitan dalam menjawab maka akan disediakan pilihan bantuan, Dalam *level* ini pemain diberi waktu selama 2 menit untuk menjawab sebanyak banyaknya pertanyaan untuk mendapatkan nilai tertinggi.

3.3.3 Kebutuhan Sistem

Pada bagian spesifikasi kebutuhan *system* ini, diulas tentang kebutuhan *system* perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang mendukung dalam pembuatan maupun saat pengoperasian aplikasi.

A. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan pada proses pembuatan game ini adalah sebagai berikut : *Processor Corei3*, RAM (*Random Acces Memory*) 3 GB, VGA *Intel(R) HD Graphics Total Memory 1275 MB*, *Hardisk 300 GB*, LCD resolusi 1366 x 768 (32bit) (60Hz), Keyboard, Mouse, *Mobile phone Android* minimum *android* versi 2.3.

B. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk mendukung pembuatan game antara lain:

1. JDK, *Java Development Kit* adalah program *development environment* untuk menulis *Java applets* dan aplikasi.
2. ADT, *Android Development Tools* adalah *plugin* Eclipse IDE untuk membangun aplikasi *Android*.
3. *Inkscape*, adalah perangkat lunak yang bersifat *freeware* yang digunakan untuk membuat desain grafis pada *game*.
4. *Paint* adalah program *graphics painting* sederhana yang terintegrasi dengan hampir seluruh versi *Microsoft Windows*, sejak perilisan pertamanya. Sering dirujuk sebagai *MS Paint* atau *Microsoft Paint*. Program

ini dapat membuka dan menyimpan gambar dalam berbagai format, yaitu BMP, JPEG, GIF, PNG, dan TIFF.

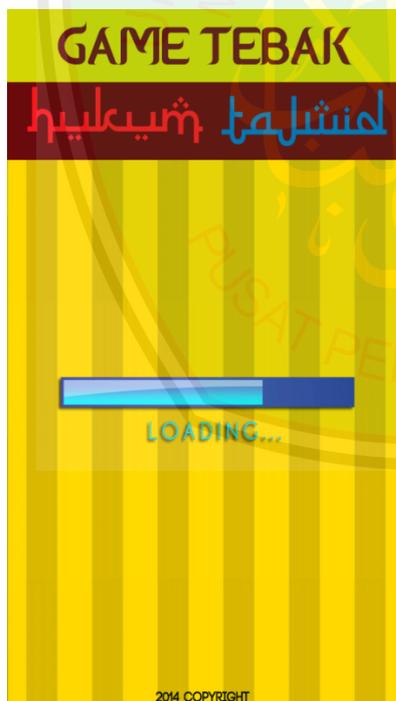


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Desain

Pada bab ini membahas tentang implementasi dan perancangan terhadap aplikasi yang sudah dibuat. Serta melakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibuat untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini merupakan hasil implementasi aplikasi *game* tebak hukum tajwid :



Gambar 4.1 Tampilan *Splashscreen*



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama

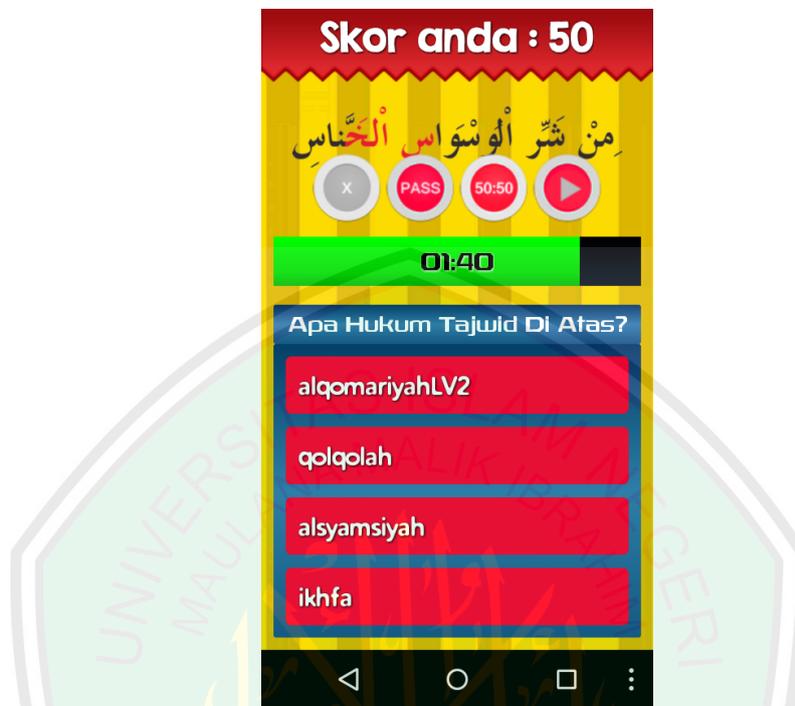
Tampilan menu utama terdapat beberapa tombol yang memiliki fungsi masing-masing, antara lain : mulai, top skor, pengaturan, cara aturan main dan keluar. Untuk memainkan game tajwid ini, pengguna harus menekan tombol mulai maka otomatis akan memulai *game* dan menjawab pertanyaan yang telah disediakan.



