

PENGUNAAN JARINGAN SARAF TIRUAN DALAM PENGENALAN POLA HURUF HIJAIYAH TULISAN TANGAN

Reka Yolanda ¹⁾, Johan TM ²⁾, Iqbal²⁾,

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim

²⁾Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim

Jalan Almuslim No. 1, Bireuen-Aceh Indonesia

Rekayolanda43@gmail.com

Abstrak

Pengenalan huruf tulisan tangan merupakan salah satu bentuk dari pengenalan pola. Pengenalan suatu pola bagi manusia tentunya tidaklah sulit untuk mengenali sebuah huruf tulisan tangan walaupun berbeda-beda bentuk antara penulis satu dengan penulis lainnya. Namun hal itu menjadi sulit jika mesin yang berusaha untuk mengenali tulisan tangan dari manusia yang berbeda-beda antara satu dan yang lainnya. Maka dari itu dibuat program aplikasi untuk pengenalan pola, adapun pola yang dikenali yaitu pola huruf hijaiyah menggunakan jaringan saraf tiruan. Program ini dirancang dengan tujuan untuk mengenali suatu pola huruf yang dilakukan menggunakan input citra ataupun capture. Kemudian diolah menggunakan treshold sehingga menjadi citra hitam putih kemudian diproses secara binerisasi. Lalu hasil binerisasi akan dijadikan input untuk diolah menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) sehingga pola masukan dapat dikenali. Berdasarkan hasil pengujian sample sebanyak 50 pola huruf, masing-masing kelas terdiri dari 10 pola huruf Alif, 10 pola huruf Ba, 10 pola huruf Ta, 10 pola huruf Tsa, 10 pola huruf Ja. diperoleh tingkat keberhasilan sebesar 72%.

Kata Kunci : Huruf Hijaiyah, Tulisan Tangan, Metode Backpropagation, Matlab2014a

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dewasa ini dapat dikatakan sebagai sumber dari perkembangan hampir semua aspek kehidupan. Teknologi yang berkembang demikian pesatnya tidak terlepas dari pengaruh komputerisasi. Sistem komputerisasi membuat semua berjalan dengan sangat cepat, sehingga komputer menjadi alat yang sangat penting dalam setiap proses pengolahan informasi.

Pengenalan suatu pola bagi manusia tentunya tidaklah sulit untuk mengenali sebuah huruf tulisan tangan walaupun

berbeda-beda bentuk antara penulis satu dengan penulis lainnya. Namun hal itu menjadi sulit jika mesin yang berusaha untuk mengenali tulisan tangan dari manusia yang berbeda-beda antara satu dan yang lainnya.

Maka dari itulah diperlukan suatu perangkat lunak yang dapat mengolah citra menjadi teks digital. Untuk bisa mengenali berbagai macam pola dengan berbagai macam gaya tulisan tangan manusia, maka metode yang dibutuhkan salah satunya adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST), karena metode ini dirancang mirip dengan cara kerja sistem syaraf pada otak

manusia. Sistem JST yang akan dibangun yaitu bagaimana sistem tersebut bisa mengenali huruf hijaiyyah dengan berbagai macam gaya tulisan manusia. Istilah yang digunakan untuk pembelajaran pada sistem adalah proses learning dengan tujuan sistem dibekali berbagai macam tulisan tangan dengan gaya tulisan yang berbeda sehingga bisa mengenali satu pola dengan berbagai macam gaya tulisan tangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengenali citra pola huruf hijaiyyah tulisan tangan ?
2. Bagaimana pola huruf hijaiyyah dapat dikenali oleh pengolahan citra menggunakan Jaringan Saraf Tiruan ?
3. Bagaimana cara menginput citra pada aplikasi pengenalan huruf hijaiyyah?

1.3 Batasan Masalah

Untuk tidak meluasnya pembahasan, maka penulis membuat beberapa batasan masalah, diantaranya adalah :

1. Program ini hanya memberi pengenalan pada pola huruf hijaiyyah yaitu alif, ba, ta, tsa, dan ja tulisan tangan dari beberapa sampel data yang diinputkan berupa hasil capture kamera yang berekstensi JPG.
2. Output yang dihasilkan yaitu berupa *Text*.
3. Format file citra huruf yang akan dikenali adalah file citra bitmap (*.bmp, *.jpg).

