

**APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Penyusunan Skripsi Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau Pekanbaru



DWISA ELMA YANI
133510388

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Dwisa Elma Yani
NPM : 133510388
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Aplikasi Penerapan Tampilan Menggunakan Pengolahan Citra Digital

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria-kriteria dalam metoda penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat ditetujui untuk dipertahankan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 13 April 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom


ANA YULIANTI, ST., M.Kom

Ditahankan Oleh :



Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika


AINI, M.T. MS., TR


AUSE LABELAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

03 02 098

LEMBAR PENGESAHAN
TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Dwisa Elma Yani
NPM : 133510388
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Aplikasi Pengenalan Tulwid Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Multimedia

Skripsi ini secara keseluruhan telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah, serta telah dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telur Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 13 April 2019** dan disetujui untuk diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 13 April 2019

Tim Penguji

1. Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom. Sebagai Penguji I
2. Abdul Syukur, S.Kom., M.Kom. Sebagai Tim Penguji II
3. Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom. Sebagai Tim Penguji III

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom

ANA YULIANTI, ST., M.Kom

Disahkan Oleh :



Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Informatika

ZAINI, MT, MS., TR

AUSE LABELLAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

88 03 02 098

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DWISA ELMA YANI

Tempat/Tgl lahir : Muaro Paiti/19 Januari 1995

Alamat : Jl.Parkit IV Sidomulyo Kelurahan Maharatu

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada :

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Informatika

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan : Strata-I (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul "Aplikasi Pengenalan Tajwid Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Multimedia". Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 22 April 2019

Yang membuat pernyataan,



Dwisa Elma Yani

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENCENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Heru Sayembara

Pekerjaan : Tani (orang tua)

*) Beri tanda centang(✓) pada penilain yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,


(Heru Sayembara)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : ELVIA MAI SARA

Pekerjaan : SPG (orang tua)

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,


(.....ELVIA MAI SARA.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL.
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Juwita Permata Sari (ustadzah)

Pekerjaan : Guru MDA

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,

()

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Tivany Mulia Lesmana

Pekerjaan : orang tua

*) Beri tanda centang(✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,


(.....)
Tivany Mulia Lesmana

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Ananda

Pekerjaan : PNS (orang tua)

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru, 19 Desember 2018


(.....
Ananda.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Leoni Asriawati

Pekerjaan : RT

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?	✓		
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,


(Leoni Asriawati)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : NELVA MEIYOLA

Pekerjaan : Orang tua

*) Beri tanda centang(✓) pada penilain yang sesuai!

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,



(NELVA MEIYOLA)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama *Falma Farranti*
Pekerjaan : *Wiraswasta (orang tua)*

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?			✓
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?			✓
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,

(Falma Farranti)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA


Nama : *Yaya*

Pekerjaan : *PNS (orang tua)*

*) Beri tanda centang(✓) pada penilain yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru, 15 Desember 2018


(.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Dwiisa Adha

Pekerjaan : IPT

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru, 19 Des 2015


(.....Dwiisa Adha.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLOHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Nur Hafmah

Pekerjaan : Orang tua

*) Beri tanda centang(✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru, 19 - 04 - 2020

( Nur Hafmah)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : El-Rizkyana Maryam (Ustadzah)

Pekerjaan : Guru Mengajar

*) Beri tanda centang (✓) pada penilain yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,


(.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : ERMA NINGSIH

Pekerjaan : Guru ngaji

*) Beri tanda centang(✓) pada penilain yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,


(.....Erma Ningsih.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : *Reny*

Pekerjaan : *Pegawai (orang tua)*

*) Beri tanda centang(✓) pada penilain yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?			✓
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,

Reny

(.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : *Wahyu Pratama*

Pekerjaan : *orang tua*

*) Beri tanda centang(✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,

(.....
[Signature].....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Yusuf

Pekerjaan : Orang tua

*) Beri tanda centang(✓) pada penilain yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilain		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?			✓

Pekanbaru,


(.....YUSUF.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

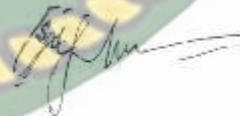
Nama : Siti Ayu Ningsih

Pekerjaan : IRT

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	✓		
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,



(Siti Ayu Ningsih)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : ANTON

Pekerjaan : ORANG TUA

*) Beri tanda centang(✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	✓		
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?			✓

Pekanbaru,

Anton

(..... ANTON)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Sekar Kinanti

Pekerjaan : Blogger (Orang tua)

*) Beri tanda centang(✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?		✓	
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?		✓	
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?		✓	
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?		✓	

Pekanbaru,


Sekar Kinanti

(.....)

LEMBAR KUISIONER

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Nama : Juanda Putra

Pekerjaan : Wiraswasta (Orang tua)

*) Beri tanda centang (✓) pada penilaian yang sesuai

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Sangat Bagus	Baik	Kurang Baik
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	✓		
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?	✓		
3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?		✓	
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?			✓
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	✓		

Pekanbaru,


(.....)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada Penulis, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi yang berjudul **“APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA”**.

Penelitian skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis sungguh menyadari, bahwa Penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka, dalam kesempatan ini penulis menghaturkan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. H. Abd. Kudus Zaini MT., MS Tr selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Ibu Ause Labellapansa, ST, M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau.
3. Bapak Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing I yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan disela-sela kesibukan beliau.
4. Ibu Ana Yulianti, ST., M.Kom selaku pembimbing II yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan disela-sela kesibukan beliau.

5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik UIR yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menduduki bangku perkuliahan khususnya bagi Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknik Informatika.
6. Kepada seluruh Staff TU Teknik yang telah membantu dalam kelancaran dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi khasanah pengetahuan teknologi informasi di Indonesia.

Pekanbaru, April 2019

Dwisa Elma Yani

133510388

APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA

Dwisa Elma Yani
Fakultas Teknik
Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email : dwisaelmayani19@gmail.com

ABSTRAK

Iqro merupakan buku untuk pembelajaran baca huruf hijaiyah atau huruf arab. Dalam bacaan Iqro juga terdapat kata yang disebut Tajwid. Tajwid adalah melakukan sesuatu dengan indah. Pada proses pembelajaran bacaan Iqro salah satu cara mempelajari ilmu tajwid adalah dengan mengenal satu persatu mengenai ilmu tajwid. Dengan memanfaatkan teknologi cara belajar akan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Salah satu metode yang digunakan dalam pengolahan citra adalah pengenalan pola berdasarkan data yang disediakan. Dengan bantuan multimedia dengan informasi berupa audio. Tahapan citra yang dilakukan pada aplikasi ini pertama melakukan akuisasi citra yaitu pengambilan gambar dengan kamera yang ditentukan dari hasil crop dengan pixel 300x260, dari pengambilan gambar dirubah menjadi gradasi abu-abu dan di filter menjadi *thresholding* hitam atau putih, setelah proses *thresholding* dilakukan metode *template matching* untuk diidentifikasi yaitu membandingkan data training dengan data uji. Dengan menggunakan pengolahan citra digital ini hasil yang dicapai dalam persentase uji coba adalah 60%. Gambar tajwid yang digunakan sangat berpengaruh pada pengenalan, apabila gambar yang digunakan terdapat mayoritas warna antar background dan tulisan sama maka proses identifikasi sulit dilakukan.

Kata Kunci: *Iqro, Pengolahan Cirta, template maching, tajwid, multimedia.*

TAJWID'S RECOGNITION APPLICATION USES DIGITAL IMAGE ,PROCESSING GETS MULTIMEDIA'S BASIS

Dwisa Elma Yani
The Faculty of Engineering
Informatics Engineering
Islamic University of Riau
Email: dwisaelmayani19@gmail.com

ABSTRACT

Iqro constitutes to bind books for learning to read letters hijaiyah or arab font. In Iqro's reading also available word is Tajwid the so called. Tajwid is do beautifully something. On reading learning process Iqro one of the ways study knowledge tajwid is by know by piece about knowledge tajwid. With utilize trick technology studies will get to do by easier. One of method which is utilized deep image processing is recognition pattern to base data that is provided. With multimedia's help with information as audio. Image step that is done on this application first does akuisasi image which is picture taking with prescribed camera of yielding crop with pixel 300x260, of picture taking is revamped as grey gradation and at filter becomes *therholding* black or white, after processes *therholding* done by method *template maching* to been identified which is compare training's data with data tests. By use of digital image processing one yielding this is reached in test-driving percentage is 60%. Tajwid's image that is utilized so ascendant on recognition, if image that is utilized exists color majority among background and writing with therefore identification process is hard to be done.

Keyword: *Iqro, Cirta's processing, template maching, tajwid,multimedia.*

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan

Lembar Pengesahan

Lembar Pernyataan Bebas Plagiarisme

Lembar Identitas Penulis

Halaman Persembahan

KATA PENGANTAR..... i

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR..... xi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5 Tujuan Penelitian 4

1.6 Manfaat Penelitian 4

BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Keputakaan	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Ilmu Tajwid.....	7
2.2.2 Pengolahan Citra Digital.....	11
2.2.3 Jenis-Jenis Citra Digital.....	13
2.2.3.1 Citra Berwarna.....	13
2.2.3.2 Citra <i>Grayscale (Black and White)</i>	14
2.2.3.3 Citra Biner (<i>Biner Image</i>).....	15
2.2.4 <i>Mean Filtering</i>	16
2.2.5 <i>Thresholding</i>	16
2.2.6 <i>Skew Angle Detection</i>	18
2.2.7 <i>Template Matching</i>	19
2.2.8 Multimedia.....	20
2.2.9 PHP.....	21
2.2.10 HTML.....	23
2.2.11 <i>MySQL</i>	23

2.2.12 Data *Flow Diagram* (DFD)..... 25

2.2.13 *Flowchart* 26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 28

3.1 Metode Penelitian..... 28

3.2 Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan..... 29

3.2.1 Alat Penelitian..... 29

3.2.1.1 Spesifikasi Kebutuhan *Hardware* 29

3.2.1.2 Spesifikasi Kebutuhan *Software* 29

3.2.2 Bahan Penelitian..... 30

3.2.2.1 Jenis Data Penelitian 30

3.2.2.2 Teknik Pengumpulan Data..... 30

3.3 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan..... 31

3.4 Pengembangan Sistem 31

3.5 Perancangan Sistem 32

3.5.1 Tahapan Citra..... 33

3.5.1.1 Akuisisi Citra 33

3.5.1.2 Citra *Grayscale* 34



3.5.1.3	<i>Mean Filtering</i>	35
3.5.1.4	<i>Thershold</i>	36
3.5.1.5	<i>Template Matching</i>	37
3.5.2	Arsitektur Sistem	40
3.5.3	Diagram Konteks	41
3.5.4	<i>Hirarchy Chart</i>	42
3.5.5	Data <i>Flow</i> Diagram (DFD)	42
3.5.5.1	DFD Level 0	43
3.5.5.2	DFD Level 1 Proses 1	43
3.5.5.3	DFD Level 1 Proses 2	44
3.5.6	Desain <i>Output</i>	45
3.5.7	Desain Input	45
3.5.8	Perancangan <i>Database</i>	47
3.5.8.1	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	47
3.5.8.2	Desain <i>Database</i>	47
3.5.9	Perancangan Antarmuka	49
3.5.9.1	Struktur Menu Antar Muka Program	49

3.5.10 Desain Logika Program.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Hasil Penelitian	53
4.2 Pengujian dengan menggunakan <i>Black Box</i>	53
4.2.1 Pengujian <i>Form Login</i>	53
4.2.2 Pengujian <i>Form Tajwid</i>	57
4.2.3 Pengujian <i>Form Data Training</i>	60
4.2.4 Pengujian <i>Form User</i>	63
4.2.5 Pengujian <i>Form Identifikasi</i>	66
4.2.6 Kesimpulan Pengujian <i>Black Box</i>	69
4.3 Implementasi Sistem	68
4.3.1 Kesimpulan Implementasi Sistem.....	69
BAB V PENUTUP.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-simbol DFD	25
Tabel 2.2 Simbol <i>Flowchart</i>	26
Tabel 3.1 Tabel Tajwid	48
Tabel 3.2 Tabel Template	48
Tabel 3.3 Tabel Uji	48
Tabel 4.1 Kesimpulan Pengujian <i>Form Login</i>	57
Tabel 4.2 Kesimpulan Pengujian <i>Form Tajwid</i>	59
Tabel 4.3 Kesimpulan Pengujian <i>Form Data Training</i>	62
Tabel 4.4 Kesimpulan Pengujian <i>Form User</i>	64
Tabel 4.5 Kesimpulan Pengujian Identifikasi	66
Tabel 4.6 Hasil Nilai Persentase Tiap Pertanyaan Kuisoner	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Idzhar.....	8
Gambar 2.2 Idgam Bigunnah.....	9
Gambar 2.3 Idgam Bilagunnah.....	9
Gambar 2.4 Ikhfa.....	10
Gambar 2.5 Iqlab.....	10
Gambar 2.6 Contoh Citra Warna.....	14
Gambar 2.7 Contoh Citra <i>Grayscale</i>	15
Gambar 2.8 Contoh Citra Biner.....	15
Gambar 3.1 System yang Sedang Berjalan.....	31
Gambar 3.2 Pengembangan System.....	32
Gambar 3.3 Proses Pengolahan Citra.....	33
Gambar 3.4 Ilustrasi Foto Tulisan Arab.....	34
Gambar 3.5 Matriks Nilai Citra Warna.....	34
Gambar 3.6 Matriks Nilai Hasil Perhitungan.....	35
Gambar 3.7 Proses Penyelesaian <i>Mean Filtering</i>	35
Gambar 3.8 Matriks Nilai <i>Mean Filtering</i>	36
Gambar 3.9 Matriks Nilai Citra Biner.....	37
Gambar 3.10 Perbandingan Matriks Nilai Citra Biner.....	38
Gambar 3.11 Arsitektur Sistem.....	41