Gambar 4.3 Tampilan *Level 1*

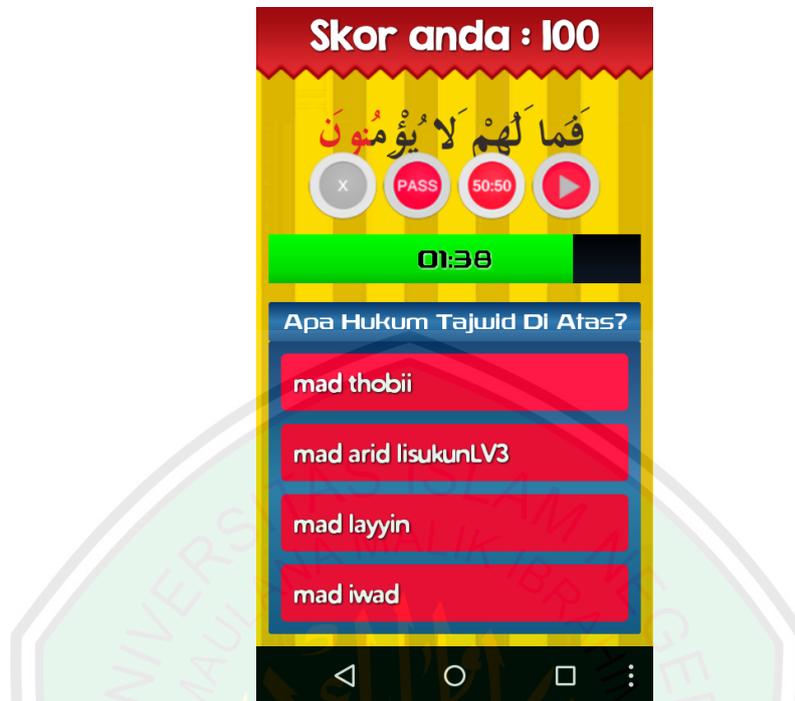
Untuk tampilan diatas menunjukkan bahwa *player* akan langsung berada di *level 1* dimana didalam *level 1* ini *player* akan diberikan soal tentang Hukum Tajwid Nun Mati dan Tanwin seperti pada contoh Gambar 4.3 yang tercantum soal tentang Idzhar yang mana salah satu bagian dari hukum nun mati dan tanwin, Dan apabila *player* akan melanjutkan ke *level* berikutnya maka *player* harus memenuhi jumlah *score* = 35 dengan sisa waktu adalah 1 menit, Apabila *player*

tidak berhasil memenuhi ketentuan naik *level* maka *player* akan tetap berada di *level* sebelumnya.



Gambar 4.4 Tampilan *Level 2*

Untuk tampilan diatas menunjukkan bahwa *player* sudah berada di *level 2* dimana didalam *level 1* ini *player* akan diberikan soal tentang Hukum Tajwid Nun Mati dan Tanwin dengan tambahan Hukum Alif Lam seperti pada contoh Gambar 4.4 yang tercantum soal tentang Alif Lam Qomariyah yang mana salah satu bagian dari hukum Alif Lam, Dan apabila *player* akan melanjutkan ke *level* berikutnya maka *player* harus memenuhi jumlah *score* =70 dengan sisa waktu adalah 45 detik, Apabila *player* tidak berhasil memenuhi ketentuan naik *level* maka *player* akan tetap berada di *level* sebelumnya.



Gambar 4.5 Tampilan *Level 3*

Untuk tampilan diatas menunjukkan bahwa *player* sudah berada di *level 3* dimana didalam *level 3* ini *player* akan diberikan soal tentang Hukum Tajwid Nun Mati dan Tanwin dengan tambahan Hukum Alif Lam dan Hukum Mad seperti pada contoh Gambar 4.5 yang tercantum soal tentang Mad Arid Lissukun yang mana salah satu bagian dari hukum Mad, Dan pada *level* ini *player* diharuskan mendapatkan *score* sebanyak banyaknya dengan ketentuan waktu 2 menit. Apabila pemain telah menyelesaikan *game* atau pemain telah gagal dalam melanjutkan *game* maka akan keluar tampilan skor yang diperoleh pemain. Dan pemain juga bisa menyimpan skor yang diperoleh.