4. Algoritma yang digunakan untuk mengenali huruf hijaiyyah adalah Metode Backpropagation dan bahasa pemrograman yang dipakai adalah *Matlab 2014a*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Merancang aplikasi pengenalan citra huruf hijaiyyah menggunakan metode Backpropagation.
2. Menerapkan metode Backpropagation untuk mengenali pola huruf hijaiyyah.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metodologi yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data
 - a. Mengumpulkan buku, artikel, jurnal, makalah, atau situs internet yang berhubungan dengan pengolahan citra terutama yang berhubungan dengan metode-metode pada visi komputer.
 - b. Menyaring referensi-referensi yang telah dikumpulkan sebelumnya sehingga diperoleh data-data yang akurat.
2. Analisis dan Perancangan
 - a. Mempelajari dan menganalisa cara kerja metode-metode pada visi komputer.
 - b. Dari hasil analisis, dibuatlah sebuah rancangan aplikasi dengan metode yang dipilih.
3. Pemograman (Coding)
 - a. Melakukan pemograman berdasarkan rancangan yang

dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab.

4. Pembahasan Hasil
 - a. Melakukan uji coba terhadap aplikasi yang telah dibuat.
 - b. Membuat rangkaian tabel hasil pengujian dari hasil data uji coba yang telah dibuat.

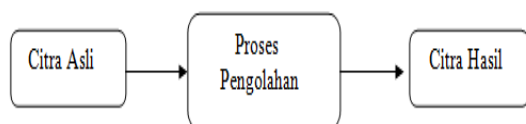
II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengenalan Pola

Pola adalah identitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi melalui ciri-cirinya, ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola lainnya. Ciri yang bagus adalah ciri yang memiliki daya membeda yang tinggi, sehingga mengelompokan pola berdasarkan ciri yang dimiliki dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi. Contoh pola huruf memiliki ciri antara lain : tinggi, tebal, titik sudut, lengkungan garis.

2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah dijangkau oleh manusia dan mesin (komputer). Teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lainnya. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, namun keluaran citra harus mempunyai kualitas lebih baik dari pada citra masukan.



Gambar 2.1 Proses Pengolahan Citra

2.3 Citra Grayscale

Secara umum, untuk mengubah citra berwarna yang memiliki matriks. masing-

masing r, g, b menjadi citra grayscale dengan nilai s, dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai r, g dan b, sehingga dapat dituliskan menjadi :

$$s = \frac{r+g+b}{3}$$

Keterangan:

s: citra grayscale

r: red (warna merah)

g: green (warna hijau)

b: blue (warna biru)

$$\text{Grayscale} = 0,299R + 0,587G + 0,144B$$

2.4 Citra biner

Citra Biner adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai *pixel* yaitu hitam dan putih. Citra biner juga disebut sebagai citra B&W (*black and white*) atau citra monokrom. Hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap *pixel* dari citra biner.

2.5 Cropping

Cropping pada pengolahan citra berarti memotong satu bagian dari citra sehingga diperoleh citra yang diharapkan. Yang diperlukan dalam cropping suatu citra adalah menentukan koordinat dari citra tersebut. Kemudian menentukan batas dari citra yang akan di crop.

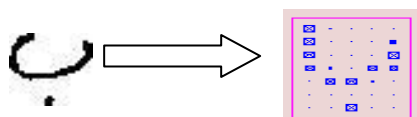
2.6 Normalisasi

Ukuran citra yang telah di crop berbeda-beda sehingga belum bisa digunakan sebagai masukan standar untuk diekstraksi. Citra tersebut haruslah dinormalisasi terlebih dahulu yaitu dengan menggunakan ukuran citra yang sesuai untuk diekstrakkan yaitu 10 x 10 pixel.

