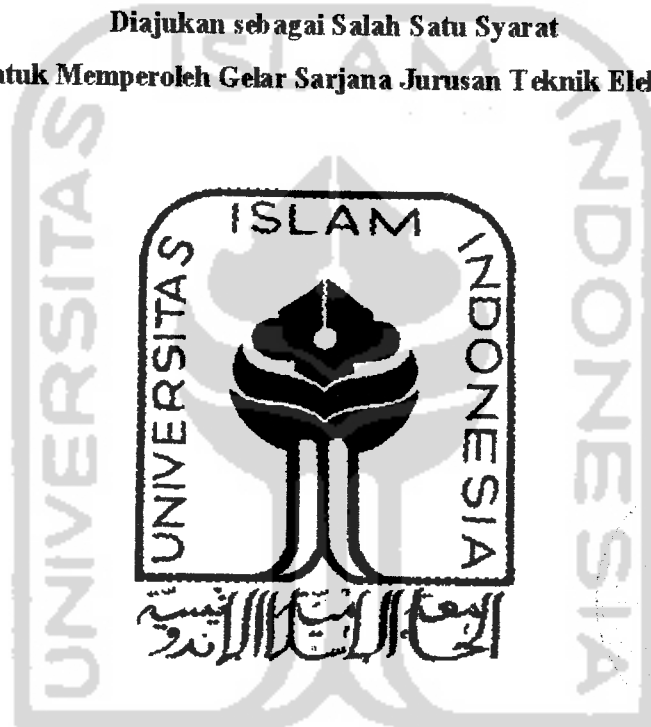


**PENGENALAN POLA HURUF TULISAN TANGAN
DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE
LEARNING VEKTOR QUANTIZATION (LVQ)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Elektro**



oleh :

Nama : Breh Setiyawan Kartono

No. Mahasiswa : 00 524 060

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENGENALAN POLA HURUF TULISAN TANGAN DENGAN JARINGAN
SYARAF TIRUAN METODE LEARNING VEKTOR QUANTIZATION
(LVQ)**




Disusun Oleh:

Nama : Breh Setiyawan Kartono


No. Mahasiswa : 00 524 060

Jogyakarta, Mei 2007

Pembimbing I,


(Ir. Hj. Budi Astuti, MT)

Pembimbing II,


(Dwi Ana Ratnawati, ST)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsiku ini buat kedua orangtuaku tercinta yang telah membimbing dan mendukung dalam setiap langkah yang kutempuh. Tiada yang dapat kuberikan untuk membalas semua pengorbanan yang telah mereka lakukan kecuali dengan rasa bakti, terima kasih dan kasih sayang yang tulus buat mereka berdua.

Juga buat kakak-kakaku mba fiko, mas rakki dan mba yeyen, terima kasih sudah mendukung dan menemaniku. Semoga kalian semua dapat meraih semua impian dan cita-cita.

HALAMAN MOTTO

Sesungguhnya disamping kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau sudah selesai (mengerjakan sesuatu pekerjaan) kerjakanlah pekerjaan lain. (Alam Nasyrat ayat 6 dan 7)

Aku yakin rizkiku tidak mungkin dimakan orang lain, karena itu tenanglah hatiku. Aku yakin amalku tidak akan dikerjakan oleh orang lain, karena itu aku meyibukan diriku dengannya. Aku yakin Dia selalu melihatku, karena itu aku merasa malu untuk mendurhakai.

Aku yakin kematian selalu mengejarku, karena itu aku selalu menyiapkan perbekalannya.

(Hasan Basri)

9. Dan rekan-rekan seangkatan yang tidak bisa penulis sebut satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari siapa saja guna perbaikan di masa mendatang.

Wassalamu'alaikum W. W.



Yogyakarta, April 2007

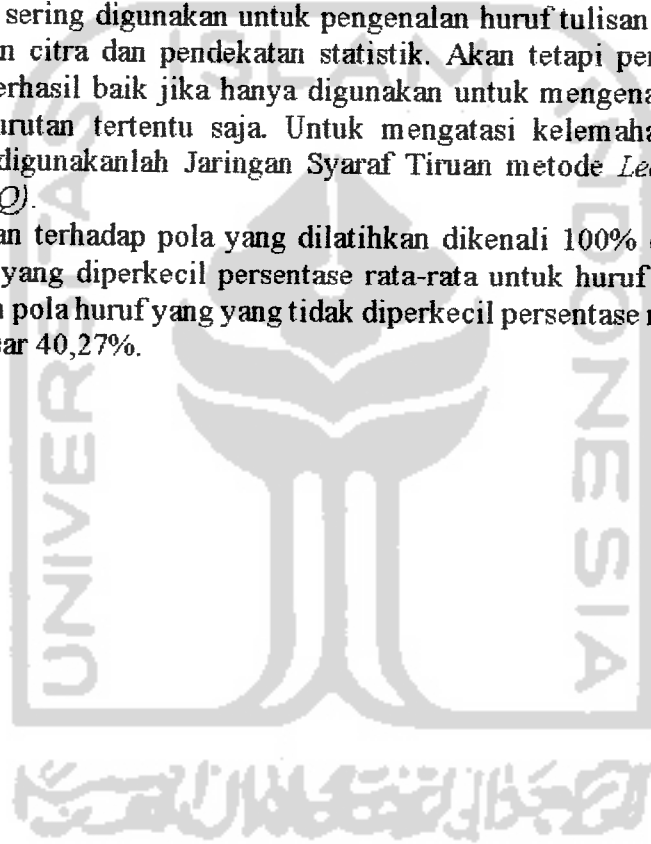
Penulis

ABSTRAKSI

Komputer merupakan alat yang banyak digunakan untuk membantu manusia tidak hanya dalam hal hitung menghitung tetapi sudah menjadi alat yang sangat berperan dalam perkembangan teknologi informasi. Komputer diharapkan tidak hanya sekedar sebagai alat hitung saja, namun sudah harus mampu bertindak seperti dan sebaik yang dilakukan manusia bahkan seperti apa yang dilakukan oleh para ahli. Salah satu tugas yang sudah bisa dilakukan oleh komputer adalah klasifikasi pola [KUS03]

Metode yang sering digunakan untuk pengenalan huruf tulisan tangan adalah metode pencocokan citra dan pendekatan statistik. Akan tetapi penggunaan dari metode ini akan berhasil baik jika hanya digunakan untuk mengenali huruf cetak dengan tipe dan urutan tertentu saja. Untuk mengatasi kelemahan dari kedua metode ini maka digunakanlah Jaringan Syaraf Tiruan metode *Learning Vector Quantification (LVQ)*.

Pada pengujian terhadap pola yang dilatihkan dikenali 100% dan pengujian dengan pola huruf yang diperkecil persentase rata-rata untuk huruf yang dikenali sebesar 93,94% dan pola huruf yang tidak diperkecil persentase rata-rata huruf yang dikenali sebesar 40,27%.



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembaran Pengesahan Pembimbing	ii
Lembaran Pengesahan Penguji	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto.....	v
Kata Pengantar	vi
Abstraksi.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan.....	5
2.1.1 Otak Manusia.....	5

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan LVQ.....	36
4.1.1 Hasil Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dikecilkan.....	36
4.1.2 Hasil Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan.....	39
4.1.3 Perbandingan Hasil Pelatihan Tanpa Pengecilan dan Dg Pengecilan ..	42
4.2 Hasil Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan LVQ	44
4.2.1 Hasil Pengujian JST LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf yang Dilatihkan (Database).....	45
4.2.2 Hasil Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dikecilkan.....	47
4.2.3 Hasil Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan.....	49
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	

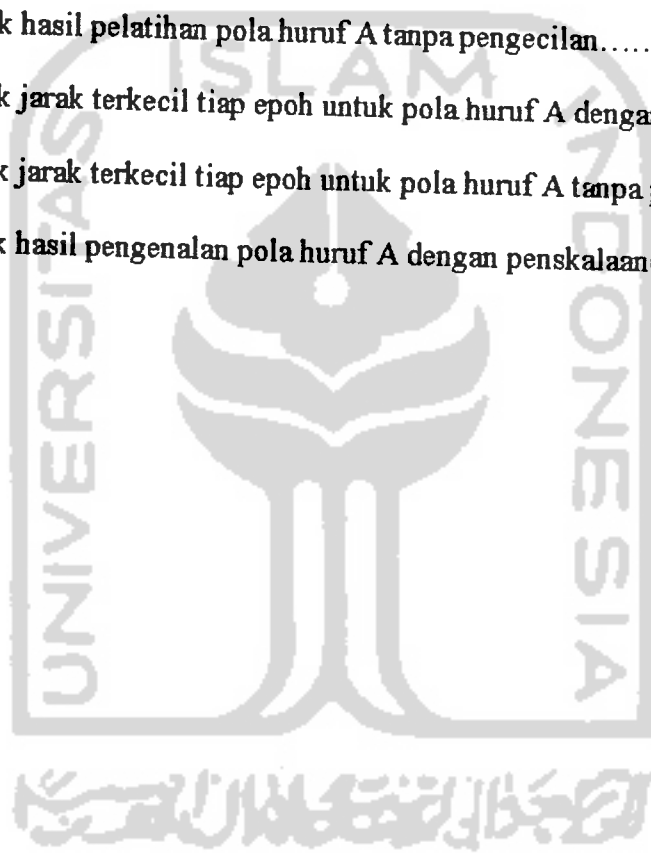
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pelatihan pola huruf A dengan pengecilan.....	37
Tabel 4.2 Hasil pelatihan pola huruf A tanpa pengecilan.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian JST LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dilatihkan dengan Pengecilan.....	45
Tabel 4.4 Hasil Pengujian JST LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dilatihkan tanpa Pengecilan.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dikecilkan.....	47
Tabel 4.6 Persentase Hasil Pengujian Huruf Tulisan Tangan Jaringan Saraf Tiruan LVQ Terhadap Huruf Yang Dikecilkan.....	48
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan.....	49
Tabel 4.8 Persentase Hasil Pengujian Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur neuron jaringan syaraf	6
Gambar 2.2 Jaringan syaraf dengan 3 lapisan	7
Gambar 2.3 Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal	8
Gambar 2.4 Jaringan syaraf dengan banyak lapisan.....	9
Gambar 2.5 Jaringan syaraf dengan lapisan kompetitif.....	10
Gambar 2.6 Fungsi aktivasi: Undak Biner (hard limit).....	10
Gambar 2.6 Fungsi aktivasi: Undak Biner (threshold).....	11
Gambar 2.7 Fungsi aktivasi: Bipolar (symetric hard limit).....	11
Gambar 2.8 Fungsi aktivasi: Bipolar (threshold).....	12
Gambar 2.9 Fungsi aktivasi: Linear (identitas).....	12
Gambar 2.10 Fungsi aktivasi: Saturating Linear.....	13
Gambar 2.11 Fungsi aktivasi: Symetric Saturating Linear.....	13
Gambar 2.12 Fungsi aktivasi: Sigmoid Biner.....	14
Gambar 2.13 Fungsi aktivasi: Sigmoid Bipolar.....	15
Gambar 2.14 Arsitektur jaringan LVQ.....	18
Gambar 2.15 Sistem pengenalan pola dgn pendekatan statistik.....	22
Gambar 2.16 Sistem pengenalan pola dgn pendekatan sintaktik.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir (flowchart) perancangan sistem.....	26
Gambar 3.2 Interface pengujian sistem pengenalan tulisan tangan.....	27
Gambar 3.3 Interface Pelatihan sistem pengenalan tulisan tangan.....	28
Gambar 3.4 Interface database.....	29

Gambar 3.4 Interface Pengujian database.....	29
Gambar 3.5 Arsitektur jaringan saraf tiruan LVQ.....	31
Gambar 3.6 Diagram alir/flowchart prosedur pelatihan jaringan saraf tiruan LVQ	32
Gambar 3.7 Diagram alir/flowchart prosedur pengujian jaringan saraf tiruan LVQ	34
Gambar 4.1 Hasil pelatihan huruf dalam bentuk grafik pada GUI pelatihan.....	35
Gambar 4.2 Grafik hasil pelatihan pola huruf A dengan pengecilan	38
Gambar 4.3 Grafik hasil pelatihan pola huruf A tanpa pengecilan.....	41
Gambar 4.4 Grafik jarak terkecil tiap epoch untuk pola huruf A dengan pengecilan	42
Gambar 4.5 Grafik jarak terkecil tiap epoch untuk pola huruf A tanpa pengecilan	43
Gambar 4.6 Grafik hasil pengenalan pola huruf A dengan penskalaan(dikecilkan)	44



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat sekarang komputer berkembang demikian pesatnya baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Peningkatan kemampuan komputer tersebut menyebabkan komputer menjadi salah satu alat yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi pola.

Salah satu klasifikasi pola adalah pengenalan huruf tulisan tangan. Penelitian tentang pengenalan huruf tulisan tangan terus dikembangkan akhir-akhir ini, terutama untuk dapat meningkatkan kinerja komunikasi antara manusia dan komputer. Metode yang sering digunakan untuk pengenalan huruf tulisan tangan adalah metode pencocokan citra dan pendekatan statistik. Akan tetapi penggunaan dari metode ini akan berhasil baik jika hanya digunakan untuk mengenali huruf cetak dengan tipe dan urutan tertentu saja. Untuk mengatasi kelemahan dari kedua metode ini maka digunakanlah Jaringan Saraf Tiruan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*.

Jaringan Saraf Tiruan merupakan salah satu representatif buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses pembelajaran

Jaringan Saraf Tiruan *Learning Vector Quantization (LVQ)* memiliki beberapa kelebihan antara lain lapisan kompetitifnya akan secara otomatis belajar untuk

mengklasifikasikan vektor-vektor input yang diberikan dan memiliki proses pembelajaran yang lebih pendek dibandingkan metode yang lain. Sedangkan kelemahan model ini adalah dikarenakan proses pembelajaran berdasarkan hanya dari jarak terdekat maka untuk mengenali pola lebih sedikit dari metode yang lain.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan jaringan saraf tiruan metode Learning Vector Quantization (LVQ) untuk pengenalan pola huruf tulisan tangan.

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan pembahasan lebih terarah, dalam penelitian ini dilakukan pembatasan sebagai berikut:

- a. Objek penelitian adalah huruf besar tulisan tangan (A-Z).
- b. Input data diolah berasal dari data yang didapat dari hasil penelitian.
- c. Pada penelitian ini, komputer yang digunakan adalah personal komputer.
- d. Alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data pada komputer adalah *Mouse Pen*.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi semua data yang berhubungan dengan sistem pengenalan pola huruf tulisan tangan manusia.
- b. Menggunakan jaringan saraf tiruan Learning Vector Quantization (LVQ) untuk melakukan perancangan.

- c. Mengimplementasikan hasil perancangan ke dalam bahasa pemrograman Delphi 6.0.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah mendapatkan sistem pengenalan pola huruf tulisan tangan dengan jaringan syaraf tiruan metode Learning Vector Quantization (LVQ). Mengetahui kemampuan jaringan syaraf tiruan untuk mengenali pola huruf yang ditulis dengan tangan.

1.6 Metodologi Penelitian

1. Pengumpulan Data

Data di peroleh dari studi pustaka berupa buku, artikel, makalah dan makalah yang berasal dari website yang ada di internet.

2. Studi Pustaka

Pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan informasi-informasi yang berkaitan dengan proses penyusunan tugas akhir, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pembuatan simulasi.

3. Pemecahan Masalah

Setelah semua data terkumpul, maka dilakukan perancangan sistem, pembuatan sistem dan pengujian sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulis, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori- teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan proses perancangan perangkat lunak, mensimulasikan rancangan dan pengujian sistem yang telah dibuat dan pembagian fungsi kerja dalam diagram alir (flowchart).

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian dan analisis dari sistem pengenalan pola yang telah dibuat dibandingkan dengan dasar teori atau uraian alasan ilmiah yang lain

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran dari proses perancangan sistem, simulasi sistem, serta keterbatasan-keterbatasan yang ditemukan selama penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 JARINGAN SYARAF TIRUAN

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. [KUS03]

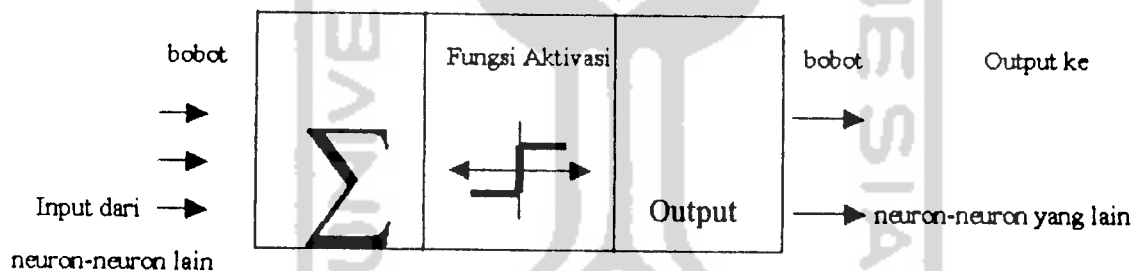
2.1.1 Otak Manusia

Otak manusia terisi dengan berjuta juta sel syaraf yang bertugas untuk memproses informasi. Tiap-tiap sel bekerja seperti suatu prosesor sederhana. Setiap sel syaraf (neuron) akan memiliki satu inti sel, inti sel ini nanti yang akan bertugas untuk melakukan pemrosesan informasi. Informasi yang datang akan diterima oleh dendrit. Selain menerima informasi dendrit juga menyertai axon sebagai keluaran dari suatu pemrosesan informasi. Informasi hasil olahan ini akan menjadi masukan bagi neuron lain yang mana antar dendrit kedua sel tersebut dipertemukan dengan synapsis. Informasi yang dikirim antar neuron ini berupa rangsangan yang dilewatkan melalui dendrit. Informasi yang datang dan diterima oleh dendrit akan dijumlahkan dan dikirim melalui axon ke dendrit akhir yang bersentuhan dengan dendrit dari neuron yang lain. Informasi ini akan diterima diterima oleh neuron lain jika memenuhi batas tertentu, yang sering dikenal dengan nilai ambang batas (thereshold). Pada kasus ini neuron tersebut dikatakan

teraktivasi. Hubungan antar neuron terjadi secara adaptif, artinya struktur hubungan terjadi secara dinamis. Otak manusia selalu mempunyai kemampuan untuk belajar dengan melakukan adaptasi.

2.1.2 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan.

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf tiruan juga terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antar neuron-neuron tersebut. Neuron-neuron tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke neuron-neuron yang lain, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Gambar dibawah menunjukkan struktur neuron pada jaringan syaraf tiruan.

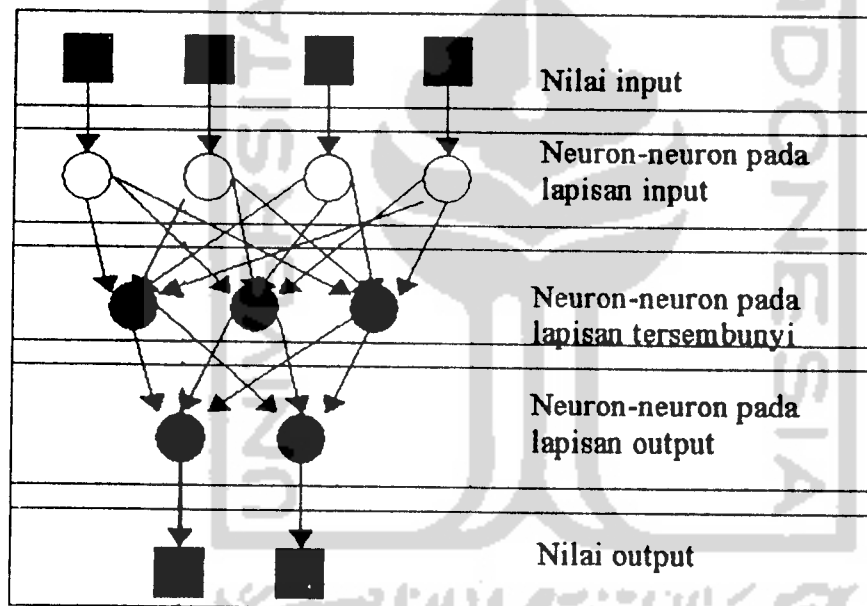


Gambar 2.1 Struktur neuron jaringan syaraf

Dapat kita lihat bahwa neuron buatan ini sebenarnya mirip dengan neuron biologis. Neuron buatan ini bekerja dengan cara yang sama dengan neuron biologis. Informasi (disebut dengan :input) akan dikirim ke neuron dengan bobot kedatangan tertentu. Input ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlah nilai-nilai semua bobot yang datang. Hasil penjumlahan kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (threshold) tertentu melalui fungsi aktivasi setiap neuron. Jika input melewati nilai ambang maka neuron tersebut akan diaktifkan, jika tidak maka neuron tidak diaktifkan. Apabila neuron diaktifkan maka

neuron tersebut akan mengirim output melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya demikian seterusnya.

Pada JST neuron-neuron akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (layer) yang disebut dengan lapisan neuron (neuron layers). Informasi yang diberikan pada JST akan dirambatkan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input sampai lapisan output melalui lapisan yang lainnya yang sering dikenal dengan nama lapisan tersembunyi (hiddenlayer). Tergantung pada jenis algoritma pembelajarannya, bisa jadi informasi tersebut akan di rambat kan secara mundur dari jaringan. Gambar 2.2 berikut menunjukkan JST dengan 3 lapisan.



Gambar 2.2 Jaringan syaraf dengan 3 lapisan

Gambar 2.2 bukanlah struktur umum jaringan syaraf. Beberapa JST ada juga yang tidak memiliki lapisan tersembunyi, dan ada juga dimana neuronnnya disusun dalam bentuk matriks.

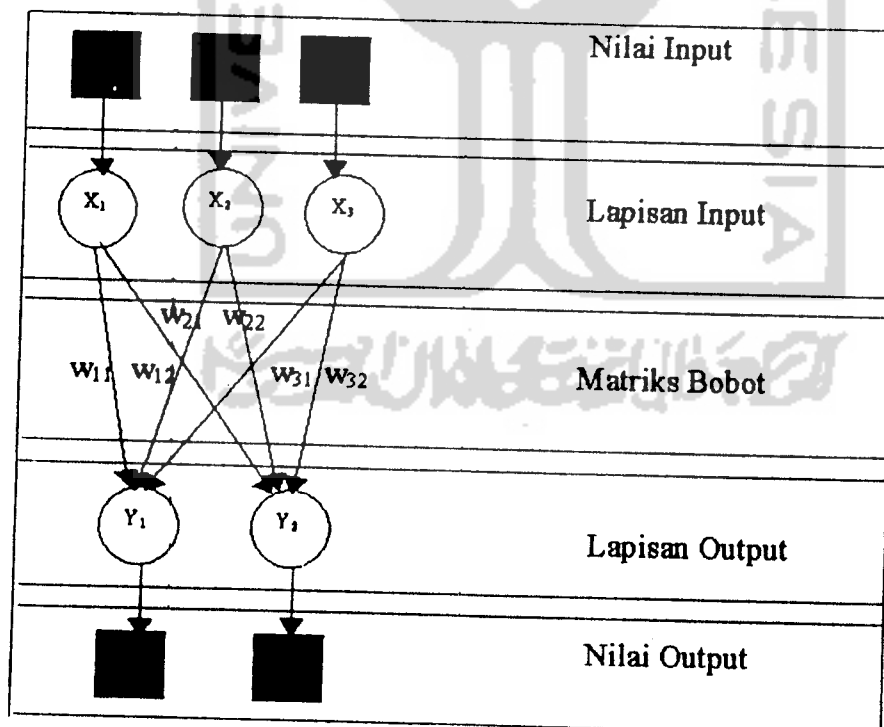
2.1.3 Arsitektur Jaringan

Faktor terpenting dalam menentukan kelakuan suatu neuron adalah fungsi aktivasi dan pola bobotnya. Pada setiap lapisan yang sama, neuron-neuron akan memiliki fungsi aktivasi yang sama.

Ada beberapa arsitektur JST, antara lain:

1. Jaringan dengan lapisan tunggal (single layer net).

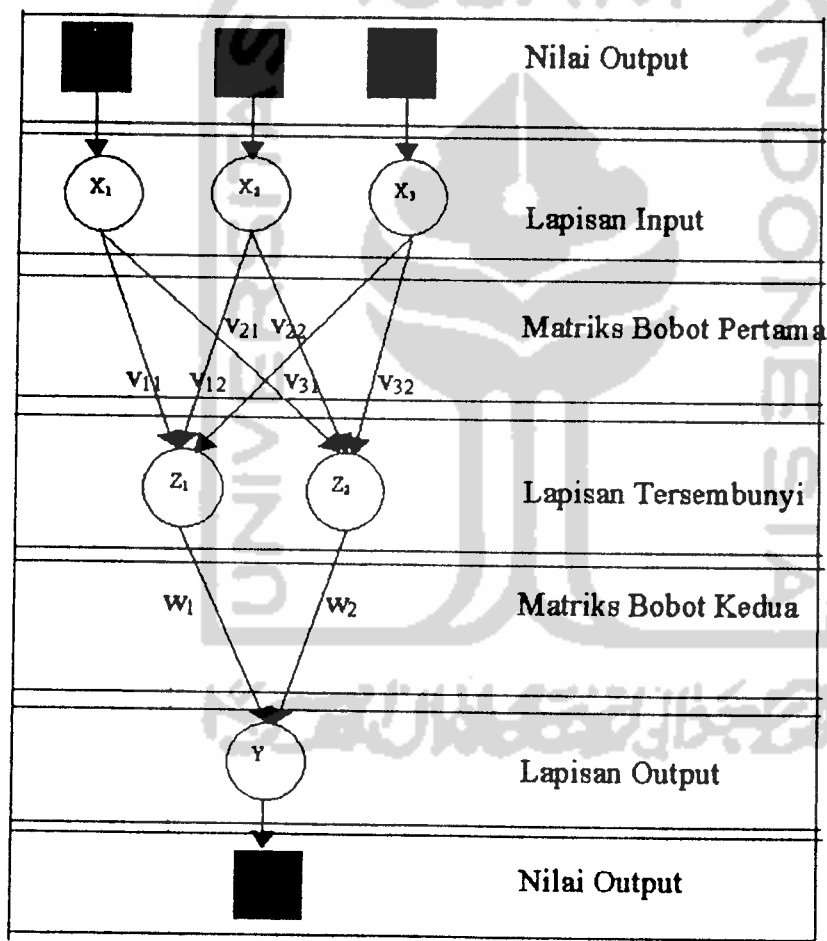
Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot yang terhubung. Jaringan ini hanya akan menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Gambar 2.3 berikut menunjukkan jaringan syaraf dengan lapisan tunggal



Gambar 2.3 Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal

2. Jaringan dengan banyak lapisan (multilayer net)

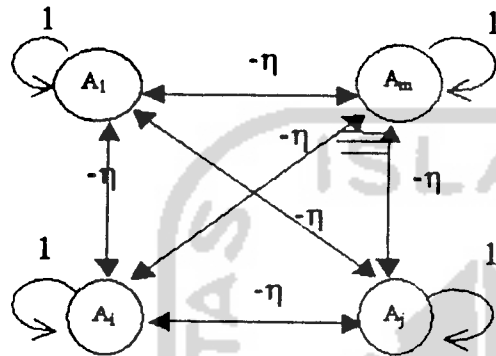
Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan input dan lapisan output (memiliki 1 atau lebih lapisan tersembunyi). Umumnya ada lapisan bobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Gambar 2.3 berikut menunjukkan Jaringan syaraf dengan banyak lapisan.



Gambar 2.4 Jaringan syaraf dengan banyak lapisan

3. Jaringan dengan lapisan kompetitif (competitif layer net)

Umumnya, hubungan antar neuron pada lapisan kompetitif ini tidak diperlihatkan pada diagram arsitektur gambar 2.3 berikut menunjukkan salah satu contoh arsitektur jaringan dengan lapisan kompetitif yang memiliki bobot $-\eta$



Gambar 2.5 Jaringan syarat dengan lapisan kompetitif

2.1.4 Fungsi Aktivasi

Ada beberapa fungsi aktivasi yang sering digunakan dalam JST, antara lain:

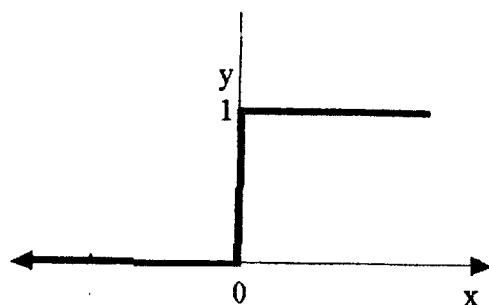
1. Fungsi Undak Biner (Hard Limit)

Jaringan dengan lapisan tunggal sering menggunakan fungsi undak (step function) untuk mengkonversi input dari suatu variable yang bernilai kontinu ke suatu output biner (0 atau 1)

Fungsi undak hard limit dirumuskan sebagai:

$$y = \begin{cases} 0; & \text{jika } x \leq 0 \\ 1; & \text{jika } x > 0 \end{cases}$$

Persamaan (2.1)



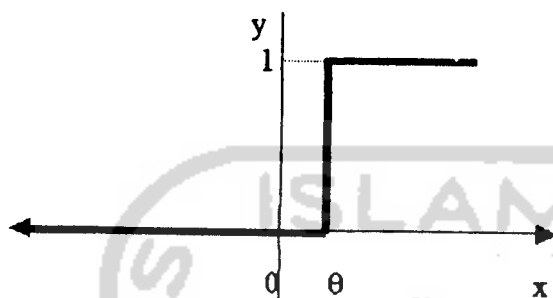
Gambar 2.6 Fungsi aktivasi: Undak Biner (hard limit).