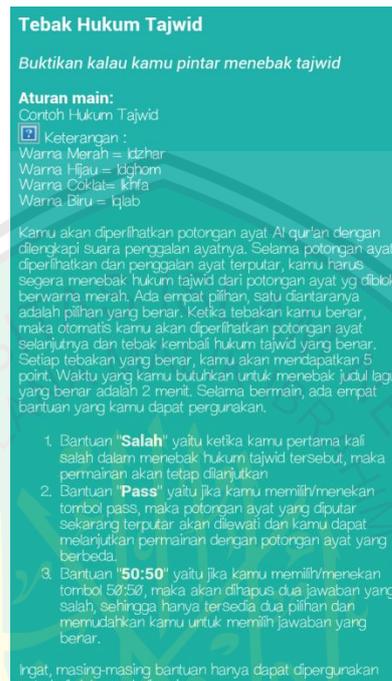


Gambar 4.6 Tampilan *Game Over*



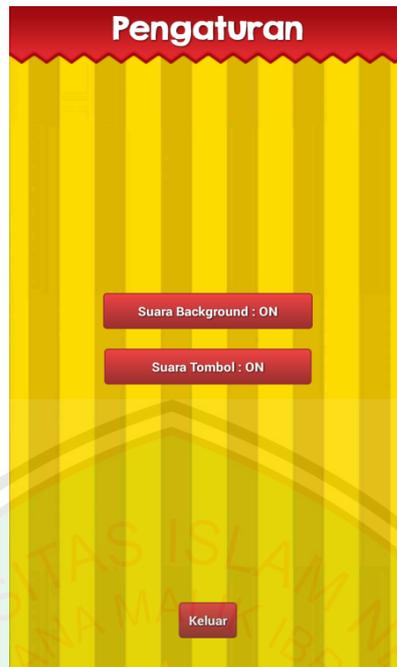
Gambar 4.7 Tampilan *Top Score*

Pada tombol cara aturan main, akan menampilkan informasi tentang petunjuk penggunaan fungsi tiap-tiap tombol dan aturan ketika bermain. Serta akan ditampilkan beberapa materi ilmu tajwid.



Gambar 4.8 Tampilan Cara & Aturan Permainan

Apabila pemain menekan tombol pengaturan, maka akan diarahkan ke menu pengaturan *game* yang berisi pengaturan suara *background* maupun suara tombol.



Gambar 4.9 Tampilan Pengaturan

4.2 Implementasi Algoritma *Neural Network Backpropagation*



Gambar 4.10 Tampilan Level 1

Pada gambar 4.10 ini menunjukkan permainan pada *level* 1 disebabkan jumlah *score* pemain masih 0 dan jumlah sisa waktu tersisa 118 detik dan klasifikasi soal masih menunjukkan tentang hukum tajwid nun mati dan tanwin dimana soal itu tersedia pada *level* 1, Sedangkan jika ingin naik ke *level* berikutnya *player* harus memenuhi jumlah *score* ≥ 35 dan sisa waktu 60 detik.



Gambar 4.11 Tampilan Level 2

Pada gambar 4.11 ini menunjukkan permainan pada *level* 2 disebabkan jumlah *score* pemain sudah mencapai 50 dan jumlah sisa waktu tersisa 100 detik dan klasifikasi soal sudah menunjukkan tentang hukum tajwid alif lam dimana soal itu tersedia pada *level* 2 yang artinya *player* berhasil melangkah ke *level* 2, Sedangkan jika ingin naik ke *level* berikutnya *player* harus memenuhi jumlah *score* ≥ 70 dan sisa waktu 45 detik.



Gambar 4.12 Tampilan Level 3

Pada gambar 4.12 ini menunjukkan permainan pada *level* 3 disebabkan jumlah *score* pemain sudah mencapai 100 dan jumlah sisa waktu tersisa 98 detik dan klasifikasi soal sudah menunjukkan tentang hukum tajwid hukum mad dimana soal itu tersedia pada *level* 3 yang artinya *player* berhasil melangkah ke *level* 3, Sedangkan jika *player* ingin menyelesaikan permainan ini maka *player* akan disediakan waktu sekitar 120 detik untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan dan *player* harus menjawab dengan sebanyak banyaknya agar memperoleh *score* tertinggi dalam permainan.

4.3 Pengujian Algoritma *Neural Network Backpropagation*

Pada subbab ini membahas tentang uji coba yang telah dilakukan. Ada dua uji coba yang telah dilakukan yaitu uji coba algoritma *backpropagation* dan uji coba aplikasi *game*. Berikut pembahasan uji coba tersebut.

4.3.1 Uji Coba Algoritma *Backpropagation*

Uji coba algoritma *backpropagation* ini dilakukan untuk mengetahui pola data yang akan dikenali. Proses ini melakukan uji coba pada *learning rate* dan mencari nilai epoch yang dicapai. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba *Learning Rate*

| No. | Learning Rate | Epoch | Nilai Error | Akurasi |
|-----|---------------|-------|----------------------|---------|
| 1 | 0.01 | 8099 | 0.00999972743284082 | 2 |
| 2 | 0.02 | 2898 | 0.009999292365417009 | 2 |
| 3 | 0.03 | 2748 | 0.009999814919329929 | 2 |
| 4 | 0.04 | 1886 | 0.009998518071672647 | 2 |
| 5 | 0.05 | 1446 | 0.009998112850892788 | 2 |
| 6 | 0.06 | 16672 | 0.009999853996827486 | 0 |
| 7 | 0.07 | 672 | 0.009996358823493886 | 2 |
| 8 | 0.08 | 32992 | 0.009999854598902614 | 0 |
| 9 | 0.09 | 631 | 0.00999473333795695 | 2 |
| 10 | 0.10 | 531 | 0.009991728569428511 | 2 |
| 11 | 0.20 | 14136 | 0.009999812486133254 | 0 |
| 12 | 0.25 | 2877 | 0.009959590305658366 | 0 |
| 13 | 0.30 | 9657 | 0.009997518779250734 | 0 |
| 14 | 0.35 | - | - | - |
| 15 | 0.40 | 20204 | 0.009959590305658366 | 0 |

| | | | | |
|----|------|--------|----------------------|---|
| 16 | 0.45 | 620 | 0.009615380740221783 | 0 |
| 17 | 0.50 | 269198 | 0.009387943177196505 | 0 |
| 18 | 0.55 | 54530 | 0.009561997484070774 | 0 |
| 19 | 0.60 | - | - | - |
| 20 | 0.65 | 4211 | 0.009969390053833583 | 0 |
| 21 | 0.70 | - | - | - |
| 22 | 0.80 | - | - | - |
| 23 | 0.90 | - | - | - |
| 24 | 1.00 | - | - | - |
| 25 | 2.00 | - | - | - |

