

**PERBANDINGAN HEBB RULE DAN BACKPROPAGATION
PADA PENGENALAN DUA PULUH LIMA POLA HURUF
MANDARIN**

Tugas Akhir



oleh
SUFI
22094745

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2013

**PERBANDINGAN HEBB RULE DAN BACKPROPAGATION
PADA PENGENALAN DUA PULUH LIMA POLA HURUF
MANDARIN**

Tugas Akhir



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh:

SUFI

22094745

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2013

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PERBANDINGAN HEBB RULE DAN BACKPROPAGATION PADA PENGENALAN DUA PULUH LIMA POLA HURUF MANDARIN

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 31 Juli 2013



SUFI

22094745

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PERBANDINGAN HEBB RULE DAN
BACKPROPAGATION PADA PENGENALAN
DUA PULUH LIMA POLA HURUF MANDARIN

Nama Mahasiswa : SUFI

N I M : 22094745

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

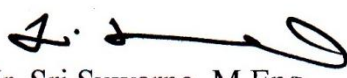
Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013



Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 31 Juli 2013

Dosen Pembimbing I


Ir. Sri Suwarno, M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Erick Purwanto, S.Kom, M.Com.



Universitas Kristen Duta Wacana
Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik Informatika
Jl. Dr. Wahidin Sudirahusada 5-25 Yogyakarta 55224
Telp.: (0274)563929 ext. 321 Faks.: (0274)513235

FORMULIR PERBAIKAN (REVISI) SKRIPSI

Dicetak tanggal: 14-08-2013 18:43:26

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUFI
N I M : 22094745
Judul Skripsi : PERBANDINGAN HEBB RULE DAN BACKPROPAGATION
PADA PENGENALAN DUA PULUH LIMA POLA HURUF
MANDARIN
Tanggal Pendadaran : Rabu, 14 Agustus 2013 pukul 10:00 WIB

Telah melakukan perbaikan tugas akhir dengan lengkap.

Demikian pernyataan kami agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Rabu, 14 Agustus 2013

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Sri Suwarno, M.Eng.


Erick Purwanto, S.Kom, M.Com.

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN HEBB RULE DAN BACKPROPAGATION PADA PENGENALAN DUA PULUH LIMA POLA HURUF MANDARIN

Oleh: SUFI / 22094745

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal
14 Agustus 2013

Yogyakarta, 14 Agustus 2013

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Sri Suwarno, M.Eng.
2. Erick Purwanto, S.Kom, M.Com.
3. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
4. Budi Susanto, S.Kom., M.T.



Dekan



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus H, M. Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Tuhan Yesus yang telah memberi saya kesempatan untuk dapat kuliah dan pada akhirnya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Selain itu, ucapan terima kasih saya juga sampaikan kepada papi dan mami yang selalu mendukung saya dalam menyelesaikan perkuliahan saya.

Tanpa mengurangi rasa hormat, saya juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Sri Suwarno, M.Eng. sebagai dosen pembimbing saya. Beliau sangat membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga saya sampaikan sebesar – besarnya kepada Bapak Erick Purwanto, S.Kom, M.Com sebagai dosen pembimbing saya yang selalu membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada teman – teman dan para sahabat yang telah menemani saya dan membantu pada waktu saya mengalami kesulitan dan kebosanan saat mengerjakan tugas akhir ini.

Pada akhirnya, semoga kita semua dapat menjadi orang – orang yang selalu menjadi generasi penerus bangsa yang beriman dan berbudi luhur.

INTISARI

PERBANDINGAN HEBB RULE DAN BACKPROPAGATION PADA PENGENALAN DUA PULUH LIMA POLA HURUF MANDARIN

Perkembangan teknologi yang terus berkembang mencakup banyak bidang kehidupan manusia. Pengenalan pola dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai. Misalnya pengenalan pola tulisan tangan, angka, huruf dan sebagainya. Pengenalan huruf mandarin begitu sulit bagi anak usia dini maka diperlukan suatu metode untuk memudahkan dan menarik perhatian. Pengenalan pola huruf mandarin diperlukan suatu program pendukung.

Pengenalan pola dapat terselesaikan dengan menggunakan beberapa algoritma jaringan syaraf tiruan. Pada skripsi ini, penulis akan meneliti tentang pengenalan pola huruf Mandarin dengan *Backpropagation* dan *Hebb Rule*.