2. Fungsi Undak Biner (Threshold)

Sering pula disebut fungsi nilai ambang (threshold) atau fungsi Heaviside.

Fungsi undak biner (dengan nilai ambang θ) dirumuskan sebagai

$$y = \begin{cases} 0; & \text{jika } x < \theta \\ 1; & \text{jika } x \geq \theta \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.2)}$$



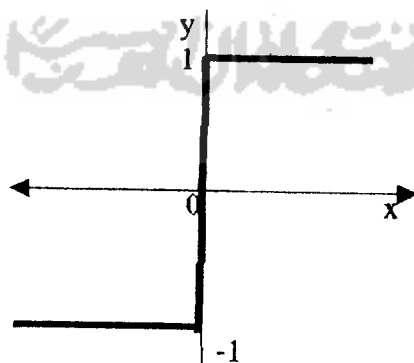
Gambar 2.6 Fungsi aktivasi: Undak Biner (threshold).

3. Fungsi Bipolar (Symetric Hard Limit)

Sebenarnya sama dengan fungsi Hard Limit hanya saja output yang dihasilkan berupa 1,0 atau -1

Fungsi Symetric Hard Limit dirumuskan sebagai:

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x > 0 \\ 0; & \text{jika } x = 0 \\ -1; & \text{jika } x < 0 \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.3)}$$



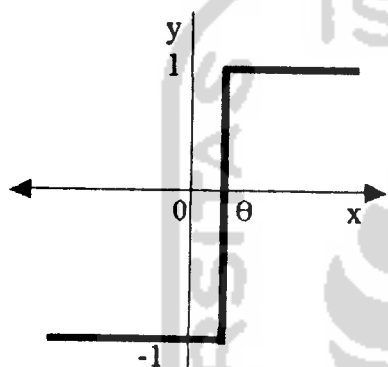
Gambar 2.7 Fungsi aktivasi: Bipolar (symetric hard limit)

4. Fungsi Bipolar (dengan threshold)

Sebenarnya sama dengan fungsi threshold hanya saja output yang dihasilkan berupa 1,0 atau -1

Fungsi bipolar (dengan nilai ambang θ) dirumuskan sebagai

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq \theta \\ -1; & \text{jika } x < \theta \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.4)}$$



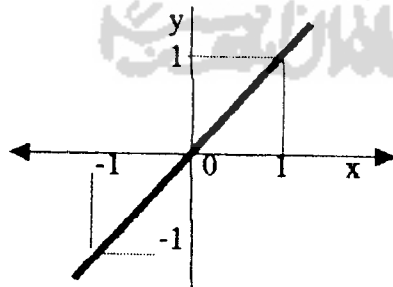
Gambar 2.8 Fungsi aktivasi: Bipolar (threshold)

5. Fungsi Linear (identitas)

Fungsi Linear memiliki nilai output yang sama dengan nilai inputnya).

Fungsi Linear dirumuskan sebagai:

$$y = x \quad \text{Persamaan (2.5)}$$



Gambar 2.9 Fungsi aktivasi: Linear (identitas)

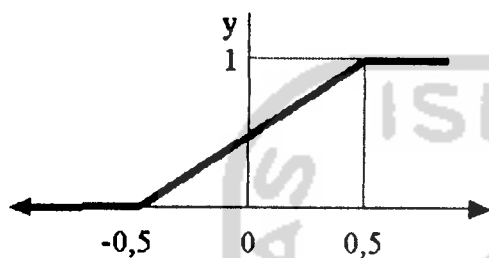
6. Fungsi Saturating Linear

Fungsi ini akan bernilai 0 jika inputnya kurang dari $-1/2$ dan akan bernilai 1 jika inputnya lebih dari $1/2$ sedangkan jika nilai input terletak antara $-1/2$ dan $1/2$,

maka outputnya akan bernilai sama dengan nilai input ditambah $\frac{1}{2}$

Fungsi Saturating Linear dirumuskan sebagai:

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq 0,5 \\ x + 0,5; & \text{jika } -0,5 \leq x \leq 0,5 \\ -1; & \text{jika } x \leq -0,5 \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.6)}$$



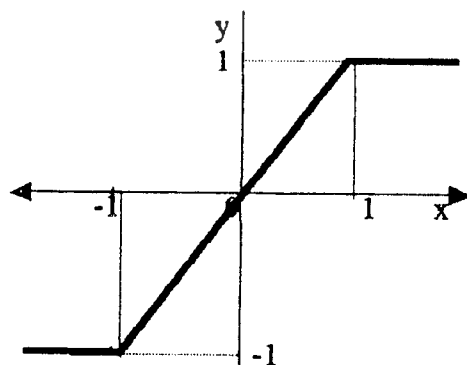
Gambar 2.10 Fungsi aktivasi: Saturating Linear

7. Fungsi Symetric Saturating Linear

Fungsi ini akan bernilai -1 jika inputnya kurang dari -1 dan akan bernilai 1 jika inputnya lebih dari 1 sedangkan jika nilai input terletak antara -1 dan 1, maka outputnya akan bernilai sama dengan nilai inputnya

Fungsi Symetric Saturating Linear dirumuskan sebagai:

$$y = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \geq 1 \\ x; & \text{jika } -1 \leq x \leq 1 \\ -1; & \text{jika } x \leq -1 \end{cases} \quad \text{Persamaan (2.7)}$$



Gambar 2.11 Fungsi aktivasi: Symetric Saturating Linear

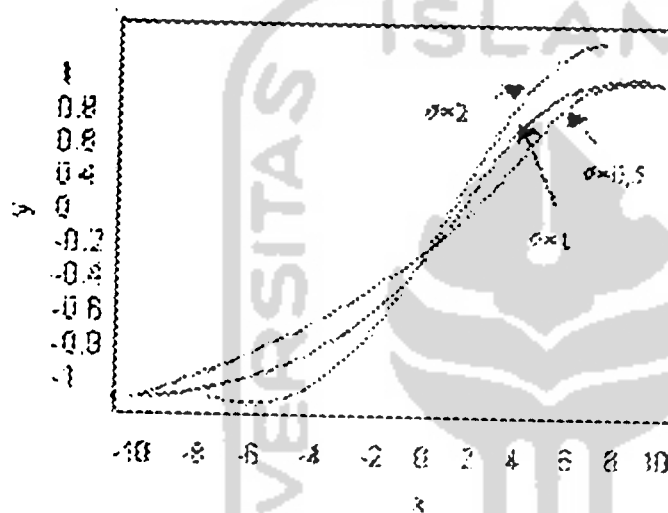
Fungsi ini sangat dekat dengan fungsi *hyperbolic tangent*. Keduanya memiliki range antara -1 sampai 1. Untuk fungsi *hyperbolic tangent*, dirumuskan sebagai :

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

$$\text{atau } y = f(x) = \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}}$$

Persamaan (2.10)

$$\text{dengan } f'(x) = [1 + f(x)][1 - f(x)]$$



Gambar 2.13 Fungsi aktivasi: Sigmoid Bipolar

2.1.5 Proses Pembelajaran

JST akan mencoba untuk mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Tidak seperti model biologis, JST memiliki struktur yang tidak dapat diubah, dibangun oleh sejumlah neuron, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara neuron (yang dikenal dengan nama bobot). Perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai bobot. Nilai bobot akan bertambah jika informasi tersampaikan, sebaliknya jika tidak tersampaikan maka nilai bobot akan dikurangi. Pada saat pembelajaran dilakukan pada input yang berbeda, maka nilai bobot akan berubah secara dinamis

hingga tercapai suatu nilai yang cukup seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai mengindikasikan bahwa tiap-tiap input telah berhubungan dengan output yang diharapkan.

1. Pembelajaran Terawasi (*supervised learning*)

Metode pembelajaran pada jaringan syaraf disebut terawasi jika output yang diharapkan telah diketahui sebelumnya.

2. Pembelajaran Tak Terawasi (*unsupervised learning*)

Pada metode pembelajaran ini tidak memerlukan target output. Pada metode ini tidak ditentukan hasil seperti apakah yang diharapkan selama proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. Pembelajaran biasanya sangat cocok untuk pengelompokan (klasifikasi) pola.

2.1.6 Pembelajaran Terawasi

1. Hebb Rule

Hebb rule adalah metode pembelajaran yang paling sederhana. Pada pembelajaran ini dilakukan dengan cara perbaikan nilai bobot sedemikian rupa sehingga jika ada dua 2 neuron yang terhubung dan keduanya pada kondisi 'hidup' (on) pada saat yang sama maka bobot keduanya dinaikan.

2. Precepton

Precepton biasanya digunakan untuk mengklasifikasikan suatu pola tertentu yang sering dikenal dengan pemisahan secara linear. Pada dasarnya Precepton pada jaringan syaraf dengan satu lapisan memiliki bobot yang bisa diatur dan suatu nilai ambang (threshold).

3 Delta Rule

Pada delta rule akan mengubah bobot yang menghubungkan antara jaringan input ke unit output dengan nilai target.

4 Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya.

5 Heteroassociative Memory

Jaringan syaraf *associative memory* adalah jaringan yang bobotnya ditentukan sedemikian rupa sehingga jaringan tersebut dapat menyimpan pengelompokan pola.

6 Bidirectional Associative Memory (BAM)

BAM adalah model jaringan syaraf yang memiliki 2 lapisan dan terhubung penuh dari satu lapisan ke lapisan lainnya.

7 Learning Vector Quantization (LVQ)

Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode klasifikasi pola yang masing-masing unit output mewakili kategori atau kelas tertentu (beberapa unit output seharusnya digunakan untuk masing-masing kelas). [KRI04]

2.1.7 Unsupervised Learning (Jaringan Kohonen)

Pada jaringan ini suatu lapisan yang berisi neuron-neuron akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan input nilai tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah cluster. Selama proses penyusunan diri, cluster yang memiliki vektor bobot paling cocok dengan pola input akan terpilih sebagai pemenang. Neuron yang

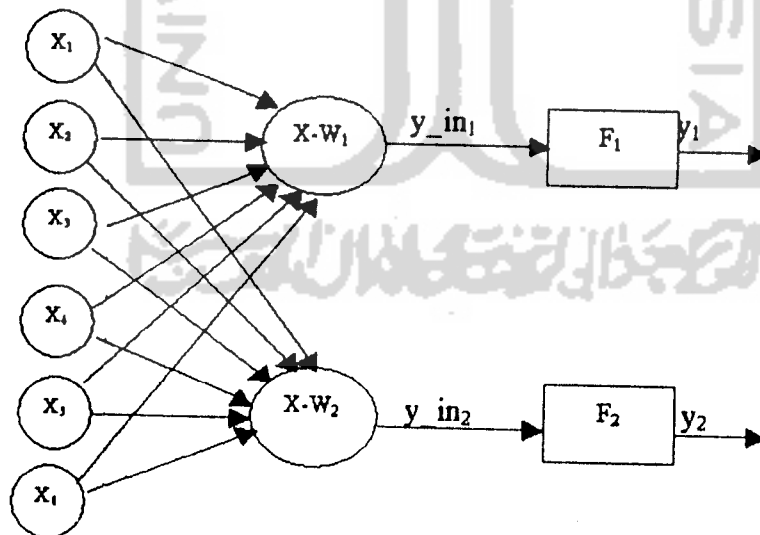
menjadi pemenang beserta neuron-neuron tetangganya akan memperbaiki bobot-bobotnya.

2.1.8 Konsep Dasar Learning Vektor Quantization (LVQ)

Learning Vektor Quantization (LVQ) adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan-lapisan kompetitif yang terawasi. Lapisan kompetitif akan belajar secara otomatis untuk melakukan klasifikasi terhadap vektor input yang diberikan. Apabila beberapa vektor input memiliki jarak yang sangat berdekatan, maka vektor-vektor input itu akan dikelompokkan dalam kelas yang sama [KUS04]

2.1.8.1 Arsitektur Learning Vektor Quantization (LVQ)

Arsitektur dari sebuah jaringan syaraf tiruan LVQ dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar 2.4 Arsitektur jaringan LVQ

2.1.8.2 Algoritma Learning Vektor Quantization (LVQ)

Misalkan kita memiliki n buah data, dengan m buah variabel input. Data-data tersebut terbagi dalam K kelas. Maka Algoritma Pelatihannya adalah sebagai berikut :

0. Tetapkan:

a. Bobot awal variable input ke- j menuju ke kelas (cluster) ke- i :

W_{ij} , dengan $i=1,2,\dots,n$; dan $j=1,2,\dots,m$

b. Maksimum epoch : $MaxEpoch$

c. Parameter learning rate: α .

d. Pengurangan learning rate: $Dec\alpha$.

e. Minimal learning rate yang diperbolehkan : $Min\alpha$.

1. Masukan:

a. Data input: X_{ij} ;

dengan $i=1,2,\dots,n$; dan $j=1,2,\dots,m$.

b. Target berupa kelas T_k ;

dengan $k=1,2,\dots,n$.

2. Tetapkan kondisi awal: epoch=0

3. Kerjakan jika: (epoch \leq $MaxEpoch$) dan $\alpha \geq Min\alpha$)

a. epoch = epoch + 1

b. kerjakan untuk $i=1$ sampai n

i. Tentukan J sedemikian hingga $|X_i - W_j|$ minimum; persamaan (2.11)

dengan $j = 1,2,\dots,K$

ii. Perbaiki W_j dengan ketentuan :

1. Jika $T = C_j$ maka

$$W_j = W_j + \alpha (X_i - W_j) \quad \text{persamaan (2.12)}$$

2. Jika $T \neq C_j$ maka

$$W_j = W_j - \alpha (X_i - W_j) \quad \text{persamaan (2.13)}$$

c. Kurangi nilai α .

(pengurangan α bisa dilakukan dengan $\alpha = \alpha - \text{Dec}\alpha$ atau dengan cara: $\alpha = \alpha * \text{Dec}\alpha$)

Setelah dilakukan pelatihan akan di peroleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan di pergunakan untuk melakukan simulasi atau pengujian.

2.2 Pengenalan Pola

Pola adalah entitas yang terdefinisi dan diidentifikasi melalui ciri-cirinya (feature). Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola lainnya. Ciri yang bagus adalah ciri yang memiliki daya pembeda yang tinggi dengan keakuratan yang tinggi. [MUN04]

Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1 contoh pola dan ciri

Pola	Ciri
Huruf	Tinggi, tebal, titik sudut, lengkungan garis, dll
Suara	Amplitudo, frekuensi, nada, intonasi, warna, dll
Tanda tangan	Panjang, kerumitan, tekanan, dll
Sidik jari	Lengkungan, jumlah garis, dll

Ciri pada suatu pola diperoleh dari hasil pengukuran terhadap objek uji. Khusus pada pola yang terdapat di dalam citra, ciri-ciri yang dapat diperoleh berasal dari informasi:

- 1 Spasial : intensitas piksel, histogram,...
- 2 Tepi : arah, kekuatan,...
- 3 Kontur: garis, elips, lingkaran,...
- 4 Wilayah/bentuk: keliling, luas, pusat massa,...
- 5 Hasil transformasi Fourier: frekuensi,...

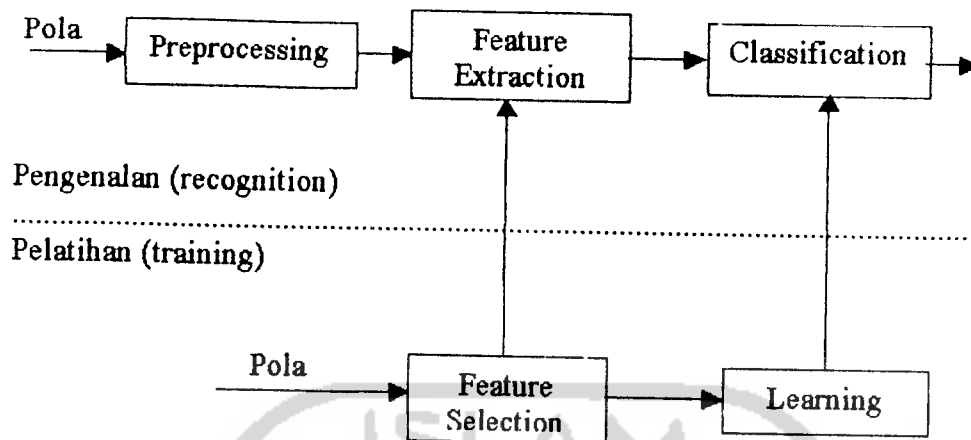
2.2.1 Sistem Pengenalan Pola

Pengenalan pola bertujuan menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut. Dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek lain. Terdapat dua pendekatan yang dilakukan dalam pengenalan pola : pendekatan secara statistik dan pendekatan secara sintaktik, atau struktural.

2.2.1.1 Pengenalan Pola secara Statistik

Pendekatan ini menggunakan teori-teori ilmu peluang dan statistik. Ciri-ciri yang dimiliki oleh suatu pola ditentukan distribusi statistiknya. Pola yang berbeda memiliki distribusi yang berbeda pula. Dengan menggunakan teori keputusan di dalam statistik, kita menggunakan distribusi ciri untuk mengklasifikasikan pola.

Sistem pengenalan pola dengan pendekatan statistik ditunjukkan oleh diagram pada gambar 2.15.



Gambar 2.15. Sistem pengenalan pola dengan pendekatan statistik.

Keterangan gambar:

1 Preprocessing.

Proses awal yang dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra (edge enhancement) dengan menggunakan teknik-teknik pengolahan citra.

2 Feature Extraction

Proses mengambil ciri-ciri yang terdapat pada objek didalam citra.

3 Clasification

Proses mengelompokan objek ke dalam kelas yang sesuai.

4 Feature Selection

Proses memilih ciri pada suatu objek agar diperoleh ciri yang optimum, yaitu ciri yang dapat digunakan untuk membedakan suatu objek dengan objek lainnya.

5 Learning

Proses belajar membuat aturan klasifikasi sehingga jumlah kelas yang tumpang tindih dibuat sekecil mungkin.

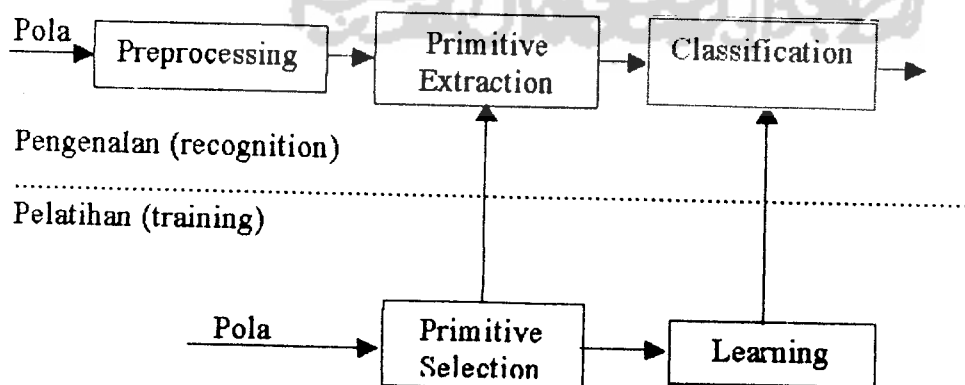
digunak
kontur
in, lalu n
men gar

Ada dua fase dalam pengenalan sistem pengenalan pola : fase pelatihan dan fase pengenalan. Pada fase pelatihan, beberapa contoh citra dipelajari untuk menentukan ciri yang akan digunakan dalam proses pengenalan serta prosedur klasifikasinya. Pada fase pengenalan, citra diambil cirinya kemudian ditentukan kelas kelompoknya.

2.2.1.2 Pengenalan Pola secara Sintaktik.

Pengenalan ini menggunakan teori bahasa formal. Ciri-ciri yang terdapat pada suatu pola ditentukan primitif dan hubungan struktural antara primitif kemudian menyusun tata bahasanya. Dari aturan produksi tata bahasa tersebut kita dapat menentukan kelompok pola. Gambar 2.16 memperlihatkan sistem pengenalan pola dengan pendekatan sintaktik.

Pengenalan pola secara sintaktik lebih dekat ke strategi pengenalan pola yang dilakukan manusia, namun secara praktek penerapannya relatif lebih sulit dibandingkan pengenalan pola secara statistik.



Gambar 2.16 Sistem Pengenalan pola dengan pendekatan sintaktik

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Deskripsi Sistem

Jumlah huruf yang akan digunakan dalam pelatihan ini sebanyak 26 huruf besar dalam abjad dari A sampai Z. Perangkat keras yang digunakan adalah komputer dan mouse pen, dengan spesifikasi sebagai berikut:

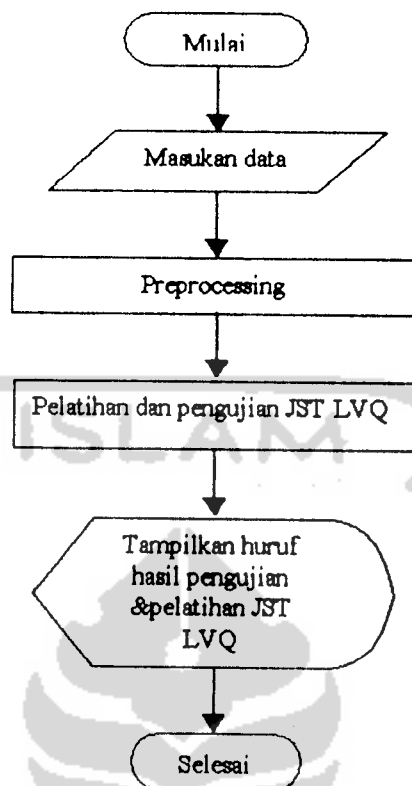
Perangkat keras	:Komputer
Processor	:Intel Pentium 4 2,4Ghz
Ram	:256 MB
VGA card	:On 32 MB
Perangkat keras	:Mousepen

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah Delphi versi 6.0 yang digunakan untuk membuat program jaringan saraf tiruan metode learning vector quantification (LVQ).

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pengenalan huruf tulisan tangan ini dibagi menjadi 3 tahap utama yaitu:

1. Pengambilan Huruf dengan tablet dan mousepen.
2. Preprocessing
3. Melakukan pelatihan dan pengujian menggunakan jaringan saraf tiruan LVQ



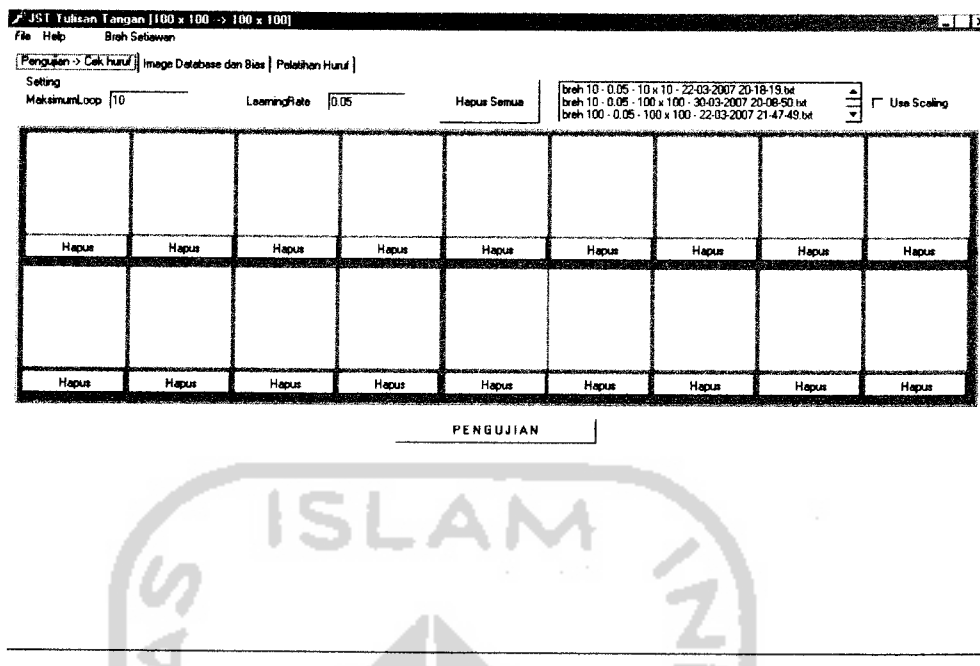
Gambar 3.1 Diagram Alir (flowchart) perancangan sistem

3.2.1 Perancangan Antarmuka Sistem

Pada sistem pengenalan huruf tulisan tangan dirancang tiga buah antarmuka atau GUI (Graphical User Interface) yang masing-masing adalah sebagai berikut :

1. Interface Pengujian

Interface Pengujian digunakan untuk melakukan pengujian pada huruf-huruf yang langsung dituliskan pada kolom-kolom gambar. Bentuk rancangan interface pengujian adalah sebagai berikut :



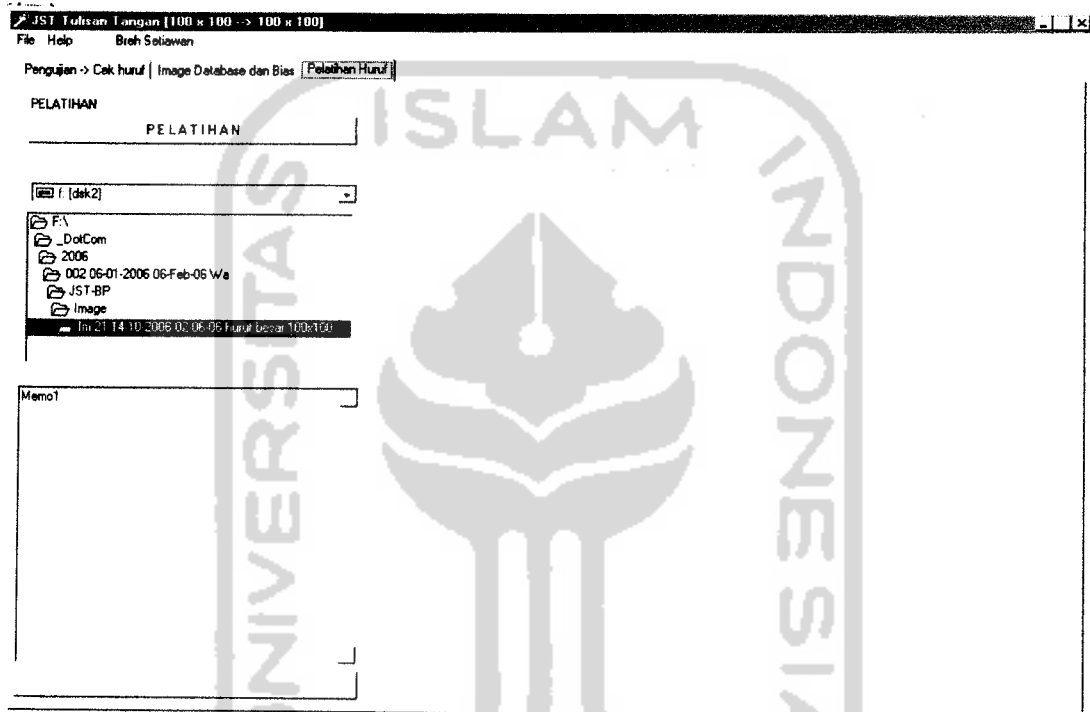
Gambar 3.2 Interface pengujian sistem pengenalan tulisan tangan

Interface pegujian terdiri dari:

- Tombol “Pengujaan” digunakan untuk memanggil melakukan pegujian.
- Tombol “Hapus Semua” digunakan untuk menghapus semua huruf yang ditulis.
- Tombol “Hapus” digunakan untuk memanggil menghapus huruf pada kolom gambar tertentu.
- Kolom “Maksimum Loop” untuk mengatur parameter maksimum loop yang diinginkan.
- Kolom “Learning Rate” untuk mengatur parameter learning rate yang diinginkan.
- Cek box “Use Scaling” untuk mengatur apakah menggunakan scaling untuk mengecilkan huruf atau tidak.
- File list box daftar bobot-bobot yang sudah melalui pelatihan.
- Kotak kosong 1-18 untuk menuliskan huruf yang ingin diujikan.