Percobaan dilakukan untuk mendapatkan nilai error terkecil. Pada tabel 4.1 dapat diketahui nilai *learning rate* berpengaruh pada performansi jaringan. Semakin besar nilai *learning rate*, maka proses semakin tidak konvergen untuk mendapatkan nilai bobot dan bias mencapai stabil. Proses pembelajaran dilakukan secara maksimal, yaitu dilakukan sampai 1000000 epoh. Pada saat uji coba, dihasilkan 100% keberhasilan dalam melakukan proses *learning* dengan nilai *learning rate* 0.25.

Data yang digunakan pada tahap ini berjumlah enam data. Enam data tersebut akan di lakukan pengenalan dengan menggunakan *learning rate* = 0.25, momentum = 0.5, dan maksimum epoh = 1000000 setelah melakukan uji coba. Data uji coba tersebut digunakan untuk mencari nilai bobot dan nilai bias yang terbaik. Hasil pencarian bobot dan nilai bias akhir maka dihasilkan nilai bobot = 1 dan nilai bias = -1.

Hasil tersebut digunakan untuk pengaturan *level* dalam *game* Tebak Hukum Tajwid Juz' Amma.

4.3.2 Uji Coba Aplikasi

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat dapat diimplementasikan terhadap *device* atau *smartphone* yang lain. Berikut hasil pengujian dari aplikasi pada beberapa *smartphone* dalam bentuk tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aplikasi

| No. | Versi OS | Layar | CPU | RAM | Keterangan |
|-----|------------------------|-------|--|-----------|---|
| 1. | 2.3.0 (Ginger B) | 3.5" | 500 Mhz Mediatek | 512 Mb | Tampilan menu berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. Tampilan <i>game</i> berjalan dengan baik. |
| 2. | v4.0.3 (ICS) | 3.5" | 800 MHz Cortex-A5 | 512Mb | Tampilan menu berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. Tampilan <i>game</i> berjalan dengan baik. |
| 3. | V4.1.2(Je lly Bean) | 4.5" | Dual Core 1.3 GHz Chipset Mediatek MT-6572 GPU Mali 400 MP | 512 MB | Tampilan menu berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. Tampilan <i>game</i> berjalan dengan baik. |
| 4. | V4.2.2(Je lly Bean) | 5.3" | Dual Core 1.3 GHz Chipset Mediatek MT-6572 GPU Mali 400 MP | 512 MB | Tampilan menu berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. Tampilan <i>game</i> berjalan dengan baik. |

| | | | | | |
|----|----------------------|------|---|--------|---|
| 5. | V4.3 (Jelly Bean) | 4.0" | Intel Atom Z2520, Dual-core 1.2 GHz | 512 MB | Tampilan menu berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. Tampilan <i>game</i> berjalan dengan baik. |
| 6. | v4.4.4 (Kitkat) | 8.0" | Dual-core 1.5 GHz | 1,5GB | Seluruh tampilan berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. <i>Game</i> berjalan dengan baik. |
| 7, | v.5.1(Lol lipop) | 4.5" | Quad-core 1.7 GHz | 2GB | Seluruh tampilan berjalan dengan baik. Efek music dan tombol berfungsi dengan baik. <i>Game</i> berjalan dengan baik. |

Keterangan:

Tabel Di Atas merupakan tabel yang berisi uji coba *game* pada 7 device *android* dengan ukuran layar yang berbeda dan versi OS yang berbeda.

Dari pengujian yang dilakukan sebanyak 7 kali pengujian dapat diketahui prosentase pengujian pada tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Prosentase Hasil Pengujian *Game*

| No | JenisPengujian | Baik | | KurangBaik | |
|----|----------------|--------|------------------------------|------------|---------------------------|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % |
| 1 | Sistem | 7 | $(7/7) \times 100 = 100\%$ | 1 | $(0/7) \times 100 = 0\%$ |
| 2 | Tombol | 14 | $(14/14) \times 100 = 100\%$ | 14 | $(0/14) \times 100 = 0\%$ |

| | | | | | |
|---|----------|---|------------------------------|---|----------------------------|
| 3 | Tampilan | 7 | $(7/7) \times 100 =$ 100% | 0 | $(0/7) \times 100 =$ 0% |
|---|----------|---|------------------------------|---|----------------------------|

Keterangan:

Tabel diatas merupakan tabel yang berisi hasil pengujian *game* terhadap 7 *device android* yang telah dijelaskan pada tabel 4.3. 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.

4.4 Integrasi *Game* Tebak Hukum Tajwid dengan Islam

Al-Quran merupakan firman Allah yang harus dibaca, dipelajari, dan diamalkan. Sebagai seorang muslim, minimal yang harus dikerjakan adalah membaca Al-Quran dengan benar dan sesuai dengan kaidah-kaidahnya. Untuk mencapai hal tersebut, perlu mempelajari ilmu khusus untuk membaca Al-Quran yang dikenal dengan ilmu tajwid. Tujuan mempelajari tajwid adalah untuk menjaga lidah agar terhindar dari kesalahan-kesalahan dalam membaca Al-Quran. Dasar hukum wajibnya membaca Al-Quran dengan tajwid terdapat dalam surat Al-Muzzammil: 4

🔍 📄 📖 📑 📌 📍 📎 📏 📐 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿

🔍 📄 📖 📑 📌 📍 📎 📏 📐 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿

Artinya: " Dan bacalah Al-Quran itu dengan perlahan-lahan (tajwid)".