Gambar 3.12 Konteks Diagram.....	41
Gambar 3.13 <i>Hirarchy Chart</i>	42
Gambar 3.14 DFD Level 0.....	43
Gambar 3.15 DFD Level 1 Proses 1.....	44
Gambar 3.16 DFD Level 1 Proses 2.....	44
Gambar 3.17 <i>Output</i> Penggunaan Sistem atau Aplikasi.....	45
Gambar 3.18 Rekam Tajwid.....	46
Gambar 3.19 Rekam Data Template.....	47
Gambar 3.20 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	47
Gambar 3.21 Struktur Menu Program.....	49
Gambar 3.22 <i>Flowchart Login</i>	51
Gambar 3.23 <i>Flowchart</i> Menu Master.....	52
Gambar 4.1 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Kosong).....	54
Gambar 4.2 Pengujian <i>Form login</i> Admin (Benar).....	54
Gambar 4.3 Pengujian Halaman Utama Admin.....	55
Gambar 4.4 Pengujian Pendaftaran Akun Pengguna.....	56
Gambar 4.5 Pengujian Halaman Utama Pengguna.....	56
Gambar 4.6 Pengujian <i>Form</i> Tambah Data Tajwid.....	58
Gambar 4.7 Tampilan Data Tajwid Yang Sudah Disimpan.....	58
Gambar 4.8 Pengujian <i>Form</i> Hapus Data Tajwid.....	59
Gambar 4.9 Pengujian <i>Form</i> Tambah Data Training.....	60
Gambar 4.10 Tampilan Data Training Yang Sudah Disimpan.....	61

Gambar 4.11 Pengujian <i>Form</i> Hapus Data Training	61
Gambar 4.12 Pengujian <i>Form</i> Tambah Data User.....	63
Gambar 4.13 Tampilan Data User Yang Sudah Disimpan	63
Gambar 4.14 Pengujian <i>Form</i> Hapus Data User.....	64
Gambar 4.15 Pengujian <i>Form</i> Identifikasi.....	65
Gambar 4.16 Tampilan Output Identifikasi.....	66
Gambar 4.17 Grafik Hasil Kuisisioner	68



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Al-Qur'an merupakan pedoman kitab suci umat islam, berisi mengenai ayat-ayat yang menuntun pada kehidupan manusia. Maka dari itu setiap anak-anak muslim wajib dapat membaca, mengenal dan memahami Al-Qur'an, karena proses pembelajaran yang tepat adalah dimulai sejak usia dini. Dengan mempelajari Al-Qur'an sejak usia dini maka akan lebih mudah dari pada jika sudah menginjak usia dewasa. Proses pembelajaran untuk anak-anak pun tidak lepas dari pantauan dan bantuan orang dewasa, jadi orangtua atau guru mengaji kadang juga memerlukan pedoman dan bantuan dalam proses pembelajaran anak dalam belajar membaca Al-Qur'an dan mengenal *tajwid* agar bacaan Al-Qur'an lebih baik, benar, dan terdengar indah. Iqro merupakan panduan langkah demi langkah dalam mengenal huruf Al-Quran dari mengenal huruf sampai rangkaian huruf yang sederhana sampai yang kompleks. Dari belajar Iqro terlebih dahulu akan membantu anak-anak dalam proses belajar membaca Al-Quran.

Iqro ditulis dengan menggunakan bahasa Arab sehingga bagi anak-anak yang baru mengenal Al-Qur'an akan mengalami kesulitan karena bentuk tulisan yang baru dikenal. Dalam bacaan Al-Qur'an juga terdapat kata yang disebut *Tajwid*. *Tajwid* adalah melakukan sesuatu dengan indah. Artinya dalam Al-Qur'an agar bacaan yang dibacakan terdengar baik dan indah harus dengan menggunakan *tajwid* yang benar (Aso Sudiarjo, 2015). Begitu banyaknya ilmu *tajwid* yang harus

dipelajari anak-anak yang baru belajar, dan harus mengingatnya. Karena apabila bacaan yang seharusnya terdapat *Tajwid* kemudian dibaca tanpa menggunakan *tajwid* maka akan terdengar kurang baik dan tidak indah.

Pada proses pembelajaran bacaan Al-Qur'an salah satu cara mempelajari ilmu *tajwid* adalah meneganal terlebih dahulu *tajwid* yang terdapat pada Iqro. Dengan memanfaatkan teknologi cara belajar akan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Pengolahan citra merupakan salah satu kecerdasan buatan yang digunakan untuk mengenali gambar, wajah, sidik jari dan teks. Dengan memanfaatkan pengolahan citra digital dapat dibangun sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk mengenali *tajwid* yang terdapat pada bacaan Iqro dengan cara mengambil gambar potongan ayat Iqro dan aplikasi dapat mengenali *tajwid* yang terdapat pada potongan ayat yang telah diambil gambarnya.

Salah satu metode yang digunakan dalam pengolahan citra adalah pengenalan pola berdasarkan template yang disediakan, metode ini disebut *Template Matching*. Penerapannya yang sederhana membuat algoritma *template matching* banyak digunakan dalam *Optical Character Recognition* (Raden Sofian Bahri, 2012). Dengan menggunakan *template matching* dan dibantu dengan bantuan suara diharapkan mampu membantu dalam menentukan pola huruf *tajwid* dengan baik.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dalam skripsi ini mengambil judul: **“APLIKASI PENGENALAN TAJWID MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS MULTIMEDIA”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang dapat diambil dari latar belakang tersebut sebagai berikut:

1. Sulitnya memahami dan mempelajari ilmu *tajwid*.
2. Kebanyakan anak-anak sulit untuk memahami *tajwid* dan menghiraukan pentingnya *tajwid* sehingga bacaannya terdengar kurang baik.
3. Salah satu ilmu yang sangat penting dan harus dimiliki oleh seorang anak sejak usia dini sebagai dasar sebelum mempelajari ilmu-ilmu lainnya adalah membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar (Aso Sudiarjo, 2015).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalahnya sebagai berikut;

1. Bagaimana merancang aplikasi untuk membantu orangtua atau guru mengaji dalam proses pembelajaran anak-anak muslim dalam mengenal ilmu *tajwid*?
2. Bagaimana merancang aplikasi dengan memanfaatkan pengolahan citra dengan metode *Template Matching*?
3. Bagaimana merancang aplikasi berbasis Multimedia?

1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan penelitian maka penelitian ini dibatasi dalam hal;

1. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Template Matching*.
2. Pemakai aplikasi adalah anak SD dengan bimbingan orangtua atau guru mengaji pada bacaan pada Iqro.
3. Penelitian hanya berfokus pada masalah pengenalan *tajwid*, pengolahan citra digital dan metode *Template Matching* yang digunakan.
4. Penelitian hanya menggunakan idzhar, idgham bigunnah, idgham bilagunnah, ikhfa, dan iqlab sebagai contoh.
5. Identifikasi *tajwid* diperoleh dari hasil gambar yang diambil dari bacaan Iqro, tidak bisa dengan menggunakan tulisan tangan dan juga kaligrafi.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi yang dapat digunakan untuk mengenal *tajwid* yang berada pada bacaan Iqro agar ilmu *tajwid* mudah dipelajari sehingga anak-anak yang belajar membaca Al-Qur'an memahami *tajwid* dengan lebih baik.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Memberi kemudahan kepada orangtua atau guru mengaji dalam mengajar anak-anak muslim yang sedang belajar membaca dan mengenal *tajwid*.
2. Memberi kemudahan dan dapat membantu proses pembelajaran kepada anak-anak mengenai pengenalan *tajwid*.

3. Bagi mahasiswa dapat memberi pengetahuan dalam mempelajari pengolahan citra digital dan penggunaan metode *Template Matching* dalam membangun aplikasi.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Penelitian mengenai penggunaan pengolahan citra digital dan metode *template matching* dalam berbagai bidang diantaranya dengan cara melakukan studi pustaka. Sehingga studi kepustakaan merupakan pengumpulan data perihal penelitian yang menjelaskan mengenai hasil tinjauan, pandangan dan pendapat peneliti terdahulu mengenai sebuah objek yang diteliti, diantaranya beberapa jurnal yang diambil :

Penelitian yang dilakukan oleh Raden Sofian Bahri (2012) *Perbandingan Algoritma Template Matching dan Feature Extraction Pada Optical Character Recognition*. Penerapannya yang sederhana membuat algoritma *template matching* banyak digunakan dalam OCR. Kedua algoritma diuji berdasarkan akurasi hasil pengenalan, waktu yang dibutuhkan, kompleksitas, pengembangan, dan proses yang dibutuhkan oleh masing-masing algoritma dalam OCR.

Penelitian kedua oleh Mohamad Aditya Rahman (2012) *Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Template Matching*. Teknik identifikasi konvensional untuk mengenali identitas seseorang dengan menggunakan password atau kartu, tidak cukup handal, karena system keamanan dapat ditembus ketika password dan kartu tersebut digunakan oleh pengguna yang tidak berwenang. Maka dibuat system identifikasi yang didasarkan pada karakteristik alami manusia, yaitu wajah, yang digunakan untuk tujuan absensi. Sistem ini terdiri dari perangkat lunak dengan sebuah webcam sebagai

input untuk menghasilkan citra masukan. Metode yang digunakan untuk identifikasi wajah ini adalah metode *template matching* dan menggunakan konversi citra RGB menuju tingkat keabuan (grayscale) yang digunakan untuk proses pengolahan citra serta database sebagai penampung citra hasil pengambilan wajah.

Dari kedua penelitian sebelumnya mengenai penggunaan metode *template matching*, penelitian oleh Raden Sofian Bahri sama-sama melakukan penelitian pada pengenalan huruf atau *character recognition* dan pengenalan dilakukan pada huruf latin. Sedangkan penelitian yang dilakukan Mohamad Aditya Rahman dilakukan untuk pengenalan wajah. Sehingga perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian penulis adalah perbedaan pada identifikasi citranya yang berupa tulisan arab.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Ilmu *Tajwid*

Tajwid merupakan ilmu yang mempelajari tentang cara mengucapkan huruf-huruf hijaiyah dengan baik dan benar, baik yang terdapat dalam Al-Quran maupun media lainnya (Aso Sudiarjo, 2015). Dalam *tajwid*, ada beberapa hal yang dipelajari seperti makhroj huruf, cara pengucapan huruf, panjang pendeknya bacaan, hubungan antar huruf, dan al-Khat al-Utsmani.

a. Idzhar

Idzhar secara bahasa artinya jelas. Idzhar merupakan bacaan *tajwid* berupa nun mati atau tanwin bertemu dengan huruf-huruf idzhar.



Gambar 2.1 Idzhar

Sumber (Aso Sudiarjo, 2015)

b. Idgam Bigunnah

Idgam bigunnah berarti apabila nun sukun atau tanwin bertemu dengan salah satu huruf idgam bigunnah.

Bertema	Kalimat	Huruf <i>Idgam Bigunnah</i>
ن ي	فَن يَعْمَلْ	ي
ن ن	إِنْ نَقَعَتِ	ن
ن م	مِنْ مَاءٍ	م
ن و	وَمِنْ وَكَلِيٍّ	و

Gambar 2.2 Idgam Bigunnah

Sumber (Aso Sudiarjo, 2015)

c. Idgam Bilagunnah

Idgam bilagunnah adalah memasukkan bacaan nun sukun atau tanwin ke huruf berikutnya tanpa disertai dengung.

Bertema	Kalimat	Huruf <i>Idgam Bilagunnah</i>
ن ل	وَمِنْ لَدُنْكَ	ل
ن ر	مِنْ رِزْقِكُمْ	ر

Gambar 2.3 Idgam Bilagunnah

Sumber (Aso Sudiarjo, 2015)

d. Ikhfa

Ikhfa secara bahasa berarti menutupi atau menyamarkan. Sementara itu, secara istilah ialah menyamarkan nun sukun atau tanwin karena timbul suara dengung apabila bertemu dengan huruf ikhfa yang lima belas.

Huruf Ikhfa'	Kalimat	Cara Membaca
نْ - ث	مَنْ ثَقُلَتْ	Bunyi barazannya mengorah ke "n - ng".
نْ - ج	مِنْ جُوعٍ	صدangkan huruf fa mengorah ke bunyi "m-f".
نْ - ز	مَنْ زَكَمَهَا	
نْ - ذ	فَأَنْذَرْنَاكُمْ	
نْ - س	مِنْ شَرِّ	
نْ - ص	عَنْ صَبَاحَتِهِمْ	
نْ - ض	مِنْ ضَرْبِ	
نْ - ظ	أَفَلَا يَنْظُرُونَ	
نْ - ف	مِنْ فَضْلِهِ	

Gambar 2.4 Ikhfa

Sumber (Aso Sudiarjo, 2015)

e. Iqlab

Iqlab secara bahasa adalah pindahannya sesuatu dari asalnya. Sementara itu, menurut istilah ialah mengubah atau menggantikan huruf nun sukun dan tanwin menjadi suara mim sukun, lalu disembunyikan ke dalam huruf ba yang berbaris disertai dengan dengung.

Bertemu	Kalimat	Huruf Iqlab
نْ ب	مِنْ بَعْدِ	ب

Gambar 2.5 Iqlab

Sumber (Aso Sudiarjo, 2015)

2.2.2 Pengolahan Citra Digital

Pentingnya melakukan tahap pengolahan citra digital dalam pengenalan karakter adalah terletak pada kemampuannya untuk memperbaiki beberapa masalah yang mungkin terjadi karena beberapa hal (Minoru Mori, 2010). Sering kali gambar atau foto yang dihasilkan memiliki banyak kekurangan. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, misalnya seperti ada noda yang menutupi teks pada gambar, karena hasil pemotretan kamera yang kurang sempurna sehingga teks tidak begitu jelas atau kabur. Kekurangan-kekurangan ini dalam OCR sering disebut sebagai *noise*. *Noise* pada gambar atau dokumen ini akan mengurangi keakuratan dalam mengenali karakter, oleh karena itu diperlukan proses untuk menghilangkan *noise* yang ada.

Pengolahan citra digital merupakan proses mempersiapkan dan memodifikasi image untuk meningkatkan kualitas dari gambar hasil foto atau file dengan cara menghilangkan *noise* yang ada. Keakuratan proses image preprocessing akan mempengaruhi keakuratan proses *character recognition*.

Pada pengolahan citra digital ini terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan tahap-tahap itu antara lain *Thresholding*, *Skew Angle Detection*, Rotasi dan Segmentasi Karakter. Kesemua langkah-langkah itu akan digunakan untuk mengurangi *noise* dan menambah keakuratan dalam mengenali karakter.