2. Interface Pelatihan

Interface Pelatihan digunakan untuk melakukan pelatihan huruf huruf pada data base dan juga untuk melakukan pelatihan jaringan saraf tiruan yang akan digunakan pada pengujian. Bentuk rancangan interface pelatihan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3 Interface Pelatihan sistem pengenalan tulisan tangan

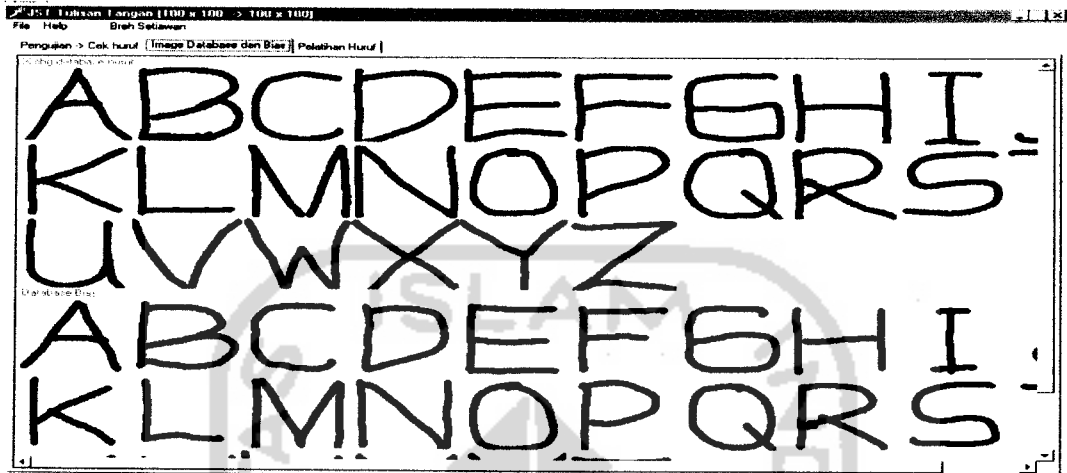
Interface pelatihan terdiri:

- Tombol “Pelatihan” digunakan untuk melakukan pelatihan huruf dari data base.
- Tombol “BtnBikinChart” digunakan untuk membuat grafik hasil pelatihan.
- DriveComboBox1 digunakan untuk mencari letak data base huruf.
- DirectoryListBox1 digunakan untuk mencari letak data base huruf.
- Kolom memo 1 untuk menampilkan data hasil pelatihan.

3. Interface Database

Interface Database adalah daftar huruf-huruf yang digunakan dalam pelatihan.

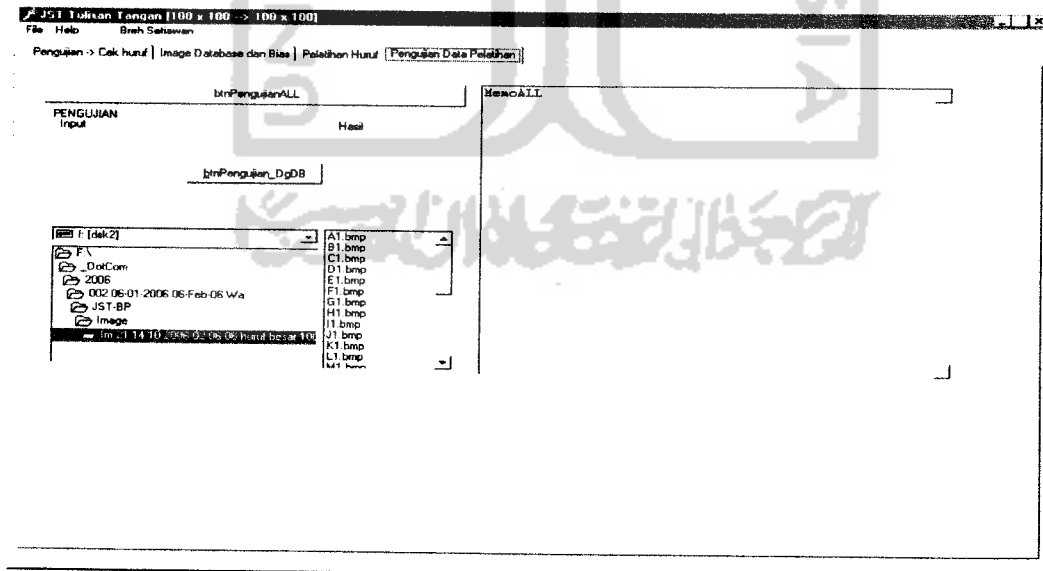
Bentuk rancangan interface database adalah sebagai berikut :



Gambar 3.4 Interface database

4. Interface Pengujian Database

Interface Pelatihan digunakan untuk melakukan pengujian huruf-huruf pada data base. Bentuk rancangan interface pengujian database adalah sebagai berikut :



Gambar 3.4 Interface Pengujian data base sistem pengenalan tulisan tangan

Interface pelatihan terdiri:

- Tombol “btnPengujianALL” digunakan untuk melakukan pengujian semua huruf dari data base.
- Tombol “btnPengujian_DgDB” digunakan untuk melakukan pengujian semua huruf dari data base satu persatu.
- DriveComboBox1 digunakan untuk mencari letak data base huruf.
- DirectoryListBox1 digunakan untuk mencari letak data base huruf.
- Kolom memo ALL untuk menampilkan data hasil pengujian.

3.3 . Tahap Preprocessing

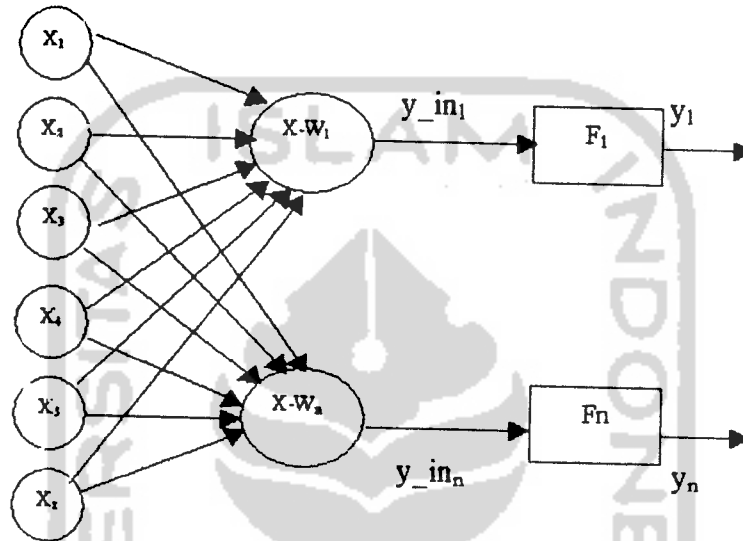
Sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, sebelumnya ditentukan ciri-ciri input yang akan dimasukkan ke sistem melalui suatu tahapan *pre-processing*. Tahapan *pre-processing* itu adalah sebagai berikut :

1. Penyederhanaan pola citra karakter dengan proses penskalaan. Penskalaan adalah suatu operasi yang membuat suatu objek berubah ukurannya baik menjadi mengecil ataupun membesar secara seragam atau tidak seragam tergantung pada faktor penskalaan yang diberikan. Penskalaan ini dilakukan untuk membuat pola citra karakter berubah ukurannya menjadi mengecil yaitu dari matriks image berukuran 100 X 100 piksel menjadi 10 X 10 piksel lalu diubah menjadi kode biner (piksel yang berwarna hitam menjadi kode biner 1 dan piksel yang berwarna putih menjadi kode biner 0)
2. Penyederhanaan pola citra karakter tanpa proses penskalaan dimana matriks image yang berukuran 100 X 100 piksel langsung diubah menjadi kode biner (

piksel yang berwarna hitam menjadi kode biner 1 dan piksel yang berwarna putih menjadi kode biner 0)

3.4 Perancangan Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan yang digunakan memiliki 100 unit pada lapisan input, dan 26 unit (neuron) pada lapisan output. Bentuk arsitektur jaringan saraf tiruan LVQ adalah sebagai berikut :



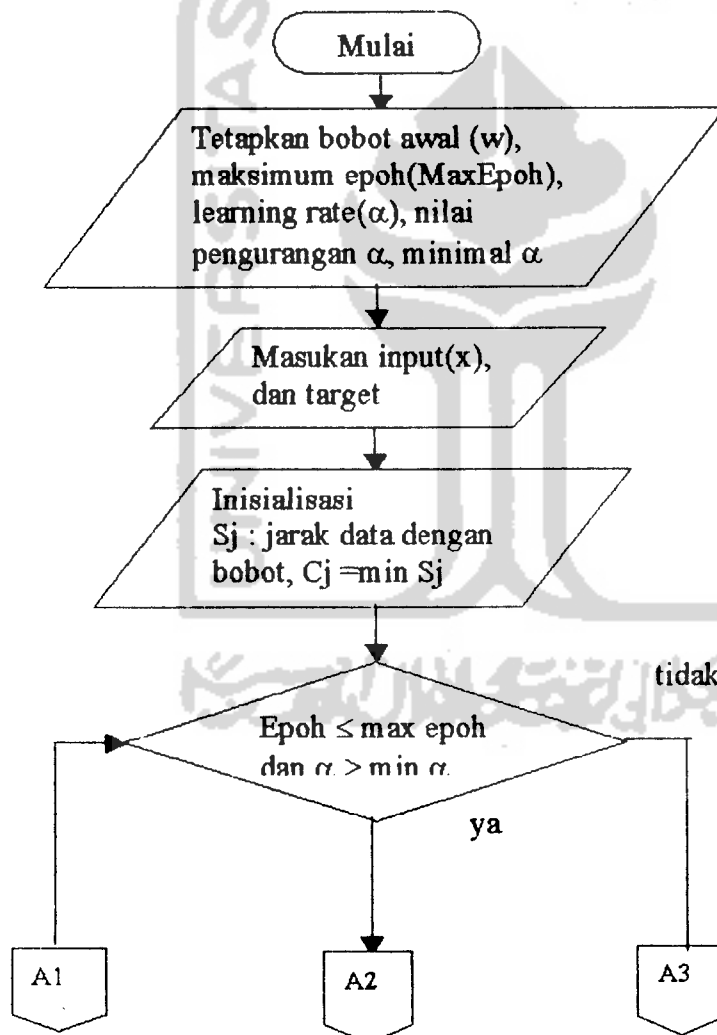
Gambar 3.5 Arsitektur jaringan saraf tiruan LVQ

Jaringan saraf tiruan ini menggunakan metode LVQ. Metode ini termasuk jenis jaringan yang *self organizing* yaitu suatu lapisan yang berisi neuron-neuron akan menyusun dirinya sendiri berdasarkan input nilai tertentu dalam suatu kelompok yang dikenal dengan istilah cluster. Selama proses penyusunan diri, cluster yang memiliki vektor bobot paling cocok dengan pola input (memiliki jarak yang paling dekat) akan terpilih sebagai pemenang. Neuron yang jadi pemenang beserta neuron-neuron tetangganya akan memperbaiki bobot-bobotnya.

3.5 Perancangan Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan LVQ

Sebelum dilakukan pengujian maka akan dilakukan terlebih dahulu pelatihan. Misalkan kita memiliki n buah data, dengan m buah variabel input. Data-data tersebut terbagi dalam K kelas.

Langkah pelatihan untuk jaringan saraf tiruan yang menggunakan metode learning vector quantification (LVQ) untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui flowchart berikut:



BAB IV

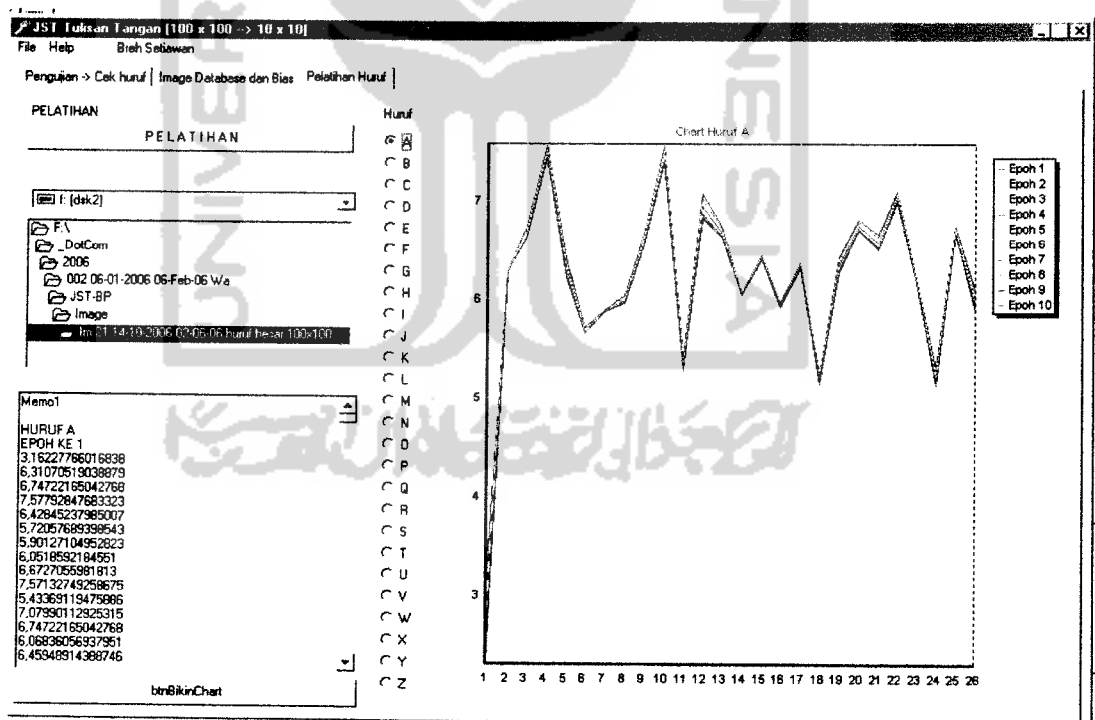
ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan LVQ

Proses pelatihan pada sistem ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

1. Pelatihan dengan data huruf yang yang disederhanakan lewat proses penskalaan (dikecilkan).
2. Pelatihan dengan data huruf yang tidak dikecilkan (data asli).

Pelatihan dilakukan di GUI pelatihan dengan menekan tombol pelatihan. Dan hasil pelatihan dapat dilihat dari grafik yang ada dalam GUI pelatihan. Contohnya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hasil pelatihan huruf dalam bentuk grafik pada GUI pelatihan

Pada fase pelatihan ini terdapat 26 pola huruf yang akan menjadi data input dan 26 pola huruf yang akan menjadi bobot awal. Data yang akan dilatihkan didapatkan dari banyaknya piksel dari gambar pola huruf yang diubah menjadi data biner dimana piksel yang berwarna hitam menjadi kode biner 1 dan piksel berwarna putih akan menjadi kode biner 0. Dalam 1 pola huruf dengan ukuran 100 x 100 piksel akan didapatkan data sebesar 10,000 kode biner yang akan dilatihkan kedalam fase pelatihan jaringan syaraf tiruan LVQ, sedangkan dalam 1 pola huruf yang mengalami pengecilan dengan penskalaan dari 100 x100 piksel menjadi 10 x 10 piksel akan didapat 100 data biner yang akan dilatihkan dalam fase pelatihan jaringan syaraf tiruan LVQ.

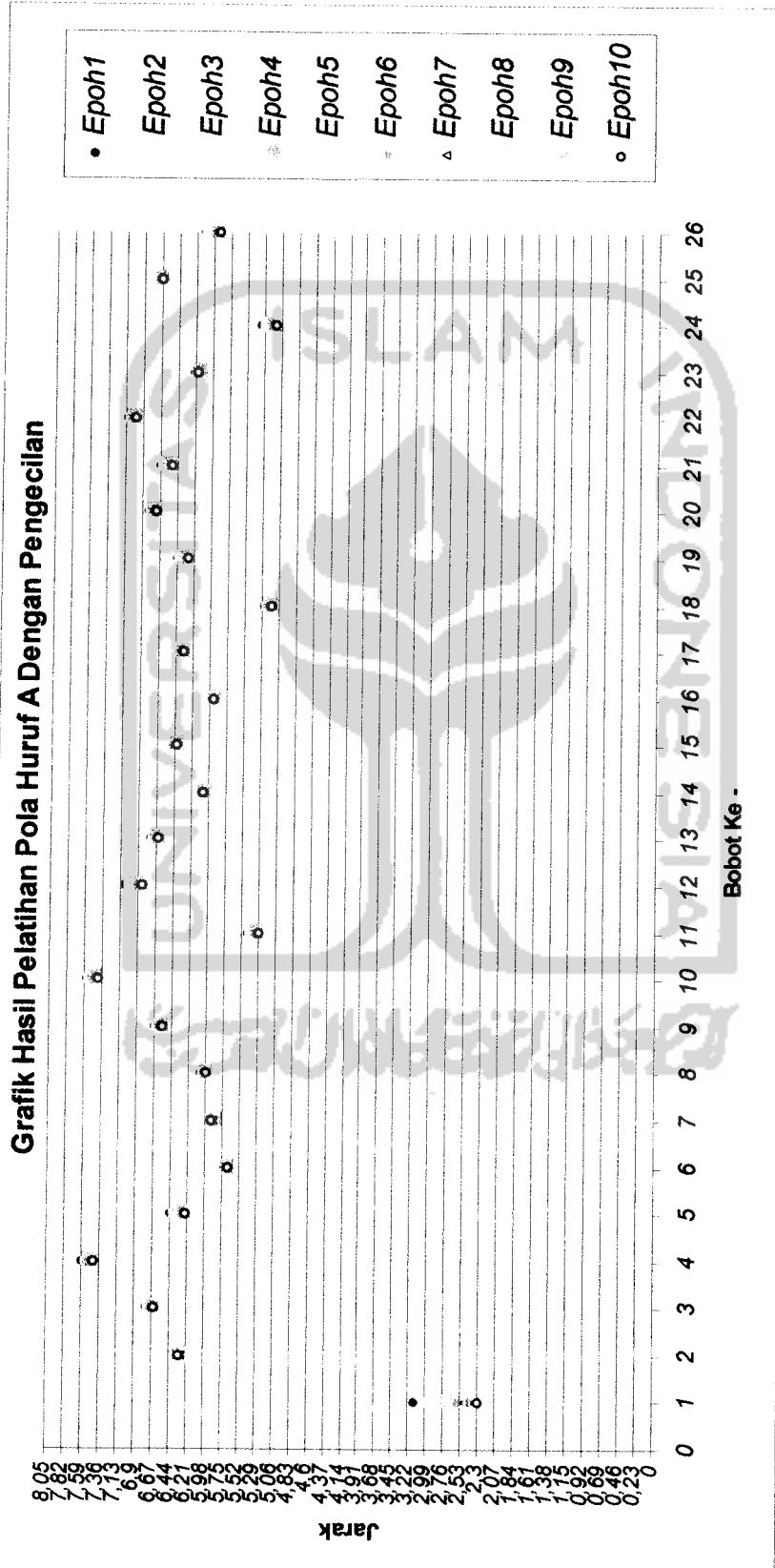
4.1.1 Hasil Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dikecilkan

Data pola huruf yang ada dalam database akan dikecilkan dengan penskalaan dari data yang berukuran 100x100 piksel menjadi 10x10 piksel.

Pelatihan dilakukan dengan learning rate 0,05, epoch maksimumnya 10, dan pengurangan learning rate 10% untuk 26 huruf tulisan tangan yang menjadi input. Dalam 1 epoch 1 pola huruf akan dicari jarak terdekatnya dengan bobot - bobot awal yang masing - masing akan mewakili kelas 1 sampai 26 dan ini akan diulang sampai epoch yang terakhir. Dari 26 jarak tersebut akan dipilih jarak yang paling terkecil jika jarak yang terkecil itu adalah jarak dengan bobot yang mewakili kelas 1 maka data input akan dikenali sebagai huruf A.

Tabel 4.1 hasil pelatihan pola huruf A dengan pengecilan

Epo										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3,16227766	3,004163777	2,868976407	2,752782863	2,652443927	2,565430504	2,489687451	2,423531352	2,365572975	2,314657895
2	6,31070519	6,301985848	6,296801687	6,294047673	6,292953834	6,292981074	6,293750689	6,29499625	6,296530445	6,298222034
3	6,74722165	6,720009347	6,698712543	6,681893041	6,66849534	6,657736898	6,649031897	6,641937739	6,636117104	6,631310774
4	7,577928477	7,548047802	7,524211752	7,50501482	7,489415919	7,47663542	7,466083376	7,457308941	7,449964323	7,443778824
5	6,42845238	6,386511225	6,352540849	6,324778698	6,301894281	6,282888969	6,266991047	6,253605069	6,242266143	6,232608104
6	5,720576894	5,703466106	5,691284937	5,682656856	5,676600098	5,672409311	5,66957437	5,66772419	5,666587495	5,665965177
7	5,90127105	5,891945827	5,886400555	5,883454436	5,882284246	5,882313388	5,883136725	5,884469202	5,886110401	5,887919904
8	6,051859218	6,028600636	6,010968058	5,997511299	5,98717875	5,97920095	5,973010075	5,968183745	5,964405421	5,961436235
9	6,672705598	6,645188156	6,623650786	6,606840191	6,593089572	6,582207882	6,57340286	6,566226993	6,560339185	6,555477296
10	7,571327493	7,535749838	7,506981766	7,483501873	7,464172528	7,448133578	7,434727754	7,423447741	7,413898205	7,405768277
11	5,433691195	5,399867482	5,373336928	5,352354119	5,335618998	5,322166908	5,311273403	5,302389737	5,295096808	5,289071996
12	7,079901129	7,029688871	6,988333187	6,953984897	6,925237394	6,901009129	6,880459898	6,862830554	6,847899166	6,83494879
13	6,74722165	6,720009347	6,698712543	6,681893041	6,66849534	6,657736898	6,649031897	6,641937739	6,636117104	6,631310774
14	6,068360569	6,059292502	6,053900519	6,051035953	6,049898177	6,049926511	6,050727041	6,052022619	6,053618393	6,055377841
15	6,459489144	6,444340589	6,433562329	6,425930979	6,420575416	6,41687053	6,414364625	6,412729333	6,411724716	6,411174728
16	5,977039401	5,960664864	5,949010358	5,940756597	5,934963241	5,930955015	5,928243715	5,926474289	5,925387231	5,924792097
17	6,381614216	6,36628036	6,355369717	6,347644362	6,342222692	6,338472008	6,335935096	6,334279556	6,333262496	6,332705693
18	5,25594901	5,229151521	5,208813396	5,193278519	5,181342431	5,172121808	5,164963635	5,159381476	5,155010381	5,151574709
19	6,436225602	6,401017546	6,372892788	6,350216331	6,331773118	6,31665079	6,304157435	6,293763313	6,285059141	6,277725956
20	6,820923691	6,794006596	6,772942473	6,756307765	6,743057919	6,732418629	6,723810316	6,716795138	6,711039429	6,706286795
21	6,665208174	6,631215999	6,60407166	6,58219169	6,564400263	6,549815051	6,537767277	6,527745142	6,519353374	6,512284022
22	7,108093978	7,082268395	7,062064127	7,046112021	7,033408143	7,023208711	7,014957246	7,00823351	7,002717345	6,9981628
23	6,222941427	6,20721561	6,196024874	6,188100592	6,182539015	6,178691398	6,176088855	6,174390456	6,173347053	6,172775825
24	5,331510105	5,288953169	5,254879874	5,227355684	5,204935236	5,186528434	5,171305538	5,158629338	5,148006256	5,139050805
25	6,754628043	6,733797266	6,718015852	6,705978063	6,696738713	6,689607163	6,684074308	6,679761763	6,67638615	6,673733736
26	6,109418958	6,065272098	6,029492121	6,000233352	5,976108393	5,956063616	5,939290933	5,925164669	5,913195972	5,902999957



Gambar 4.2 Grafik hasil pelatihan pola huruf A dengan pengecilan

Pada gambar 4.2 dan tabel 4.1 terlihat bahwa pada epoh pertama, jarak yang terkecil adalah jarak terhadap bobot yang mewakili kelas 1 dan pada epoh kedua jarak yang terkecil adalah jarak terhadap bobot yang mewakili kelas 1 juga. Dapat dilihat jarak data input pola huruf A terhadap bobot yang mewakili kelas 1 selalu mengecil tiap epohnya hal ini disebabkan oleh adanya perbaikan bobot (w) dengan persamaan 2.12 atau 2.13. Karena sampai epoh yang terakhir atau epoh ke 10 jarak yang terkecil adalah jarak terhadap bobot yang mewakili kelas 1 dapat dipastikan bahwa pola huruf A yang dilatihkan akan dikenali sebagai huruf A. Pelatihan terhadap pola huruf A dengan pengecilan berhasil karena mencapai epoh yang diharapkan dan huruf A akan dikenali sebagai huruf A.

4.1.2 Hasil Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan

Pada fase pelatihan ini pola huruf tidak mengalami pengecilan atau tetap dengan ukuran 100 x 100 piksel. Pelatihan dilakukan dengan learning rate 0,05, epoh maksimumnya 10, dan pengurangan learning rate 10% untuk 26 huruf tulisan tangan yang menjadi input.

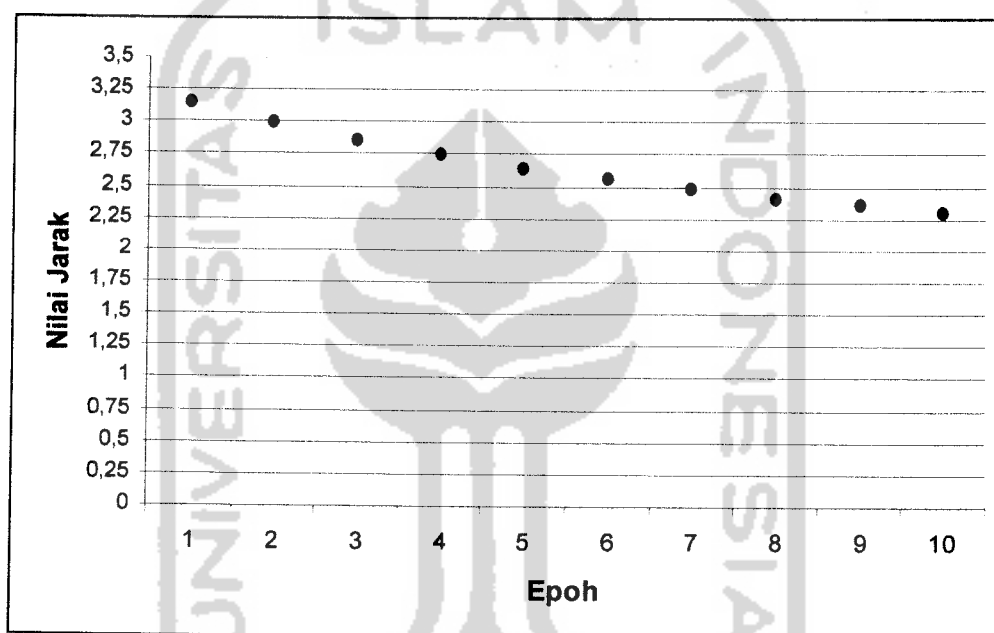
Sama dengan pelatihan dengan proses penskalaan (dikecilkan) pada 1 epoh pola huruf akan dicari jarak terhadap bobot – bobot yang mewakili kelas 1 sampai 26. Terus dilulangi sampai epoh yang terakhir atau epoh ke 10, lalu diepoh terakhir atau epoh 10 dicari jarak mana yang terkecil maka pola huruf tersebut akan dikenali sebagai huruf yang diwakili oleh kelas bobot tersebut

Dari tabel 4.2 dan gambar 4.3 dapat dilihat hasil pelatihan JST LVQ

Dari tabel 4.2 dan gambar 4.3 diatas dapat dilihat bahwa jarak terhadap bobot ke 1 adalah jarak yang terkecil jadi pola huruf akan dikenali sebagai huruf A.