2.7 Feature Extraction

Pada pengolahan citra berarti mengubah nilai-nilai intensitas koordinat piksel yang terdapat dalam citra menjadi susunan kode-kode nilai pada setiap piksel. Ekstraksi ciri dapat dirumuskan sebagai berikut :

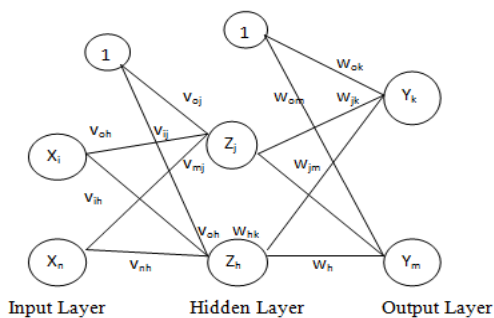
$$f(i,j) = \begin{cases} 1 & f(i,j) = 0 \\ -1 & f(i,j) \text{lainnya} \end{cases}$$



Gambar 2.2 Hasil Extraksi huruf ‘ Ba ‘

2.8 Backpropagation

Backpropagation melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan.



Gambar 2.3 Arsitektur Backpropagation

Keterangan :

X = Masukan (input).

Y = Keluaran hasil.

Z = Hidden Layer

V = Bobot pada lapisan tersembunyi.

w = Bobot pada lapisan keluaran.

i = input ke-i (1-400)

j = hidden layer ke-j (1-h)

k = output ke-k (1-o)

n = Jumlah input maksimum (400)

h = Jumlah neuron hidden layer maksimum

m = Jumlah output maksimum

2.9 Algoritma Backpropagation

Langkah 0: Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil.

Langkah 1: Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2 – 9.

Langkah 2 : Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3 – 8.

Fase I : Propagasi maju

Langkah 3 : Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya.

Langkah 4 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$).

Langkah 5 : Hitung semua keluaran jaringan di unit y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

Fase II : Propagasi mundur

Langkah 6 : Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

$$\begin{aligned} \delta_k &= (t_k - y_k) f'(y_{net\ k}) \\ &= (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \end{aligned}$$

Langkah 7 : Hitung faktor tiap-tiap unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$).

$$\delta_{net\ j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

Faktor δ unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_{net\ j} f'(z_{net\ j}) = \delta_{net\ j} Z_j (1 - Z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot V_{ji} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot/nilai V_{ji}) : $\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i$

Fase III : Perubahan bobot

Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot. Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran :

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

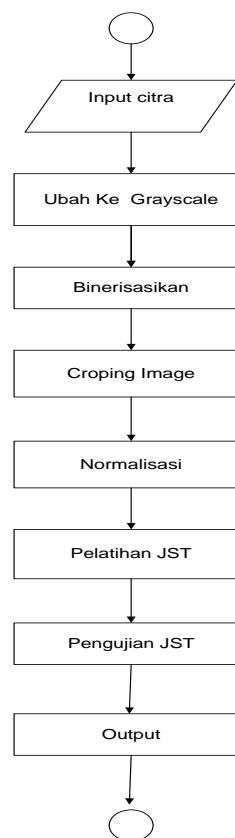
Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi :

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

III. PERANCANGAN

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan merupakan tahapan yang digunakan untuk merancang sistem kerja yang diapresiasi dalam bentuk gambar atau grafik. Bertujuan untuk menggambarkan rancangan kerangka kerja sistem yang akan dibangun menggunakan Flowchart.