Pengolahan citra digital memiliki beberapa tahapan seperti berikut :

1. Akuisisi Citra

Akuisisi citra adalah tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Tujuan akuisisi citra untuk menentukan data yang diperlukan dan memilih metode perekaman citra digital. Tahap ini dimulai dari objek yang akan diambil gambarnya, persiapan alat-alat, dan pada pencitraannya. Dimana pencitraan adalah kegiatan transformasi dari citra tampak (foto, gambar, lukisan, dll) menjadi citra digital.

2. Peningkatan Kualitas Citra

Pada tahap ini dikenal dengan *pre-processing*. *Pre-processing* memerlukan tahapan untuk menjamin kelancaran pada proses berikutnya, antara lain:

- a. Peningkatan kualitas (kontras, kecerahan, dan lain-lain)
- b. Menghilangkan *noise*
- c. Perbaikan citra (*image restoration*)
- d. Transformasi (*image transformation*)
- e. Menentukan bagian citra yang akan diobservasi

3. Segmentasi

Segmentasi bertujuan untuk mempartisi citra menjadi bagian-bagian pokok yang mengandung informasi penting, misalnya pada pemisahan objek dan latar belakang.

4. Representasi dan deskripsi

Representasi adalah suatu proses untuk merepresentasikan suatu wilayah sebagai suatu daftar titik-titik koordinat dalam kurva yang tertutup, dengan

deskripsi luasan dan perimeternya. Proses selanjutnya dilakukan deskripsi citra dengan cara seleksi ciri dan ekstrasi ciri. Dimana seleksi ciri bertujuan untuk memilih informasi kuantitatif dari ciri yang ada, dan dapat membedakan kelas-kelas objek dengan baik, sedangkan ekstrasi ciri mempunyai tujuan untuk mengukur besaran kuantitatif ciri setiap piksel, misalnya rata-rata, standar deviasi, dan lain-lain.

5. Pengenalan dan interpretasi

Tahap pengenalan bertujuan untuk memberi label pada sebuah objek yang informasinya disediakan oleh *descriptor*, berbeda dengan tahap interpretasi yang bertujuan untuk meliputi penekanan dalam mengartikan objek yang dikenali.

6. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan bertujuan untuk memandu operasi dari masing-masing modul proses dan mengontrol interaksi antara modul-modul tersebut, dan dapat sebagai referensi pada proses pengenalan pola (*template matching*).

2.2.3 Jenis – Jenis Citra Digital

Pada aplikasi pengolahan citra digital pada umumnya, Berikut adalah jenis-jenis citra berdasarkan nilai *Pixel*-nya (Putra, 2009).

2.2.3.1 Citra Berwarna

Citra warna terdiri atas 3 layer metriks, yaitu *R-layer*, *G-layer*, *B-layer*. *System* warna RGB (*Red*, *Green*, *Blue*) menggunakan sistem tampilan grafik kualitas tinggi (*higt quality Raster Graphic*) yaitu 24 bit. Setiap komponen warn merah, hijau, biru masing-masing mnedapatkan alokasi 8 *bit* untuk menampilkan

warna. Dengan demikian kemungkinan warna yang dapat disajikan mencapai $255 \times 255 \times 255$ atau 16.581.375 warna.

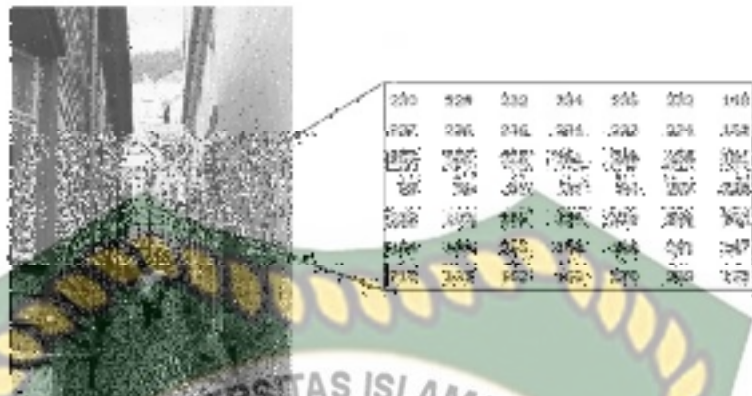


Gambar 2.6 Contoh Citra Warna

Sumber : <https://catatanpenelitian.wordpress.com/2013/06/04/empat-tipe-dasar-citra-digital/>

2.2.3.2 Citra *Grayscale* (*Black and White*)

Sesuai dengan namanya, citra jenis ini menangani gradasi warna hitam dan putih, yang tentu saja menghasilkan efek warna abu-abu. Pada jenis gambar ini, warna dinyatakan dengan intensitas. Dalam hal ini, intensitas berkisar antara 0 sampai dengan 255. Nilai 0 menyatakan hitam dan nilai 255 menyatakan putih.

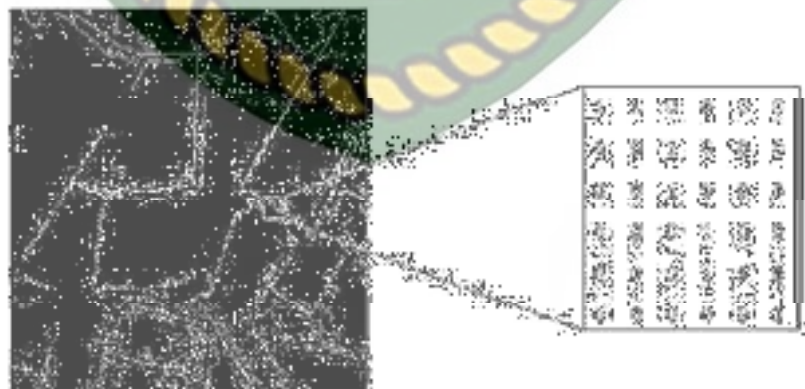


Gambar 2.7 Contoh Citra *Grayscale*

Sumber : <https://catatanpenelitian.wordpress.com/2013/06/04/empat-tipe-dasar-citra-digital/>

2.2.3.3 Citra biner (*Binary Image*)

Citra biner adalah citra dengan setiap piksel hanya dinyatakan dengan sebuah nilai dari dua buah kemungkinan (yaitu nilai 0 dan 1). Nilai 0 menyatakan warna hitam dan nilai 1 menyatakan warna putih. Citra biner sering kali muncul sebagai hasil dari proses pengolahan seperti segmentasi, pengambangan, morfologi ataupun dithering.



Gambar 2.8 Contoh Citra Biner

Sumber : <https://catatanpenelitian.wordpress.com/2013/06/04/empat-tipe-dasar-citra-digital/>

2.2.4 Mean Filtering

Mean adalah nilai rata-rata dari kumpulan data (Usman, 2005). Bila citra mengandung *noise* langsung diproses dan diekstrak maka fitur-fitur pentingnya akan menimbulkan masalah akurasi. Jadi sebaiknya citra tersebut dibersihkan dari *noise* terlebih dahulu, kemudian diproses untuk diekstrak fitur-fitur pentingnya.

Mean filtering yang digunakan untuk efek *smoothing* ini merupakan jenis *spatial filtering*, yang dalam prosesnya mengikutsertakan piksel-piksel disekitarnya. Piksel yang akan diproses dimasukkan dalam sebuah matrik yang berdimensi N X N. Ukuran N ini tergantung pada kebutuhan.

$$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

X = Nilai rata-rata (*Mean*)

n = Jumlah data

x_i = nilai ke - i

i = nilai awal

2.2.5 Thresholding

Thresholding proses untuk memisahkan foreground dengan background dari suatu image (Bryan S. Morse, 2000). Proses *thresholding* dilakukan dengan cara melihat perbedaan intensitas warna dari suatu gambar. Input untuk proses *thresholding* ialah gambar. Output dari proses ini ialah binary image, pada binary

image terdapat dua pixel yaitu pixel hitam yang mewakili foreground dan pixel putih yang mewakili background. Binary image merupakan suatu image yang memiliki dua nilai intensitas. Nilai intensitasnya yang biasa digunakan adalah 0 untuk pixel hitam dan 1 atau 255 untuk pixel putih.

Pada proses *thresholding* digunakan sebuah parameter yang disebut dengan *intensity threshold*. Setiap pixel yang didapat akan dibandingkan dengannilai *intensity threshold*, apabila pixel gambar lebih tinggi dari *intensity threshold* maka pixel akan diset menjadi putih. Sebaliknya, apabila lebih rendah maka akan diset menjadi pixel hitam. Dalam hal ini nilai *intensity threshold* yang akan digunakan adalah nilai tengah dari 0-255 yaitu 127.

Dalam proses segmentasi dalam penelitian ini yang menggunakan teknik pengambangan (*Thresholding*) yang akan menghasilkan citra biner, yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih (Darma Putra, 2009). Biasanya T dihitung dengan persamaan:

$$T = \frac{f_{maks} + f_{min}}{2} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana T adalah *threshold* (nilai ambang batas), f_{maks} ialah nilai intensitas maksimum pada citra, f_{min} adalah nilai intensitas minimum pada citra. Jika $f(x,y)$ adalah nilai intensitas piksel pada posisi (x,y) maka piksel tersebut diganti putih atau hitam tergantung kondisi berikut:

$$f(x,y) = \begin{cases} 255, & \text{jika } f(x,y) \geq T \\ 0, & \text{jika } f(x,y) < T \end{cases} \dots \dots \dots (2.3)$$

Jika nilai pada piksel lebih besar sama dengan nilai ambang batas maka nilai pada piksel tersebut menjadi bernilai 255, sedangkan jika nilai pada piksel

lebih kecil dari nilai ambang batas maka nilai pada piksel tersebut menjadi bernilai 0.

2.2.6 *Skew Angle Detection*

Skew angle detection merupakan langkah kedua pada proses pengolahan citra digital, pada langkah ini adalah untuk menghitung derajat kemiringan dari suatu dokumen gambar. Terkadang posisi teks pada gambar tidak lurus, maka perlu diluruskan dengan menghitung angka derajat keanggotaan dari deret teks tersebut. Metode yang digunakan untuk menghitung derajat kemiringan ini adalah regresi linier. Rumus yang digunakan (Shivakumara dkk, 2003) :

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - [\sum_{i=1}^n x_i][\sum_{i=1}^n y_i]}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - [\sum_{i=1}^n x_i]^2} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

x_i = koordinat x ke-i dari pixel hitam.

y_i = koordinat y ke-i dari pixel hitam.

n = jumlah pixel hitam dalam satu baris teks.

B = slope dari suatu baris teks.

$$\theta = \tan^{-1}B \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

B = slope.

θ = derajat kemiringan suatu baris teks.

Langkah yang dilakukan dalam menghitung derajat kemiringan adalah :

- a. Input berupa binary image.
- b. Menetapkan threshold untuk segmentasi baris.
- c. Menghitung jumlah baris pada dokumen.
- d. Gunakan rumus regresi linier 2.4 untuk mendapatkan slope.
- e. Gunakan rumus 2.5 untuk mendapatkan kemiringan.
- f. Ulangi langkah d dan e sampai baris selesai.
- g. Hitung rata-rata dari derajat kemiringan setiap baris untuk mendapatkan nilai derajat kemiringan sebenarnya.

2.2.7 *Template Matching*

Metode ini merupakan algoritma pengenalan citra yang dapat mengenali bagian – bagian dari citra. (Bahri, 2012) Prinsip yang digunakan pada metode ini adalah dengan membandingkan gambar asli dengan template gambar yang telah disimpan. Proses pengenalan dilakukan dengan melihat nilai tingkat kemiripan dan nilai batas ambang pengenalan dari sebuah objek. Bila memiliki jumlah nilai kemiripan yang tinggi maka akan dikategorikan sebagai objek yang kita kenali.

Template matching adalah sebuah masalah pada pengolahan citra untuk mencari lokasi dari suatu objek menggunakan gambar template kemudian mencarinya gambar template tersebut pada gambar lainnya ketika posisinya (X,Y,θ) tidak diketahui. *Template matching* secara inheren merupakan masalah yang berat dikarenakan masalah kecepatan dan keandalannya. Solusi yang dihasilkan harus kuat terhadap perubahan kecerahan ketika suatu objek sebagian terlihat atau dicampur dengan benda lain, dan hal yang paling penting adalah algoritma yang dimiliki harus dapat dikomputasi secara efisien. Terdapat dua jenis

pendekatan untuk memecahkan masalah *template matching*, yang pertama adalah berdasarkan nilai abu-abu (*greyvalue based matching*) atau pencocokan berdasarkan area dan pencocokan berbasis fitur (*featurebased matching*) atau tidak berdasarkan area nya.

Kelebihan menggunakan metode ini adalah saat waktu pemrosesan hanya memakan waktu yang relatif singkat/cepat. Ini disebabkan karena proses *template matching* menggunakan proses berupa matriks, sehingga sesuai untuk diterapkan kedalam sistem yang membutuhkan proses secara *real-time*. Tetapi metode ini juga memiliki kekurangan yaitu memerlukan *template* yang banyak agar hasil pengenalan akan semakin akurat dan optimal.

2.2.8 Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medium* yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* (1991) diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi.

Multimedia tidak hanya memiliki makna antara teks dan grafik sederhana saja, tetapi juga dilengkapi dengan suara, animasi, video, dan interaksi. Multimedia juga mengkombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer dan dapat disampaikan secara interaktif. Hal ini sesuai dengan Suyanto (2003) yang menjelaskan multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio,

gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

2.2.9 PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa *script* yang ditanam di sisi *server* (Adhi Prasetyo, 2014). PHP digunakan sebagai bahasa *server-side* dalam pengembangan Web yang disisipkan pada dokumen HTML. PHP menggunakan software source yang pertama kali diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994.

Processor PHP dijalankan di *server* (Windows atau Linux). Saat sebuah halaman dibuka dan mengandung kode PHP, *processor* itu akan menerjemahkan dan mengeksekusi semua perintah dalam halaman tersebut dan kemudian menampilkan hasilnya ke *browser* sebagai halaman HTML biasa. Karena penerjemahan ini terjadi di *server*, sebuah halaman yang ditulis dengan PHP dapat dilihat dengan menggunakan semua jenis *browser*, di sistem operasi apapun. Berikut beberapa sintak dasar PHP :

1. Pembatas

PHP hanya mengeksekusi kode yang ditulis dalam pembatas sebagaimana ditentukan oleh dasar sintaks PHP. Apapun di luar pembatas tidak diproses oleh PHP (meskipun teks PHP ini masih mengendalikan struktur yang dijelaskan dalam kode PHP. Pembatas yang paling umum adalah "<?php" untuk membuka dan ">" Untuk menutup kode PHP. Tujuan dari pembatas ini adalah untuk memisahkan kode PHP dari kode di luar PHP, seperti HTML, Javascript.