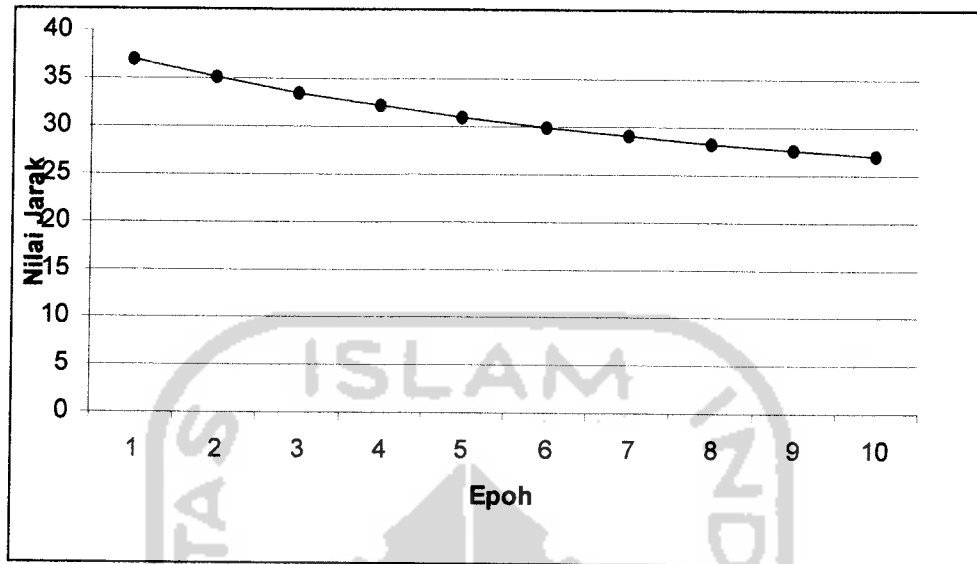
4.1.3 Perbandingan Hasil Pelatihan Tanpa Pengecilan Dan Dengan Pengecilan

Dari tabel 4.1 dan gambar 4.2 akan didapat grafik jarak terkecil tiap epoh seperti gambar 4.4 di bawah:



Gambar 4.4 Grafik jarak terkecil tiap epoh untuk pola huruf A dengan pengecilan

Dari tabel 4.2 dan gambar 4.3 akan didapat grafik jarak terkecil tiap epoh seperti gambar 4.5 di bawah:



Gambar 4.5 Grafik jarak terkecil tiap epoh untuk pola huruf A tanpa pengecilan

Dari gambar 4.4 dan 4.5 terlihat jarak terdekat terhadap bobot ke 1 tiap epohnya mengecil disebabkan adanya perbaikan bobot (w) dengan persamaan 2.12 atau 2.13. Pada gambar 4.4 terlihat nilai jaraknya ada diantara 3.25 sampai 2.25 ini dan pada gambar 4.5 jaraknya ada di antara 40 sampai 25.

Besarnya jarak dipengaruhi oleh besarnya pola yang dilatihkan. Pada pelatihan dengan dengan pola huruf dikecilkan akan didapat data sebesar 100 data, sedangkan pada pelatihan tanpa pengecilan akan didapat data sebesar 10,000 data.

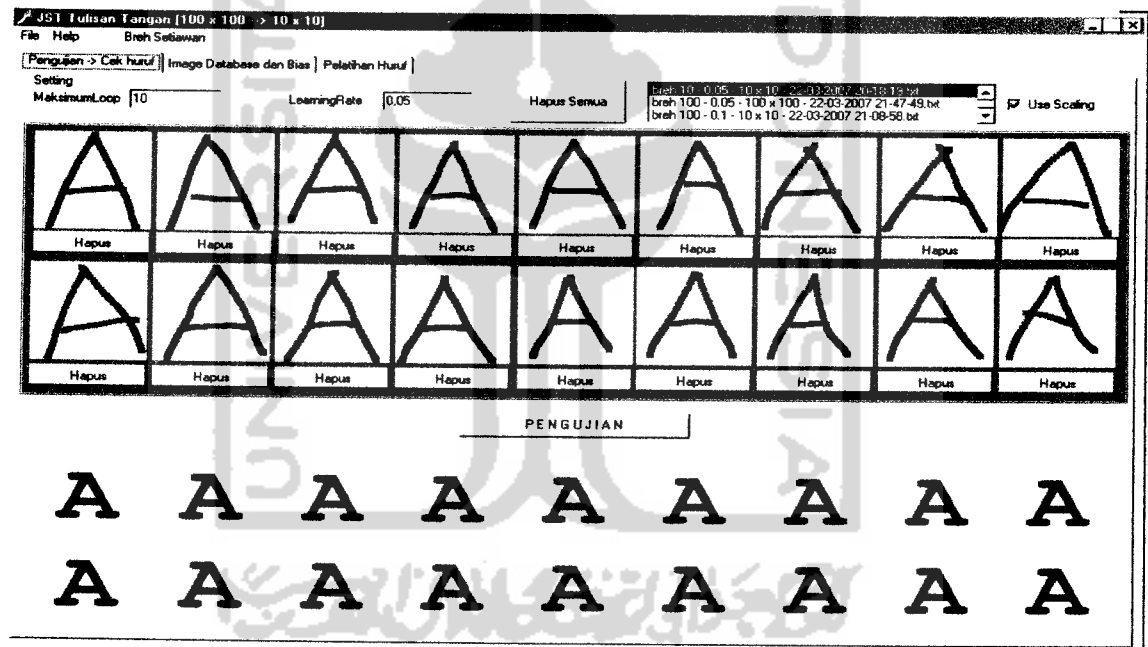
Besarnya jarak pada hasil pelatihan tanpa pengecilan akan berpengaruh pada kemungkinan error pada pengujian.

4.2 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ

Proses pengujian pada sistem ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

1. Pengujian dengan data huruf yang yang disederhanakan lewat proses penskalaan (dikecilkan)
2. Pengujian dengan data huruf yang tidak dikecilkan (data asli)

Pengujian dilakukan di GUI pengujian dengan menuliskan huruf langsung pada kolom image. Sebelum menuliskan huruf yang ingin diuji dipilih dulu data hasil pelatihan. Huruf yang dikenali dapat dilihat langsung pada GUI berupa huruf kapital. Contohnya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6 Hasil Pengenalan huruf A dengan penskalaan
(dikecilkan)

4.2.1 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf yang Dilatihkan (Database)

Hasil pengujian dari data pelatihan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Pengujian JST LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dilatihkan dengan Pengecilan

Pola Huruf yang Dilatihkan	Dikenali Sebagai Huruf
A	A
B	B
C	C
D	D
E	E
F	F
G	G
H	H
I	I
J	J
K	K
L	L
M	M
N	N
O	O
P	P
Q	Q
R	R
S	S
T	T
U	U
V	V
W	W
X	X
Y	Y
Z	Z

Tabel 4.4 Hasil Pengujian JST LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dilatihkan tanpa Pengecilan

Pola Huruf yang Dilatihkan	Dikenali Sebagai Huruf
A	A
B	B
C	C
D	D
E	E
F	F
G	G
H	H
I	I
J	J
K	K
L	L
M	M
N	N
O	O
P	P
Q	Q
R	R
S	S
T	T
U	U
V	V
W	W
X	X
Y	Y
Z	Z

Dari tabel 4.2 dan tabel 4.3 terlihat bahwa semua data pelatihan dikenali semua baik itu yang mengalami pengecilan maupun yang tidak mengalami pengecilan. Persentase yang dikenali untuk data yang dilatihkan 100%

4.2.2 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dikecilkan

Pada sistem pengenalan huruf tulisan tangan terhadap huruf yang dicecilkan, huruf yang dituliskan langsung pada GUI pengujian, mengalami pengecilan dari ukuran 100x100 piksel menjadi 10x10 piksel melalui proses penskalaan. Dilakukan 54 kali percobaan menulis tiap hurufnya dan dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini :

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Dikecilkan.

Huruf Tulisan Tangan	Jumlah Huruf Dikenali	Jumlah Huruf Tidak Dikenali	Dikenali sebagai Huruf
A	53	1	A
B	50	4	B
C	50	4	C
D	52	2	D
E	53	1	E
F	51	3	F
G	46	8	G
H	54	0	H
I	54	0	I
J	53	1	J
K	50	4	K
L	53	1	L
M	51	3	M
N	49	5	N
O	49	5	O
P	50	4	P
Q	52	2	Q
R	49	5	R
S	46	8	S
T	54	0	T
U	50	4	U
V	52	2	V
W	49	5	W
X	49	5	X
Y	45	9	Y
Z	54	0	Z

Dari hasil pengujian huruf yang dikecilkan di peroleh persentase pengenalan huruf sebagai berikut yaitu:

Tabel 4.6 Persentase Hasil Pengujian Huruf Tulisan Tangan Jaringan Saraf Tiruan LVQ Terhadap Huruf Yang Dikecilkan

Huruf Tulisan Tangan	Persentase Huruf Dikenali
A	98,15%
B	92,6%
C	92,6%
D	96,3%
E	98,15%
F	94,44%
G	85,2%
H	100%
I	100%
J	98,15%
K	92,6%
L	98,15%
M	94,44%
N	90,7%
O	90,7%
P	92,6%
Q	96,3%
R	90,7%
S	85,2%
T	100%
U	92,6%
V	96,3%
W	90,7%
X	90,7%
Y	83,3%
Z	100%
Rata-rata	93.94%

Dari dari tabel 4.2 dan tabel 4.3 dapat dilihat hasil pengujian huruf yang dikecilkan didapatkan huruf yang dikenali persentase rata-ratanya sebesar 93,94%.

4.1.3 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan

Pada pengujian tanpa pengecilan ini huruf dengan ukuran 100x100 piksel langsung dilatihkan tanpa melalui proses penskalaan. Dilakukan 54 kali percobaan menulis tiap hurufnya dan dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Jaringan Saraf Tiruan LVQ Pada Sistem Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan

Huruf Tulisan Tangan	Jumlah Huruf Dikenali	Jumlah Huruf Tidak Dikenali	Dikenali sebagai Huruf
A	25	29	A
B	5	49	B
C	32	22	C
D	14	40	D
E	16	38	E
F	37	17	F
G	16	38	G
H	43	11	H
I	37	17	I
J	9	45	J
K	19	35	K
L	44	10	L
M	13	41	M
N	23	31	N
O	16	38	O
P	13	41	P
Q	16	38	Q
R	3	51	R
S	37	17	S
T	36	18	T
U	16	38	U
V	28	26	V
W	8	46	W
X	24	30	X
Y	22	32	Y
Z	42	12	Z

Dari tabel 4.5 hasil pengujian huruf yang tidak dikecilkan di peroleh persentase pengenalan huruf sebagai berikut yaitu:

Tabel 4.8 Persentase Hasil Pengujian Huruf Tulisan Tangan Terhadap Huruf Yang Tidak Dikecilkan

Huruf Tulisan Tangan	Persentase Huruf Dikenali
A	46,3%
B	9,3%
C	59,3%
D	26,9%
E	29,6%
F	68,5%
G	29,6%
H	79,6%
I	68,5%
J	16,6%
K	35,2%
L	81,5%
M	24,07%
N	42,6%
O	29,6%
P	24,07%
Q	29,6%
R	5,5%
S	68,5%
T	66,7%
U	29,6%
V	51,85%
W	14,8%
X	44,4%
Y	40,74%
Z	77,8%
Rata-rata	40,27%

Dari hasil pengujian huruf yang tidak dikecilkan didapatkan huruf yang dikenali persentase rata-ratanya sebesar 40,27% dan huruf yang tidak dikenali sebesar 59,73%. Besarnya persentase huruf yang tidak dikenali yaitu 59,73% dikarenakan adanya kesalahan pada pengenalan huruf yang dituliskan secara

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengamatan terhadap simulasi pengenalan huruf tulisan tangan dengan jaringan saraf tiruan dengan metode learning vector Quantization dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Semakin besar jarak terhadap bobot maka semakin besar pula kemungkinan errornya. Pada pelatihan didapat bahwa jarak terdekat pada bobot pada tiap epohnya akan mengalami penurunan nilai disebabkan oleh adanya perbaikan bobot (w)
2. Hasil pengujian data yang dilatihkan dikenali sebesar 100%. Besarnya huruf yang tidak dikenali pada pengujian yang tidak diperkecil disebabkan oleh berbedanya pola huruf yang dilatihkan dengan pola huruf yang diujikan.
3. Besarnya data yang dilatihkan juga berpengaruh pada kualitas pengenalan pola huruf yang dilatihkan.
4. Pada pengujian dengan pola huruf yang diperkecil persentase rata-rata untuk huruf yang dikenali sebesar 93,94% dan pola huruf yang yang tidak diperkecil persentase rata-rata huruf yang dikenali sebesar 40,27%

5.2 Saran

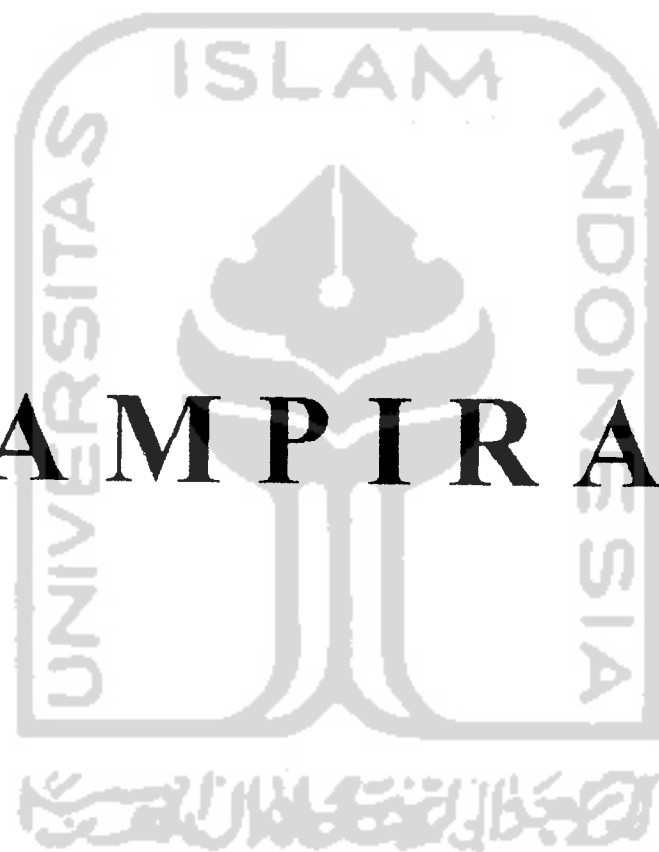
1. Perlunya dicoba pelatihan dengan jumlah epoch yang berbeda.
2. Perlu dicoba pengujian dengan jumlah data yang yang lain untuk mengetahui unjuk kerja sistem.
3. Perlu dicoba pegujian langsung dengan tulisan tangan orang lain. Dimana dalam tugas ini semuanya adalah tulisan tangan penulis.
4. Perlu adanya penambahan jumlah data pelatihan untuk tiap pola hurufnya.



DAFTAR PUSTAKA

- [MAR99] Martina, Inge. *Delphi 4.0*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 1999.
- [KAD01] Kadir, Abdul. *Dasar Pemrograman Delphi 5.0*. Jogjakarta: Andi Offset, 2001.
- [KRI04] Kristanto, Andri. *Jaringan Saraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma dan Aplikasi)*. Jogjakarta: Gava Media, 2004.
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Jogjakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Learning Vector Quantization (LVQ) Untuk Klasifikasi Pola Huruf Tulisan Tangan*. Media Informatika: Vol 1, 2003.
- [KUS04] Kusumadewi, Sri. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Excel Link*. Jogjakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [MUN04] Munir, Rinaldi. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika, 2004.
- [SUY03] Suyoto. *Teori dan Pemrograman Grafika Komputer dengan Visual C++ V.6 dan OpenGL*. Jogjakarta: Gava Media, 2003.
- [SUS03] Susilo, Djoko. *Grafika Komputer Dengan Delphi*. Jogjakarta: Graha Ilmu, 2003.

LAMPIRAN



```

// LISTING PROGRAM
unit main;

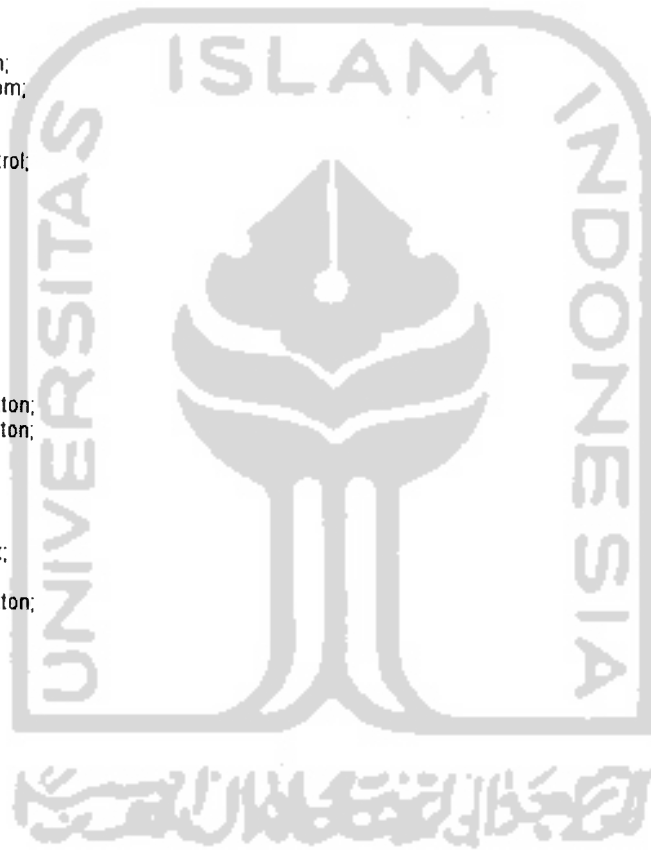
interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
  SUIGroupBox, Menus, Buttons, TeEngine, Series, TeeProcs, Chart;

type
  ArrReal1D = array [1..100] of Double;

  TFormMain = class(TForm)
    MainMenu1: TMainMenu;
    File1: TMenuItem;
    Exit1: TMenuItem;
    Help1: TMenuItem;
    AboutAuthor1: TMenuItem;
    AboutProgram1: TMenuItem;
    N1: TMenuItem;
    qwerty: TMenuItem;
    PageControl1: TPageControl;
    TabSheet1: TTabSheet;
    gbSetting: TGroupBox;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    PanelPen: TPanel;
    ImPen02: TImage;
    ImPen01: TImage;
    SpeedButton1: TSpeedButton;
    SpeedButton2: TSpeedButton;
    Panel2: TPanel;
    lblHasil1: TLabel;
    lblHasil2: TLabel;
    btnClearAll: TButton;
    CheckScaling: TCheckBox;
    FileListBox2: TFileListBox;
    btnPengujian_DgPen: TButton;
    TabSheet2: TTabSheet;
    ScrollBox1: TScrollBox;
    GroupBox1: TSuiGroupBox;
    ImgDb01: TImage;
    ImgDb02: TImage;
    GroupBox2: TSuiGroupBox;
    ImgBiasHur01: TImage;
    ImgBiasHur02: TImage;
    TabSheet3: TTabSheet;
    ImageScaling: TImage;
    gbPelatihan: TGroupBox;
    btnPelatihan_SimpanFileBobot: TButton;
    GroupBox5: TGroupBox;
    DriveComboBox1: TDriveComboBox;
    DirectoryListBox1: TDirectoryListBox;
    Chart1: TChart;
    Series1: TLineSeries;
    Series2: TLineSeries;
    Series3: TLineSeries;
    Series4: TLineSeries;
    Series5: TLineSeries;
    Series6: TLineSeries;
    Series7: TLineSeries;
    Series8: TLineSeries;
    Series9: TLineSeries;
    Series10: TLineSeries;
    btnBikinChart: TButton;
    RadioGroup1: TRadioGroup;
    Memo1: TMemo;
    TabSheet4: TTabSheet;
    gbPengujian: TGroupBox;
  end;

```



```

DriveComboBoxALL: TDriveComboBox;
DirectoryListBoxALL: TDirectoryListBox;
FileListBoxALL: TFileListBox;
GroupBox3: TGroupBox;
ImgHurufBesarALL: TImage;
btnPengujian_DgDBALL: TButton;
GroupBox4: TGroupBox;
lblHasilHurALL: TLabel;
btnPengujianALL: TButton;
MemoALL: TMemo;
ImgHurufKecilALL: TImage;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
procedure DriveComboBox1Change(Sender: TObject);
procedure btnPelatihan_SimpanFileBobotClick(Sender: TObject);
procedure btnPengujian_DgPenClick(Sender: TObject);
procedure ImPen01Click(Sender: TObject);
procedure ImPen02Click(Sender: TObject);
procedure CheckScalingClick(Sender: TObject);
procedure AboutAuthor1Click(Sender: TObject);
procedure AboutProgram1Click(Sender: TObject);
procedure btnClearAllClick(Sender: TObject);
procedure SpeedButton1Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton2Click(Sender: TObject);
procedure ImPen1MouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState; X,
Y: Integer);
procedure ImPen2MouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState; X,
Y: Integer);
procedure FileListBox2Click(Sender: TObject);
procedure Exit1Click(Sender: TObject);
procedure RadioGroup1Click(Sender: TObject);
procedure btnBikinChartClick(Sender: TObject);
procedure btnPengujian_DgDBALLClick(Sender: TObject);
procedure DriveComboBoxALLChange(Sender: TObject);
procedure DirectoryListBoxALLChange(Sender: TObject);
procedure FileListBoxALLClick(Sender: TObject);
procedure btnPengujianALLClick(Sender: TObject);
private
{ Private declarations }
procedure IsiXBobot;
procedure IsiXTarget;
procedure IsiWBobot;
procedure IsiWTarget;
function CariOrd(NeuroN: integer; Var1: ArrReal1D): integer;
function TitikJadiKoma(str: string): string;
procedure BacaBobotDariFile;
procedure SimpanBobotKeFile;
procedure InisialisasiImPen;
procedure ImageScale(ImageDest: TImage; scale: real; LokasiFN: string; Pengujian: boolean);
procedure ImageScaleWithPen(ImageSource, ImageDest: TImage; scale: real; LokasiFN: string; UseFile:
boolean);
procedure SembuNikanChart;
procedure ProsesPelatihan_SimpanFileBobot;
procedure ProsesPelatihan_DataGrafik;
public
{ Public declarations }
end;

const
// scale metode
INDEXMETHODEBOX = 0;
INDEXMETHODEHERMITE = 1;
SCALA_100TO10 = 0.1; // dari 100x100 menjadi 10x10

var
FormMain: TFormMain;
Xord_heightXwidth: integer;
XBobot: array of array of byte;
XTarget: array of byte;
WBobot: array of array of Double;
WTarget: array of byte;

```

```

SimulasiInput: array of byte;
WSimJarak,WSimJarakNOL: ArrReal1D;
N: integer;
lokasiprogram,lokasiimage1,lokasiimage2: string;
MaksimumLoop: integer;
LearningRate: real;//Double;
Nomor: integer;
SudahBacaBobot: boolean;
SimBobotKa: array of array of array of Double;

implementation
uses Unitku, resample, UnitAbout1, UnitAbout2;
{$R *.DFM}

procedure TFormMain.FormCreate(Sender: TObject);
begin
lokasiimage1 := 'F:\_DotCom\2006\002 06-01-2006 06-Feb-06 Wa\UST-BPV\image\m 21 14-10-2006 02-06-06
huruf besar 100x100';
DirectoryListBox1.Directory := lokasiimage1;
FileListBox2.Directory := lokasiprogram;
DirectoryListBoxALL.Directory := lokasiimage1;
btnClearAllClick(Sender);
CheckScalingClick(Sender);
Chart1.Left := 372;
Chart2.Left := 372;
Chart1.Top := 4;
Chart2.Top := 4;
Chart1.Width := 591;
Chart2.Width := 591;
SembuNikanChart;
end;

procedure TFormMain.FormClose(Sender: TObject);
begin
Action := Free;
end;

procedure TFormMain.Pelatihan_SimpanFileClick(Sender: Object);
begin
Page := false;
btnPelatihan := false;
ProsesPelatihan_SimpanFileBobot;
PageControl1.Enabled := true;
btnPelatihan.Enabled := true;
end;

procedure ProsesPelatihan;
var
LoopE, X,Z: integer;
JrkBbt: integer;
strTitle: string;
begin
Caption := 'Sedang Proses PELATIHAN JST CekHuruf';
PageControl1.Enabled := false;
N := Xord_heightXwidth;
N := 27;
IsiXBobot;
IsiWTarget;
MaksimumLoop := StrToInt(Edit1.Text);
ProgressBar.Visible := true;
ProgressBar.Min := 0;
//-----PELATIHAN (LVQ)-----
Sf := '0.####';
begin
Progress := LoopE;
for N := 1 to N do
begin
WSimJarak := WSimJarakNOL;
for Z := 1 to z do
begin
for X := 1 to N do

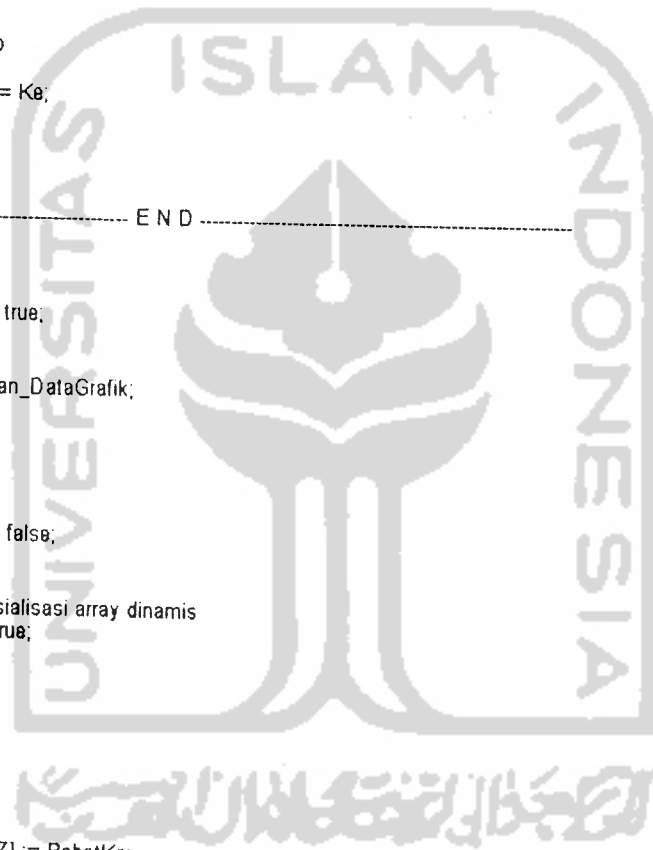
```

```

begin
    StrVar := StrVar + '( (Sf,XBobot) + ' + t(Sf.) + ' )';
end;
    W := BobotKe;
end;
    Jrk := Ord(z,Wk);
    Z := Bbt;
    if X [N] = W [Z] then
    begin
        for X := 1 to x do
        begin
            WBobot[X] := Ke;
        end;
    end;
    else
    begin
        for X := 1 to x do
        begin
            WBobot[X] := Ke;
        end;
    end;
    end;
    BobotKe := 0;
//----- E N D -----
end;
// for LoopE
SimpanBobotKeFile;
PageControl1.Enabled := true;
Caption := strTitle;
end;
procedure T.ProsesPelatihan_DataGrafik;
var
    StrVar: string;
    Sf: string;
    strTitle: string;
begin
    PageControl1.Enabled = false;
    N := Xord_heightXwidth;
    IsiXBobot;
    // hanya buat grafik aj, inialisasi array dinamis
    ProgressBar1.Visible := true;
    Sf := '0.####';
    for E := 1 to Loop do
    begin
        for N := 1 to y do
        begin
            for Z := 1 to z do
            begin
                // simpan grafik
                SimBobotKe[E,N,Z] := BobotKe;
            end;
        end;
    end;
// for LoopE

procedure TFormMain.btnPengujiar_DgPenClick(Sender: TObject);
var
    X, U: integer;
    BobotKe: Double;
    JrkTrKclPdEbt: integer;
    strTitle: string;
begin
    strTitle := Caption;
    Caption := 'Sedang Proses PENGUJIAN JST CekHuruf';
    PageControl1 := false;
    if SudahBacaBobot = false then BacaBobot;
    SimulasiInput := nol;
    begin
        case Nomor of
            1 : ImageScaleWithPen(ImPen01, SCALA_100TO10, "", false);
            2 : ImageScaleWithPen(ImPen02, SCALA_100TO10, "", false);
            3 : ImageScaleWithPen(ImPen03, SCALA_100TO10, "", false);
        end;
    end;
end;

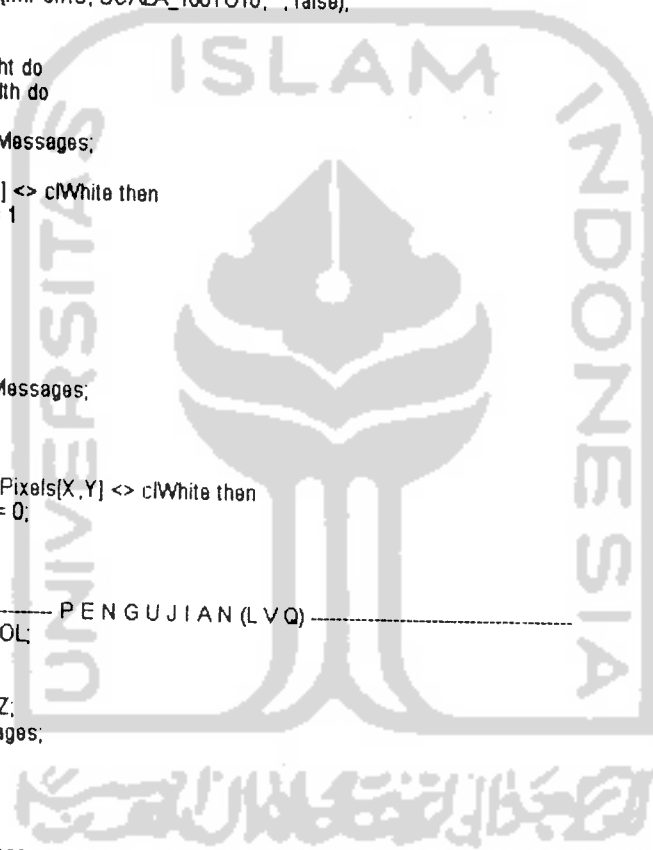
```



```

4 : ImageScaleWithPen(ImPen04, SCALA_100TO10, "", false);
5 : ImageScaleWithPen(ImPen05, SCALA_100TO10, "", false);
6 : ImageScaleWithPen(ImPen06, SCALA_100TO10, "", false);
7 : ImageScaleWithPen(ImPen07, SCALA_100TO10, "", false);
8 : ImageScaleWithPen(ImPen08, SCALA_100TO10, "", false);
9 : ImageScaleWithPen(ImPen09, SCALA_100TO10, "", false);
10 : ImageScaleWithPen(ImPen10, SCALA_100TO10, "", false);
11 : ImageScaleWithPen(ImPen11, SCALA_100TO10, "", false);
12 : ImageScaleWithPen(ImPen12, SCALA_100TO10, "", false);
13 : ImageScaleWithPen(ImPen13, SCALA_100TO10, "", false);
14 : ImageScaleWithPen(ImPen14, SCALA_100TO10, "", false);
15 : ImageScaleWithPen(ImPen15, SCALA_100TO10, "", false);
16 : ImageScaleWithPen(ImPen16, SCALA_100TO10, "", false);
17 : ImageScaleWithPen(ImPen17, SCALA_100TO10, "", false);
18 : ImageScaleWithPen(ImPen18, SCALA_100TO10, "", false);
end;
U := 0;
for Y := 1 to Image.Height do
  for X := 1 to Image.Width do
    begin
      Application.ProcessMessages;
      U := U + 1;
      if ImageScaling [X,Y] <> cIWhite then
        SimulasiInput[U] := 1
      end;
    end
  end
else
  begin
    U := 0;
    begin
      Application.ProcessMessages;
      U := U + 1;
      case Nomor of
        1 :
          if ImPen01.Canvas.Pixels[X,Y] <> cIWhite then
            SimulasiInput[U] := 0;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
//----- PENGUJIAN (LVQ) -----
WSimJarak := WSimJarakNOL;
for Z := 1 to N do
  begin
    ProgressBar1.Position := Z;
    Application.ProcessMessages;
    BobotKe := 0;
    StrVar := "";
    for X := 1 to N do
      begin
        Application.ProcessMessages;
        BobotKe := BobotKe;
      end;
    BobotKe :=(BobotKe);
    WSim[Z] := BobotKe;
  end;
end;
//
Jrk :=Ord(N,WSim);
//----- END -----
case JrkTrKclPdBbt of
  1 : StrVar := 'A';
  2 : StrVar := 'B';
  3 : StrVar := 'C';
  4 : StrVar := 'D';
  5 : StrVar := 'E';
  6 : StrVar := 'F';
  7 : StrVar := 'G';
  8 : StrVar := 'H';
  9 : StrVar := 'I';
  10 : StrVar := 'J';
  11 : StrVar := 'K';
  12 : StrVar := 'L';