Pada Tugas Akhir ini dengan menggunakan metode jaringan *Hebb Rule* dan *Backpropagation* diharapkan mampu mengenali pola huruf Mandarin dan mendeteksi tepat sesuai dengan masukkan huruf mandarin dari *user*.

Kata Kunci: pengenalan pola, huruf mandarin, *hebb rule*, *backpropagation*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
FORMULIR PERBAIKAN (REVISI) SKRIPSI.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Pengolahan Citra.....	7
2.2.1 Hebb Rule	8
2.2.2 Backpropagation	10
2.2.3 Huruf Mandarin.....	13
BAB 3	16
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Spesifikasi Sistem	16

3.1.1	Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	16
3.1.2	Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	16
3.2	Perancangan Program	16
3.2.1	Algoritma Pemrograman.....	16
3.2.2	Skema Jaringan <i>Hebb Rule</i>	17
3.2.3	Skema Jaringan <i>Backpropagation</i>	17
3.3	<i>Use Case Diagram</i>	18
3.4	<i>Flowchart Diagram</i>	19
3.4.1	<i>Flowchart</i> Alur Sistem Secara Umum	19
3.4.2	<i>Flowchart</i> Pelatihan <i>Hebb Rule</i> dan <i>Backpropagation</i>	20
3.4.3	<i>Flowchart</i> Pengenalan <i>Hebb Rule</i> dan <i>Backpropagation</i>	21
3.5	Perancangan <i>Form</i> Antarmuka Sistem	22
3.5.1	<i>Form</i> Halaman Utama.....	22
3.5.2	<i>Form</i> Normalisasi	23
3.5.3	<i>Form</i> Pelatihan.....	24
3.5.4	<i>Form</i> Pengujian.....	25
BAB 4		26
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		26
4.1	Antarmuka Sistem.....	26
4.1.1	Tampilan Halaman Utama	26
4.1.2	Tampilan Halaman Normalisasi.....	27
4.1.3	Tampilan Halaman Pelatihan	28
4.1.4	Tampilan Halaman Pengujian.....	29
4.2	Data Pelatihan	30
4.3	Evaluasi dan Analisis.....	34
4.3.1	Analisis <i>Backpropagation</i>	35
4.3.2	Analisis <i>Hebb Rule</i>	39
4.5	Percobaan <i>Hebb Rule</i> dan <i>Backpropagation</i>	39
4.5.1	Percobaan 1	39
4.5.2	Percobaan 2	41
4.6	Kendala Penelitian	45

BAB 5	46
KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1</i> Arsitektur Hebb rule	8
<i>Gambar 2. 2</i> Arsitektur backpropagation.....	10
<i>Gambar 3. 1</i> Diagram Use Case Sistem.....	18
<i>Gambar 3. 2</i> Flowchart Alur Sistem Secara Umum	19
<i>Gambar 3. 3</i> Flowchart Pelatihan Hebb Rule dan Backpropagation	20
<i>Gambar 3. 4</i> Flowchart Pengenalan Hebb Rule dan Backpropagation	21
<i>Gambar 3. 5</i> Form Halaman Utama.....	22
<i>Gambar 3. 6</i> Form Normalisasi	23
<i>Gambar 3. 7</i> Form Pelatihan.....	24
<i>Gambar 3. 8</i> Form Pengujian.....	25
<i>Gambar 4. 1</i> Tampilan Halaman Utama	26
<i>Gambar 4. 2</i> Tampilan Halaman Normalisasi	27
<i>Gambar 4. 3</i> Pengambilan Data Masukan	28
<i>Gambar 4. 4</i> Tampilan Halaman Pelatihan.....	28
<i>Gambar 4. 5</i> Tampilan Halaman Pengujian.....	29

<i>Gambar 4. 6</i> Data Kelas 1.....	30
<i>Gambar 4. 7</i> Data Kelas 2.....	30
<i>Gambar 4. 8</i> Data Kelas 3.....	30
<i>Gambar 4. 9</i> Data Kelas 4.....	30
<i>Gambar 4. 10</i> Data Kelas 5.....	31
<i>Gambar 4. 11</i> Data Kelas 6.....	31
<i>Gambar 4. 12</i> Data Kelas 13.....	31
<i>Gambar 4. 13</i> Data Kelas 14.....	31
<i>Gambar 4. 14</i> Data Kelas 15.....	32
<i>Gambar 4. 15</i> Data Kelas 20.....	32
<i>Gambar 4. 16</i> Data Kelas 21.....	32
<i>Gambar 4. 17</i> Data Kelas 22.....	32
<i>Gambar 4. 18</i> Data Kelas 23.....	33
<i>Gambar 4. 19</i> Data Kelas 24.....	33
<i>Gambar 4. 20</i> Data Kelas 25.....	33