2. Variabel

Variabel diawali dengan simbol dolar “\$”. Pada versi php PHP 5 diperkenalkan jenis isyarat yang memungkinkan fungsi untuk memaksa mereka menjadi parameter objek dari class tertentu, array, atau fungsi. Namun, jenis petunjuk tidak dapat digunakan dengan jenis skalar seperti angka atau string. Contoh variabel dapat ditulis sebagai \$nama_variabel.

Penulisan fungsi, penamaan kelas, nama variabel adalah peka akan huruf besar (Kapital) dan huruf kecil . Kedua kutip ganda "" dari string memberikan kemampuan untuk interpolasi nilai variabel ke dalam string PHP. PHP menerjemahkan baris sebagai spasi, dan pernyataan harus diakhiri dengan titik koma “;”.

3. Komentar

PHP memiliki 3 jenis sintaks sebagai komentar pada kode yaitu tanda blok /* */ komentar 2 baris “//” Serta tanda pagar “#” digunakan untuk komentar satu baris. Komentar bertujuan untuk meninggalkan catatan pada kode PHP dan tidak akan diterjemahkan ke program.

4. Fungsi

Ratusan fungsi yang disediakan oleh PHP serta ribuan lainnya yang tersedia melalui berbagai ekstensi tambahan. fungsi-fungsi ini didokumentasikan dalam dokumentasi PHP. Namun, dalam berbagai tingkat pengembangan, kini memiliki berbagai konvensi penamaan.

2.2.10 HTML

Pemrograman web *mobile* menggunakan *jQuery Mobile* tak lepas dari penggunaan HTML, sama seperti pemrograman web pada umumnya. Hal ini dikarenakan HTML merupakan bahasa dasar untuk dunia web. HTML sendiri singkatan dari *Hyper Text Markup Language*. Berdasarkan *Jubilee Enterprise* (2011) HTML adalah sebuah *script* pemrograman yang dapat menyajikan informasi di *internet* dan membawa pengunjung *internet* melompati dari satu dokumen ke dokumen lainnya. Atau dapat dikatakan, HTML adalah bahasa yang mengatur tampilan isi dari sebuah situs.

2.2.11 MySQL

MySQL merupakan Database Management System (DBMS) *tools open source* yang mendukung *multiuser, multithreaded, populer dan free*. MySQL dimiliki oleh perusahaan asal Swedia, MySQL AB, di mana perusahaan tersebut memegang seluruh hak cipta atas kode sumbernya.

Pengertian MySQL menurut (kadir, 2009, p.15), “MySql merupakan *software* yang tergolong *database server* dan bersifat *open source*. *open source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat MySql), selain itu tentu saja bentuk *executable* atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam system operasi.

MySQL merupaka suatu perangkat lunak relasi DRMS (*Relational Database Managemen Sistem*), seperti halnya ORACLE, postgresql, MS SQL, dan sebagainya. SQL (*structure query language*) adalah suatu sintak perintah-

perintah tertentu atau bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengolah suatu *database*.

Perintah-perintah dalam bahasa SQL antara lain adalah sebagai berikut:

1. *SELECT*

Perintah *SELECT* ini digunakan untuk mengambil nilai dari suatu tabel. Penulisannya adalah sebagai berikut :

```
SELECT * FROM nama tabel [WHERE kondisi]
```

2. *INSERT*

Perintah *INSERT* ini digunakan untuk memasukkan data kedalam suatu tabel. Penulisannya adalah sebagai berikut :

```
INSERT INTO nama table (field1, field2, field3,...) VALUES  
(ekspresi1, ekspresi2, ekspresi3,...)
```

3. *UPDATE*

Perintah *UPDATE* ini digunakan untuk merubah data yang ada pada suatu tabel. Penulisannya adalah sebagai berikut :

```
UPDATE nama tabel SET kriteria WHERE kondisi
```

4. *DELETE*

Perintah *DELETE* ini digunakan untuk menghapus data yang ada pada suatu tabel. Penulisannya adalah sebagai berikut :


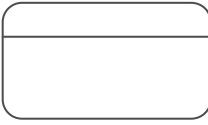

```
DELETE FROM nama tabel WHERE kondisi.
```


2.2.12 Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama *Bubble chart*, *Bubble diagram*, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi. DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.

DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

Tabel 2.1 Simbol-Simbol DFD

Simbol	Nama	Fungsi
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal <i>data</i> atau <i>sumber data</i> .
	Simbol proses	Digunakan untuk menunjukkan tugas atau proses yang dilakukan baik secara manual atau otomatis
	Simbol penyimpanan data	Digunakan untuk menunjukkan Gudang informasi atau data

	Simbol arus data	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses
---	------------------	--

Sumber (Rosa dan Salahudin, 2014)

2.2.13 Flowchart


Flowchart adalah representasi *grafis* dan langkah-langkah yang harus diikuti dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang terdiri dari sekumpulan simbol, dimana masing-masing simbol merepresentasikan kegiatan tertentu. *Flowchart* membantu analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan membantu dalam menganalisis alternatif-alternatif dalam pengoperasian.

Flowchart diawali dengan penerimaan *input* dan diakhiri dengan penampilan *output*. *Flowchart* adalah suatu gambaran yang menjelaskan urutan:

1. Pembacaan data.
2. Pemrosesan data.
3. Pengambilan keputusan terhadap data.
4. Penyajian hasil pemrosesan data.

Simbol-simbol *flowchart* yang bisa dipakai adalah simbol-simbol *flowchart standart* yang dikeluarkan oleh *ANSI* dan *ISO*. Berikut ini akan dibahas tentang simbol-simbol yang digunakan untuk menyusun *flowchart* adalah:

Table 2.2 Simbol *flowchart*

No.	Simbol	Fungsi
1		Terminal, untuk memulai dan mengakhiri suatu proses.

2		Proses, suatu simbol yang menunjukkan setiap pengolahan yang dilakukan oleh computer.
3		<i>Input-output</i> untuk memasukkan data atau menunjukkan hasil dari suatu proses.
4		<i>Decision</i> , suatu kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau pilihan.
5		<i>Predefined</i> proses, suatu simbol untuk menyediakan tempat-tempat pengolahan data dalam <i>storage</i> .
6		<i>Connector</i> , suatu prosedur akan masuk atau keluar melalui simbol ini dalam lembar yang sama.
7		<i>Off-line Connector</i> , merupakan simbol masuk atau keluarnya suatu prosedur pada lembar kertas lainnya.
8		Arus/ <i>Flow</i> , prosedur yang dapat dilakukan dari atas kebawah, dari bawah keatas, dari kiri kekanan, dari kanan kekiri.
9		<i>Docuent</i> , merupakan simbol untuk data yang berbentuk kertas maupun untuk informasi.
10		Untuk menyatakan sekumpulan langkah proses yang ditulis sebagai prosedur.
11		Simbol untuk <i>output</i> , ditunjukkan ke suatu <i>device</i> , seperti printer, <i>plotters</i> dan lain-lain sebagainya.
12		Untuk menyimpan data

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan yang dilalui oleh peneliti untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penelitian, maka penyusunan metode penelitian sebagai berikut:

1. Penyiapan alat dan bahan penelitian yang digunakan

Disini penulis menjelaskan spesifikasi kebutuhan hardware dan software yang diperlukan, serta jenis data penelitian dan teknik pengumpulan data.

2. Analisa system yang sedang berjalan.

Melakukan analisis terhadap system yang sedang berjalan dan hasil dari pengumpulan referensi atau studi pustaka untuk membangun system baru yang berjalan.

3. Perancangan system

Pada tahap ini dilakukan perancangan system perangkat lunak yang akan dibuat berdasar hasil studi literatur yang ada.

4. Hasil dan pengujian aplikasi pengenalan *tajwid*

Pada tahap pengujian ini dilakukan pemeriksaan apakah system yang dibuat sudah sesuai spesifikasinya atau tidak. Kemudian pengujian juga berguna untuk mengetahui permasalahan yang mungkin timbul, agar tidak terdapat kesalahan pada saat digunakan pengguna.

5. Penarikan kesimpulan

Pada tahap ini penulis akan menarik kesimpulan dari hasil penulisan skripsi dan perancangan aplikasi pengenalan *tajwid*.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan

3.2.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan alat dan bahan sebagai pendukung perancangan sistem pengenalan *tajwid* pada bacaan Iqro. Adapun kebutuhan spesifikasi perangkat keras untuk perancangan pada penelitian ini adalah:

3.2.1.1 Spesifikasi Kebutuhan *Hardware*

Untuk dapat menjalankan aplikasi dengan baik, tentunya struktur dari perangkat keras (*hardware*) haruslah memenuhi spesifikasi kebutuhan aplikasi yang dibutuhkan, adapun kebutuhan aplikasi terhadap struktur komputer adalah:

1. *Processor* : *Intel Core i3-4030U*
2. *Ram* : *2,00 GB*
3. *Hardisk* : *500 GB*
4. *Sysitem Type* : *64-bit Operating Syatem*

3.2.1.2 Spesifikasi Kebutuhan *Software*

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan sistem pengenalan *tajwid* adalah:

1. Sistem Operasi : *Microsoft Windows 8.1 Pro*
2. Bahasa Pemograman : *HTML 5, PHP*

3. *Database Management System (DBMS)* : *MySQL*
4. *Web Browser* : *Google Chrome 61.0*
5. *Desain Logika Program* : *Microsoft Office Visio 2007*

3.2.2 Bahan Penelitian

3.2.2.1 Jenis Data Penelitian

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang dikumpulkan melalui observasi yang melibatkan tempat-tempat mengaji dan masjid-masjid yang berada di daerah sekitar tempat tinggal penulis untuk mencari data mengenai ilmu *tajwid*, sehingga didapat data-data sebagai berikut :

1. Data *tajwid* atau macam-macam *tajwid* yang ada di Iqro.
2. Huruf-huruf *tajwid* yang benar.
3. Cara baca *tajwid* yang benar.

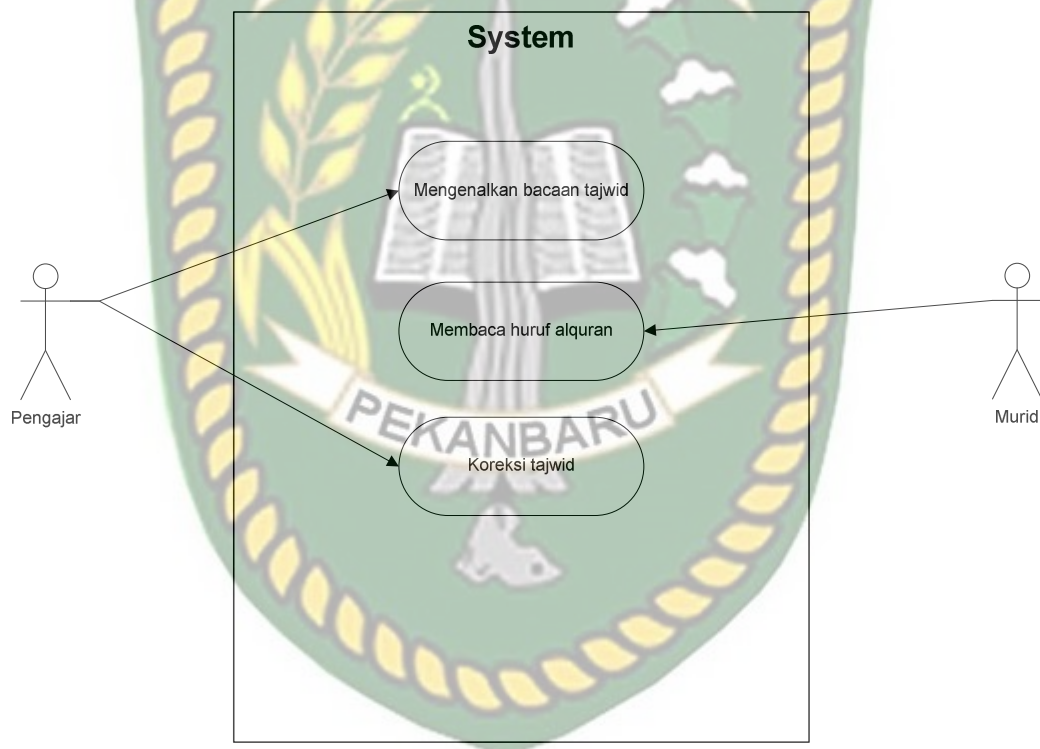
3.2.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang diperlukan dalam pengenalan *tajwid* diperoleh dari wawancara dan studi pustaka.

1. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang akan berguna dalam memperoleh *tajwid*. Wawancara dilakukan pada para ustad atau ustadjah yang ada di tempat mengaji untuk mendapat data mengenai ilmu *tajwid*.
2. Studi pustaka, mencari referensi-referensi ke pustaka sebagai pedoman penelitian yang penulis lakukan baik berupa buku maupun literatur yang berhubungan dengan penelitian.