Maksud tartil itu adalah membaguskan huruf dan mengetahui tempat berhenti, keduanya ini tidak akan bisa dicapai kecuali harus belajar dari ulama atau orang yang ahli dalam bidang ini, dan perintah ini menunjukkan suatu kewajiban sampai datang dalil yang bisa merubah arti tersebut.

Seluruh qura' telah sepakat tentang wajibnya membaca Al Qur'an dengan tajwid. Sehingga mereka banyak mengeluarkan fatwa di antaranya (Al Ustadz Abu Hazim bin Muhammad, 2012 : hal 33) :

1. Fatwa Ibnu Al Jazary

Tidak diragukan lagi bahwa mereka itu beribadah dalam upaya memahami Al Qur'an dan menegakkan ketentuan-ketentuannya, beribadah dalam membenaran lafadz-lafadznya, menegakkan huruf yang sesuai dengan sifat dari ulama qura' yang sampai kepada Nabi shallallahu 'alaihi wasallam.

2. Fatwa Syaikhul Islam Ibnu Taimiyah

Adapun orang yang keliru yang kelirunya itu tersembunyi (kecil) dan mungkin mencakup qira'at yang lainnya, dan ada segi bacaan di dalamnya, maka dia tidak batal shalatnya dan tidak boleh shalat di belakangnya seperti orang yang membaca "as sirath" dengan 'sin', pergantian dari "ash shirath, karena itu qira'at yang mutawatir.

Dari fatwa ini bisa diambil kesimpulan:

Tidak selayaknya seorang yang masih salah dalam bacaan (kesalahan secara tersembunyi) untuk menjadi imam shalat, lalu bagaimana dengan yang mempunyai kesalahan yang fatal seperti yang tidak bisa membedakan antara 'sin' dengan 'tsa' atau 'dal' dengan 'dzal', yang jelas-jelas merubah arti. Secara tidak

langsung Syaikhul Islam telah mewajibkan untuk membaca Al Qur'an dengan tajwid karena kesalahan kecil itu tidak sampai merubah arti, beliau melarang untuk shalat di belakangnya, lalu bagaimana dengan kesalahan yang besar.

3. Fatwa Syaikh Nashiruddin Al Albany

Ketika ditanya tentang perkataan Ibnul Jazary tersebut di atas, maka beliau mengatakan kalau yang dimaksud itu sifat bacaannya di mana Al Qur'an itu turun dengan memakai tajwid dan dengan tartil maka itu adalah benar, tapi kalau yang dimaksud cuma lafadz hurufnya maka itu tidak benar.

4. Fatwa Asy Syaikh Makki Nashr

Telah sepakat seluruh umat yang terbebas dari kesalahan tentang wajibnya tajwid mulai zaman Nabi shallallahu 'alaihi wasallam sampai zaman sekarang ini dan tidak ada seorang pun yang menyelisihi pendapat ini.

Untuk mempelajari ilmu tajwid dapat menggunakan media yang bermacam-macam yakni : buku, buku digital, *software*, bahkan *game*. Dalam *game* pengenalan tajwid ini, dibuat untuk memudahkan dalam mempelajari ilmu tajwid. Melalui *game* ini, pemain akan mengenal huruf-huruf bacaan tajwid yang pertama dikenal atau bisa dipelajari terlebih dahulu pada menu Cara & Aturan main dan selanjutnya yang akan ditebak dalam permainan yang mana dalam permainan nanti akan diberikan sepenggal ayat beserta suara cara membacanya dan pemain harus menebak apa isi kandungan hukum tajwid yang ada pada sepenggal ayat tersebut yang *diblock* dengan warna merah dengan cara menebak *item* huruf tajwid yang ada pada sepenggal ayat tersebut sesuai hukum bacaannya yakni *Hukum nun mati* , *Hukum Alif Lam* dan *Hukum Mad*. Tidak hanya itu, pemain

juga akan belajar materi tajwid dengan menjawab pertanyaan yang ada dalam permainan. Berdasarkan hasil uji coba kepada 30 responden tentang fitur, desain, tujuan, dan manfaat *game*, aplikasi *game* tajwid ini mendapat predikat tinggi sebanyak 100 %. Hasil ini, dapat disimpulkan bahwa belajar ilmu tajwid melalui *game* dapat diterapkan, lebih mudah dan mengasyikkan.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Percobaan dilakukan untuk mendapatkan nilai error terkecil. Pada tabel 4.1 dapat diketahui nilai *learning rate* berpengaruh pada performansi jaringan. Semakin besar nilai *learning rate* maka proses semakin tidak konvergen untuk mendapatkan nilai bobot dan bias mencapai stabil. Proses pembelajaran dilakukan secara maksimal, yaitu dilakukan sampai 1000000 epoch. Pada saat uji coba, dihasilkan 100% keberhasilan dalam melakukan proses *learning* dengan nilai *learning rate* 0.25.