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Makna Huruf Mandarin	14
Table 2. 2 Kelas Keluaran Huruf Mandarin.....	15
Tabel 4. 1 Perbandingan Waktu Proses Pelatihan Hebb Rule dan Backpropagation	34
Tabel 4. 2 Perbandingan Waktu Proses Pelatihan Hebb Rule dan Backpropagation	34
Tabel 4. 3 Mean Square Error Backpropagation.....	35
Tabel 4. 4 MSE backpropagation berdasarkan perubahan epoch	35
Tabel 4. 5 Analisis jumlah data pelatihan	36
Tabel 4. 6 Analisis jumlah unit tersembunyi	36
Tabel 4. 7 Analisis nilai learning rate	37
Tabel 4. 8 Analisis jumlah epoch.....	37
Tabel 4. 9 Tingkat Akurasi Sistem dengan Pola Master pada Backpropagation	38
Tabel 4. 10 Analisis jumlah epoch.....	39
Tabel 4. 11 Hasil Percobaan sampel 1	39
Tabel 4. 12 Hasil Percobaan sampel 2	40
Tabel 4. 13 Hasil Percobaan sampel 3	40
Tabel 4. 14 Hasil percobaan sampel 5	41

Tabel 4. 15 Hasil Percobaan Backpropagation	43
Tabel 4. 16 Hasil Percobaan Hebb Rule	44

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang terus berkembang mencakup banyak bidang kehidupan manusia. Pengenalan pola dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai. Misalnya pengenalan pola tulisan tangan, angka, huruf dan sebagainya. Pengenalan huruf mandarin begitu sulit bagi anak usia dini maka diperlukan suatu metode untuk memudahkan dan menarik perhatian. Pengenalan pola huruf mandarin diperlukan suatu program pendukung.

Pengenalan pola dapat terselesaikan dengan menggunakan beberapa algoritma jaringan syaraf tiruan. Pada skripsi ini, penulis akan meneliti tentang pengenalan pola huruf Mandarin dengan *Backpropagation* dan *Hebb Rule*.

Pada Tugas Akhir ini dengan menggunakan metode jaringan *Hebb Rule* dan *Backpropagation* diharapkan mampu mengenali pola huruf Mandarin dan mendeteksi tepat sesuai dengan masukkan huruf mandarin dari *user*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penulisan tugas akhir ini, maka disusunlah pokok-pokok rumusan masalah. Adapun masalah yang akan dibahas dalam laporan ini antara lain :

- a. Membangun program komputer pengenalan pola huruf mandarin dengan algoritma *Hebb Rule*.
- b. Membangun program komputer pengenalan pola huruf mandarin dengan algoritma *Backpropagation*.
- c. Membandingkan unjuk kerja algoritma *Hebb Rule* dengan *Backpropagation* dalam pengenalan dua puluh lima pola huruf mandarin.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis akan menetapkan beberapa parameter-parameter batasan dalam sistem, yaitu :

- a. *Input* berupa file gambar huruf mandarin atau berupa scan tulisan mandarin.
- b. File gambar berukuran 35 x 35 *pixel*.
- c. Untuk menyelesaikan pengenalan pola huruf mandarin digunakan algoritma *Hebb Rule*.
- d. Untuk menyelesaikan pengenalan pola huruf mandarin digunakan algoritma *Backpropagation*.
- e. Huruf mandarin yang dimasukkan oleh *user* merupakan kata-kata hewan.
- f. 25 huruf yang akan dijadikan kelas *output*.

1.4 Tujuan Penelitian

Presisi pengenalan jaringan *Hebb Rule* dan *Backpropagation* untuk mengenali 25 pola huruf mandarin pada file gambar.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode pendekatan untuk mengembangkan perangkat lunak, antara lain :

- a. Studi Literatur

Studi Literatur, yaitu metode mengumpulkan informasi dan berbagai sumber sekunder yang berkaitan dengan judul. Pengumpulan informasi dilakukan dengan membaca buku yang berkaitan dengan penelitian maupun sumber informasi dari media internet berbentuk jurnal atau *e-book*.