3.3 Analisa System yang Sedang Berjalan

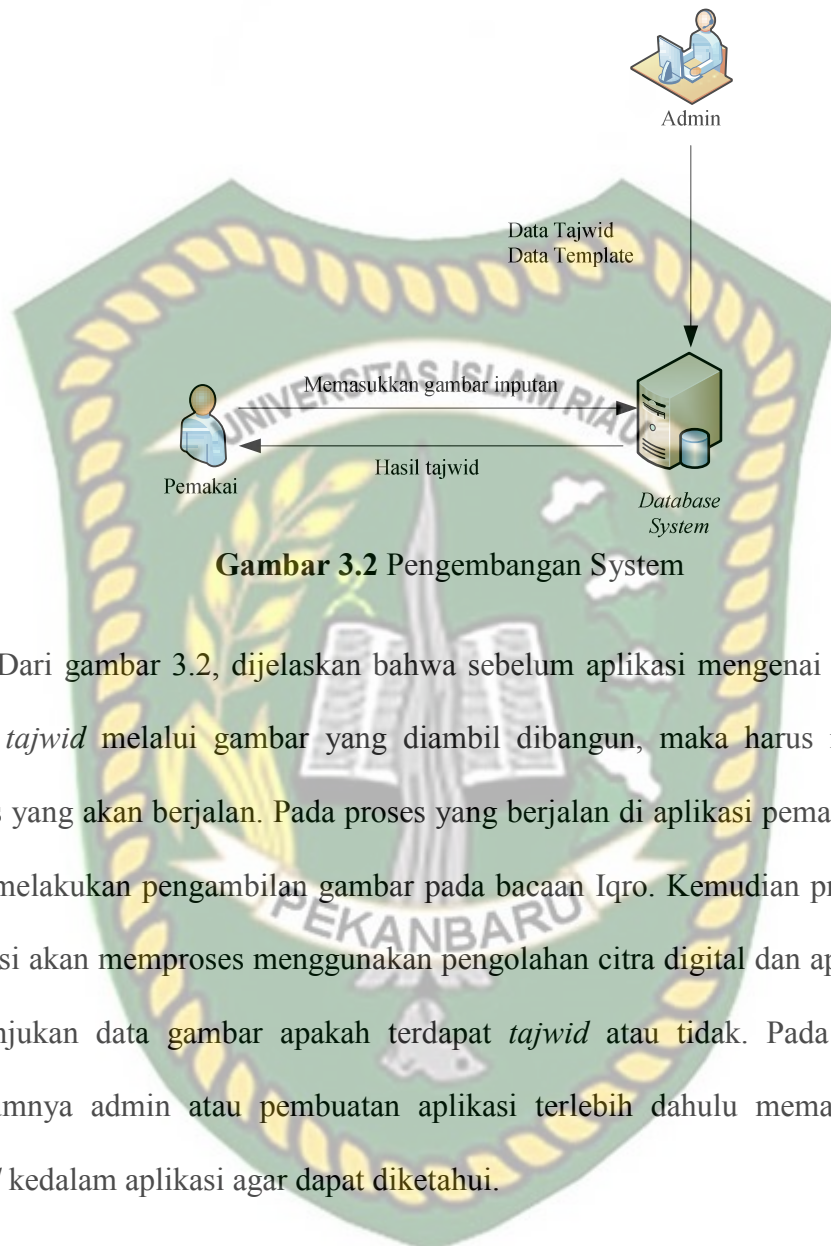
Cara membaca *tajwid* pada bacaan Iqro adalah dengan belajar mengaji bersama ustad atau guru ngaji, maupun orangtua. Pada saat belajar mengaji, guru ngaji atau orangtua akan menunjukan dan memperkenalkan ilmu *tajwid* pada bacaan Iqro. Sementara anak akan mengikuti dan mempraktekannya secara langsung. Apabila bacaan salah maka guru ngaji akan membetulkan kesalahan yang terjadi. Analisa sistem yang sedang berjalan bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 System yang Sedang Berjalan

3.4 Pengembangan System

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah system yang akan membantu mengkaji ilmu-ilmu *tajwid* yang terletak pada bacaan Iqro, bisa dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pengembangan System

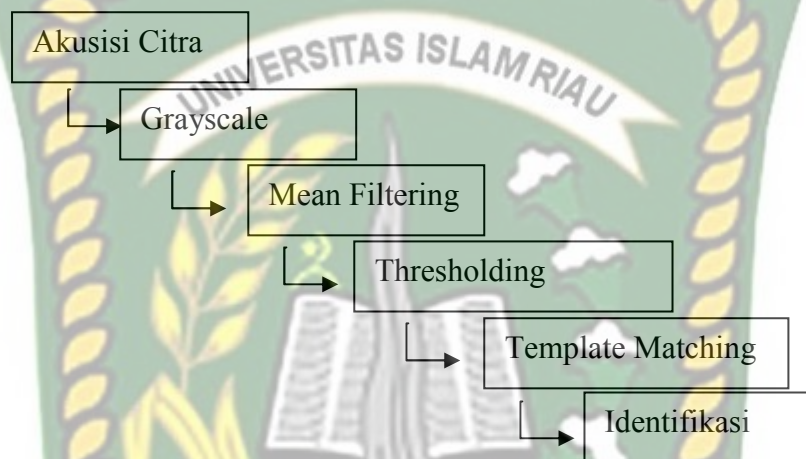
Dari gambar 3.2, dijelaskan bahwa sebelum aplikasi mengenai pengenalan huruf *tajwid* melalui gambar yang diambil dibangun, maka harus mengetahui proses yang akan berjalan. Pada proses yang berjalan di aplikasi pemakai aplikasi akan melakukan pengambilan gambar pada bacaan Iqro. Kemudian proses kedua aplikasi akan memproses menggunakan pengolahan citra digital dan aplikasi akan menunjukkan data gambar apakah terdapat *tajwid* atau tidak. Pada proses ini sebelumnya admin atau pembuatan aplikasi terlebih dahulu memasukan data *tajwid* kedalam aplikasi agar dapat diketahui.

3.5 Perancangan System

Pada tahap ini akan dijelaskan hal yang berhubungan dengan perancangan sistem yang akan dibuat.

3.5.1 Tahapan Citra

Pada saat pengguna aplikasi menggunakan aplikasi untuk identifikasi data *tajwid* dengan memasukkan data citra berupa gambar tulisan arab kemudian setelah itu dilakukan pengolahan citra dari citra yang dimasukan terhadap citra *sample*. Langkah pengolahan citra digital dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Proses pengolahan citra

Adapun uraian langkah-langkah proses pengolahan citra gambar 3.3 sebagai berikut.

3.5.1.1 Akuisisi Citra

Pada tahap ini sistem menerima inputan data berupa file gambar (gambar digital yang diambil adalah gambar tulisan iqro). Data gambar tersebut nantinya akan diproses lebih lanjut pada tahap merubah citra (gambar) warna ke citra *grayscale*. Ilustrasi gambar yang akan digunakan misalnya sebagai berikut ini :



Gambar 3.4 Ilustrasi foto tulisan arab

3.5.1.2 Citra *Grayscale*

Pada tahap ini sistem melakukan proses merubah citra warna menjadi citra *grayscale* (gradasi abu-abu). Ukuran pixel yang digunakan dalam contoh berikut adalah ukuran 3x3. Maka untuk akan didapatkan ukuran matrik citra $N \times (H \times W)$ pixel dengan N adalah jumlah citra referensi. Maka hasilnya $1 \times (3 \times 3)$ adalah 1×9 . Berikut contoh matriks nilai 1×9 pada citra referensi dan citra baru.

Citra Referensi:

R=10	R=10	R=20
G=12	G=43	G=12
B=120	B=120	B=120
R=30	R=10	R=30
G=14	G=12	G=12
B=17	B=120	B=70
R=30	R=10	R=30
G=12	G=12	G=42
B=80	B=120	B=30

Citra Baru:

R=60	R=40	R=20
G=12	G=63	G=32
B=60	B=40	B=40
R=40	R=70	R=50
G=64	G=32	G=22
B=37	B=60	B=50
R=90	R=43	R=45
G=25	G=56	G=42
B=44	B=36	B=30

Gambar 3.5 Matriks Nilai Citra Warna

Setelah matriks nilai citra warna diketahui, maka langkah selanjutnya merubah matriks nilai citra warna menjadi citra *grayscale*. Berikut contoh penyelesaian perhitungan pada matriks nilai citra referensi ($x1,y1$) dan citra baru ($x1,y2$).

$$\frac{10+12+120}{3} = 48 \quad \text{dan} \quad \frac{60+12+60}{3} = 44$$

Berikut matriks nilai yang diperoleh dari perhitungan nilai kanal pada citra referensi dan citra baru.

Citra Referensi:			Citra Baru:		
48	58	51	44	48	31
20	47	37	47	54	41
41	47	34	53	45	39

Gambar 3.6 Matriks Nilai Hasil Perhitungan

3.5.1.3 Mean Filtering

Pada tahap ini sistem melakukan proses perbaikan citra yang dihasilkan pada tahap sebelumnya, yaitu dengan mencari nilai rata-rata pada citra *greyscale*.

44	48	31
47	54	41
53	45	39

Gambar 3.7 Proses Penyelesaian Mean Filtering

Proses selanjutnya jumlahkan semua nilai yang terdapat pada matrik tersebut. Hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah seluruh matrik. Maka hasil pembagiannya adalah 9, yang diperoleh dari hasil kali matrik 3X3.

Penyelesaian perhitungan pada matriks nilai *mean filtering* :

$$f(x,y) = \frac{1}{3 \times 3} (44 + 48 + 31 + 47 + 54 + 41 + 53 + 45 + 39) = 45$$

Sehingga diperoleh matrik nilai hasil proses mean filtering berikut:

44	48	31
47	45	41
53	45	39

Gambar 3.8 Matrik Nilai *Mean Filtering*

3.5.1.4 *Threshold*

Pada tahap ini sistem melakukan proses perubahan citra *grayscale* yang sudah ditingkatkan kualitasnya (perbaikan) menjadi citra hitam putih (citra biner). Berikut contoh penyelesaian perhitungan matriks nilai citra referensi dan citra baru. Nilai terbesar dari citra *grayscale* ditambah dengan nilai terkecil 2 maka akan mendapatkan batas ambang atau *threshold*.

Pada Matriks Nilai Citra Referensi:

$$\frac{58+20}{2} = 39$$

Pada Matriks Nilai Citra Baru :

$$\frac{54+31}{2} = 43$$

Bila nilai threshold pada kedua citra sudah diketahui, maka dilakukan tahap selanjutnya untuk mendapatkan matriks nilai citra biner. Berikut contoh penyelesaian matriks nilai pada citra referensi dan citra baru.

Penyelesaian pada matriks nilai citra referensi :

$$f(x,y) = \begin{cases} 255, & \text{jika } f(x,y) \geq 39 \\ 0, & \text{jika } f(x,y) < 39 \end{cases}$$

Penyelesaian pada matriks nilai citra baru :

$$f(x,y) = \begin{cases} 255, & \text{jika } f(x,y) \geq 43 \\ 0, & \text{jika } f(x,y) < 43 \end{cases}$$

Maka diperoleh matriks nilai citra biner berikut :

Citra Referensi:			Citra Baru:		
255	255	255	255	255	0
0	255	255	255	255	0
255	255	255	255	255	0

Gambar 3.9 Matriks Nilai Citra Biner

3.5.1.5 Template Matching

Pada tahap ini sistem melakukan pendeteksian gangguan. Sistem dapat mengetahui ada atau tidaknya gangguan ialah dengan membandingkan gambar referensi tersebut dengan gambar yang baru untuk mencari apakah ada perbedaan pada gambar-gambar tersebut. Berikut tahapan proses yang akan dilakukan dalam *template matching* :

1. Memberikan Nilai Perbandingan Citra

Pada tahap ini sistem memberikan nilai pada perbandingan citra. Berikut contoh perbandingan matriks nilai citra referensi dan citra baru. Perbandingan dilakukan dengan apabila nilai citra berbeda akan di ganti dengan 1 namun jika bernilai sama maka akan diberi angka 0.

Citra Referensi:

255	255	255
0	255	255
255	255	255

Citra Baru:

255	255	0
255	255	0
255	255	0

Citra Perbandingan:

0	0	1
1	0	1
0	0	1

Gambar 3.10 Perbandingan Matriks Nilai Citra Biner

2. Menghitung Jumlah Perbedaan Piksel

Pada tahap ini sistem menghitung jumlah perbedaan piksel. Berikut contoh penyelesaian perhitungan. Dimana diketahui nilai hasil perbandingan pada tahap sebelumnya yaitu : $0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 1 = 4$

Maka jumlah perbedaan pada perbandingan citra referensi dan citra baru adalah 4 piksel.

3. Menghitung Persentase Perbedaan

Pada tahap ini sistem menghitung persentase perbedaan. Berikut contoh penyelesaian perhitungan. Dimana diketahui :

$$\frac{4}{9} \times 100 \% = 44 \%$$

Maka persentase perbedaan yang didapat yaitu 44 %

4. Menentukan Hasil Pendeteksian

Pada tahap ini sistem menentukan hasil dari pendeteksian yaitu ada atau tidak adanya persamaan. Berikut contoh penyelesaian. Diketahui nilai minimal sementara diatur (*setting*) dengan nilai 28% sebagai contoh batas minimal nilai (persentase) persamaan dan dibandingkan dengan jumlah persentase perbedaan yang dihasilkan pada tahap sebelumnya, maka diperoleh perhitungan sebagai berikut :

1. HP adalah hasil persentasi. Yang jika nilai persentasi perbedaan 44% lebih besar sama dengan 28% batas minimal nilai (persentase) persamaan, maka adanya sebuah persamaan.
2. Namun jika nilai persentasi perbedaan 44% lebih kecil dari 28% batas minimal nilai (persentase) persamaan, maka tidak adanya persamaan.

Sehingga hasil persentasi (HP) yang diperoleh yaitu ada. Maka sistem akan memberikan pemberitahuan kepada pengguna bahwa ada sebuah persamaan.

5. Menentukan Aksi Pada Citra

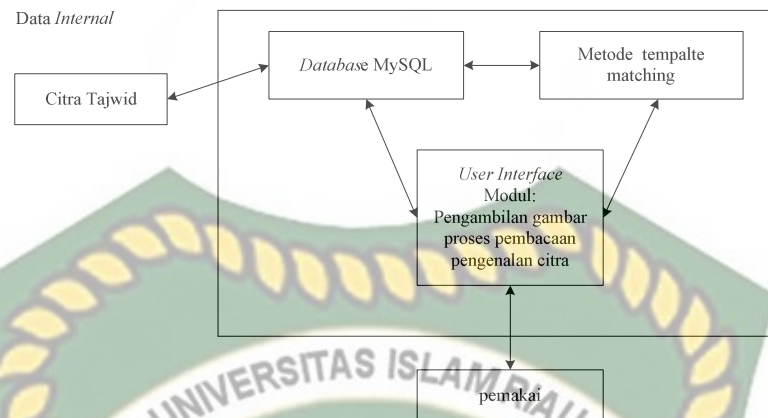
Pada tahap ini sistem menentukan apakah citra biner yang menjadi inputan (citra baru) pada tahap sebelumnya akan disimpan atau dihapus. Berikut contoh penyelesaian.

1. A adalah aksi. Yang jika adanya persamaan maka sama dengan penyimpanan data sebagai citra baru.
2. Namun apabila jika tidak adanya persamaan maka sama dengan tidak atau menghapus data.

Sehingga hasil yang diperoleh yaitu simpan, maka sistem akan menyimpan dan menjadikan citra biner pada tahap sebelumnya sebagai citra referensi selanjutnya.