```




```

13 : StrVar := 'M';
14 : StrVar := 'N';
15 : StrVar := 'O';
16 : StrVar := 'P';
17 : StrVar := 'Q';
18 : StrVar := 'R';
19 : StrVar := 'S';
20 : StrVar := 'T';
21 : StrVar := 'U';
22 : StrVar := 'V';
23 : StrVar := 'W';
24 : StrVar := 'X';
25 : StrVar := 'Y';
26 : StrVar := 'Z';
end;
case Nomor of
1 : lblHasil1.Caption := StrVar;
2 : lblHasil2.Caption := StrVar;
3 : lblHasil3.Caption := StrVar;
4 : lblHasil4.Caption := StrVar;
5 : lblHasil5.Caption := StrVar;
6 : lblHasil6.Caption := StrVar;
7 : lblHasil7.Caption := StrVar;
8 : lblHasil8.Caption := StrVar;
9 : lblHasil9.Caption := StrVar;
10 : lblHasil10.Caption := StrVar;
11 : lblHasil11.Caption := StrVar;
12 : lblHasil12.Caption := StrVar;
13 : lblHasil13.Caption := StrVar;
14 : lblHasil14.Caption := StrVar;
15 : lblHasil15.Caption := StrVar;
16 : lblHasil16.Caption := StrVar;
17 : lblHasil17.Caption := StrVar;
18 : lblHasil18.Caption := StrVar;
end;
Pengujian.Enabled := true;
Page1.Enabled := true;
Caption := Title;
end;

function TFormMain.CariOrd(NeuroN: integer; Var1: ArrReal1D): integer;
var
Z, OrdTerkecil: integer;
Terkecil: real;
Sf: string;
begin
Terkecil := 0;
Sf := '0.####';
// cari terkecil
if Var1 = Var1 then
begin
Terkecil := Var1[SATU];
end
else
begin
Terkecil := Var1;
for Z := 2 to NeuroN do
if Var1 < Terkecil then Terkecil := Var1;
end;
// cari terkecil di ordinat berapa ?
OrdTerkecil := 0;
if Var1 = Var1 then
begin
Ord := 1;
end
else
for Z := 1 to NeuroN do
begin
if Var1 = Terkecil then Ord := Z;
end;
CariOrd := OrdTerkecil;

```



```

end;

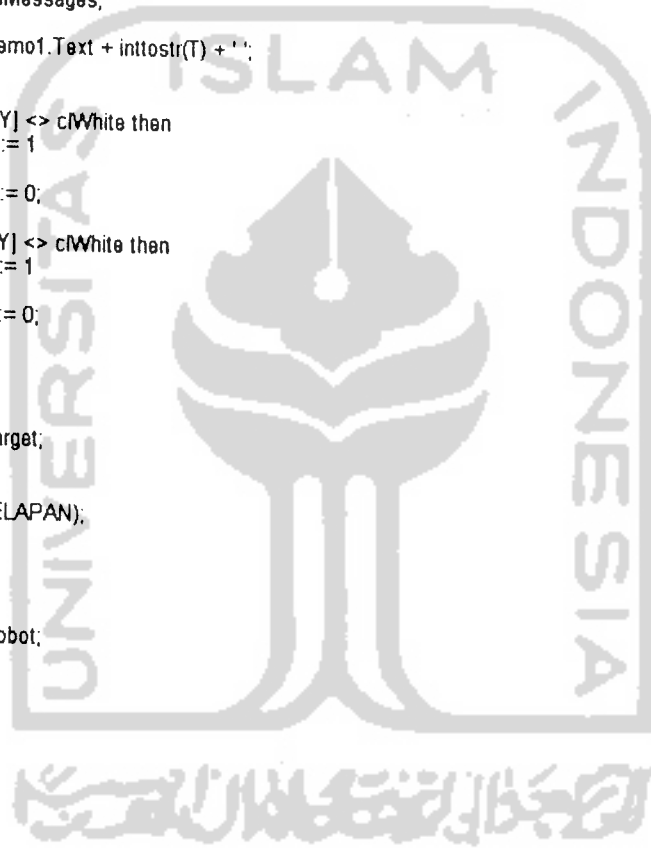
procedure TFormMain.IsiXBobot;
var
  X,Y,N2,T: integer;
begin
  XBobot := nil;
  SetLength(XBobot, N);
  for N2 := 1 to N do
    begin
      T := 0;
      for Y := 1 to Img.Height-3 do
        for X := 1 to Img.Width-3 do
          begin
            Application.ProcessMessages;
            T := T + 1;
            //Memo1.Text := Memo1.Text + inttostr(T) + ' ';
            case N2 of
              1:
                if Img.Pixels[X,Y] <> clWhite then
                  XBobot[T,N2] := 1
                else
                  XBobot[T,N2] := 0;
              2:
                if Img.Pixels[X,Y] <> clWhite then
                  XBobot[T,N2] := 1
                else
                  XBobot[T,N2] := 0;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;

procedure TFormMain.IsiXTarget;
begin
  XTarget := nil;
  SetLength(XTarget, N + DELAPAN);
  XTarget[1] := 1;
  XTarget[2] := 2;
end;

procedure TFormMain.IsiWBobot;
var
  X,Y,Z,T: integer;
begin
  WBobot := nil;
  SetLength(WBobot, N);
  for Z := 1 to N do
    begin
      T := 0;
      for Y := 1 to Img.Height-1 do
        for X := 1 to Img.Width-1 do
          begin
            Application.ProcessMessages;
            T := T + 1;
            case Z of
              1:
                if Img.Pixels[X,Y] <> clWhite then
                  WBobot[T,Z] := 1
                else
                  WBobot[T,Z] := 0;
              2:
                if Img.Pixels[X,Y] <> clWhite then
                  WBobot[T,Z] := 1
                else
                  WBobot[T,Z] := 0;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;

procedure TFormMain.IsiWTarget;

```



```

begin
  WTarget := nil;
  SetLength(WTarget, N + DELAPAN);
  WTarget[1] := 1;
  WTarget[2] := 2;
end;

procedure TFormMain.DriveComboBox1Change(Sender: TObject);
begin
  DirectoryListBox1.Drive := DriveComboBox1.Drive;
end;

function TFormMain.TitikJadiKoma(str: string): string;
var p: Integer;
    Hasil: string;
begin
  for p := 1 to length(str) do
  begin
    if copy(str,p)='.' then
      Hasil := Hasil + ',';
    else
      Hasil := Hasil + copy(str,p);
    end;
  end;
end;

procedure TFormMain.SimpanBobotKeFile; // tulis ke file
var
  TF: TextFile;
  FN: string;
  NamaFile,Scala: string;
begin
  NamaFile := datetime('d-m-yy') + '-' + datetime('h-m-s');
  FN := lokasiprogram + '\breh' + '-' + UkuranScala + '-' + NamaFileDgDateTime + '.';
  AssignFile(TF, FN);
  // simpan nilai pelatihan
  Writeln(TF, N);
  Writeln(TF, N);
  Writeln(TF, N);
  Writeln(TF, loop:4);
  Writeln(TF, Scala);
  ProgressBar1.Position := 0;
  for Z := 1 to N do
  begin
    ProgressBar1.Position := Z;
    Application.ProcessMessages;
    for X := 1 to N do
    begin
      Application.ProcessMessages;
      Writeln(, WBobot[X]);
    end;
  end;
  ProgressBar1.Position := 0;
  CloseFile(TF);
end;

procedure TFormMain.BacaBobotDariFile;
var
  TF: TextFile;
  FN: string;
  str: string;
  uh,ut,ux,Z,X: integer;
begin
  FN := FileListBox;
  AssignFile(TF, FN);
  // Baca nilai pelatihan
  readln(TF, str);
  N := StrToInt(str);
  readln(TF, str);
  N := StrToInt(str);
  readln(TF, str);
  N := StrToInt(str);
  readln(TF, str);

```



```

MaksimumLoop := StrToInt(str);
readln(TF, str);
LearningRate := StrToFloat(TitikJadiKoma);
readln(TF, str);
caption := 'JST Tulisan Tangan [100 x 100 --> ' + str + ']';
WBobot := nil;
SetLength(WBobot, DELAPAN);
SimulasiInput := nil;
SetLength(SirnulasiInput+ (2*N));
for Z := 1 to N do
begin
Application.ProcessMessages;
for X := 1 to N do
begin
Application.ProcessMessages;
WBobot[X,Z] := StrToFloat(TitikJadiKoma);
end;
end;
CloseFile(TF);
SudahBacaBobot := true;
end;

procedure TFormMain.InisialisasiImPen;
begin
ImPen01.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen02.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen03.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen04.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen05.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen06.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen07.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen08.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
ImPen09.Picture.LoadFromFile(lokasiprogram + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
end;

procedure TFormMain.ImPen01MouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState;
X, Y: Integer);
begin
if Shift=[ssLeft] then
begin
Nomor := 1;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
ImPen01.Canvas.Pixels[x,y] := clBlack;
end;
end;

procedure TFormMain.Im01Click(Sender: Object);
begin
Nomor := 1;
end;

procedure TFormMain.Im02Click(Sender: Object);
begin
Nomor := 2;
end;
//=====penskalaan=====
procedure TFormMain.ImageScale(Image: TImage; scale: real; LokasiFN: string; Penguajian);
var
idx: Integer;
Rct: TRect;
W, H: Integer;
begin
{--scale must be greater than zero-----}
if scale<=0,0 then Exit;
W:=Round(scale*Scaling.Width);

```

```

H:=Round(scale*Scaling.Height);
Rct:=Rect( W, H);
Image.Picture.Width:=W;
Image.Picture.Height:=H;
if idx=7 then
  ImageDest.Canvas.Draw(Rct.Graphic)
else
  Stretch(Scaling.Bitmap, Image.Bitmap,
  ResampleFilters[idx], ResampleFilters[idx]);
Image.Refresh;
caption := 'JST Tulisan Tangan [' + inttostr(Scaling.Bitmap.Width) + ' x ' +
inttostr(ImageScaling.Picture.Bitmap.Height) + ' -> ' + inttostr(Image.Bitmap.Width) + ' x ' +
inttostr(Image.Bitmap.Height) + ']';
end;

```

```

procedure TFormMain.ImageScaleWithPen(ImageSource,ImageDest: TImage; scale: real);
var
  idx: Integer;
  Rct: TRect;
  W, H: Integer;
begin
  if UseFile = true then Image.LoadFromFile(LokasiFN);
  {--scale must be greater than zero----}
  if scale<=0.0 then Exit;
  W:=Round(scale*Picture.Width);
  H:=Round(scale*Picture.Height);
  Rct:=Rect( W, H);
  Image.Bitmap.Width:=W;
  Image.Bitmap.Height:=H;
  Image.Stretch(Rct, Image.Graphic)
  else
    Stretch(Image.Bitmap, Image.Bitmap,
    ResampleFilters, ResampleFilters.Width);
  Image.Refresh;
  caption := 'JST Tulisan Tangan [' + inttostr(Image.Bitmap.Width) + ' x ' + inttostr(Image.Height) + ' -> ' +
  inttostr(Image.Width) + ' x ' + inttostr(Image.Height) + ']';
end;
//=====of skalaan=====

```

```

procedure TFormMain.CheckScalingClick(Sender: TObject);
begin
  if CheckScaling.Checked = true then
  begin
    // X sbg database huruf
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\A1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\B1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\C1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\D1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\E1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\F1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\G1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\H1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\I1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\J1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\K1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\L1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\M1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\N1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\O1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\P1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\Q1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\R1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\S1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\T1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\U1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\V1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\W1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\X1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\Y1.BMP', true);
    ImageScaleWithPen(lokasiimage1 + '\Z1.BMP', true);
  end
end

```

```

else
begin
    // Daftar Huruf
    ImgBiasHur01.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\A1.BMP');
    ImgBiasHur02.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\B1.BMP');
    ImgBiasHur03.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\C1.BMP');
    ImgBiasHur04.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\D1.BMP');
    ImgBiasHur05.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\E1.BMP');
    ImgBiasHur06.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\F1.BMP');
    ImgBiasHur07.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\G1.BMP');
    ImgBiasHur08.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\H1.BMP');
    ImgBiasHur09.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\I1.BMP');
    ImgBiasHur10.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\J1.BMP');
    ImgBiasHur11.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\K1.BMP');
    ImgBiasHur12.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\L1.BMP');
    ImgBiasHur13.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\M1.BMP');
    ImgBiasHur14.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\N1.BMP');
    ImgBiasHur15.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\O1.BMP');
    ImgBiasHur16.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\P1.BMP');
    ImgBiasHur17.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\Q1.BMP');
    ImgBiasHur18.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\R1.BMP');
    ImgBiasHur19.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\S1.BMP');
    ImgBiasHur20.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\T1.BMP');
    ImgBiasHur21.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\U1.BMP');
    ImgBiasHur22.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\V1.BMP');
    ImgBiasHur23.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\W1.BMP');
    ImgBiasHur24.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\X1.BMP');
    ImgBiasHur25.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\Y1.BMP');
    ImgBiasHur26.Picture.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\Z1.BMP');
    caption := 'JST Tulisan Tangan [' + inttostr(ImgDb01.Picture) + ' x ' + inttostr(ImgDb01.Picture) + ' ...] +
    end;
    Xord_heightXwidth := ImgDb01.Picture * ImgDb01.Picture;
    InisialisasiMpen;
    SudahBacaBobot := false;
end;
//=====MENGHAPUS GAMBAR=====
procedure TFormMain.SpeedButton1Click(Sender: TObject);
begin
    ImPen01.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
    lblHasil1.Caption := '';
end;
procedure TFormMain.SpeedButton2Click(Sender: TObject);
begin
    ImPen02.LoadFromFile(lokasiimage2 + '\Zbox kosong 100x100.bmp');
    lblHasil2.Caption := '';
end;
//=====END OF MENGHAPUS GAMBAR=====

procedure TFormMain.AboutAuthor1Click(Sender: TObject);
begin
    FormAboutBox1.ShowModal;
end;

procedure TFormMain.AboutProgram1Click(Sender: TObject);
begin
    FormAboutBox2.ShowModal;
end;

procedure TFormMain.ClearAll(Sender: TObject);
begin
    lblHasil1.Caption := '';
    lblHasil2.Caption := '';
    lblHasil3.Caption := '';
    lblHasil4.Caption := '';
    lblHasil5.Caption := '';
    lblHasil6.Caption := '';
    lblHasil7.Caption := '';
end;

```

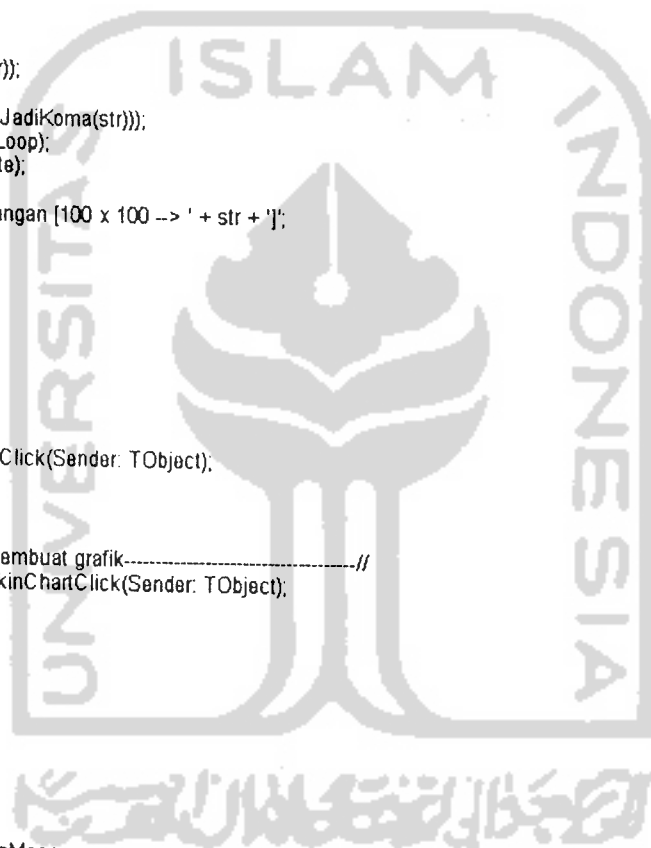
```

procedure TFormMain.FileListBox2Click(Sender: TObject);
var
  TF: TextFile;
  FN: string;
  str: string;
begin
  FN := FileListBox2.FileName;
  AssignFile(TF, FN);
  // simpan nilai pelatihan
  readln(TF, str);
  N := (trim(str));
  readln(TF, str);
  N := StrToInt(trim(str));
  readln(TF, str);
  N := (trim(str));
  readln(TF, str);
  MaksimumLoop := (trim(str));
  readln(TF, str);
  LearningRate := (trim(TitikJadiKoma(str)));
  Edit1.Text := (MaksimumLoop);
  Edit2.Text := (LearningRate);
  readln(TF, str);
  caption := 'JST Tulisan Tangan [100 x 100 --> ' + str + ']';
  CloseFile(TF);
  // atur centang
  if str = '10 x 10' then
    CheckScaling := true
  else
    Check.Checked := false;
  ClearAllClick(Sender);
end;

procedure TFormMain.Exit1Click(Sender: TObject);
begin
  application.Terminate;
end;

//-----membuat grafik-----//
procedure TFormMain.btnBikinChartClick(Sender: TObject);
var
  LoopE, X, Z: integer;
  N: integer;
begin
  for E := 1 to MaksLoop do
    begin
      for Z := 1 to N do
        begin
          for N := 1 to N do
            begin
              Application.ProcessMessages;
              case Z of
                1 :
                  case LoopE of
                    1 : Series1.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series1.SeriesColor);
                    2 : Series2.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series2.SeriesColor);
                    3 : Series3.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series3.SeriesColor);
                    4 : Series4.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series4.SeriesColor);
                    5 : Series5.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series5.SeriesColor);
                    6 : Series6.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series6.SeriesColor);
                    7 : Series7.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series7.SeriesColor);
                    8 : Series8.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series8.SeriesColor);
                    9 : Series9.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series9.SeriesColor);
                    10 : Series10.Add(SimBobotKe[E, N, Z], Trim(IntToStr(N)), Series10.SeriesColor);
                  end;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
  RadioGroup1.Visible := true;
end;

```



```

procedure TFormMain.RadioGroup1Click(Sender: TObject);
begin
  case RadioGroup1.index of
    0: begin
      SembuNikanChart;
      Chart1.Visible := true;
      end;
    1: begin
      SembuNikanChart;
      Chart2.Visible := true;
      end;
      end;
end;
//-----end buat grafik-----//

procedure TFormMain.SembuNikanChart;
begin
  Chart1.Visible := false;
  Chart2.Visible := false;
end;

//===== PENGUJIAN DATABASE =====
procedure TFormMain.DriveComboBoxALLChange(Sender: TObject);
begin
  DirectoryListBoxALL.Drive := DriveComboBoxALL.Drive;
end;

procedure TFormMain.DirectoryListBoxALLChange(Sender: TObject);
begin
  FileListBoxALL.Directory := DirectoryListBoxALL.Directory;
end;

procedure TFormMain.btnPengujian_DgDBALLClick(Sender: TObject);
var
  X,Z: integer;
  //N: integer;
  BobotKa: Double;
  StrVar: string;
  Jrk: integer;
  strTitle: string;
begin
  strTitle := Caption;
  Caption := 'Sedang Proses PENGUJIAN JST CekHuruf ALL';
  Pengujian_DgPen := false;
  PageControl1 := false;
  if SudahBacaBobot = false then BacaDariFile;
  // binary-sasi input
  SimulasiInput := nil;
  SetLength(Xord_heightXwidth);

  if Check.Checked = true then
  begin
    U := 0;
    for Y := 1 to ImgHurufKecilALL.Height-1 do
      for X := 1 to ImgHurufKecilALL.Width-1 do
        begin
          Application.ProcessMessages;
          U := U + 1;
          if ImgHurufKecilALL.Pixels[X,Y] <> cWhite then
            SimulasiInput[U] := 1
          else
            SimulasiInput[U] := 0;
          end;
        end
      end;
  else
  begin
    U := 0;
    for Y := 1 to ImgHurufBesarALL.Height-1 do
      for X := 1 to ImgHurufBesarALL.Width-1 do
        begin

```



```

Application.ProcessMessages;
U := U + 1;
if ImgHurufBesarALL.Pixels[X,Y] <> clWhite then
  SimulasiInput[U] := 1
else
  SimulasiInput[U] := 0;
end;
end;
ProgressBar1.Visible := true;
ProgressBar1.Min := 0;
ProgressBar1.Max := N;
for Z := 1 to N do
begin
  ProgressBar1.Position := Z;
  Application.ProcessMessages;
  BobotKe := 0;
  StrVar := '';
  for X := 1 to N do
  begin
    Application.ProcessMessages;
    BobotKe := BobotKe;
  end;
  WSimJarak[Z] := BobotKe;
end;
Jrk := CariOrd(N,W);
case JrkBbt of
  1 : StrVar := 'A';
  2 : StrVar := 'B';
  3 : StrVar := 'C';
  4 : StrVar := 'D';
  5 : StrVar := 'E';
  6 : StrVar := 'F';
  7 : StrVar := 'G';
  8 : StrVar := 'H';
  9 : StrVar := 'I';
  10 : StrVar := 'J';
  11 : StrVar := 'K';
  12 : StrVar := 'L';
  13 : StrVar := 'M';
  14 : StrVar := 'N';
  15 : StrVar := 'O';
  16 : StrVar := 'P';
  17 : StrVar := 'Q';
  18 : StrVar := 'R';
  19 : StrVar := 'S';
  20 : StrVar := 'T';
  21 : StrVar := 'U';
  22 : StrVar := 'V';
  23 : StrVar := 'W';
  24 : StrVar := 'X';
  25 : StrVar := 'Y';
  26 : StrVar := 'Z';
end;
ProgressBar1.Position := 0;
ProgressBar1.Visible := false;
HasilHurALL.Caption := StrVar;
btnPengujian_DgPen.Enabled := true;
PageControl1.Enabled := true;
Caption := strTitle;
end;

procedure TFormMain.btnPengujianALLClick(Sender: TObject);
var u: integer;
    N: integer;
    strTitle: string;
var tombol: integer;
begin
  lblHasilHurALL.Caption := '';
  strTitle := Caption;
  Caption := 'Sedang Proses PENGUJIAN DATABASE';
  PengujianALL.Enabled := false;

```



A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A

PENULISAN

A A A A A A A A A
A A A A A A A A A

B	B	B	B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B	B	B	B

PENULISAN

B B B B B B B B B
B B B B B B B B B

No. Hal: 100
Buku: 100

Pengantar: 100
Materi: 100
Penutup: 100

Seri: 100

Materi: 100

Materi: 100

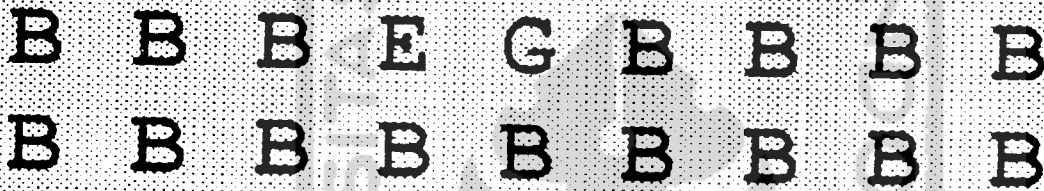
Materi: 100

ISBN 978-602-715048-1
ISBN 978-602-715049-8

100



PENGUJIAN



No. Hal: 100
Buku: 100

Pengantar: 100
Materi: 100
Penutup: 100

Seri: 100

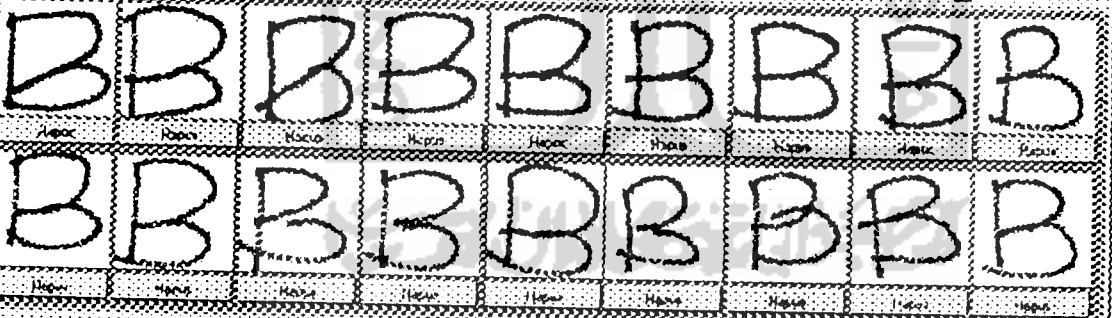
Materi: 100

Materi: 100

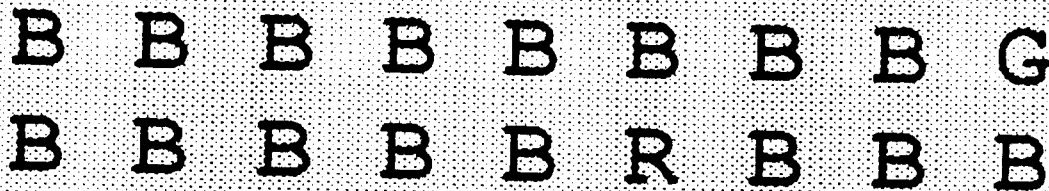
Materi: 100

ISBN 978-602-715048-1
ISBN 978-602-715049-8

100



PENGUJIAN



JSF 1000m Panjang (A0x100 x 100 x 100)

File: New Edit Selection

Font: Arial - Bold (40pt) [Color: Black] (100%) [Font: Arial - Bold]

Zoom: 100%

Width: 100

Length: 1000

Page Size

Unit: millimeter
Unit: inch
Unit: centimeter

Unit: millimeter

Head	Body	Curve	Point	Head	Body	Curve	Point	Body
Head	Body	Head	Body	Body	Body	Body	Body	Body

PENGUJIAN

C C C C C C C C C

J I C C C C C C C C

JSF 1000m Panjang (A0x100 x 100 x 100)