Game Tebak Hukum Tajwid telah di uji cobakan di berbagai *device* android dan dapat berjalan pada sistem *android* mulai versi 2.3 (*Ginger Bread*) hingga 5.1 (*Lollipop*) serta mempunyai keberhasilan untuk tampilan menu *game* 100%, tampilan *game* 100% dan semua fungsi tombol dan suara juga 100% berfungsi dengan baik sehingga telah memenuhi harapan dari penulis. Sehingga penelitian ini dapat disempurnakan oleh penelitian yang lain dan semoga permainan Tebak Hukum Tajwid dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan. Amin.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya, antara lain :

1. Pengembangan *multiplatform* agar dapat dimainkan diberbagai sistem operasi *mobile*.
2. Menambah jumlah level permainan sehingga permainan menjadi lebih menarik dan pemain mendapatkan lebih banyak pembelajaran.
3. Mengingat bahwa *game* ini adalah *game* edukasi yang diterapkan sebagai media pembelajaran, jadi diharapkan dalam pengembangan nantinya *game* ini bisa menjadi sarana belajar oleh siswa-siswa MI, MTs, MA maupun madrasah diniyah.
4. Penambahan materi tajwid yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, W. A. (2009, Agustus 20). *m-edukasi*. Retrieved September 20, 2013, from m-edukasi.kemdikbud.go.id:<http://m-edukasi.kemdikbud.go.id/artikel-mobile-learning-isi.php?kodenya=2009-ac>
- Bashori ,Al Ustadz Abu Hazim bin Muhammad.*Panduan Praktis Tajwid & Bid'ah-bid'ah Seputar Al Qur'an serta 250 Kesalahan dalam Membaca Al Fatihah*.Magetan: Maktabah Daarul Atsar
- Counter, S. (2014, Januari 31). *StatCounter Global Stats Indonesia*. Retrieved Februari 01, 2014, from StatCounter:
http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ID-monthly-201301-201401
- Heri.2011.*Backpropagation*.Semarang : Universitas Stikubank.
- HidayantoAchmad, Isnanto R.Rizal, Kurnia Dian.2008. *Identifikasi Tanda-Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perambatan-Balik (Backpropagation)*, tersedia : <http://eprints.undip.ac.id/172/>
- <http://www.alquran-sunnah.com/alquran/ilmu-tajwid> diakses pada tanggal 26 Oktober 2014 jam 13.35
- indahf. *Pengertian dan Definisi Game*.
http://carapedia.com/pengertian_definisi_game_info2144.html diakses pada tanggal 6 Oktober 2014 jam 12.05
- Lidinillah Muiz .2014.*Game Pengenalan Tajwid Berbasis Mobile Dengan Metode Iterative Deepening A* untuk Penentuan Arah Gerak Musuh*,Skripsi : Universitas Islam Negeri Malang.
- Muhammad H.M, Annisa Metri, Mudandri Narendi, SuryadiKadarsyah.2009.*Prediksi Masa Studi Sarjana Dengan Artificial Neural Network*.Bandung : INTERNET WORKING INDONESIA JOURNAL.
- Mukhlisin Arif,Nugroho Fressy .2014.*Game Sharraf Solitaire Menggunakan Neural Network Backpropagation Untuk Penentuan Level Pada Game Pembelajaran Tashrif Isthilahi Dalam Ilmu Sharraf*, Skripsi : Universitas Islam Negeri Malang.

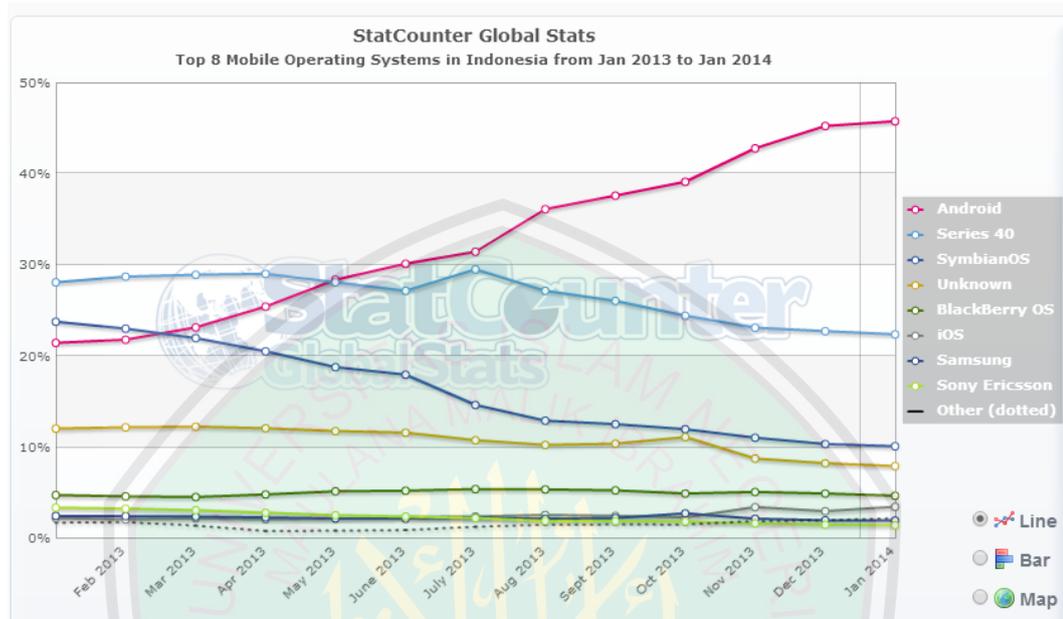
- Ryiadhy B.N, Danaparamita Muhammad, Dan paramita Muhammad, Nephyana Aldhy, Galih Afan ST, M.Si.2012.*Aplikasi Game Garuda Berbasis Android*.Jakarta : BINUS University.
- Puspitaningrum Diyah.2006.*Jaringan Saraf Tiruan*.Yogyakarta : ANDI
- Safaat, N. (2011). *Pemrograman Aplikasi MobileSmartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Setiawan Iwan .2006. *Perancangan Software Embedded System Berbasis FSM* ,:Universitas Diponegoro.
- Wahyudi, M. (2007). Ilmu Tajwid Plus.In M. Wahyudi, *Ilmu Tajwid Plus* (p.4). Surabaya: Halim Jaya.
- Yulianto Ardi .2014.*Perubahan skenario game pembelajaran ilmu tajwid secara otomatis menggunakan metode fuzzy sugeno*,Skripsi : Universitas Islam Negeri Malang.
- Yunanto Wiji Utomo. *Pena Digital Pembaca Al Quran Dapat Rekor MURI*. http://tekno.kompas.com/read/2010/12/21/18584078/Pena_Digital_Pembaca.Al.Quran.Dapat.Rekor.MURI. diakses pada tanggal 11 Oktober 2014 jam 20.22
- Zaky, A. (2008). *Tuntunan Tahsin & Kaidah Tajwid*. Semarang: Pustaka Zaky & Wimba.