- b. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan segera setelah penulis selesai mendapatkan cukup data dan informasi dalam mengembangkan penelitian ini.

- c. Evaluasi

Evaluasi dilakukan oleh penulis untuk presisi jaringan *Hebb Rule* dan *Backpropagation*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bagian, yaitu :

Bab 1 Pendahuluan. Bagian ini berisi penjelasan umum mengenai apa yang akan dibuat pada tugas akhir ini. Pada bab ini terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penelitian.

Bab 2 Tinjauan Pustaka. Bab ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Dalam Tinjauan Pustaka penulis menjelaskan berbagai teori yang berhubungan dengan penelitian ini, seperti algoritma *Hebb Rule*, algoritma *Backpropagation*, dan penjelasan umum tentang pengenalan pola. Sedangkan Landasan Teori menjelaskan konsep-konsep yang digunakan dalam memecahkan masalah dalam penelitian ini, seperti penjelasan mengenai konsep algoritma *Hebb Rule*, algoritma *Bacpropagation*, pengenalan pola, dan huruf mandarin.

Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem. Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang tahap perancangan program aplikasi pengenalan pola huruf mandarin serta penerapan algoritma *Hebb Rule* dan *Bapkpropagation*. Pada bab ini juga akan dipaparkan mengenai alur penggunaan aplikasi dan rancangan antarmuka aplikasi.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem. Bab ini merupakan implementasi dari perancangan yang telah dilakukan pada Bab 3. Bab 4 juga membahas mengenai hasil dari proses yang dilakukan oleh sistem dan analisis dari sistem yang telah berjalan.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran. Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis beserta saran yang diberikan oleh penulis bagi

penelitian–penelitian mendatang yang memiliki topik yang sama dengan penelitian ini.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis sistem, penulis menarik kesimpulan:

- a. Algoritma Hebb Rule tidak mampu mengenal pola huruf Mandarin karena hasil pengujian dibuktikan data masukan cocok dengan semua target.
- b. Epoch yang digunakan untuk Hebb Rule tidak mempengaruhi hasil tingkat akurasi pengujian.
- c. Algoritma Backpropagation dengan semakin besar learning rate, semakin besar nilai tingkat akurasi, tetapi nilai MSE semakin besar. Ini membuktikan pola yang diuji dapat dikenali, tetapi hasil tidak semua benar.
- d. Algoritma Backpropagation cocok untuk pengenalan huruf mandarin karena pola dapat dikenali dengan benar dan tingkat akurasi tinggi.

5.2 Saran

Melalui penelitian yang dilakukan oleh penulis, penulis memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya diantaranya adalah:

- a. Desain tampilan dan *user interface* yang lebih menarik.
- b. Penggunaan matriks dalam pencarian bobot lebih baik karena membutuhkan langkah yang lebih sedikit.
- c. Tidak memilih target di atas 10 karena dapat menyebabkan komputer menjadi lambat atau berhenti.

DAFTAR PUSTAKA

- Fausett, L. (1994) *Fundamental of Neural Network – Architecture, Algorithms, and Aplications*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ridwan F. (2007) *Mengenal Lebih Jauh Apa Itu Point Process*. Diakses pada 25 Juli 2013 dari World Wide Web: http://ilmukomputer.org/wp-content/upload/2011/03/Faisal-Ridwan_140203080062.pdf
- Kusuma, S.K.T. (2001) *Implementasi Heteroassociative Memory Neural Network dengan Aturan Hebb untuk Pengenalan Pola Huruf yang Berbeda Ukuran* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacan Yogyakarta, 2001), dari SinTA (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Perwira, S.R. (2010) *Pengenalan Pola Angka dengan Metode Hebb* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacan Yogyakarta, 2010), dari SinTA (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Suryo, R.A. (2010) *Program Pengenalan Beberapa Pola Bangun Segi Empat dengan Algoritma Backpropagation* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacan Yogyakarta, 2010), dari SinTA (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Budi, M.W.S. (2011) *Pengenalan Aksara Bali pada Pen Screen Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacan Yogyakarta, 2011), dari SinTA (Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>