File: New Edit Selection

Font: Arial - Bold (40pt) [Color: Black] (100%) [Font: Arial - Bold]

Zoom: 100%

Width: 100

Length: 1000

Page Size

Unit: millimeter
Unit: inch
Unit: centimeter

Unit: millimeter

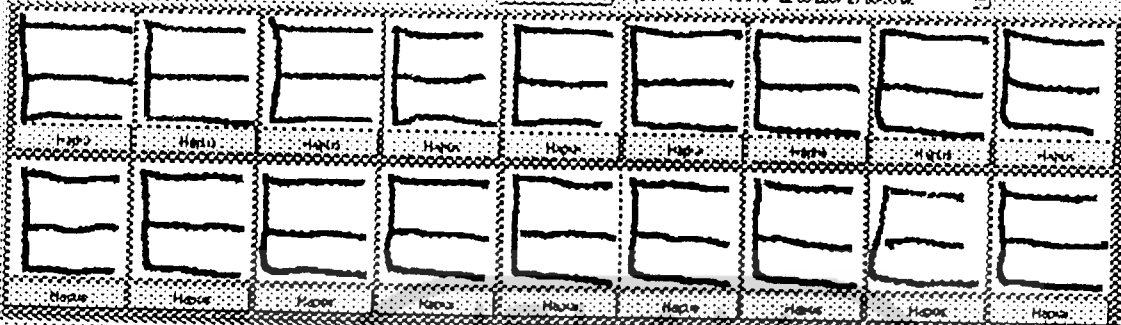
Head	Head	Body	Body	Head	Body	Body	Head	Head
Head	Head	Head	Head	Head	Head	Head	Head	Head

PENGUJIAN

D D D D D D D D D

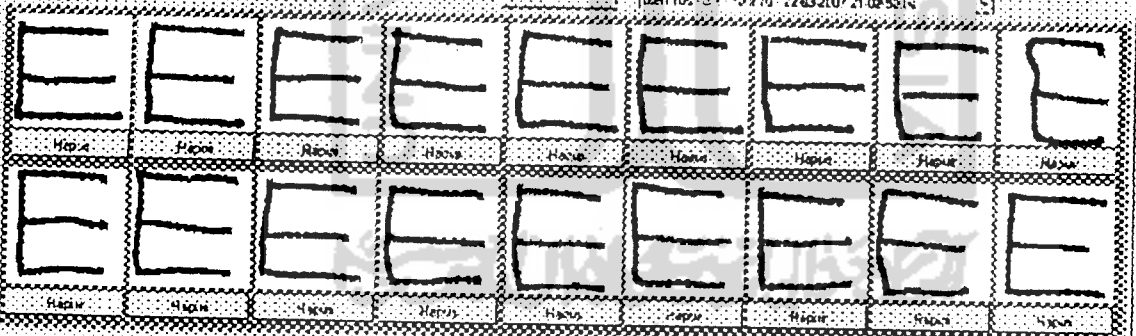
D D D D D D D D D

File Help Draft Solusior
Persepsi - Cahaya (baca Data dan Dicat) (Keterampilan)
Series
Materi: 100 x 100 - 100 x 100 - 100 x 100
Lampiran: 100 x 100 - 100 x 100 - 100 x 100
Halaman: 100 x 100 - 100 x 100 - 100 x 100
Date: 100-01-10-10-20-2007 21:47:43
User: 100-01-10-10-20-2007 21:47:43



E E E E E E E E E
E E E E E E E E E

File Help Draft Solusior
Persepsi - Cahaya (baca Data dan Dicat) (Keterampilan)
Series
Materi: 100 x 100 - 100 x 100 - 100 x 100
Lampiran: 100 x 100 - 100 x 100 - 100 x 100
Halaman: 100 x 100 - 100 x 100 - 100 x 100
Date: 100-01-10-10-20-2007 21:47:43
User: 100-01-10-10-20-2007 21:47:43



E E E E E E E E E
E F E E E E E E E

File: H01 - Buku Sabun
Program: Calibre | source: Data Source dan Doku | Paket: an H01
Solusi:
Makro: 10 | Ukuran: 100 | Paket: H01
Dok: 100 - 01 - 10 x 10 - 22 02 2007 21-05-08
Use Scrips

E	E	E	E	E	E	E	E	E
E	E	E	E	E	E	E	E	E

PENULISAN

E E E E E E E E E
E E E E E E E E E

File: H01 - Buku Sabun
Program: Calibre | source: Data Source dan Doku | Paket: an H01
Solusi:
Makro: 10 | Ukuran: 100 | Paket: H01
Dok: 100 - 01 - 10 x 10 - 22 02 2007 21-05-08
Use Scrips

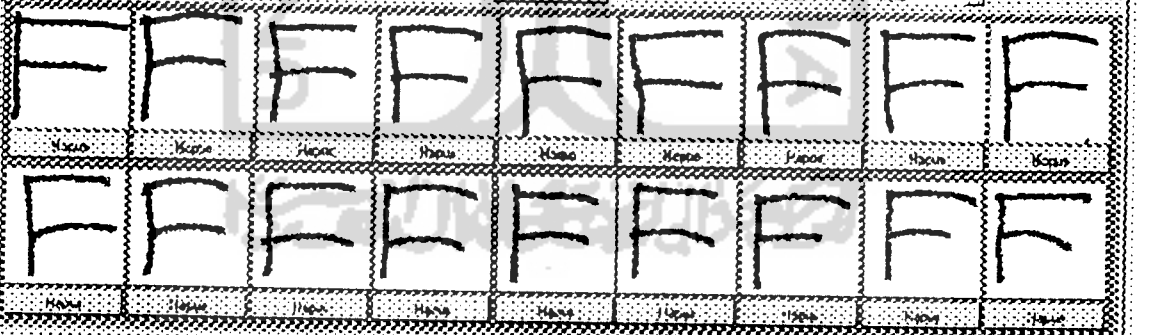
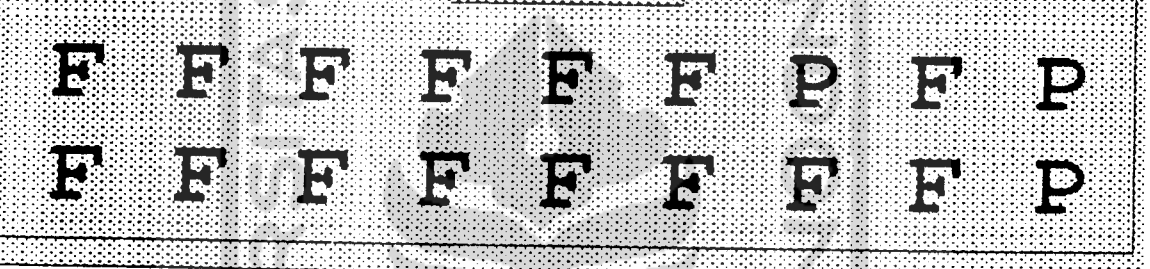
F	F	F	F	F	F	F	F	F
F	F	F	F	F	F	F	F	F

PENULISAN

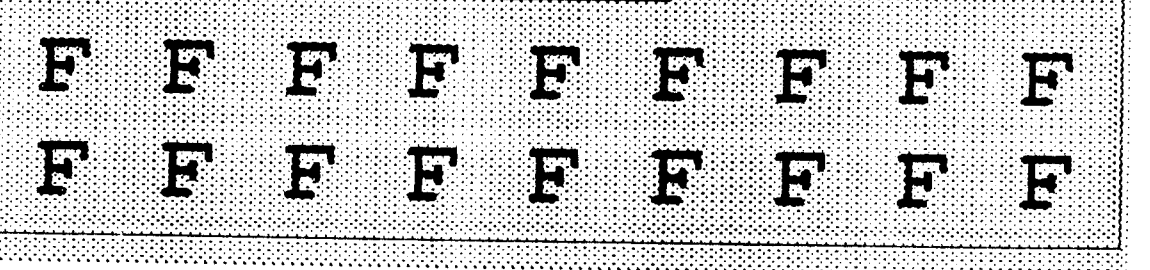
F F F F F F F F F
F F F F F F F F F



PENBUJARAN



PENBUJARAN



File: Map... Draf...
 Program > C2...
 Matrik...
 Lembar...
 Nama...
 bch 105-01-10-10-23-03-2017 21:43:54
 bch 105-01-10-10-23-03-2017 21:43:54

H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H

PENGUJIAN

H H H H H H H H H
 H H H H H H H H H

File: Map... Draf...
 Program > C2...
 Matrik...
 Lembar...
 Nama...
 bch 105-01-10-10-23-03-2017 21:43:54
 bch 105-01-10-10-23-03-2017 21:43:54

H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H

PENGUJIAN

H H H H H H H H H
 H H H H H H H H H

File: Hsp: Ben Sabaran
 Program: 2.04.Hsp (Samp. Datasaw. Co. Doc | Pict. on. Hsp)
 Swing: Makhluk. Psp: 10
 Laying. Psp: 0.05
 Nama. Subst: [redacted]
 [redacted] 10x10 2250x2007 21.43.44.04
 [redacted] 10x10 2250x2007 21.02.08.04
 37 Use Control

Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

PERBUJIAN

I	I	I	I	I	T	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I

File: Hsp: Dier. Gabanon
 Program: 2.04.Hsp (Samp. Datasaw. Co. Doc | Pict. on. Hsp)
 Swing: Makhluk. Psp: 10
 Laying. Psp: 0.05
 Nama. Subst: [redacted]
 [redacted] 10x10 2250x2007 21.43.44.04
 [redacted] 10x10 2250x2007 21.02.08.04
 37 Use Control

Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

PERBUJIAN

J	J	J	J	J	J	J	J	J
J	J	J	J	J	U	J	J	J

File: Hap... Diterbitkan...

Format > Cast type | Hasil & Release dan G... | Font dan Font

Font: ...

Max. Jumlah Lembar: 10 | Lembar Publik: 0,06 | Mapas Seder...

Mapas Seder...
 Lembar 200 - 405 100 x 100 - 220 x 220 21-47-49 in
 Lembar 400 - 811 194 x 194 - 220 x 200 21-49-52 in

Use Stamp

PENUNJUK

J J J J J J J J J

J J J J J J J J J

File: Hap... Diterbitkan...

Format > Cast type | Hasil & Release dan G... | Font dan Font

Font: ...

Max. Jumlah Lembar: 10 | Lembar Publik: 0,06 | Mapas Seder...

Mapas Seder...
 Lembar 200 - 405 100 x 100 - 220 x 220 21-47-49 in
 Lembar 400 - 811 194 x 194 - 220 x 200 21-49-52 in

Use Stamp

PENUNJUK

U U U U U U U U U

U U U U U U U U U

K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

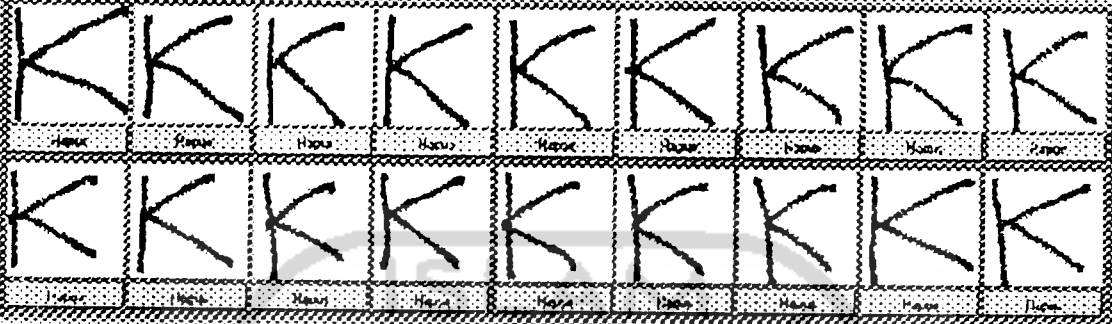
PENGUJIAN

K K K K K K K K K
 K K K K K X K K

K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

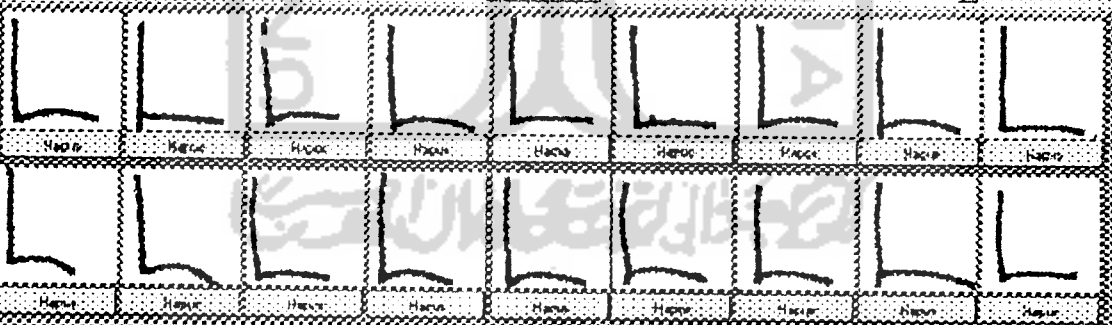
PENGUJIAN

K K C K K K K K K
 A K K K K K K K K



PENGUJIAN

A K K K K K K K K
K K K K K K K K K



PENGUJIAN

L L L L L L L L L
L L L L L L L L L

File Help Dim Sejahtera

Permainan > Cak Lempang | Mengej Databaru dan Riz | Permainan Main

Siswa: Muhammadcep | 13 | Lantai: 208 | Nama Siswa: [redacted]

Deskripsi: [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted]

17 Use Scaling

PENGUJIAN

M M M M M M M M M M

M M M M M M M M M M

File Help Dim Sejahtera

Permainan > Cak Lempang | Mengej Databaru dan Riz | Permainan Main

Siswa: Muhammadcep | 10 | Lantai: 208 | Nama Siswa: [redacted]

Deskripsi: [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted] | [redacted]

17 Use Scaling

PENGUJIAN

M M M M M N M M W

M M M M M M M M M M

File: Hala Sub Section
 Properties: C:\Users\...
 Author: ...
 Date: ...
 Page: ...

M	M	M	M	M	M	M	M	M
M	M	M	M	M	M	M	M	M

PENGUJIAN

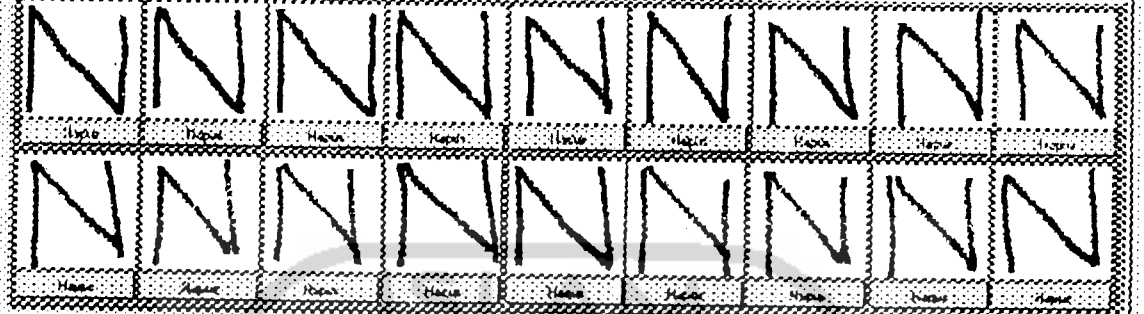
M M M M M M M M M M
 M M M M K M M M M M

File: Hala Sub Section
 Properties: C:\Users\...
 Author: ...
 Date: ...
 Page: ...

N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N

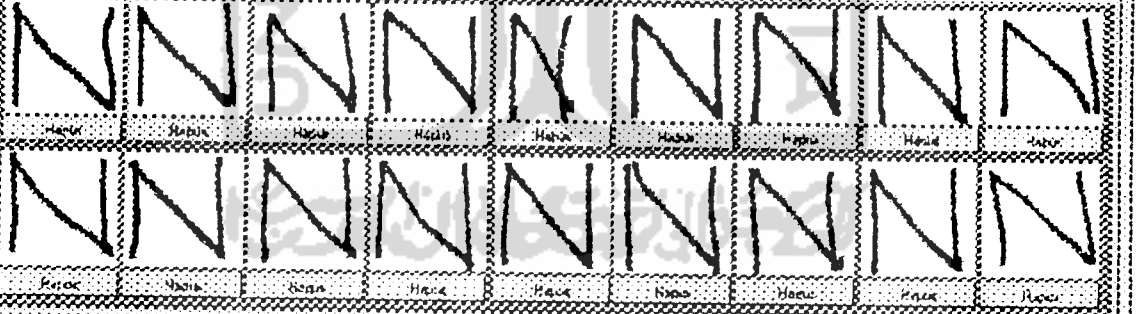
PENGUJIAN

N N N N N N N N N N
 N N N N N N N N N N



PENGUJIAN

N N N N N N N N N N
N R A N N N N N N N



PENGUJIAN

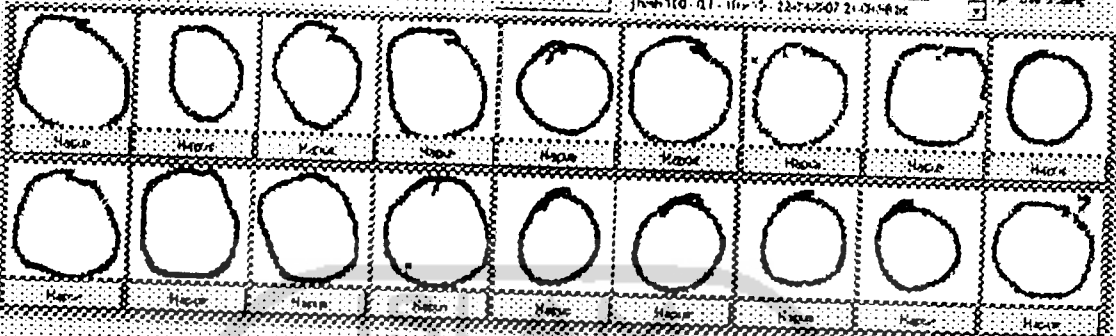
N N N N K N N R N
N N N N N N R N N

No. Hal: 2011

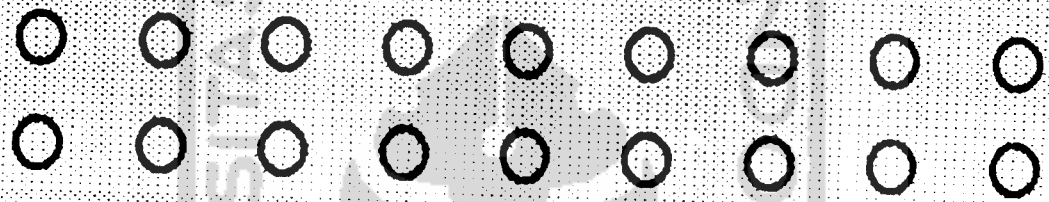
Posisi: Custom [Kategori: Basah] [Pilih: Basah]

Macromodel: jib Loading: 100

Unit: mm Loading: 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995



PERBUJARAN

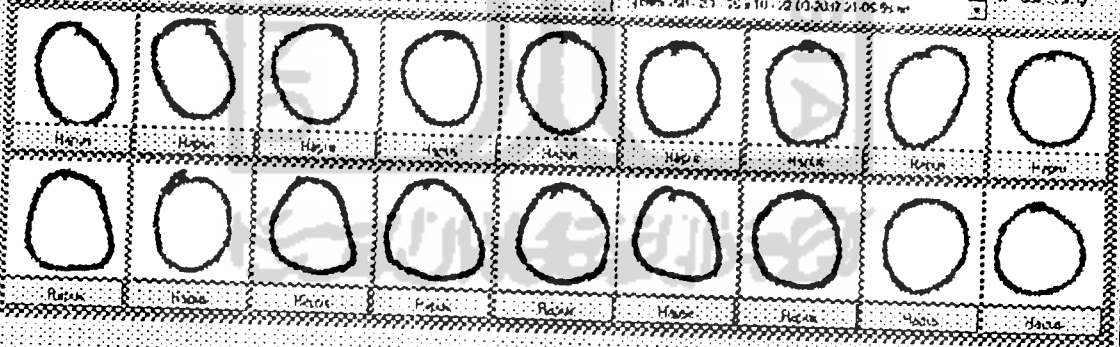


No. Hal: 2012

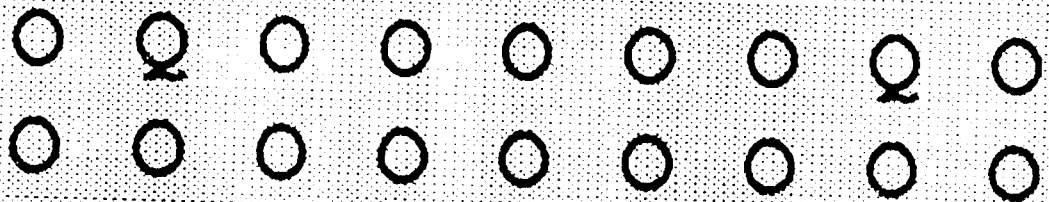
Posisi: Ser Puncak [Kategori: Basah dan Kering] [Pilih: Basah dan Kering]

Macromodel: 10 Loading: 100






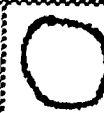












Unit: mm Loading: 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995





















PENSUJIAN





















2.01.1.001 [Latihan 100] 100 100 200 100
File Help Sub-Selamat
Papan: > Catrus [Kata Double dan Bas] 20000 Huru
Siswa:
Materi: 100
Latihan: 100
Materi: 100
Lat: 100 00: 100 x 100 - 2:00:200 7:47:4812
Lat: 100 01 10 x 10 - 2:00:200 2:00:00
100 100 000

 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru
 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru



















PENGUJIAN

2.01.1.001 [Latihan 100] 100 100 200 100
File Help Sub-Selamat
Papan: > Catrus [Kata Double dan Bas] 20000 Huru
Siswa:
Materi: 100
Latihan: 100
Materi: 100
Lat: 100 00: 100 x 100 - 2:00:200 7:47:4812
Lat: 100 01 10 x 10 - 2:00:200 2:00:00
100 100 000

 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru
 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru	 Huru

PENGUJIAN

File: Hal: Dst: C:\Users\...
 Program: Dsb: Dsb: [Nama Dsb: ...] | [Nama Hal: ...]
 Sifat: ...
 Makhluk: ... | ...
 Nama: ...

P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PERGULAN

P P P P P P P P P P
 P P P P P P P P P P

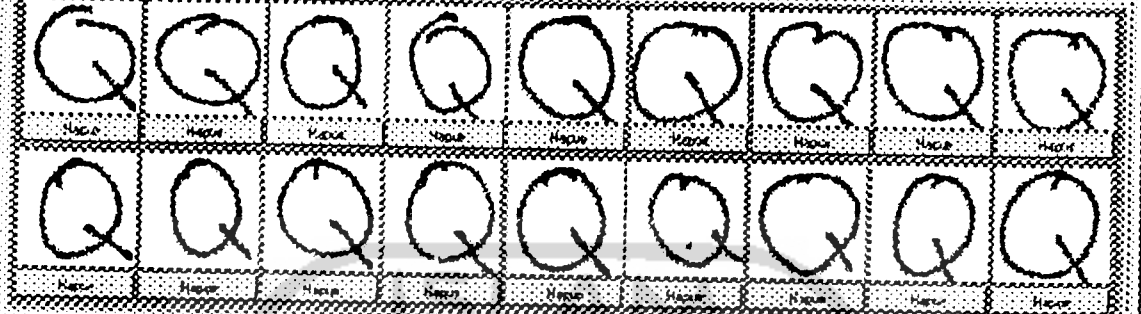
File: Hal: Dst: C:\Users\...
 Program: Dsb: Dsb: [Nama Dsb: ...] | [Nama Hal: ...]
 Sifat: ...
 Makhluk: ... | ...
 Nama: ...

P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

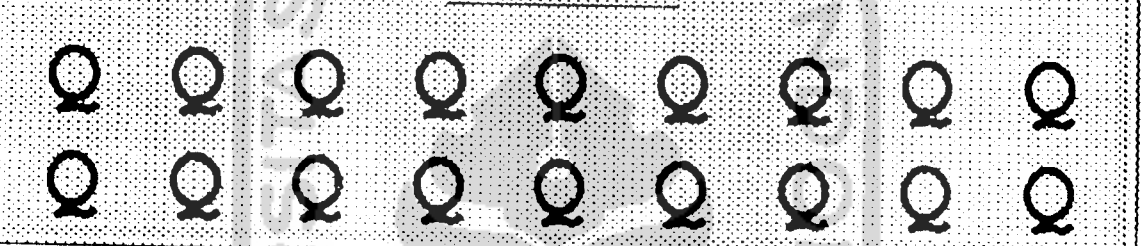
PERGULAN

P P P F F P P P P
 P P P P P P P P P

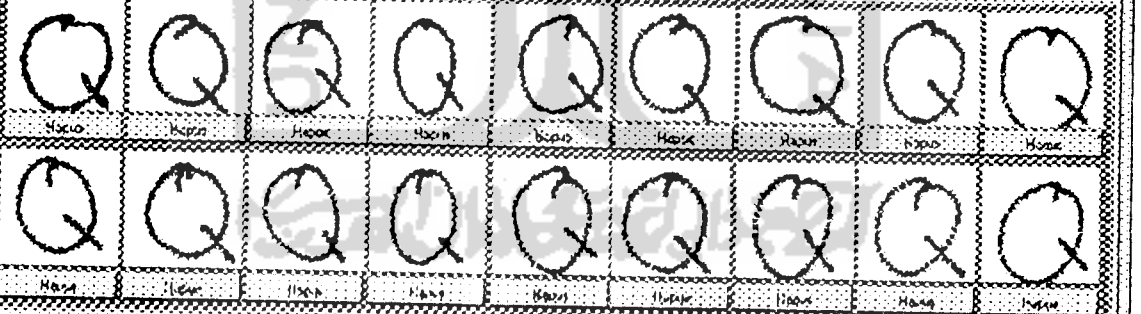
File: Hsp Bahasan
Papan / Control [Kopi Diambil dari Box / Papan Hsp]
Copy
Materi: Hsp
Lampiran: Hsp
Hsp Gambar
Hsp 110 025 105 x 105 22-03-2007 21-07-43-14
Hsp 110 011 110 x 110 22-03-2007 21-07-43-14



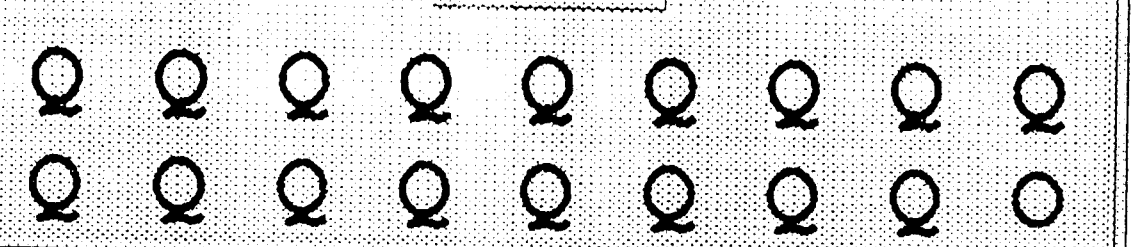
HERBUJAR



File: Hsp Bahasan
Papan / Control [Kopi Diambil dari Box / Papan Hsp]
Copy
Materi: Hsp
Lampiran: Hsp
Hsp Gambar
Hsp 110 025 105 x 105 22-03-2007 21-07-43-14
Hsp 110 011 110 x 110 22-03-2007 21-07-43-14



HERBUJAR



R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

PERGUBUNGAN

R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	P	R	R	P	P	P

R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

PERUBAHAN

R	R	R	R	R	P	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R	F	R	R	R

Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur
Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur

PENGUJIAN

Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur
Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur	Hambur

PENGUJIAN

File: Hsp - Hsp-Siswa
Fonogram: U - U - U - U - U - U - U - U - U - U
Sesreg
Materi: Hsp - U

U - U - U - U - U - U - U - U - U - U
U - U - U - U - U - U - U - U - U - U

U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

PENGUJIAN

U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

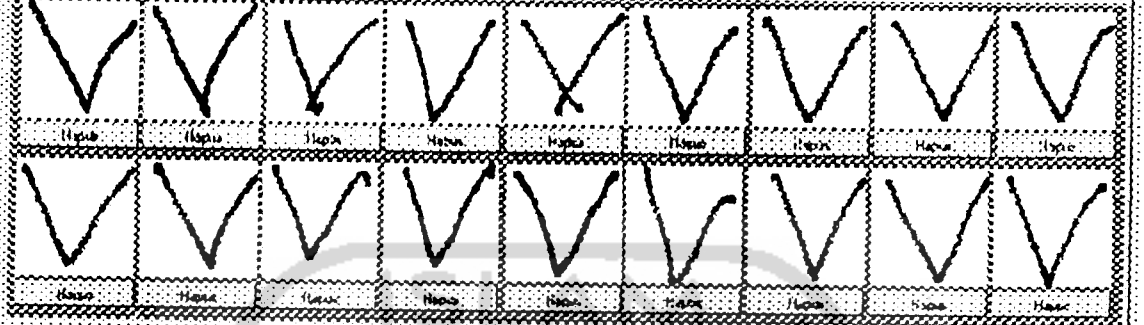
File: Hsp - Hsp-Siswa
Fonogram: U - U - U - U - U - U - U - U - U - U
Sesreg
Materi: Hsp - U