LAMPIRAN-LAMPIRAN



LAMPIRAN 1

Data statistik pengguna sistem operasi *mobile* di Indonesia bulan januari 2013 – januari 2015



LAMPIRAN 2

Hasil survei awal penelitian pembuatan game tebak tajwid

59 responses

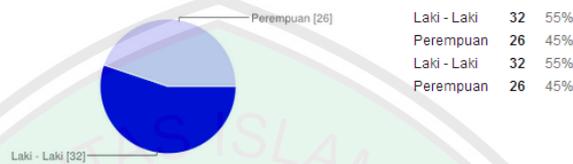
[Publish analytics](#)

Summary

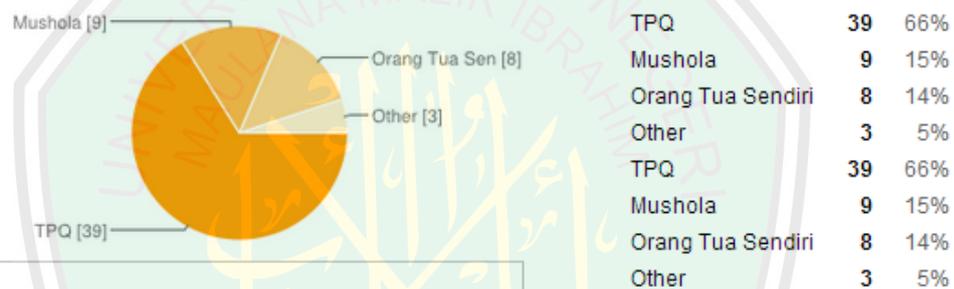
Usia :

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 22 | 23 | 19 | 18 | 15 | 16 | 12 | 21 | 20 | 20 tahun |
| 22 | 23 | 19 | 18 | 15 | 16 | 12 | 21 | 20 | 20 tahun |

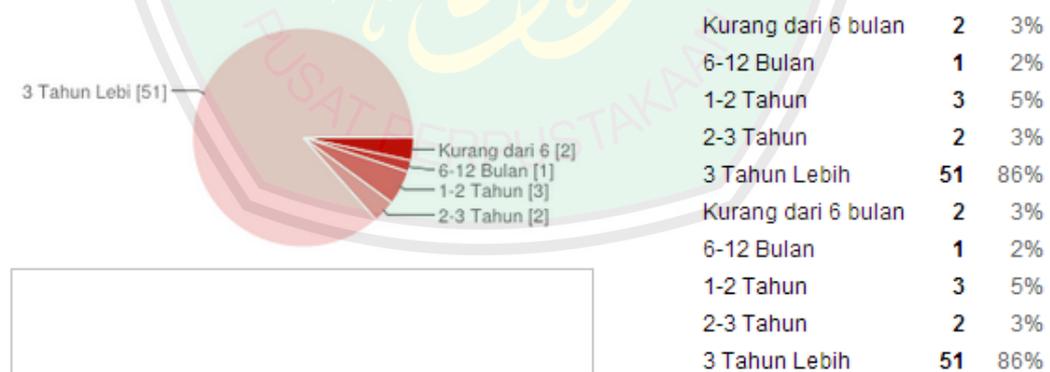
Jenis Kelamin :



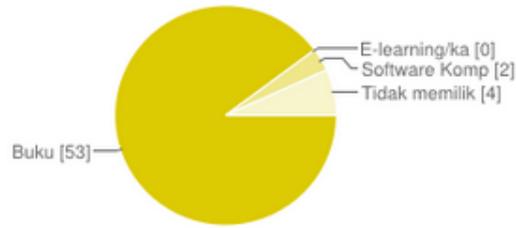
1. Dimana anda belajar membaca al-qur'an ?