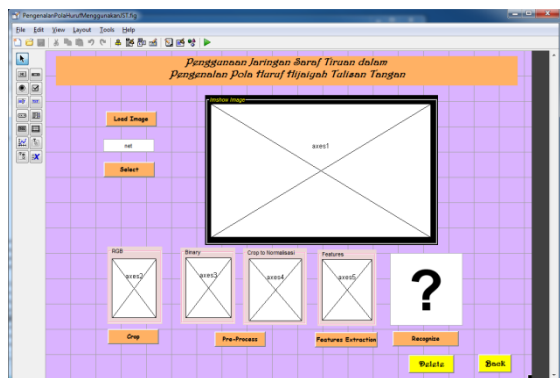


Gambar 2.4 Flowchart Sistem

Flowchart diatas menjelaskan tentang sistem keseluruhan yang terdapat pada aplikasi. Cara kerja aplikasi ini Mulai dengan menginput citra RGB, kemudian citra tersebut akan melalui beberapa proses diantaranya yaitu konversi ke citra biner. Lalu dilakukan normalisasi sesuai dengan kebutuhan, lalu tahap selanjutnya yaitu dilakukan proses *feature extraction*. Setelah tahapan pre processing dilakukan maka barulah dilakukan pelatihan JST dengan menggunakan nilai-nilai bobot yang telah diproses, kemudian dilakukan proses pengujian JST dari hasil pelatihan tadi, barulah *output* nya didapatkan.

3.2 Rancangan User Interface

Yaitu merupakan rancangan tampilan pada program.



Gambar 3.1 Rancangan User Interface

3.3 Perancangan Kebutuhan Hardware dan Software

a. Kebutuhan Hardware

Adapun Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang di gunakan untuk mengimplementasikan aplikasi pengenalan pola huruf hijaiyah tulisan tangan menggunakan JST memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perangkat Keras Yang Digunakan

Perangkat keras	Keterangan
Processor	Intel ® core (TM) i3
Memory	DDR2 2GB
Tipe Operasi	64 Bit
Hardisk	320GB
Mouse	Optic 1 buah
Keyboard	1 buah

b. Kebutuhan Software

Adapun spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang di gunakan pada aplikasi ini yaitu memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel 2.

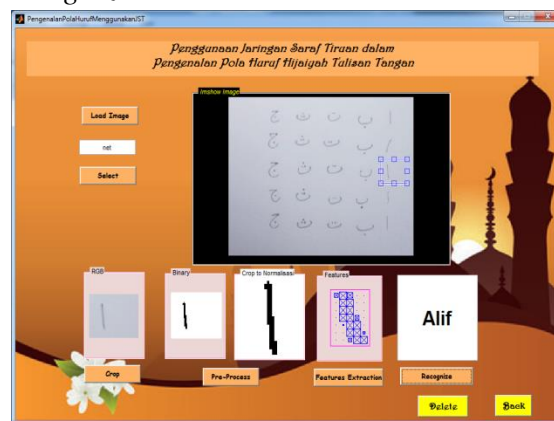
Tabel 2. Perangkat Lunak Yang Digunakan

Perangkat lunak	Keterangan
Windows 7	Sebagai sistem operasi

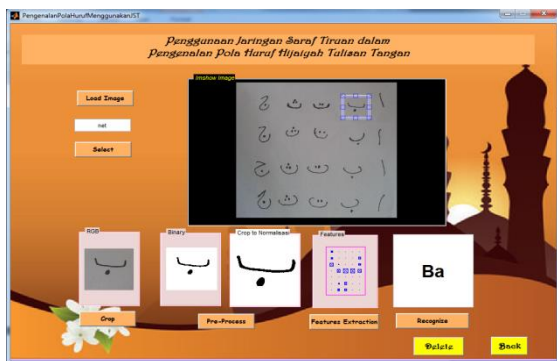
Matlab2014a	Sebagai Bahasa Pemrograman
-------------	----------------------------