U - U - U - U - U - U - U - U - U - U
U - U - U - U - U - U - U - U - U - U

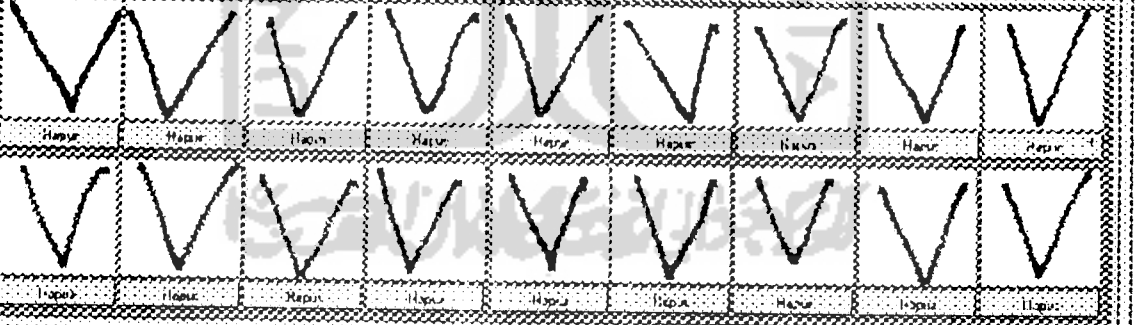
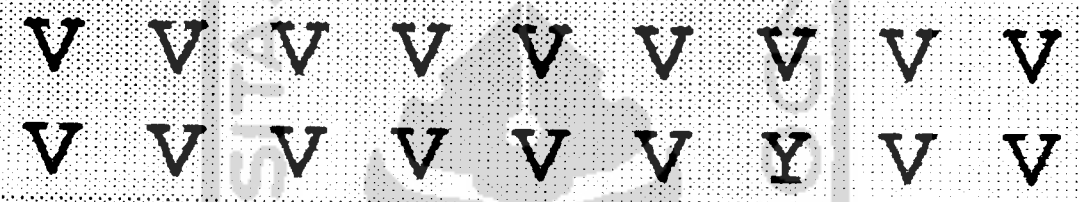
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

PENGUJIAN

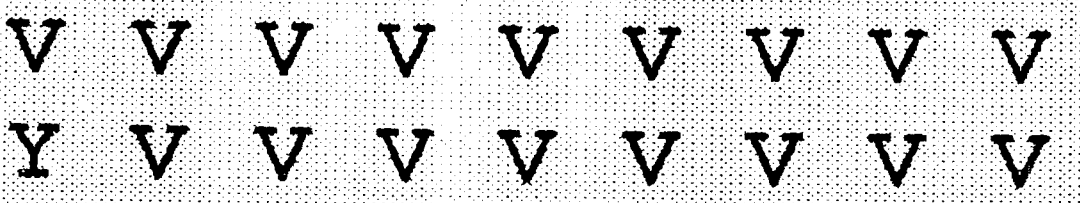
U	U	U	U	U	U	U	U	J	
U	U	U	J	U	U	U	U	U	U



PENCUNJIAN



PENCUNJIAN



Kel: Hal: 2018/2019
Pengujian: Cakupan [Indeks Disabilitas dan Riak] (Materi: Huruf)
Subjek: []
Materi: []
Kategori: []
Kelas: []
Tahun: []
No. Urut: []

Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita
Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita

PENERAPAN

W W W W W W W W W
W W W W W W W W W

Kel: Hal: 2018/2019
Pengujian: Cakupan [Indeks Disabilitas dan Riak] (Materi: Huruf)
Subjek: []
Materi: []
Kategori: []
Kelas: []
Tahun: []
No. Urut: []

Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita
Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita	Berita

PENERAPAN

W V W W W W W W W
W W W W W V W V W

Fis: Heb Buch Sebastian

Projektit: Cost-Heb (Kings Database) (Kings) (Kings) (Kings)

Projektit

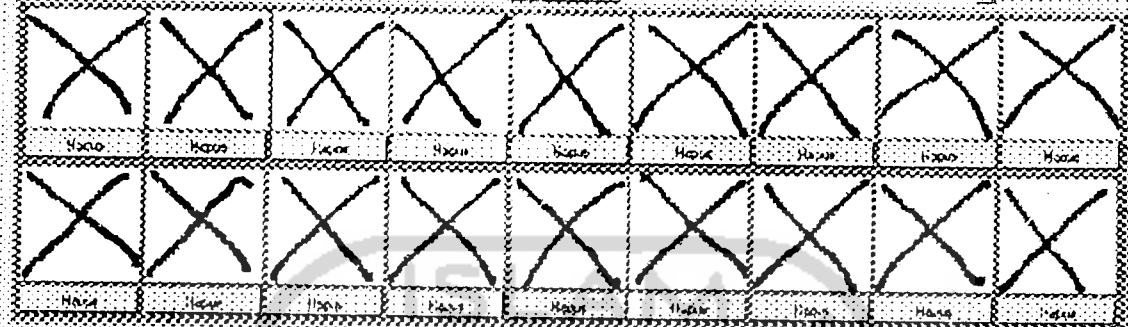
Monat: 10/01

Zeitraum: 10/01

Monat: 10/01

Projektit: 10000-2000-0100-0100-2000-0100
Projektit: 10000-2000-0100-0100-2000-0100
Projektit: 10000-2000-0100-0100-2000-0100

Use Sofas



PERBUJIAN

X X X K X X X X X
X X X X X X X X K

Fis: Heb Buch Sebastian

Projektit: Cost-Heb (Kings Database) (Kings) (Kings) (Kings)

Projektit

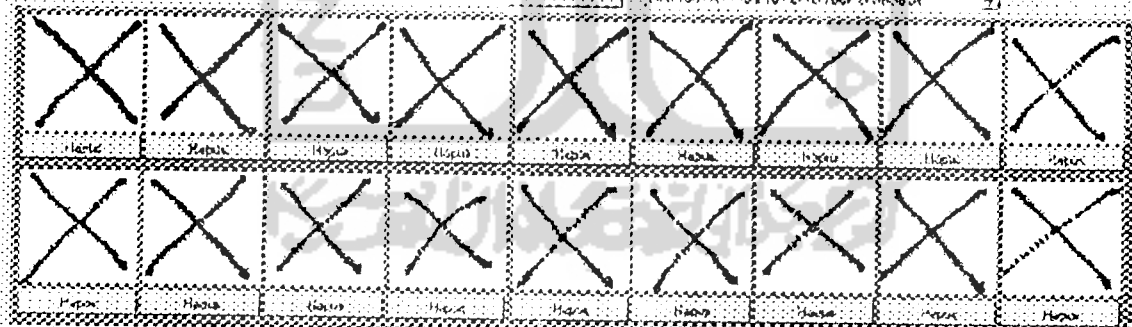
Monat: 10/01

Zeitraum: 10/01

Monat: 10/01

Projektit: 10000-2000-0100-0100-2000-0100
Projektit: 10000-2000-0100-0100-2000-0100
Projektit: 10000-2000-0100-0100-2000-0100

Use Sofas



PERBUJIAN

X X X K X X X X K
X X X X K X X X X

Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

PERUSAHAAN

Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y

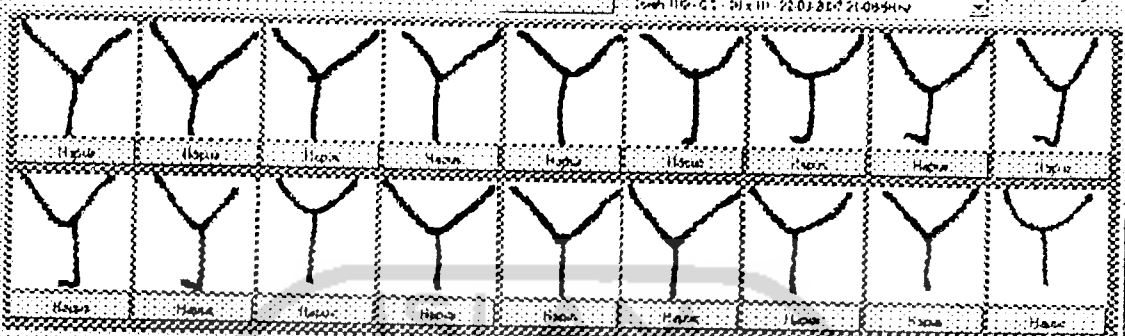
Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y

Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

SERBUJAKA

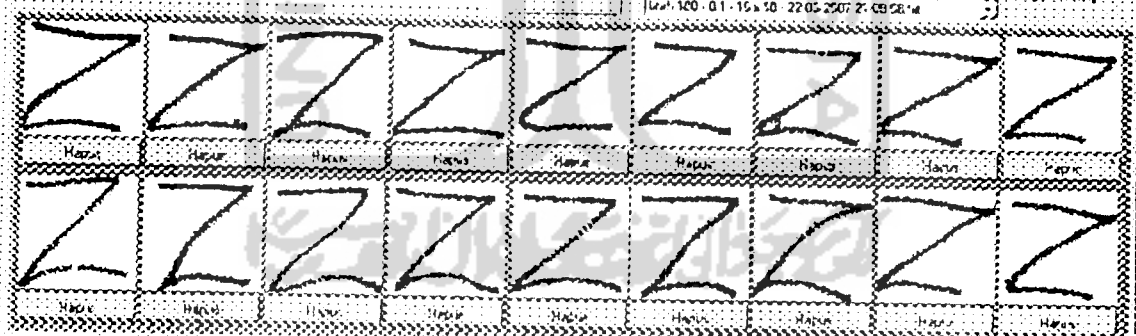
Y V Y Y Y Y T Y Y

Y Y Y Y Y T Y Y Y



PEMILITIAN

T V Y T Y Y Y Y Y
Y Y T Y Y V Y Y T



PEMILITIAN

Z Z Z Z Z Z Z Z Z
Z Z Z Z Z Z Z Z Z

2511 1000 1000 1000 1000 1000

File: Hep: Bani Sabar

Program: Coshine | Jarak Datas | Jarak | Pukul | Pant |

Selisi

Matematika 10

Latihan 10

Latihan 10

Latihan 10 1000 1000 1000 1000 1000 1000
Latihan 10 1000 1000 1000 1000 1000 1000

Latihan 10

Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand
Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand

PENGUJIAN

Z Z Z Z Z Z Z Z Z

Z Z Z Z Z Z Z Z Z

2511 1000 1000 1000 1000 1000

File: Hep: Kati Sabar

Program: Coshine | Jarak Datas | Jarak | Pukul | Pant |

Selisi

Matematika 10

Latihan 10

Latihan 10

Latihan 10 1000 1000 1000 1000 1000 1000
Latihan 10 1000 1000 1000 1000 1000 1000

Latihan 10

Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand
Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand	Hand

PENGUJIAN

Z Z Z Z Z Z Z Z Z

Z Z Z Z Z Z Z Z Z

Hasil Pengujian Tanpa Pengecilan

File: Hasil...
Pengujian > SS: hand | Image Database: us Bbr | Penul: Lethid
Solusi
Maklumat: 100 | Laman: 1005 | Hasil: 100
10-08-10 22:05:00 25:59:34
10-01-10 22:05:00 21:08:54
Use Scoring

A	A	A	A	A	A	A	A	A
Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil
A	A	A	A	A	A	A	A	A
Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil

PENGESAHAN

A A A A A
A A A A A

File: Hasil...
Pengujian > SS: hand | Image Database: us Bbr | Penul: Lethid
Solusi
Maklumat: 100 | Laman: 1005 | Hasil: 100
10-01-10 22:05:00 21:08:54
10-01-10 22:05:00 21:08:54
Use Scoring

A	A	A	A	A	A	A	A
Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil
A	A	A	A	A	A	A	A
Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil	Hasil

PENGESAHAN

A A A A
A A A

File Help Ber Simbol
 Program >> A NML | Kerja Database dan Graf | Pabrikasi koran
 Status
 Halaman: 1/20 Lembar: 10/25 Nama Sampul
 Lembar 105 - R. 10 x 10 - 22-05-2007 21:28:26
 Lembar 14 - 01 - 10 x 10 - 22-05-2007 21:07:26

PENGUJIAN

A A

A A A A

File Help Ber Simbol
 Program >> C Chek | Kerja Database dan Graf | Pabrikasi koran
 Status
 Halaman: 1/10 Lembar: 10/26 Nama Sampul
 Lembar 12 - 205 - 16 - 15 - 22-05-2007 20:19:19
 Lembar 120 - 01 - 18 x 15 - 22-05-2007 21:08:53

PENGUJIAN

U B S A B U P L S

S U H U L B L L H

PA: HEB HEB Sefwan

Perintah: Cetak huruf: [maka Diaborn dan bac] [Pilih huruf] [huruf]

Setting: Makalah: 100 Lembar: 1005 Halaman: 1005

Ukuran: Lem 100 - 01 - 10 x 10 - 22-07-2007 21:06:55 (id) Lem 14 - 01 - 10 x 10 - 22-07-2007 21:07:20 (id) Leo Soering

PERBUJAH

O E L S L

L L S L

PA: HEB HEB Sefwan

Perintah: Cetak huruf: [maka Diaborn dan bac] [Pilih huruf] [huruf]

Setting: Makalah: 100 Lembar: 1005 Halaman: 1005

Ukuran: Lem 100 - 01 - 10 x 10 - 22-07-2007 21:06:55 (id) Lem 14 - 01 - 10 x 10 - 22-07-2007 21:07:20 (id) Leo Soering

PENYUJAH

B H B C S L P L L

H L L C S H H

File: Hap... Bhs SaGenes

Printer: Excel... [Lihat Daftar dan Sisa] [Pilih dan Hapus]

Sheet: 1

Makhluk: 100

Lebar: 100

Makhluk: 100

Use Scaling

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PENYUSUN:

C	C	C	C	C	C	C	C	C
		C	C	L	C	C	C	C

File: Hap... Bhs SaGenes

Printer: Excel... [Lihat Daftar dan Sisa] [Pilih dan Hapus]

Sheet: 1

Makhluk: 100

Lebar: 100

Makhluk: 100

Use Scaling

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PEYUSUN:

C			C	C		C	C
C	C		C	S	C		C

Pengajar: Cikgu [Nama Cikgu dan Bina] | Pelajar: [Nama]

Sering: [Tajuk] [Materi] [Masa]

Penyedia: [Nama Penyedia] [No. Pendaftaran] [Tarikh]

Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia
Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia

PENGUKURAN

C C S C L

C C C

Pengajar: Cikgu [Nama Cikgu dan Bina] | Pelajar: [Nama]

Sering: [Tajuk] [Materi] [Masa]

Penyedia: [Nama Penyedia] [No. Pendaftaran] [Tarikh]

Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia
Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia	Makia

PENGUKURAN

C C L U D D C

D D L L L L D D

D	D	D	D	D	D	D	D	D
Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene
D	D	D	D	D	D	D	D	D
Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene

PENGUJIAN

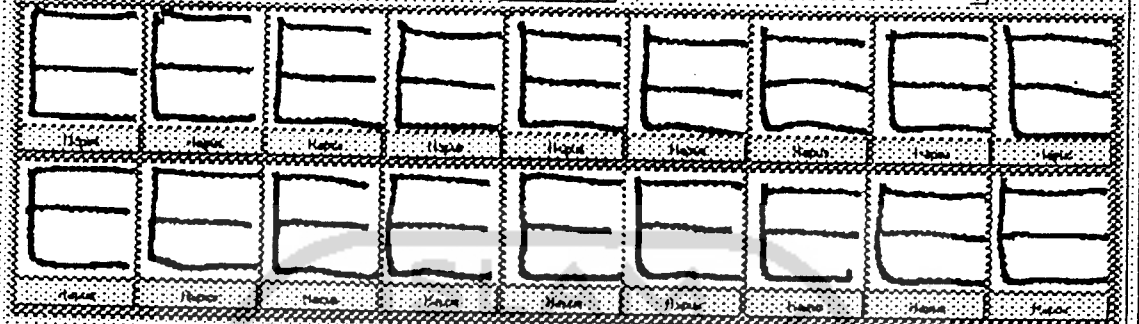
L L
C L D D D

D	D	D	D	D	D	D	D	D
Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene
D	D	D	D	D	D	D	D	D
Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene	Mene

PENGUJIAN

L D D
D D L

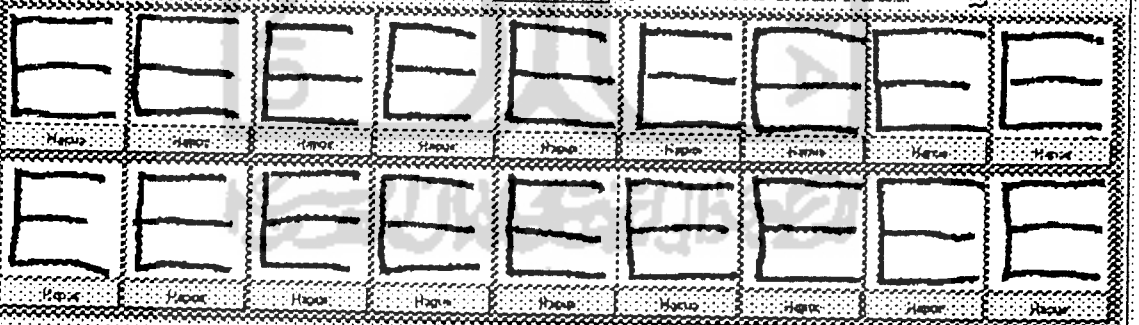
File: 106... Buch: ...
Pensil: ...
Merkmal: ...
Lernstoff: ...
Menge: ...
Datei: ...
Datei: ...



PERBUJIAN

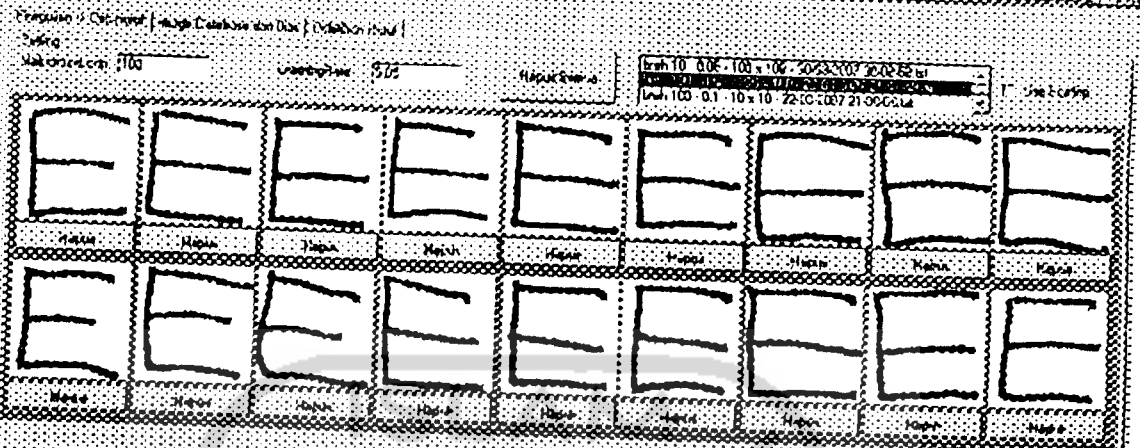
C C E E E L H C E
L C E Z F F L L F

File: 106... Buch: ...
Pensil: ...
Merkmal: ...
Lernstoff: ...
Menge: ...
Datei: ...
Datei: ...

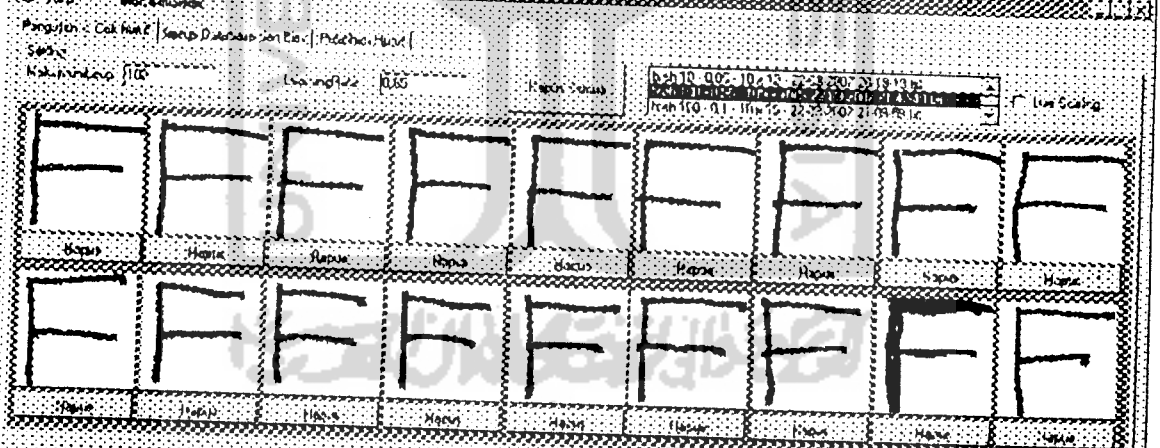


PENBUJIAN

F S E F E F E Z F
F L L E F F C L



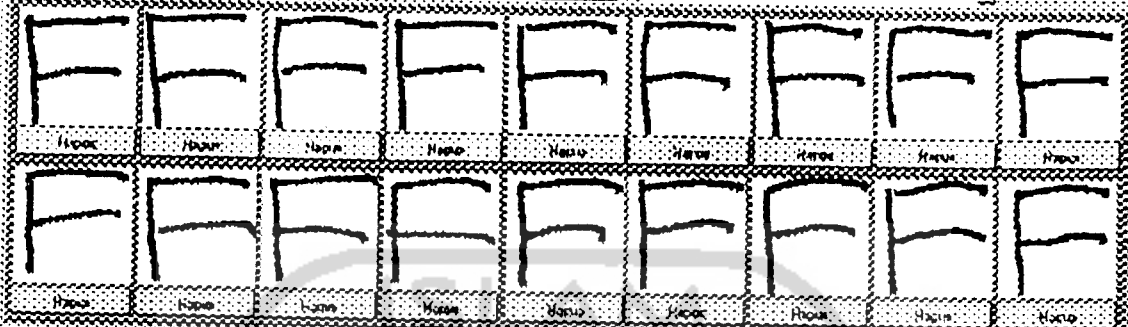
C E E L E F E F E
L E E C Z L F



F F E F F C F
F F F F F F F F

Perintah: Ctrl+Home | Menu: Database dan Bias | File: Hap...
Saring:
Mencari: 101 | Lembar: 016 | Mula: 005-100-104-30-03-2007-20-09-50

100-01-10-10-22-03-2007-21-08-50

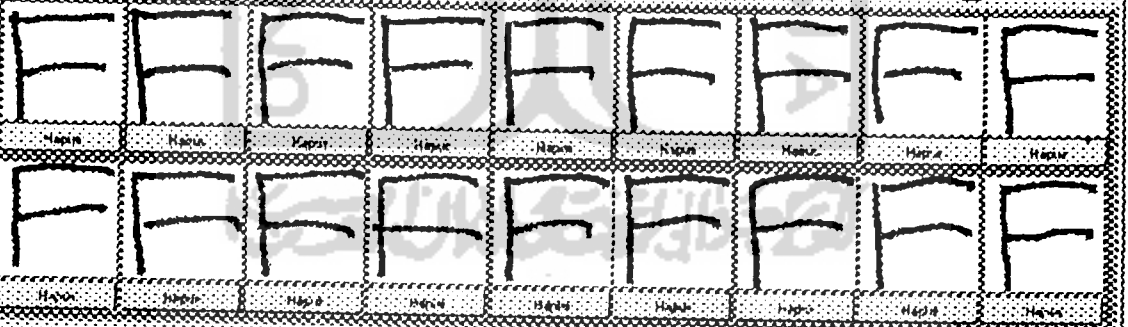


PENBUJARAN

F F F F F F F F
F F H F F

Perintah: Ctrl+Home | Menu: Database dan Bias | File: Hap...
Saring:
Mencari: 101 | Lembar: 016 | Mula: 005-100-104-30-03-2007-20-09-50

100-01-10-10-22-03-2007-21-08-50



PENBUJARAN

F F F F F F F F
F F H F F

File Menu Edit Settings

Project: Cahaya | Image Database on line | Fasilitas Mula

Scale: 100% | Learning Size: 100% | Nama Siswa: [Blank] | Ura Sodik

Date: 10-10-2010 10:22:21 AM | 21-02-2011
 Date: 10-11-2010 10:22:21 AM | 21-02-2011

Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa
Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa

PENYUSUN

F C F C C F C S G
 S S L S L S L S C

File Menu Edit Settings

Project: Cahaya | Image Database on line | Fasilitas Mula

Scale: 100% | Learning Size: 100% | Nama Siswa: [Blank] | Ura Sodik

Date: 10-10-2010 10:22:21 AM | 21-02-2011
 Date: 10-11-2010 10:22:21 AM | 21-02-2011

Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa
Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa	Masa

PENYUSUN

S S G G G G E C G
 G G S G S S G G S

No. Hal: _____
 Nama Siswa: _____
 Tanggal: _____
 Mata Pelajaran: _____
 Kelas: _____
 Waktu: _____

C	C	F	G	E	G	U	S	S
C	H	G	G	G	C	C	E	U

PENYUSUNAN

No. Hal: _____
 Nama Siswa: _____
 Tanggal: _____
 Mata Pelajaran: _____
 Kelas: _____
 Waktu: _____

H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	U		H	H	H	H	H	H

PENYUSUNAN

File: Hsp Bsp: Sanyan
Fongshan / Doh / Hsp (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100)
Zungo
Makamulok: 100 Learning Area: 5.05 Paper Series:
Lembar 100 - 01 - 10 - 15 - 22 25 2017 21 04 55 ut
Lembar 100 - 01 - 10 - 15 - 22 25 2017 21 04 55 ut Use Scoring

Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

PERDUJIAN

H H H H H H H U
H H H H H L H H

File: Hsp Bsp: Sanyan
Fongshan / Doh / Hsp (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100) (100)
Zungo
Makamulok: 100 Learning Area: 5.05 Paper Series:
Lembar 100 - 01 - 10 - 15 - 22 25 2017 21 04 55 ut
Lembar 100 - 01 - 10 - 15 - 22 25 2017 21 04 55 ut Use Scoring

Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp
Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp	Hsp

PERDUJIAN

H H H H H H H
H H H H H L H

I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I

PERBUJIAN

I I I T I I I T
 I I I I I T I

I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I

PERBUJIAN

I I I I I I I T I
 I I I I I T T T

I	I	I	I	I	I	I	I	I
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
I	I	I	I	I	I	I	I	I
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PENGUJIAN

I I T T I I I T I
I I I I I T T T

J	J	J	J	J	J	J	J	J
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
J	J	J	J	J	J	J	J	J
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PERBUJIAN

L L L L U
U L U J

No. 144
 Kelas: TK
 Program: Cakrawala (Majalah Dunia dan Bina / Peka dan Berani)
 Kelas: 100
 Lembar: 100
 Nama Siswa:
 Uraian:
 No. 10-005 100 x 100 201207 210854
 Uraian:
 No. 100-01 18 x 18 22/05/2007 21 08 54

U	U	U	U	U	U	U	U	U

PENGUJIAN

U J L J L L

O U J J J J

No. 144
 Kelas: TK
 Program: Cakrawala (Majalah Dunia dan Bina / Peka dan Berani)
 Kelas: 100
 Lembar: 100
 Nama Siswa:
 Uraian:
 No. 10-005 100 x 100 201207 210854
 Uraian:
 No. 100-01 18 x 18 22/05/2007 21 08 54