2. Sudah berapa lama anda mulai belajar membaca alquran ?



3. Apa media pembelajaran tajwid yang anda miliki sendiri ?



| | | |
|---------------------|----|-----|
| Buku | 53 | 90% |
| E-learning/kaset CD | 0 | 0% |
| Software Komputer | 2 | 3% |
| Tidak memiliki | 4 | 7% |
| Buku | 53 | 90% |
| E-learning/kaset CD | 0 | 0% |
| Software Komputer | 2 | 3% |
| Tidak memiliki | 4 | 7% |

4. Apakah anda memiliki ponsel android ?

tidak Tidak punya iya tidak ya
tidak Tidak punya iya tidak ya

5. Jika ya, biasanya untuk apa ?

pembelajaran matkul baca e-book sarana hiburan telepon, sms, chating internet, baca ebook untuk komunikasi apa aja sosial media main game yang manfaat di pakai teman saya untuk membuat aplikasi android komunikasi, hiburan, dll sosmed buat sms dan media sosial telpon, sms, online telfon, sms, multimedia, online komunikasi explore sistem android online sosial media social media game searching and googling dulinan sms n telfon browsing

pembelajaran matkul baca e-book sarana hiburan telepon, sms, chating internet, baca ebook untuk komunikasi apa aja sosial media main game yang manfaat di pakai teman saya untuk membuat aplikasi android komunikasi, hiburan, dll soamed buat sms dan media sosial telpon, sms, online telfon, sms, multimedia, online komunikasi explore sistem android online sosial media social media game searching and googling dulinan sms n telfon browsing

6. Apakah anda pernah menjumpai aplikasi tajwid android ?

belum bim pernah pernah tidak Tidak tidak hy flas iya ya belum pernah
belum bim pernah pernah tidak Tidak tidak hy flas iya ya belum pernah

7. Jika ya, apa nama aplikasi tersebut ?

tajwid.exe lupa Tajwid & Hijayah, dll lupa namax lupa aku lupa namanya :) lupa namanya lupa tp lupa, yang jelas ada Marbel Mengaji Tajwid mengenali hukum tajwid
tajwid.exe lupa Tajwid & Hijayah, dll lupa namax lupa aku lupa namanya :) lupa namanya lupa tp lupa, yang jelas ada Marbel Mengaji Tajwid mengenali hukum tajwid



LAMPIRAN 3

Pengujian Game Pada Smartphone



v4.1.2



v4.3

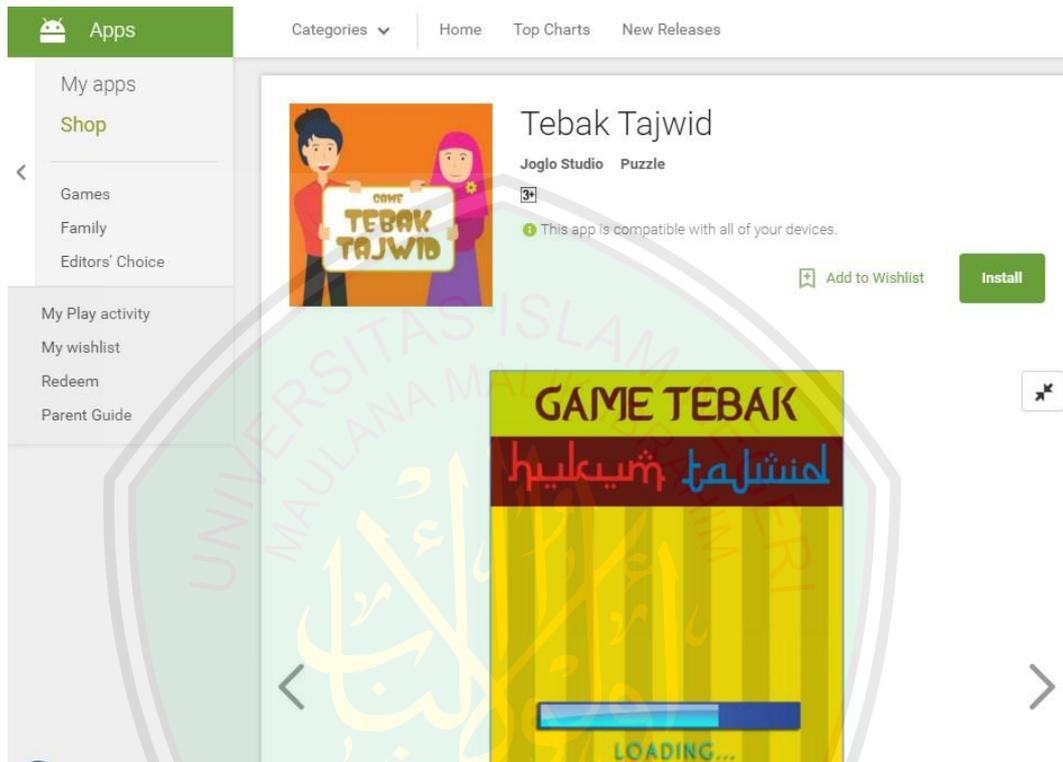


v5.1

LAMPIRAN 4

Tampilan Di *Google Play Store*

Pada WEB :



Pada *Smartphone* :