3.4 Implementasi Program

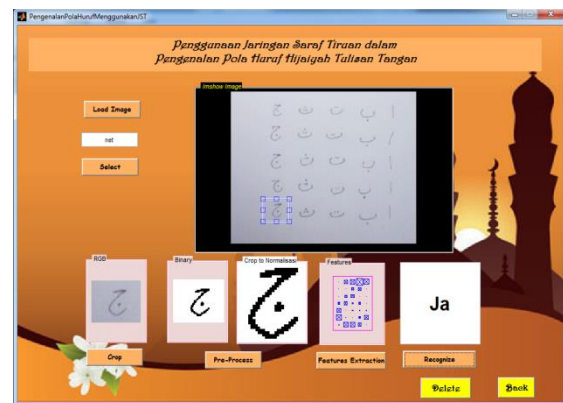
Secara umum dapat dijelaskan langkah-langkah atau proses yang terjadi pada program sehingga dihasilkan outputnya. Pertama masukkan image ataupun bisa juga dengan menggunakan capture kamera . lalu seleksi gambar yang akan dikenali. Kemudian citra tersebut di binerisasikan sehingga menjadi citra hitam putih (BW), lalu citra dinormalisaikan sesuai dengan kebutuhan , dan selanjutnya dilakukan tahap ekstraksi citra dimana proses pengubahan nilai-nilai intensitas koordinat piksel yang terdapat dalam citra menjadi susunan kode-kode nilai pada setiap piksel. kemudian citra tersebut dikenali, dimana proses pengenalan tersebut dilakukan menggunakan simulasi rangkaian (pelatihan JST) yang telah diproses melalui bobot-bobot . Adapun output yang dihasilkan yaitu pada tombol *recognize*.



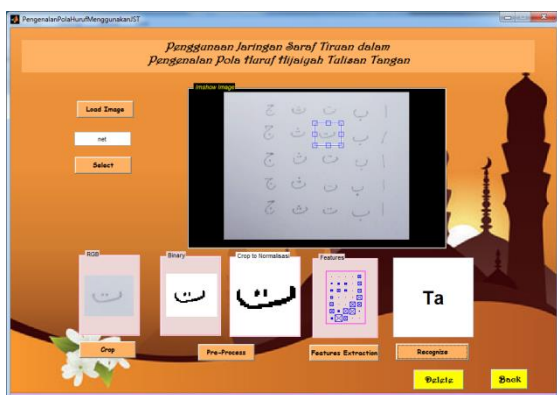
Gambar 3.2 Tampilan Form Data Uji Pola Huruf Alif



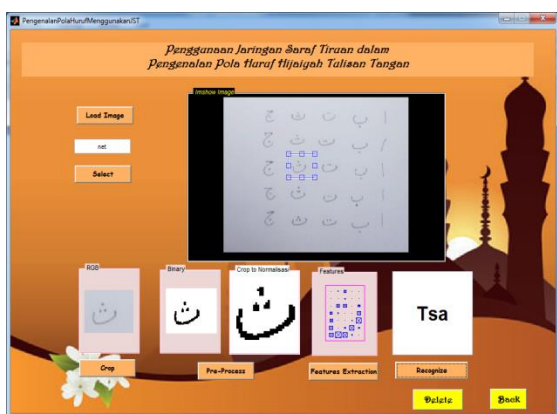
Gambar 3.3 Tampilan Form Data Uji Pola Huruf Ba



Gambar 3.6 Tampilan Form Data Uji Pola Huruf Ja



Gambar 3.4 Tampilan Form Data Uji Pola Huruf Ta



Gambar 3.5 Tampilan Form Data Uji Pola Huruf Tsa

IV. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis pada proses penyusunan tugas akhir dapat disimpulkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sistem pengenalan tulisan tangan yang dibangun secara umum dapat mengenali pola-pola karakter.
2. Algoritma Backpropagation cukup baik digunakan dalam proses pengenalan karakter tulisan tangan.
3. Proses pengenalan pola huruf hijaiyah dilakukan dengan cara mengubah citra RGB menjadi citra biner dan dilakukan normalisasi citra hingga ukurannya sesuai dengan yang dibutuhkan, lalu dilakukan proses ekstraksi citra untuk mengubah nilai-nilai intensitas koordinat piksel yang terdapat dalam citra menjadi susunan kode-kode nilai pada setiap piksel. Lalu data input tersebut dilakukan proses pelatihan jaringan saraf tiruan dengan menggunakan nilai-nilai bobot yang telah diproses, kemudian dilakukan proses pengujian JST

dari hasil pelatihan tadi, barulah *output* nya dikenali.