3.5.2 Arsitektur Sistem

Tahapan ini menentukan apa saja yang dibutuhkan oleh sistem dan metode yang akan digunakan dalam pengolahan citra. Seperti menghubungkan *database* dengan *source* sistem dan membuat desain antarmuka.

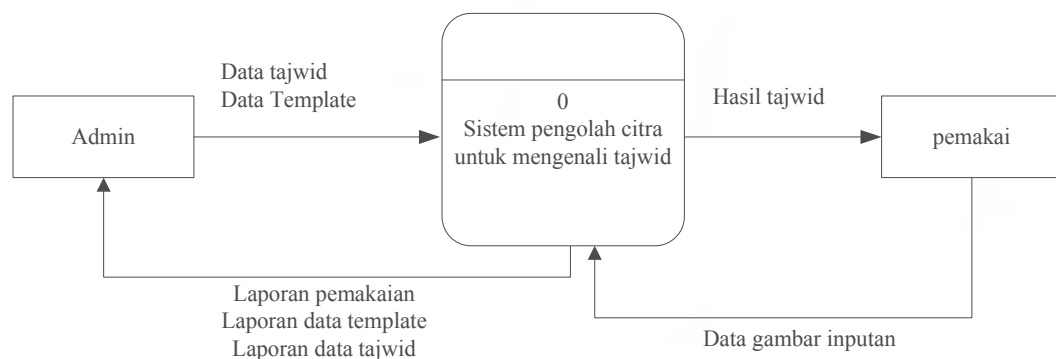


Gambar 3.11 Arsitektur Sistem

Dalam mendesain atau merancang perangkat lunak termasuk didalamnya adalah model *management* dengan menggunakan metode *Template Matching*. Data internal yang digunakan yaitu data tajwid yang disimpan dalam *database MySQL*. *User interface* berupa proses memasukkan data tajwid, proses pengambilan gambar, dan proses menampilkan hasil.

3.5.3 Diagram Konteks

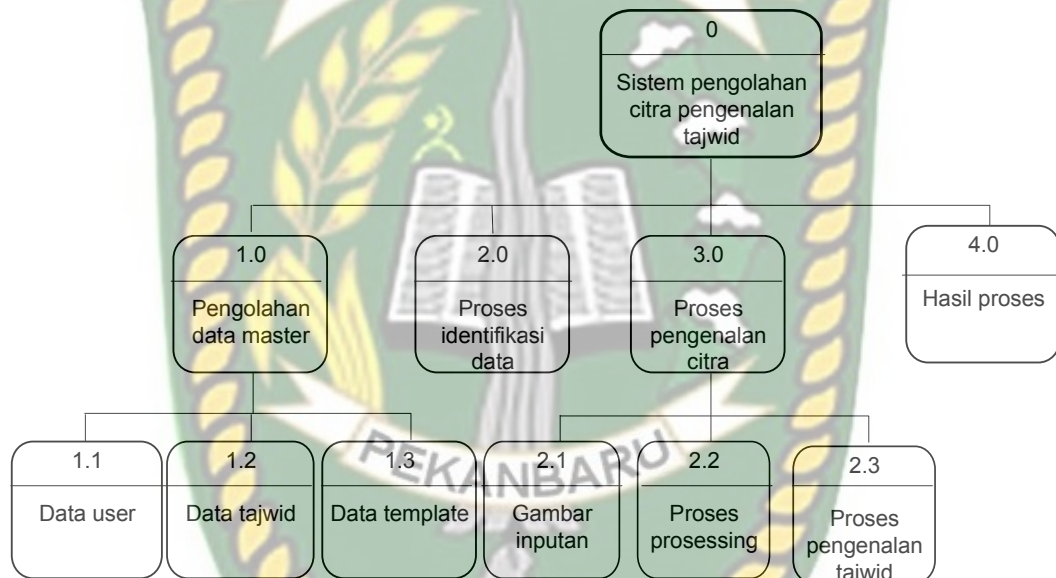
Diagram konteks (*Context Diagram*) digunakan untuk menggambarkan hubungan input dan *output* antara sistem dengan entitas luar, suatu diagram konteks selalu memiliki satu proses yang mewakili seluruh sistem. Sistem ini memiliki dua buah eksternal *entity* yaitu admin dan pengguna.



Gambar 3.12 Konteks Diagram

3.5.4 Hierarchy Chart

Hierarchy chart merupakan gambaran subsistem yang menjelaskan proses-proses yang terdapat dalam sistem utama dimana semua subsistem yang berada dalam ruang lingkup sistem utama saling berhubungan satu dan lainnya yang membedakan adalah pada level prosesnya. *Hierarchy chart* sistem yang akan dibangun bisa dilihat pada gambar 3.13.



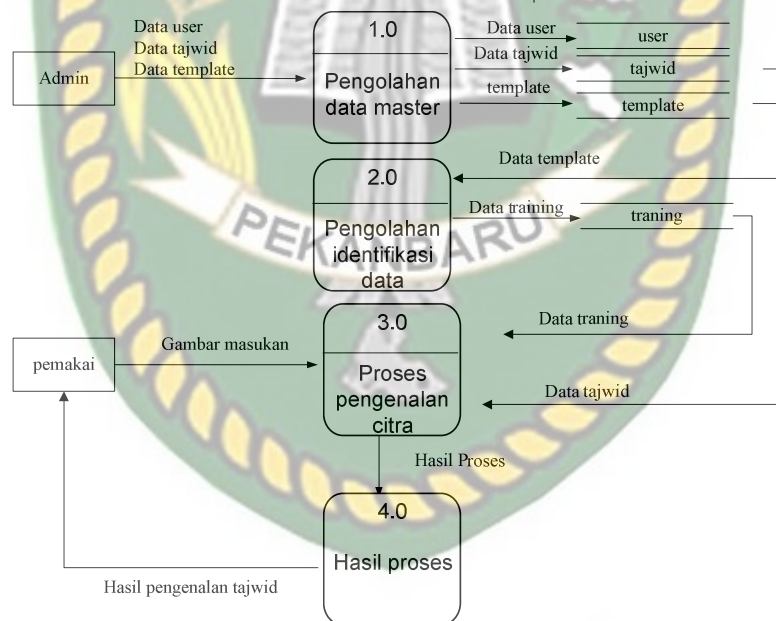
Gambar 3.13 Hierarchy Chart

3.5.5 Data Flow Diagram (DFD)

DFD akan menjelaskan alur sistem, DFD ini juga akan menggambarkan secara visual bagaimana data tersebut mengalir, pada aplikasi pengenalan huruf tajwid ini terdapat beberapa level proses yaitu:

3.5.5.1 DFD Level 0

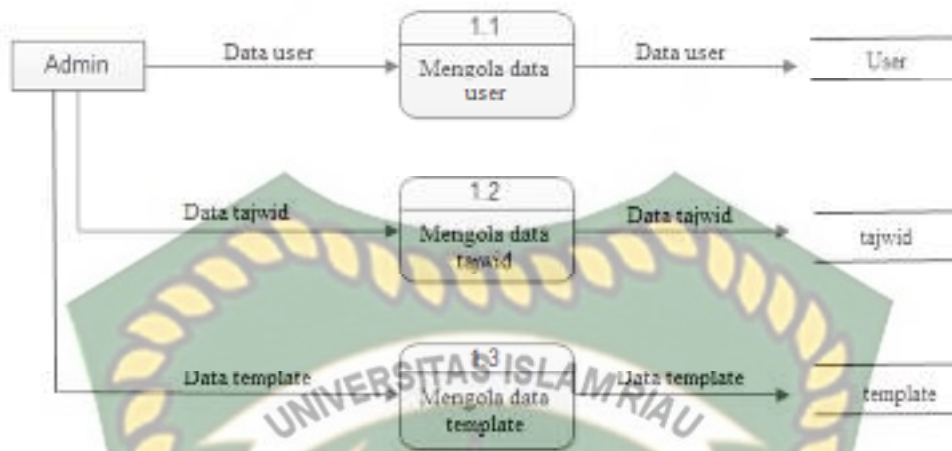
Bisa dilihat pada gambar 3.14 proses pengolahan data master bertugas mengelola data tajwid, data gambar template dari tajwid. Data data tajwid, data gambar template dari tajwid yang diinputkan oleh admin kemudian disimpan pada *data store*. Sedangkan data inputan masukan pengambilan gambar tajwid akan dilakukan oleh user pemakai. Selanjutnya dari *data store* data template tajwid dan data inputan gambar tajwid akan diproses dengan metode *Template matching*. Hasil proses tersebut merupakan hasil bacaan yang menunjukkan tajwid pada bacaan Iqro.



Gambar 3.14 DFD Level 0

3.5.5.2 DFD Level 1 Proses 1

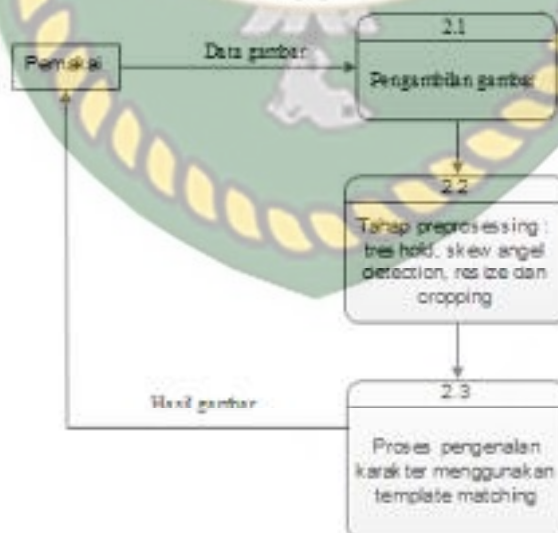
Pada proses pengelolaan data dibagi dalam 3 proses yaitu mengelola data user, data tajwid, dan data template yang akan dikelola oleh admin, bisa dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 DFD Level 1 Proses 1

3.5.5.3 DFD Level 1 Proses 2

Pada gambar 3.16 dijelaskan pemakai menginputkan gambar. Data gambar akan di proses pada pemrosesan tahap kedua yaitu mulai dari tahap pengambilan gambar hingga tahap pengenalan tajwid pada data gambar yang dimasukkan.



Gambar 3.16 DFD Level 1 Proses 2

3.5.6 Desain Output

Desain *output* dari sistem pengenalan karakter tajwid dilihat pada gambar 3.17.

Data Penggunaan Sistem Pengenalan Tajwid				
No	nama	Gambar masukan	Gambar keluaran	Hasil
9(2)	X(100)	X(30)	X(100)	
9(2)	X(100)	X(30)	X(100)	

Gambar 3.17 Output Penggunaan Sistem atau Aplikasi

Pada gambar 3.17 hasil penggunaan sistem pengenalan tajwid. Dari hasil output yang ditunjukkan terdapat data nama gambar yang dimasukkan dan gambar keluaran serta detail hasilnya.

3.5.7 Desain Input

Desain input pada sistem pendukung keputusan ini terdiri dari:

1. RekamTajwid

Fungsi : Mengelola data tajwid

Nama tabel : tajwid

Tombol Simpan : Untuk menyimpan data yang diinput

Tombol Reset : Untuk mengembalikan form yang sudah diisi seperti semula

Tombol Edit : Untuk mengedit data yang sudah ada pada database

Tombol Hapus : Untuk menghapus data tajwid

DATA TAJWID

Form Tajwid

Nama tajwid

Cara baca

Keterangan

List Tajwid

Nama tajwid		Cara baca	Keterangan	Aksi	
999	X(6)	X(30)	X(20)	Edit	Hapus
999	X(6)	X(30)	X(20)	Edit	Hapus

Gambar 3.18 Rekam Tajwid

2. Rekam Data Template

Fungsi : Mengelola data template tajwid

Nama tabel : template

Tombol Simpan : Untuk menyimpan data yang diinput

Tombol Reset : Untuk mengembalikan form yang sudah diisi seperti semula

Tombol Edit : Untuk mengedit data yang sudah ada pada database

Tombol Hapus : Untuk menghapus data template tajwid

Template Tajwid

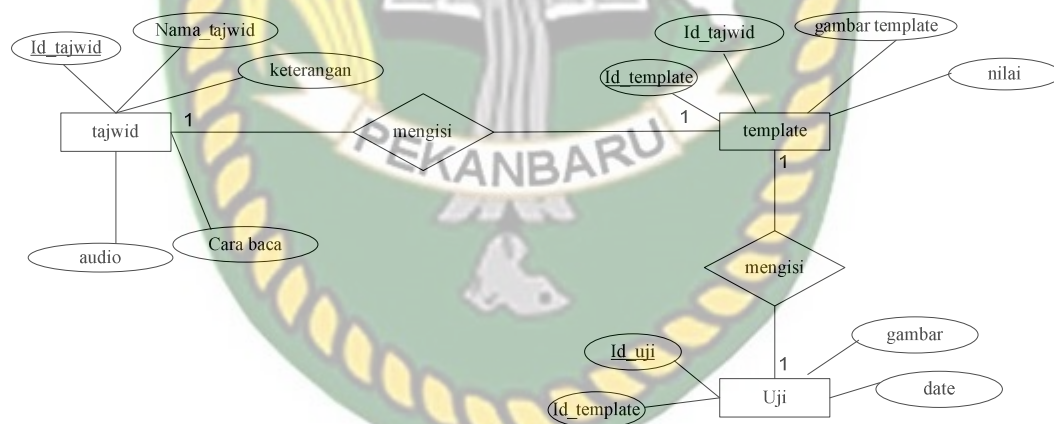
Tajwid <input type="text" value="X(50)"/>	Gambar 1 <input type="text" value="Choose File X(100)"/>	Gambar 2 <input type="text" value="Choose File X(100)"/>
Gambar 3 <input type="text" value="Choose File X(100)"/>	Gambar 4 <input type="text" value="Choose File X(100)"/>	Gambar 5 <input type="text" value="Choose File X(100)"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/>		

Gambar 3.19 Rekam Data Template

3.5.8 Perancangan *Database*

3.5.8.1 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

ERD merupakan tampilan dari hubungan antar entitas yang ada pada *database*.



