

HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 1

JUDUL : **PENGENALAN POLA KARAKTER DENGAN JARINGAN SARAF TIRUAN MELALUI ALGORITMA ART 1
(ADAPTIVE RESONANCE THEORY 1)**

NAMA : AKHMAT SUUD BAEKHAQI

NIM : J2A 098 004

JURUSAN : MATEMATIKA

Telah lulus ujian sarjana pada tanggal 22 Desember 2003.

Semarang,

2003

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Matematika



Ketua,
Drs. Suhartono, MKom
NIP. 131 285 523

HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 2

JUDUL : **PENGENALAN POLA KARAKTER DENGAN JARINGAN SARAF TIRUAN MELALUI ALGORITMA ART 1
(ADAPTIVE RESONANCE THEORY 1)**

NAMA : AKHMAT SUUD BAEKHAQI

NIM : J2A 098 004

JURUSAN : MATEMATIKA

Telah layak untuk diujikan

Semarang,

2003

Pembimbing utama,

Drs. Suhartono, MKom
NIP. 131 285 523

Pembimbing Anggota,

Drs. Bambang Yismianto
NIP. 131 626 757

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Mutiara Hikmah

Bismillaahirrohmanirrohiem

Katakanlah : "Sesungguhnya shalatku, ibadatku, hidupku, dan matiku hanya untuk Allah, Tuhan semesta alam ". (Q.S. Al An'aam: 162).

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhan-Mu siendaknya kamu berharap. (Q. S. Al Am Nasr: 5-8).

*Pelajarilah ilmu, karena mempelajarinya karena Allah adalah kifayah,
menuntutnya adalah ibadah,
mempelajarinya adalah tasbih,
mencarinya adalah jihad,
mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah shodaqoh,
menyerahkannya kepada akilnya adalah taqorub.*

Sebuah karya tulis yang kupersembahkan kepada:

- Allah swt (*the greatest spirit*), semoga karya tulis ini menjadi salah satu bentuk ibadah saya kepada-Mu.
- Bapak Akhmad Taukhid (*my father*) dan Ibu Titin Sumarni (*my mother*) tercinta, saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas doa, dukungan, perhatian, dan bimbingannya.
- Pak Dhe dan Bu Dhe Nur Rosyadi, yang telah memberikan bantuan yang sangat berarti bagi saya.
- Dewi, Afat, Sani, Burhan, Husen, Arum, dan Firman, adik-adikku tersayang yang cakep, manis, imut dan baik hati, terima kasih atas doa dan dukungannya .
- Andri, Slamet, Hasan, dan Oscar (*the best of friends*), terima kasih atas doa dan dukungannya.
- Mas Syarif (ketua kost), Mas Lutfi (ustad), Alham dangdut (artis), Potro (putri panggung), Jarot (George), Rosyid (gamer), Taufik, Agung (kampret), Nanang, Giyanto, dan Husen, terima kasih semuanya atas doa dan dukungannya.
- dan lain-lain

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pengenalan Pola Karakter dengan Jaringan Saraf Tiruan melalui Algoritma ART 1 (Adaptive Resonance Theory 1)”**.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini telah diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wahyu Setya Budi, MSi, selaku Dekan Fakultas MIPA semoga dapat membawa Fakultas MIPA menyongsong masa depan yang lebih cerah. Amien, beserta seluruh Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA.
2. Bapak Drs. Bayu Surarso, MSc. PhD, selaku Ketua Jurusan Matematika.
3. Bapak Drs. Suhartono, MKom, selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Bapak Drs. Bambang Yismianto selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, pengarahan, dan telah meluangkan waktunya dalam diskusi yang sangat berarti selama bimbingan menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Drs. Putut Sri Warsito selaku Dosen Wali angkatan 98 atas bimbingan dan nasehatnya.
5. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materiil.

Mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa masih mengalami banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penyusunannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan Matematika Ilmu komputer pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang,

2003

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Jaringan Saraf Biologi Manusia.....	5
2.2 Jaringan Saraf Tiruan.....	7
2.3 Jaringan Saraf ART.....	9
2.4 Jaringan Saraf ART1.....	10
2.4.1 Arsitektur ART1.....	10
2.4.2 Deskripsi Kinerja Jaringan Saraf ART1	13
BAB III PENGENALAN POLA KARAKTER DENGAN JARINGAN SARAF TIRUAN MELALUI ALGORITMA ART1.....	17
3.1 Proses Pembelajaran ART1.....	17
3.1.1 Subsistem Keikutsertaan (<i>Attentional Subsystem</i>).....	17
3.1.2 Subsistem Orientasi (<i>Orienting Subsystem</i>).....	30
3.1.3 Algoritma ART1	31
3.2 Pengujian Pengenalan Pola Karakter dengan Jaringan Saraf Tiruan melalui Algoritma ART.....	34
3.2.1 Pengujian Pengenalan Pola Karakter melalui Algoritma ART1	34
3.2.2 Pengujian Pengenalan Pola Karakter melalui Algoritma ART1 dengan Matlab 6.1	54
3.3 Hasil Pengujian Pengenalan Pola Karakter dengan Jaringan Saraf Tiruan melalui Algoritma ART1.....	59