4. Huruf hijaiyah yang dikenali hanya 5 huruf, karena proses pengenalan menggunakan 5x 10 huruf dan itu sudah di batas kemampuan hardware komputer ini.
5. Hasil data uji coba menunjukkan bahwa metode backpropagation cukup efektif untuk proses pengenalan pola huruf hijaiyah, dengan tingkat keberhasilan sebesar 72 %.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis menyarankan beberapa hal untuk pengembangan aplikasi ini lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penulis sadari bahwa dengan keterbatasan ilmu yang penulis dapatkan, aplikasi ini masih terdapat kekurangan. Maka penulis sangat mengharapkan adanya pengembangan lebih lanjut dari aplikasi yang penulis rancang ini
2. Proses pengenalan karakter sangat ditentukan oleh data referensi yang dimiliki oleh program. Semakin banyak data citra referensinya, semakin baik pula proses pengenalan karakter oleh program.
3. Untuk selanjutnya diharapkan agar dapat mengenali huruf hijaiyah secara bersambung.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Bapak Dr. H. Amiruddin Idris S.E., M.Si., selaku Rektor

Universitas yang telah memimpin Universitas Almuslim.

2. Bapak Taufiq ST. MT selaku dekan fakultas ilmu komputer Universitas Almuslim yang telah memimpin fakultas ilmu komputer (FIKOM) dengan baik.
3. Ibu Sriwinar M.Kom selaku ketua prodi teknik informatika fakultas ilmu komputer (FIKOM) Universitas Almuslim.
4. Bapak T.M Johan M.IT selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan tentang penulisan skripsi yang baik, dan slalu meluangkan waktunya untuk dapat bertukar pikiran serta memberikan pemikiran dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Iqbal, S.Kom, M.Cs selaku dosen pembimbing II yang juga telah banyak memberi masukan serta arahan bagi penulis sehingga tulisan penulis menjadi lebih terarah.
6. Segenap Dosen pengajar jurusan Teknik Informatika Universitas Almuslim yang telah membekali penulis ilmu pengetahuan yang sangat berharga.

Selain itu juga, penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Ayah dan ibu tercinta yang telah memberikan pengorbanan yang begitu besar dan tidak terbatas kepada penulis baik moril dan materil serta doa dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah ini.
2. Semua rekan, dan sahabat seperjuangan Universitas Almuslim khususnya rekan-rekan angkatan 2011, yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fifin Hietania, dkk, "Implementasi Backpropagation Dalam Pengolahan Citra Teks Tulisan Tangan Menjadi Teks Digital" jurnal Teknik Informatika Universitas Udayana
- Imam Anggara Kanta, 2013, *Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan Menggunakan Logika Fuzzy dengan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*, jurnal Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah : Surakarta
- Andi Prasajo, "Pengenalan Karakter Alfabet Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan", jurnal Teknik Elektro, Universitas Diponegoro : Semarang
- Kusumadewi, S. 2004, *Buku Membangun Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Penerbit Graha Ilmu . yogyakarta
- Anggi Rizky Windra Putri, 2013, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan dengan Menggunakan Metode Backpropagation Dalam Kasus Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah", Skripsi, Jurusan Teknik Informatika
- Wirda Ayu Utari, "Pengenalan Pola dengan Menggunakan Metode Backpropagation Menggunakan Matlab" Universitas Gunadarma , Jurnal Teknik Informatika
- Padri Pramana, 2014, "Pola Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan Menggunakan Metode Backpropagation", jurnal informatika, Vol 4, No 3, 2014 : Medan
- Samuel Lukas, dkk, 2004, "Pengenalan Tulisan Tangan Pada Karakter Numerik Arab Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation", *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* , Vol 2 No 2 2004
- Dhea Agie Wilya, 2014, "Perancangan Perangkat lunak Pengenalan Pola Huruf Menggunakan Algoritma Perceptron" Tugas Akhir. Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sumatera Utara : Medan
- David, 2011, "Perancangan Perangkat Lunak Pengenalan Pola Karakter Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perceptron", Jurnal Teknik Informatika , Vol 1, No 1, Januari 2011: Pontianak