Gambar 3.20 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

3.5.8.2 *Desain Database*

1. Tabel Kriteria

Nama *Database* : db_tajwid

Nama Tabel : tajwid

Tabel 3.1 Tabel tajwid

No	Field	Data Type	Size	Ket
1	id_tajwid	Int	10	Primary Key
2	nama_tajwid	Varchar	30	
3	keterangan	Varchar	100	
4	cara baca	Varchar	100	
5	audio	Varchar	100	

2. Tabel Nilai Template

Nama Database : db_tajwid

Nama Tabel : template

Tabel 3.2 Tabel template

No	Field	Data Type	Size	Ket
1	Id template	Int	10	Primary Key
2	id_tajwid	Int	10	Foreign Key
3	gambar template	Varchar	100	
4	nilai	float	100	

3. Tabel training

Nama Database : db_tajwid

Nama Tabel : Uji

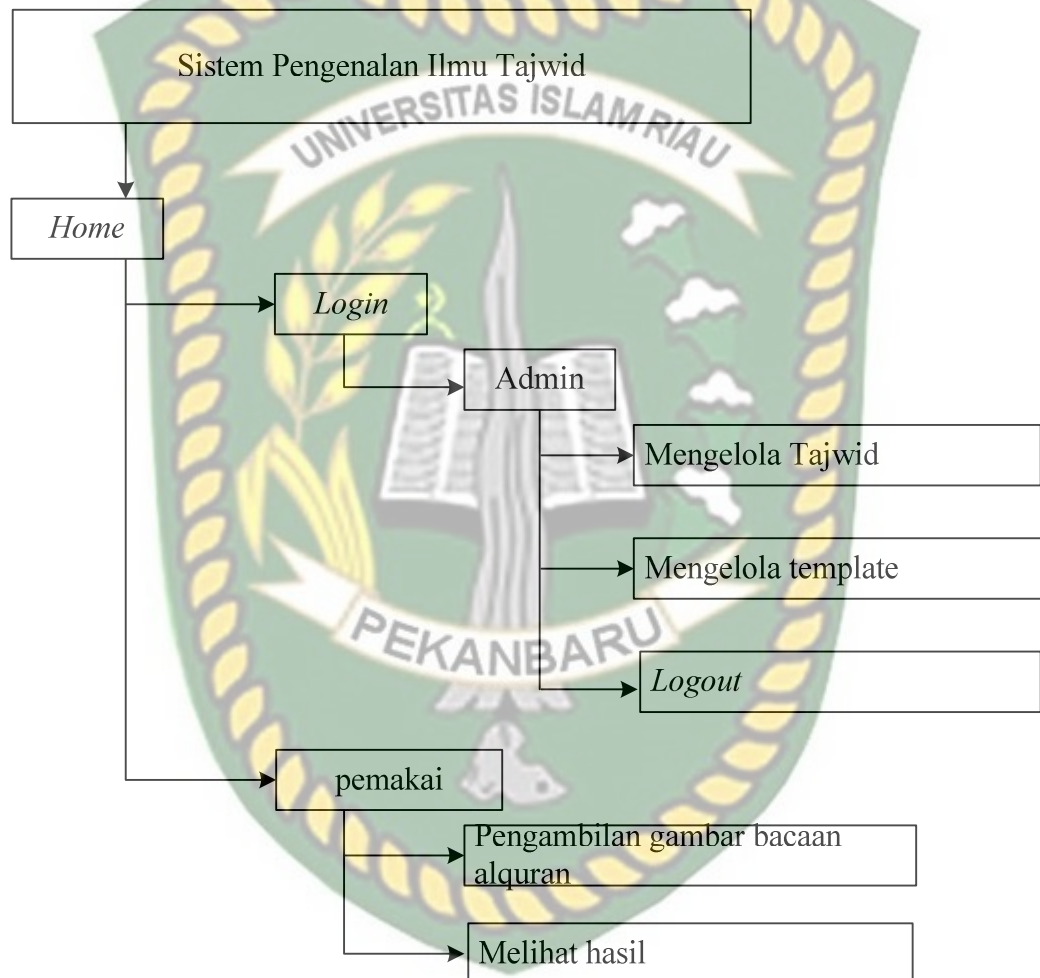
Tabel 3.3 Tabel Uji

No	Field	Data Type	Size	Ket
1	id_uji	Int	6	Primary Key
2	Id_template	Varchar	6	Foreign Key
3	Date	Date		
4	Gambar	Varchar	100	

3.5.9 Perancangan Antarmuka

3.5.9.1 Struktur Menu Antar Muka Program

Perancangan Antar muka sistem pengenalan tajwid dapat digambarkan dengan struktur menu seperti gambar 3.21.



Gambar 3.21 Struktur Menu Program

Pada gambar 3.21 menampilkan menu-menu yang terdapat pada sistem pengenalan tajwid dengan rincian penjelasan sebagai berikut:

1. Bagi Admin

Admin melakukan *login* terlebih dahulu untuk dapat mengelola dan data template.

a Mengelola Tajwid

Menu ini berfungsi untuk admin melakukan penambahan, edit, dan hapus tajwid.

b Mengelola Data template

Menu ini berfungsi untuk admin melakukan penambahan, edit, dan hapus data template.

2. Bagi Pemakai

Pemakai tidak perlu melakukan *login* seperti admin. Pemakai bisa langsung memilih menu yang ada di *home* yaitu menu pengenalan tajwid dan melihat hasil pengenalan tajwid.

a. Pengenalan Tajwid

Menu ini berfungsi untuk melakukan pengenalan tajwid dengan menginputkan data gambar bacaan alquran.

b. Hasil Pengenalan

Menu ini adalah untuk melihat hasil pengenalan tajwid.



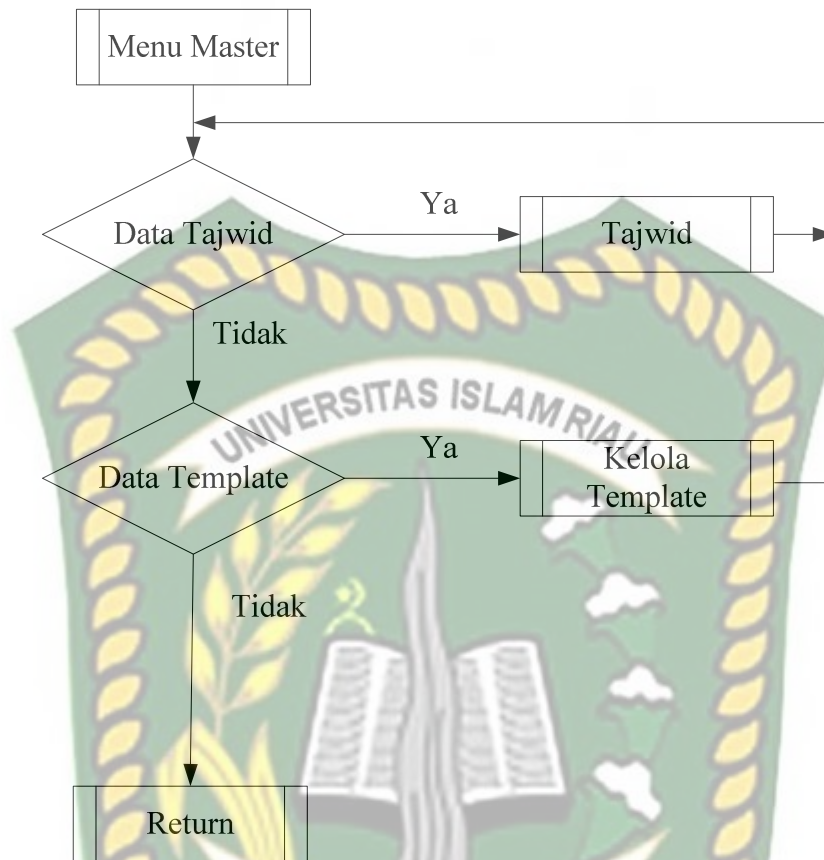
3.5.10 Desain Logika Program

Dalam merancang sebuah sistem, pengembangan alur adalah hal yang sangat penting dalam memahami proses dari sebuah sistem. Pada tahap ini akan digambarkan alur proses dalam pengenalan tajwid dalam bentuk *Flowchart*.



Gambar 3.22 *Flowchart Login*

Ketika sistem pertama kali dijalankan akan menampilkan halaman utama dan pada halaman utama akan muncul menu *login*, *home*, *tajwid*, *template*, dan *about*. Ketika admin ingin menjalankan sistem admin harus melakukan *login* terlebih dahulu dan akan menampilkan form *login* seperti gambar 3.22. Ketika *login* berhasil maka akan diarahkan ke menu master untuk mengelola *tajwid*, mengelola *template* bisa dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3.23 *Flowchart* Menu Master

Pada rancangan gambar 3.23 setelah admin login selanjutnya dilakukan proses pemilihan menu yang terdiri dari menu tajwid dan menu template. Apabila memilih menu tajwid maka sistem mengeluarkan pengolahan data tajwid dan apabila memilih menu template maka akan keluar menu kelola template.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Dari analisa dan rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya berkaitan dengan aplikasi pengenalan *tajwid*, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem, dimana terdapat beberapa pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil atau kesimpulan mengenai sistem yang telah dibuat, pertama pengujian dengan menggunakan *blackbox* dan pengujian dilakukan untuk memastikan sistem sudah berjalan seperti yang diharapkan.

4.2 Pengujian dengan Menggunakan *Black Box*

Pengujian dengan menggunakan metode *black box* dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah dibangun atau diimplementasikan dengan benar serta sesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan yang diharapkan. Berikut ini pengujian *black box* aplikasi pengenalan *tajwid* menggunakan pengolahan citra digital berbasis multimedia.

4.2.1 Pengujian *Form Login*

Halaman login dapat diakses oleh admin maupun pengguna yang memiliki *username* dan *password* yang telah terdaftar dalam sistem. Setiap user memiliki hak akses yang berbeda-beda. Admin memiliki hak untuk identifikasi,

menambah atau menghapus data *tajwid*, *user* maupun data *traning* pada sistem. Sedangkan pengguna hanya memiliki hak untuk mengakses identifikasi untuk pengenalan *tajwid*.

 A screenshot of a web application login page titled "APLIKASI BELAJAR TAJWID". The page features a large green shield-shaped logo in the background with the text "UNIVERSITAS ISLAM RIAU" and "PEKANBARU". The login form consists of two input fields: "Username" and "Password". Both fields are currently empty. Below the fields is a blue button labeled "MASUK". At the bottom of the form, there is a link that says "Belum bisa login? Daftar Disini" followed by a "Daftar" button.

Gambar 4.1 Pengujian *Form Login* (Data Kosong)

Pada gambar 4.1 dapat dijelaskan jika *username* dan *password* tidak diisi atau pun salah, maka pada saat klik tombol masuk, sistem akan menolak untuk *login* dan menampilkan peringatan berupa *The Password You've Entered is Incorrect* pada *form login*.

 A screenshot of the same "APLIKASI BELAJAR TAJWID" login page. The "Username" field is now filled with the text "admin" and the "Password" field is filled with "123456". The blue "MASUK" button is visible. The background logo and the "Belum bisa login? Daftar Disini" link with "Daftar" button remain the same.

Gambar 4.2 Pengujian *Form login Admin* (Benar)

Setelah *login* berhasil, sistem akan mengarahkan ke menu utama admin, berikut ini tampilan menu utama admin aplikasi pengenalan tajwid menggunakan pengolahan citra digital berbasis multimedia.



Gambar 4.3. Pengujian Halaman Utama Admin.

Pada gambar 4.3 dapat dijelaskan, bahwa halaman utama untuk admin memiliki menu pilihan berupa identifikasi, tajwid, data training, dan user.

Dan bagi pengguna harus *login* ke dalam sistem. Untuk dapat melakukan pengolahan data pada sistem pengguna hanya tinggal memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar ke sistem. Jika akun pengguna belum terdaftar, pengguna bisa mendaftarkan akun terlebih dahulu. Berikut tampilan pendaftaran bagi pengguna.

The image shows a registration form titled "DAFTAR". It contains three input fields: "Nama" (Name), "Email", and "Password". Below the "Password" field, there is a "DAFTAR" button. At the bottom of the form, there are links for "Lupa Password" and "Masuk".

Gambar 4.4 Pengujian Pendaftaran Akun Pengguna

Pada gambar 4.4 dapat dijelaskan untuk pendaftaran akun bisa dilakukan terlebih dahulu pengisian nama, email, dan password. Dan jika sudah memiliki akun bisa langsung mengisi pada *form login*. Setelah *login* berhasil, sistem akan mengarahkan ke menu utama bagi pengguna, berikut ini tampilan menu utama pengguna aplikasi pengenalan tajwid menggunakan pengolahan citra digital berbasis multimedia.



Gambar 4.5 Pengujian Halaman Utama Pengguna.

Pada gambar 4.5 dapat dijelaskan, bahwa pada halaman utama untuk pengguna hanya memiliki menu pilihan berupa identifikasi. Rincian pengujian *form login* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kesimpulan Pengujian *Form Login*

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	<i>Form login</i>	Username : - Password : - Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa <i>The Password You've Entered is Incorrect</i> pada <i>form login</i>	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Username : admin Password : admin Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menerima dan menampilkan halaman menu pakar	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Username : abi Password : abi Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menerima dan menampilkan halaman menu pakar	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

4.2.2 Pengujian *Form Tajwid*

Pengujian selanjutnya yaitu *form tajwid* yang mana dapat dilihat pada gambar 4.6. Pada *form tajwid* yang harus diinputkan yaitu nama, cara baca dan data lainnya. *Form* ini harus diinputkan dengan benar sesuai dengan formatnya masing-masing.

Pengujian selanjutnya adalah menghapus data tajwid yang telah terdaftar di dalam sistem. Jika admin ingin menghapus data tajwid yang ada maka sistem akan menampilkan *form* konfirmasi seperti gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengujian *Form* Hapus Data Tajwid

Pada gambar 4.8 adalah menghapus data tajwid yang telah terdaftar didalam sistem. Jika admin mengklik hapus pada daftar data tajwid yang akan dihapus, maka sistem akan menampilkan *form* informasi yang berisikan “Akan Menghapus?” Jika pilihan “cancel”, maka data tajwid tidak terhapus. Jika memilih “Ok”, maka data tajwid yang dipilihakan terhapus dari *database*.