KESIMPULAN	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65



X

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil eksekusi program pada pengenalan pola gambar 3.7 dengan pola karakter huruf kapital	60
Tabel 2. Hasil eksekusi program pada pengenalan pola gambar 3.7 dengan pola karakter huruf kecil	61



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Sel saraf Biologi.....	6
Gambar 2.2	Sel saraf tiruan.....	8
Gambar 2.3	Jaringan saraf ART1	10
Gambar 2.4(a)	Inisialisasi penyajian pola masukan.....	13
Gambar 2.4(b)	Pembandingan pola	14
Gambar 2.4(c)	Reset.....	15
Gambar 2.4(d)	Pola masukan cocok dengan pola keluaran.....	16
Gambar 3.1	Elemen pemroses pada lapisan F1	18
Gambar 3.2	Elemen pemroses pada lapisan F2	24
Gambar 3.3	Pola karakter huruf dengan digit biner.....	34
Gambar 3.4.1.	Masukan I(1) dengan rho=0.....	54
Gambar 3.4.2.	Masukan I(2) dengan rho=0.....	54
Gambar 3.4.3.	Masukan I(3) dengan rho=0.0.....	55
Gambar 3.4.4.	Masukan I(3) dengan rho 1.0	55
Gambar 3.4.5.	Masukan I(2) dengan rho=0.0.....	55
Gambar 3.4.6.	Masukan I(2) dengan rho=0.8.....	56
Gambar 3.4.7	Masukan I(2) dengan rho=0.9	56
Gambar 3.5	Pelatihan pengenalan pola karakter huruf kapital	57
Gambar 3.5.1	Pola karakter huruf kapital yang sudah dikenali	57
Gambar 3.6	Pelatihan pengenalan pola karakter huruf kecil	57
Gambar 3.6.1	Pola karakter huruf kecil yang sudah dikenali	58
Gambar 3.7	Pola masukan baru yang terdistorsi.....	58
Gambar 3.8.	Masukan I(1) tidak cocok dengan pola keluaran pada rho 1.0.....	59

- s_i : keluaran neuron ke- i pada lapisan F_1
- \mathbf{U} : vektor keluaran neuron ke- j pada lapisan F_2
- u_j : keluaran neuron ke- j pada lapisan F_2
- \mathbf{V} : vektor masukan neuron ke- i pada lapisan F_1 dari neuron ke- j pada lapisan F_2
- V_i : masukan neuron ke- i pada lapisan F_1 dari neuron ke- j pada lapisan F_2
- I_i : vektor masukan neuron ke- i pada lapisan F_1 dari bawah (sebelum lapisan F_1)
- I_i : masukan neuron ke- i pada lapisan F_1 dari bawah (sebelum lapisan F_1)
- $|I|$: $\sum_{i=1}^M I_i$
- $|S|$: $\sum_{i=1}^M S_i$
- \sum : operasi penjumlahan
- ρ : parameter kewaspadaan (vigilance) dengan nilai batas $0 \leq \rho \leq 1$
- M : banyaknya neuron ke- i pada lapisan F_1
- N : banyaknya neuron ke- j pada lapisan F_2
- L : parameter dengan nilai konstan yaitu $L > 1$
- A_1, C_1, D_1 : parameter positif pada lapisan F_1 jaringan saraf ART1
- A_2, C_2, D_2 : parameter positif pada lapisan F_2 jaringan saraf ART1
- B_1 : parameter B yang berada pada lapisan F_1 dengan nilai batas yaitu $B_1 < D_1 + 1$
- B_2 : parameter B yang berada pada lapisan F_2 dengan nilai batas yaitu $B_2 < D_2 + 1$
- j : indek pemenang pada lapisan F_2 .
- v_j : neuron pemenang pada F_2

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN A	65
1. Listing program algoritma pembelajaran ART1	65
2. Listing program pembuatan kotak pada masukan dan keluaran pola	66
3. Listing program pembuatan kotak rho	68
4. Listing program cek masukan pola yang tidak cocok	68
5. Listing program masukan pola dengan mengklik mouse	69
6. Listing program utama TA_ART1.m.....	69
LAMPIRAN B	78
1. Contoh data masukan program.....	78
2. Contoh data keluaran program	78