Tabel 4.2 Kesimpulan Pengujian *Form* Tajwid

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	<i>Form</i> tajwid	Mengosongkan pada semua <i>field</i> , klik simpan.	Sistem menolak memulai pemrosesan data yang diinput	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai
		Menginputkan kode dan mengosongkan tajwid	Sistem menolak	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai

		Mengisi pada semua <i>field</i> , klik simpan.	Sistem menyimpan data yang diinput	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
		Mengisi pada semua <i>field</i> , klik reset.	Sistem akan mengosongkan <i>field</i> dan memulai pengisian <i>field</i> dari awal.	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
2	Mengklik tombol “Edit”	Mengedit data tajwid	Sistem akan kembali pada <i>Form</i> data tajwid	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
3	Mengklik tombol “Hapus”	Menghapus data tajwid	Sistem menghapus data tajwid	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.2.3 Pengujian *Form* Data Training

Pengujian selanjutnya yaitu *form* data training yang mana dapat dilihat pada gambar 4.9. Pada *form* data training yang harus diinputkan yaitu tajwid dan gambar. *Form* ini harus diinputkan dengan benar sesuai dengan formatnya masing-masing.



Gambar 4.9 Pengujian *Form* Tambah Data Training

Apabila admin sudah menginputkan data training dengan benar dan kemudian disimpan maka setiap data yang diinputkan akan tersimpan didalam sistem dapat dilihat pada gambar 4.10.



No	Nama	Gender	...
1

Gambar 4.10 Tampilan Data Training Yang Sudah Disimpan

Pengujian selanjutnya adalah menghapus data training yang telah terdaftar di dalam sistem. Jika admin ingin menghapus data training yang ada maka sistem akan menampilkan *form* konfirmasi seperti gambar 4.11.



Gambar 4.11 Pengujian *Form* Hapus Data Training

Pada gambar 4.11 adalah menghapus data training yang telah terdaftar di dalam sistem. Jika admin mengklik hapus pada daftar data training yang akan dihapus, maka sistem akan menampilkan *form* informasi yang berisikan “Akan

Menghapus?” Jika pilihan “cancel”, maka data training tidak terhapus. Jika memilih “Ok”, maka data training yang dipilihakan terhapus dari *database*.

Tabel 4.3 Kesimpulan Pengujian *FormData* Training

No.	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	<i>Formdata</i> training	Mengosongkan pada semua <i>field</i> , klik simpan.	Sistem menolak memulaipemrosesan data yang diinput	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai
		Menginputkan kode dan mengosongkan data training	Sistem menolak	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai
		Mengisi pada semua <i>field</i> , klik simpan.	Sistem menyimpan data yang diinput	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai
		Mengisi pada semua <i>field</i> , klik reset.	Sistem akan mengosongkan <i>field</i> dan memulai pengisian <i>field</i> dari awal.	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai
2	Mengklik tombol “ <i>Edit</i> ”	Mengedit data training	Sistem akan kembali pada <i>Form</i> data training	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai
3	Mengklik tombol “Hapus”	Menghapus data training	Sistem menghapus data training	[<input checked="" type="checkbox"/>] Sesuai [<input type="checkbox"/>] Tidak Sesuai

4.2.4 Pengujian *Form User*

Pengujian selanjutnya yaitu *form user* yang mana dapat dilihat pada gambar 4.12. Pada *form user* yang harus diinputkan yaitu nama, username dan data lainnya. *Form* ini harus diinputkan dengan benar sesuai dengan formatnya masing-masing.

Gambar 4.12 Pengujian *Form* Tambah Data User

Apabila admin sudah menginputkan data user dengan benar dan kemudian disimpan maka setiap data yang diinputkan akan tersimpan didalam sistem dapat dilihat pada gambar 4.13.

No	Nama	Username
1	admin	admin

Gambar 4.13 Tampilan Data User Yang Sudah Disimpan

Pengujian selanjutnya adalah menghapus data user yang telah terdaftar di dalam sistem. Jika admin ingin menghapus data user yang ada maka sistem akan menampilkan *form* konfirmasi seperti gambar 4.14.



Gambar 4.14 Pengujian *Form* Hapus Data user

Padagambar 4.14 adalah menghapus data user yang telah terdaftar di dalam sistem. Jika admin mengklik hapus pada daftar data user yang akan dihapus, maka sistem akan menampilkan *form* informasi yang berisikan “Akan Menghapus?” Jika pilihan “cancel”, maka data user tidak terhapus. Jika memilih “Ok”, maka data useryang dipilhakan terhapus dari *database*.

Tabel 4.4 Kesimpulan Pengujian *Form*User

No.	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	<i>Form</i> user	Mengosongkan pada semua <i>field</i> , klik simpan.	Sistem menolak memulai pemrosesan data yang diinput	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai
		Menginputkan kode dan mengosongkan user	Sistem menolak	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai
		Mengisi pada	Sistem menyimpan	[✓]Sesuai

		semua <i>field</i> , klik simpan.	data yang diinput	<input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
		Mengisi pada semua <i>field</i> , klik reset.	Sistem akan mengosongkan <i>field</i> dan memulai pengisian <i>field</i> dari awal.	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
2	Mengklik tombol “ <i>Edit</i> ”	Mengedit data user	Sistem akan kembali pada <i>Form</i> data user	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
3	Mengklik tombol “Hapus”	Menghapus data user	Sistem menghapus data user	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.2.5 Pengujian *Form* Identifikasi

Pengujian selanjutnya yaitu *form* identifikasi yang mana dapat dilihat pada gambar 4.15. Pada *form* identifikasi yang harus diinputkan yaitu gambar untuk mengidentifikasi jenis tajwid dari gambar.



Gambar 4.15 Pengujian *Form* Identifikasi

Apabila pengguna sudah menginputkan data yang berupa gambar maka data akan mengasilkan jenis tajwid apa yang terdapat dari gambar yang telah diinputkan. Hasil output dari identifikasi dapat dilihat dari gambar 4.16.



Gambar 4.16 Tampilan Output Identifikasi

Pada gambar 4.16 merupakan tampilan output identifikasi dari pengenalan tajwid dimana terdapat gambar yang diidentifikasi, keterangan tajwid dan cara membacanya, serta juga terdapat audio dari keterangan tajwid yang diidentifikasi.

Tabel 4.5 Kesimpulan Pengujian Identifikasi

N o.	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form identifikasi	Memilih button identifikasi	Sistem menolak memulai pemrosesan data yang diinput	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
		Mengisi data informasi pengguna	Sistem menyimpan data	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
		Mengisi pada	Sistem menyimpan	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai

		semua <i>field</i> , klik simpan.	data yang diinput	<input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
		Mengisi pada semua <i>field</i> , klik reset.	Sistem akan mengosongkan <i>field</i> dan memulai pengisian <i>field</i> dari awal.	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
2	Mengambil gambar tajwid	Crop pada bagian yang akan diidentifikasi	Hasil crop	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
3	Menghasilkan kesimpulan	Menampilkan data hasil identifikasi	Sistem menampilkan hasil identifikasi tajwid	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.2.6 Kesimpulan Pengujian *BlackBox*

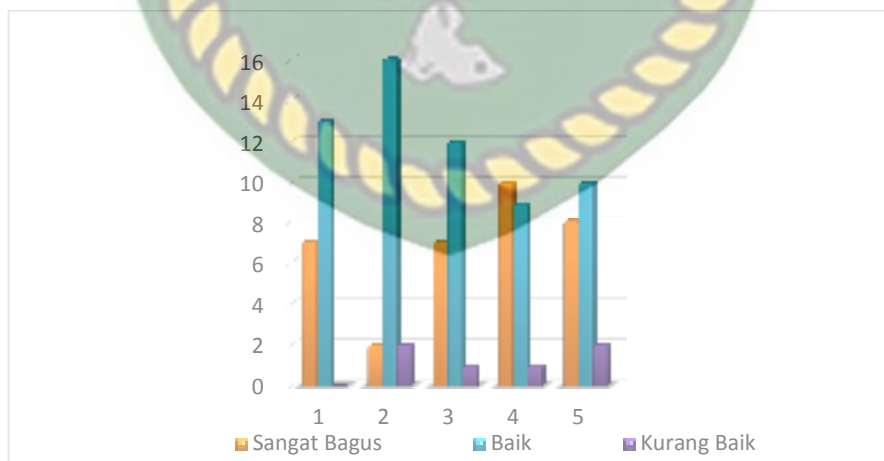
Dari proses pengujian *black box* ini dapat disimpulkan bahwa setiap data yang akan diinputkan kedalam sistem harus benar-benar sesuai dengan format sistem yang dibuat apa bila ada kesalahan dalam penginputan data kedalam sistem, maka sistem akan menolak dan muncul kolom berwarna merah pada *form* yang belum di isi. Apa bila diinputkan dengan benar sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan yang diinginkan.

4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang digunakan adalah dengan membuat kuisioner dengan 5 pertanyaan dan 20 responden umum yang terdiri dari orangtua ataupun guru mengaji sebagai pengguna sistem. Kepada 20 responden diajukan pertanyaan-pertanyaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?
2. Apakah tampilan mudah dimengerti?
3. Apakah aplikasi ini mudah digunakan?
4. Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?
5. Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?

Dari 5 (lima) pertanyaan diatas, maka diperoleh hasil jawaban atau tanggapan dari responden terhadap kinerja dan tujuan dari sistem pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Grafik Hasil Kuisioner

Keterangan gambar 4.17 :

1. Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?
Memiliki nilai Sangat Bagus : 7, Baik : 13, dan Kurang Baik 0.
2. Apakah tampilan mudah dimengerti? Memiliki nilai Sangat Bagus : 2, Baik : 16, dan Kurang Baik 2.
3. Apakah aplikasi ini mudah digunakan? Memiliki nilai Sangat Bagus : 7, Baik : 12, dan Kurang Baik 1.
4. Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid? Memiliki nilai Sangat Bagus : 10, Baik : 9, dan Kurang Baik 1.
5. Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat? Memiliki nilai Sangat Bagus : 8, Baik : 10, dan Kurang Baik 2.

4.3.1 Kesimpulan Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem pembelajaran tajwid dengan pengolahan citra ini memiliki persentase sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Nilai Persentase Tiap Pertanyaan Kuisioner

No	Pernyataan	Nilai		
		SB	B	KB
1	Bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai tampilan desain aplikasi ini?	35%	65%	0%
2	Apakah tampilan mudah dimengerti?	10%	80%	10%

3	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	35%	60%	5%
4	Apakah aplikasi ini dapat mempermudah pengenalan tajwid?	50%	45%	5%
5	Apakah aplikasi yang dibangun ini memberikan informasi yang cepat, tepat, dan akurat?	40%	50%	10%
TOTAL		34%	60%	6%

Dari hasil persentase tabel diatas, yang didasarkan pada 5 pertanyaan yang diajukan secara langsung oleh penulis kepada 20 responden yang diambil secara acak dari orangtua atau guru mengaji, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pembelajaran tajwid ini memiliki *performance* baik dengan nilai $(65\% + 80\% + 60\% + 45\% + 50\%)/5 = 60\%$, jadi persentase rata-rata terbesar 60%, sehingga sistem ini dapat diimplementasikan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan perancangan sistem pembelajaran tajwid dengan pengolahan citra ini dapat disimpulkan yaitu:

1. Sistem ini dapat membantu dan mempermudah dalam mempelajari pengenalan ilmu tajwid.
2. Sistem ini menggunakan pengolahan citra digital dengan metode *template matching* yang dibuat mampu membantu pengenalan ilmu tajwid.
3. Nilai *threshold* sangat mempengaruhi dalam penerapan pengolahan citra digital dengan menggunakan metode *template matching* pada pengenalan tajwid, jika gambar tajwid yang digunakan terdapat mayoritas warna antar background dan tulisan sama maka proses identifikasi sulit dilakukan.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk sistem pembelajaran tajwid dengan pengolahan citra ini lebih lanjut adalah:

1. Penelitian berikutnya bisa menggunakan metode lain dan teknik penelusuran lain agar mampu meningkatkan nilai persentase penelitian.
2. Pada penelitian berikutnya seharusnya ditambahkan lebih banyak lagi data tajwid dan data trainingnya.
3. Penelitian selanjutnya pada bagian audio seharusnya mampu membaca langsung hasil dari tajwid yang sedang di identifikasi.

4. Mengembangkan sistem pembelajaran tajwid dengan pengolahan citra ini agar dapat digunakan lebih mudah dengan berbasis *Android*.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- American Heritage Electronic Dictionary. 1991. Houghton Mifflin Company Trade & Reference Division
- Ariani, Safrina., dan Realita. 2015. Upaya Peningkatan Kemampuan Tahsin Al-Qur'an Mahasiswa PAI. *Jurnal Mudarrisuna Volume 5 Nomor 1 Januari – Juni 2015*.
- Inungdiah., dan Sekreningsih Nita. 2018. Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Journal of Computer and Information Technology* Vol.1, No. 2, February 2018.
- Mori, Minoru. 2010. *Character Recognition*. Croatia : Sciyo
- Munir, Renaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Bandung: Informatika Bandung.
- Munir. 2012. *MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung : Alfabeta, CV.
- Mohamad Aditya Rahman. 2012. *Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Template Matching*. Skripsi. Surabaya : Teknik Elektronika Politeknik Elektronika.
- P. Shivakumara dkk. *Skew Estimation of Binary Document Images Using Static and Dynamic Thresholds Useful for Document Image Mosaicing*. National Workshop IT "Service And Application" 27-28 feb 2003.
- Putra, Dharma. 2009. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi

Raden Syofian Bahri dkk. 2012. *Perbandingan Algoritma Template Matching dan Feature Extraction Pada Optical Character Recognition*. *Jurnal Komputer dan Informatika Edisi I Volume I Maret 2012*.

Ramadhan , Arief. *Pemograman Web Database dengan PHP dan MySQL*.

Jakarta : PT.Elex Media Komputindo.2006.

Raharjo, Budi., dkk. 2012, *Modul Pemograman WEB (HTML, PHP, MYSQL), MODULA*, Bandung.

Rossa, Shalahuddin., 2014, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Infomatika, Bandung.

Setiawan, Deni. 2012. *Opical Character Recognition Dengan Metode Gabungan Feature Extraction dan Template Matching*. Skripsi. Surabaya : Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra Surabaya.

Sudiarjo, Aso., dkk. 2015. *Aplikasi Pembelajaran Ilmu Tajwid, Waqaf dan Makharijul Huruf Berbasis Android*. *Jurnal Sisfotek Global*, 5(2):2088-1762

Suyanto, M.2003. *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: Andi.