U	U	U	U	U	U	U	U	U

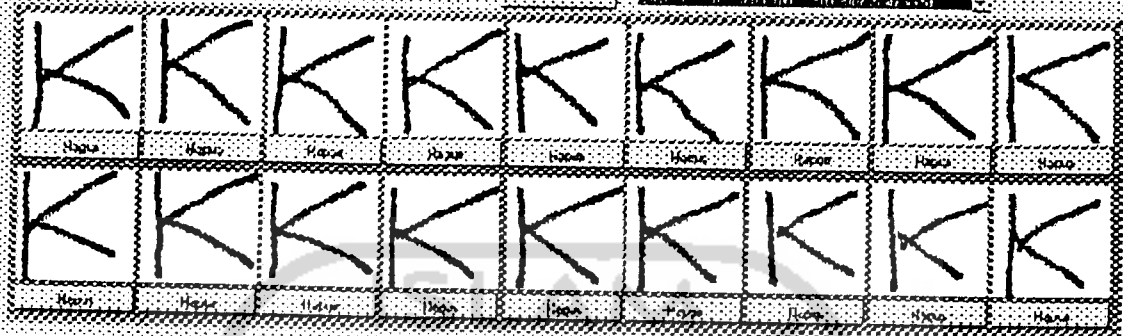
PENGUJIAN

U U J

U U J

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

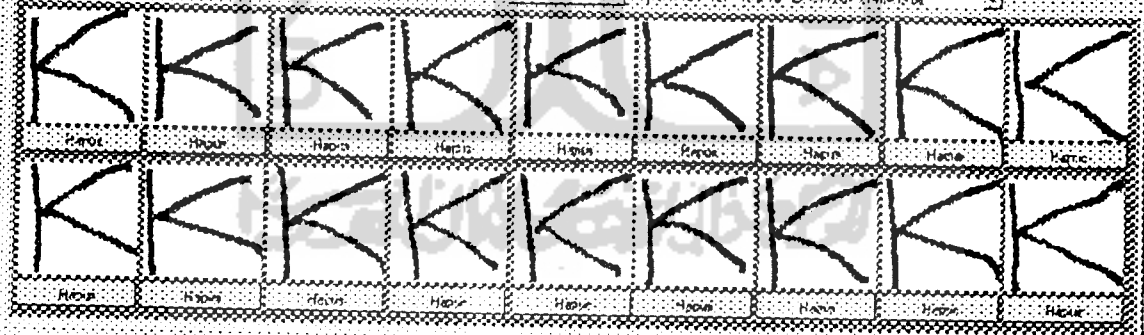


PENGUJIAN

K L K K K
K L K K

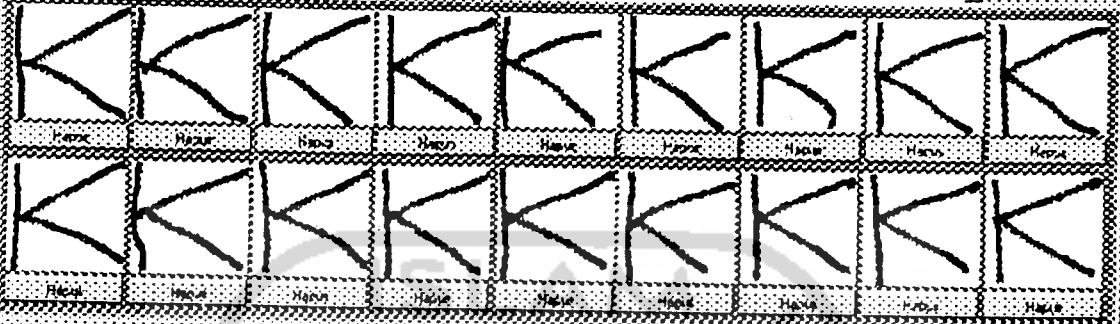
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100



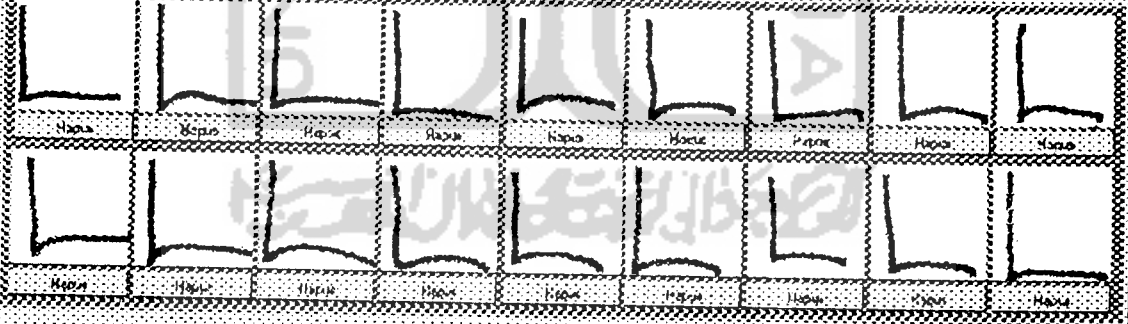
PENGUJIAN

K K K
F K



PENGUJIAN

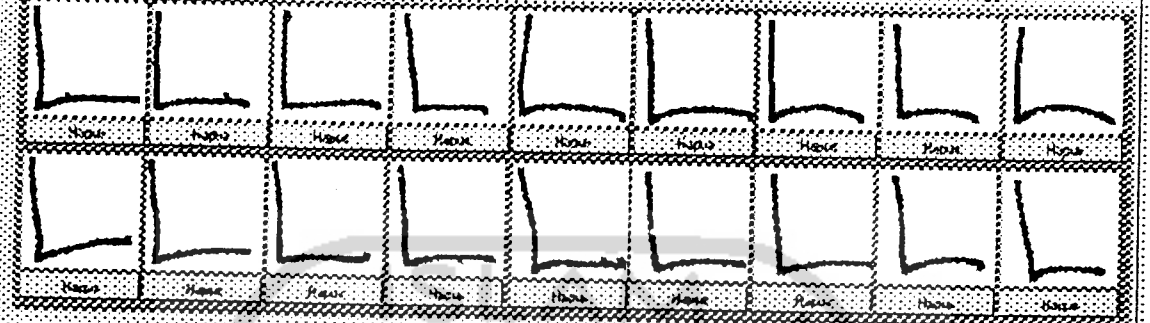
K K K K K L
 K K K



PENGUJIAN

L L L L L L L
 L L L L L L L

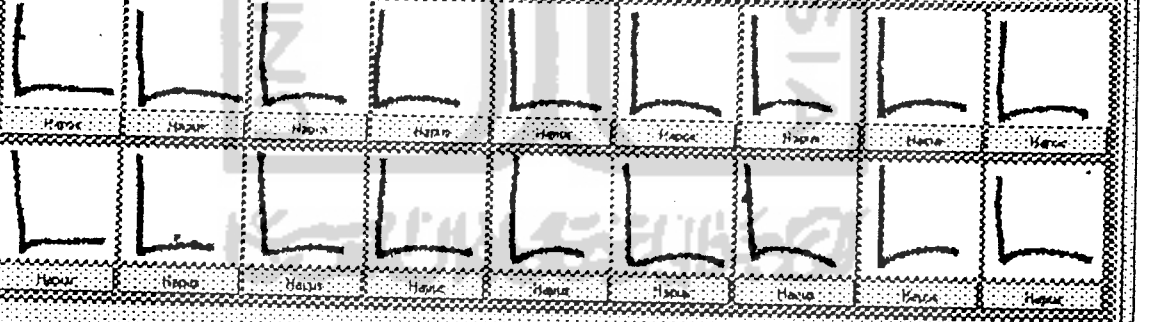
No. Hal: ... Kelas: ...
Materi: ...
Materi: ...
Materi: ...



PENGUJIAN

L L L L L L L L L L
L L L L L L L L L L

No. Hal: ... Kelas: ...
Materi: ...
Materi: ...
Materi: ...



PENGUJIAN

l l l l l l l l l l
l l l l l l l l l l

File: Hebe Bab: Sastra

Program: Cakrawala | Modul: Dalam dan Luar Kelas | Kelas: 100

Seorang: [Name] | Nomor: [No] | Hari: Senin

Levi 100 - 01 - 10 x 10 - 22-03-2007 21-08-04.m
 Levi 14 - 01 - 18 x 12 - 22-03-2007 21-07-10.m

Levi Scoring

PENJAJAN

V V V V M M U M M

U U M Y Y

File: Hebe Bab: Sastra

Program: Cakrawala | Modul: Dalam dan Luar Kelas | Kelas: 100

Seorang: [Name] | Nomor: [No] | Hari: Senin

Levi 100 - 01 - 10 x 10 - 22-03-2007 21-08-04.m
 Levi 14 - 01 - 18 x 12 - 22-03-2007 21-07-10.m

Levi Scoring

PENJAJAN

M V Y Y V M V V

L M Y V H L V M V

File Help Print Screen

Fungsi: Ctrl+V | Menu Database | Pilihan Awal

Maksimum: 100 | Langkah: 516 | Hasil: 100% | Tanggal: 14-01-10 10:22:32 2007 21:02:56

PENGUJIAN

Y Y V V V V V M V

H V V M V V M M V

File Help Print Screen

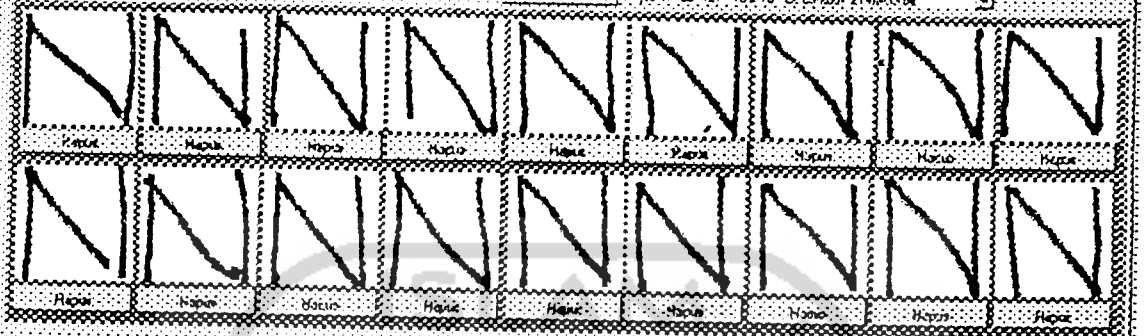
Fungsi: Ctrl+V | Menu Database | Pilihan Awal

Maksimum: 100 | Langkah: 516 | Hasil: 100% | Tanggal: 14-01-10 10:22:32 2007 21:02:56

PENGUJIAN

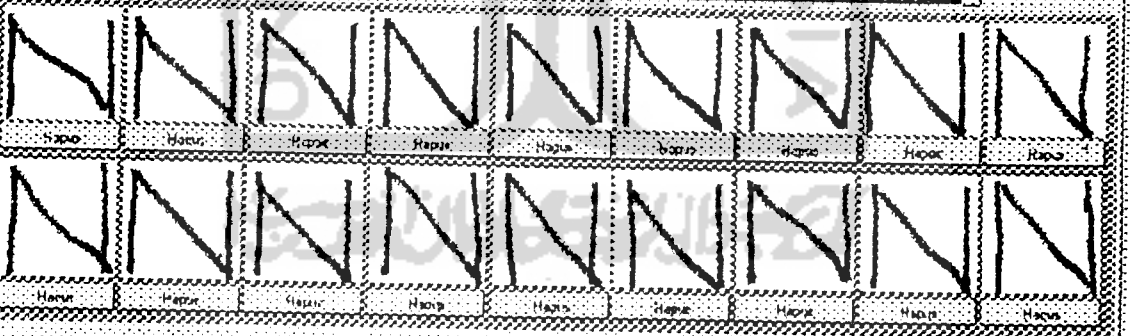
H K N N N N N N

N N N N H N L



BERURUTAN

N U Y N N U H
N H U K U U N L N



BERURUTAN

N H N H H U N U
N N H L U L N N N

No. Hal: 100
 Bab: 100
 Materi: 100
 Tanggal: 10/10/2018
 Waktu: 10:10:20

O	O	O	O	O	O	O	O	O

PENYUSUN

O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O	O

No. Hal: 100
 Bab: 100
 Materi: 100
 Tanggal: 10/10/2018
 Waktu: 10:10:20

O	S	U	U	U	U	U	U	U

PENYUSUN

O	S	U	U	U	U	U	U	U
J	O	C	J	U	Q			

File Help: Dini Cahyani

Program: Diklat | Smpg Dabab | Jnt Dns | Prcthr Hrus

Serie: 16498000 5104

Latsofplac: 1026

Napas Sahan

16x10 - 01 - 10x10 - 2010-10-21 10:28 AM
 16x10 - 01 - 16x10 - 2010-10-21 10:28 AM

Life Scaling

P	P	P	P	P	P	P	P	P
Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus
P	P	P	P	P	P	P	P	P
Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus

PERBUJIAN

P P F
 P P

File Help: Dini Cahyani

Program: Cekhrat | Smpg Dabab | Jnt Dns | Prcthr Hrus

Serie: 16498000 5104

Latsofplac: 1026

Napas Sahan

16x10 - 01 - 10x10 - 2010-10-21 10:28 AM
 16x10 - 01 - 10x10 - 2010-10-21 10:28 AM

Life Scaling

P	P	P	P	P	P	P	P	P
Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus
P	P	P	P	P	P	P	P	P
Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus	Horus

PERBUJIAN

P P C
 H P C P

P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
P	P	P	P	P	P	P	P	P
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PENGUJIAN

		P	P	C		F	C
P	P		P	P		F	F

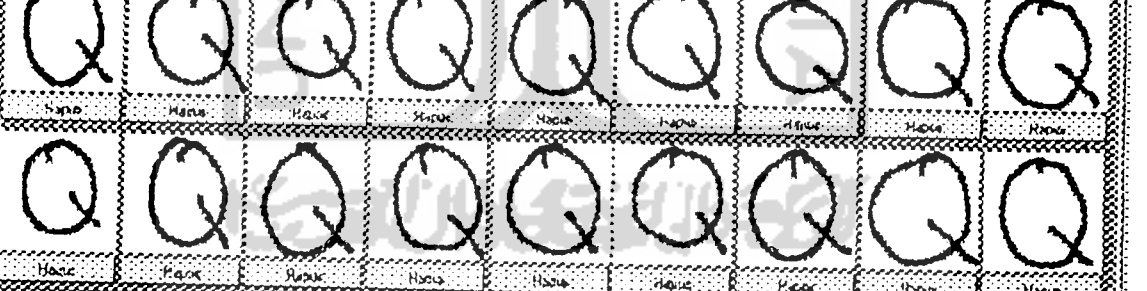
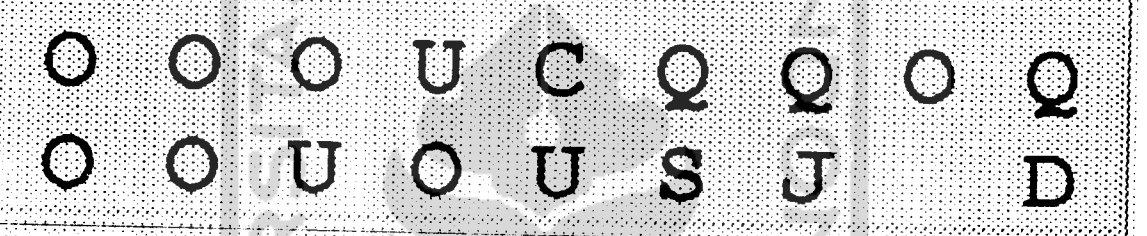
Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PENGUJIAN

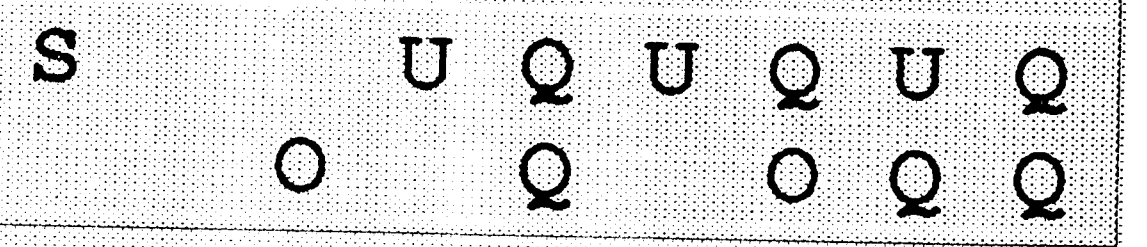
C		Q	Q	C	Q	C	O
	Q		Q	Q	O	O	Q

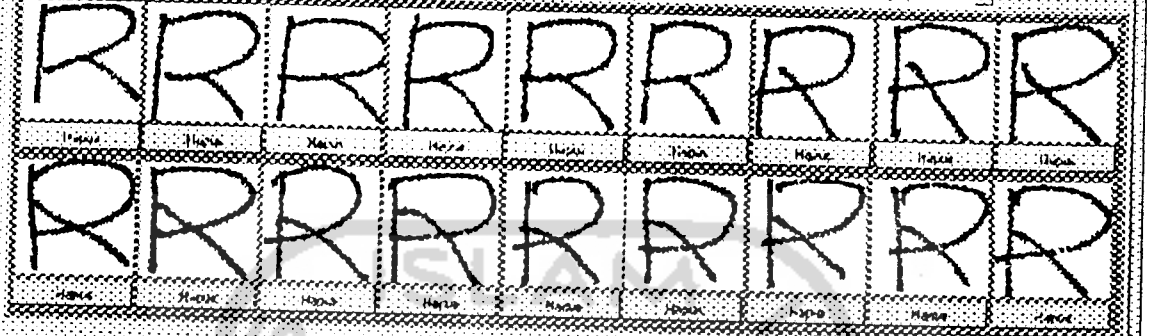


KERGUJIAN

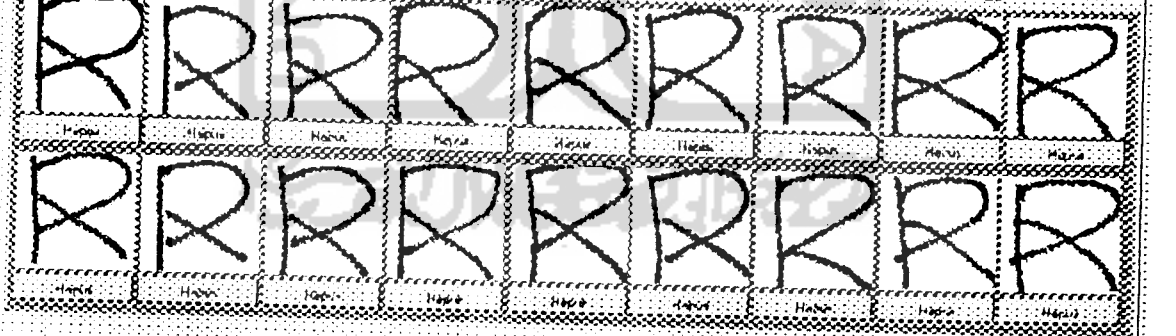
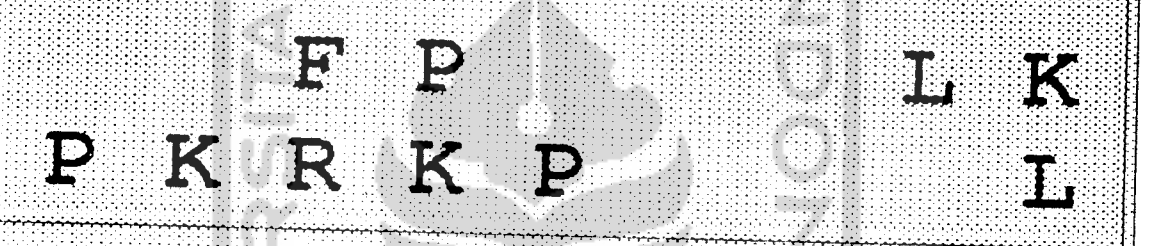


KERGUJIAN

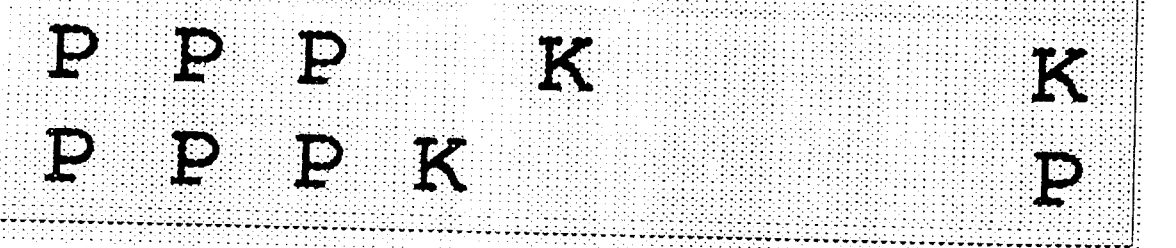


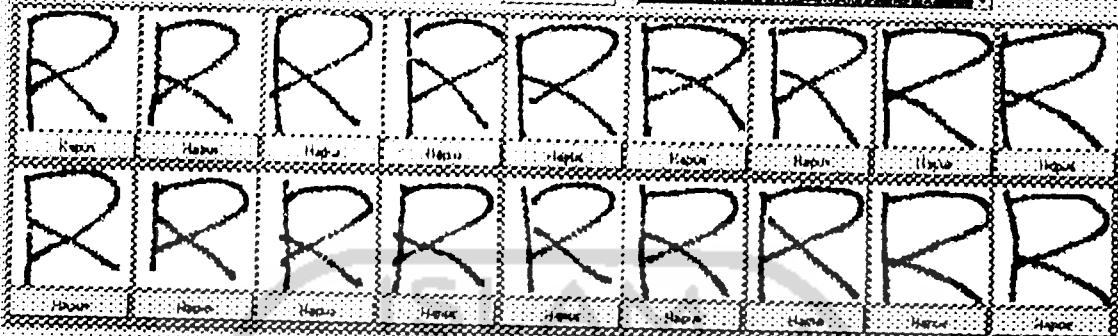


PENGUJIAN



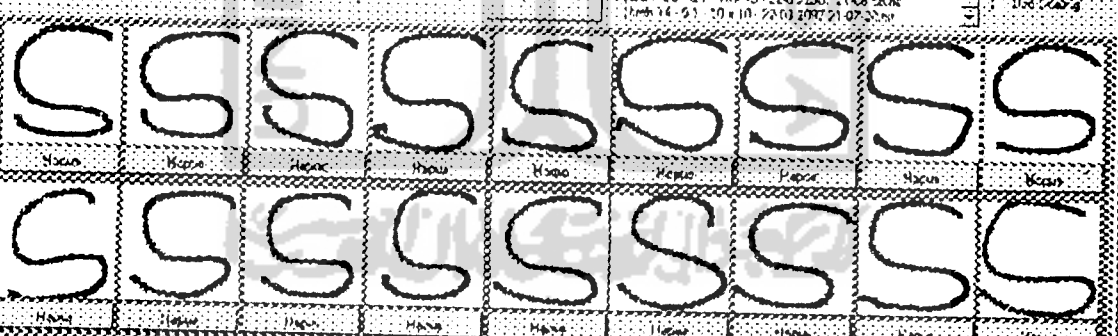
PENGUJIAN





BERSEKUTUAN

K K R
P R P



BERSEKUTUAN

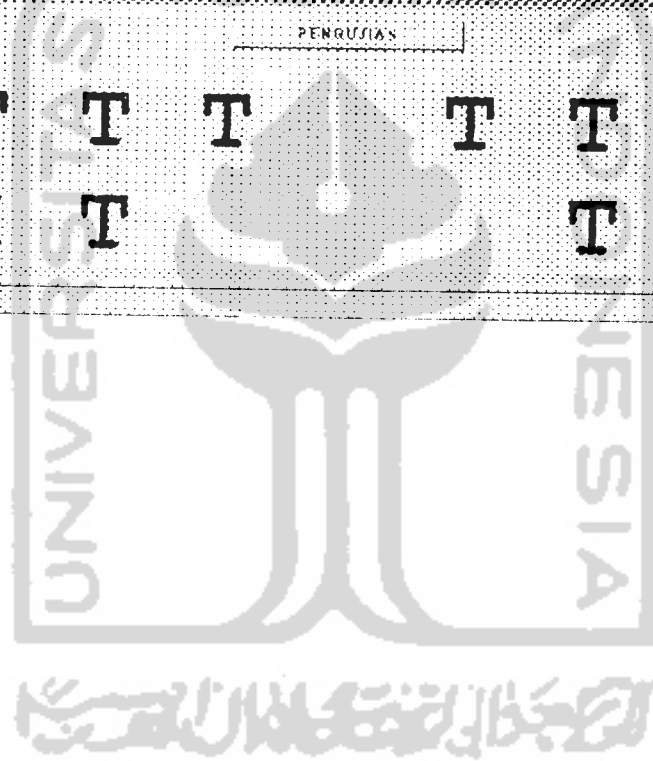
C S C S S
S S C C S S S

No. Hal: 204
 Nama: [Redacted]
 Tanggal: [Redacted]
 Kelas: [Redacted]

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PENGUSIAS

T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T	T	T



T	T	T	T	T	T	T	T	T
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
T	T	T	T	T	T	T	T	T
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PENGUJIAN

T T T T T

T I T T T T

I	I	I	I	I	I	I	I	I
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
I	I	I	I	I	I	I	I	I
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

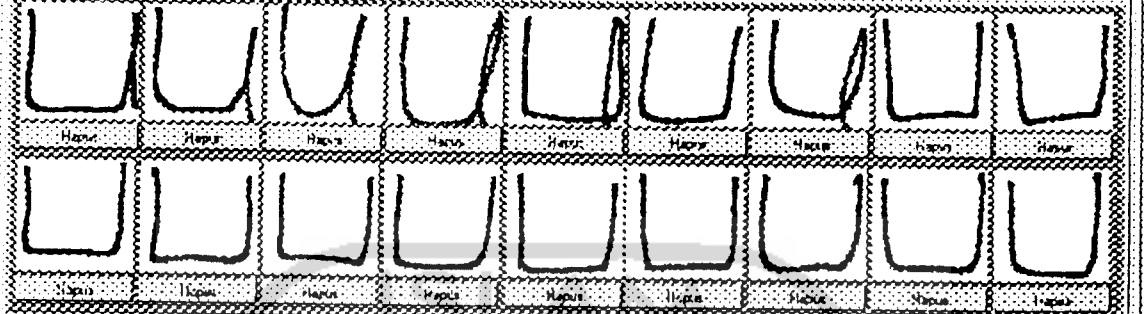
PENGUJIAN

I I T T T T T

T T T T T T T

Dik: Hap - Hasil Sifat dan Fungsi
Program: Cakrawala (Jenis Datar dan Ber - Palsihan Huruf)

Sebelum: Makrometrik: 100 Lembar: 100 Kertas: 100
Kelas: 100
No. 10 - 01 - 10 x 10 - 2203 2007 21 07 2016

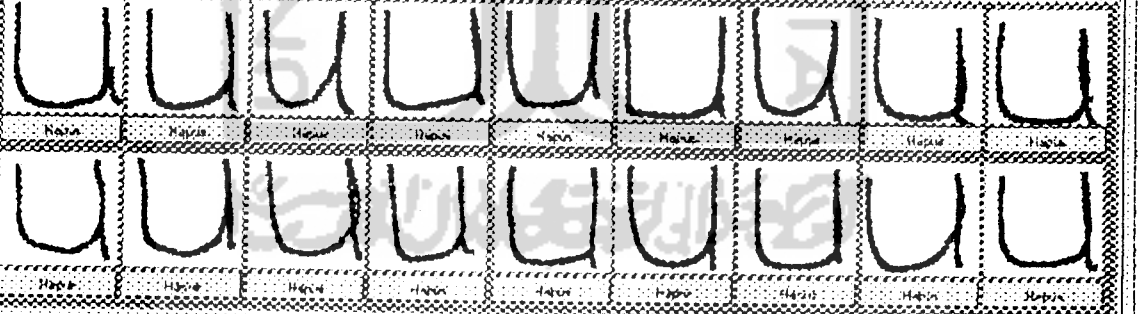


PERLUJIAN

L U L L L L L L L
L L L L L L L L L

Dik: Hap - Hasil Sifat dan Fungsi
Program: Cakrawala (Jenis Datar dan Ber - Palsihan Huruf)

Sebelum: Makrometrik: 100 Lembar: 100 Kertas: 100
Kelas: 100
No. 10 - 01 - 10 x 10 - 2203 2007 21 07 2016



PERLUJIAN

U J L U U H U U U
J J J U U U U U

Setip: [00] [005] [Mapu...]

Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu
Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu

PENRUJIAN

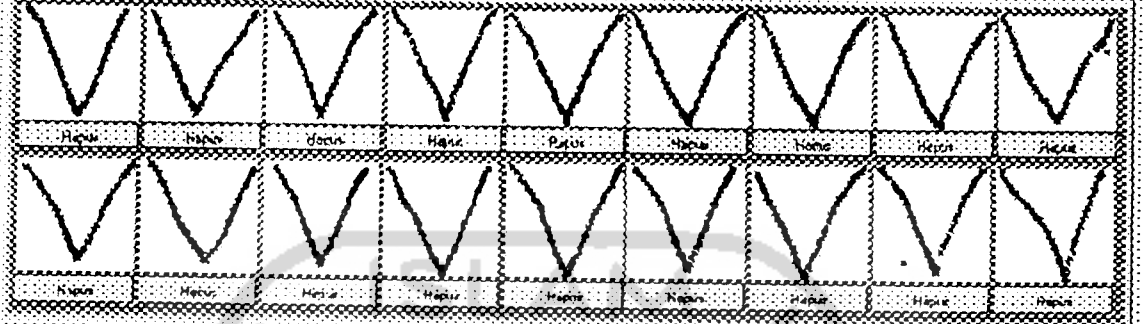
L L L L U U L C U
L L L L L U L H L

Setip: [00] [005] [Mapu...]

Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu
Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu	Mapu

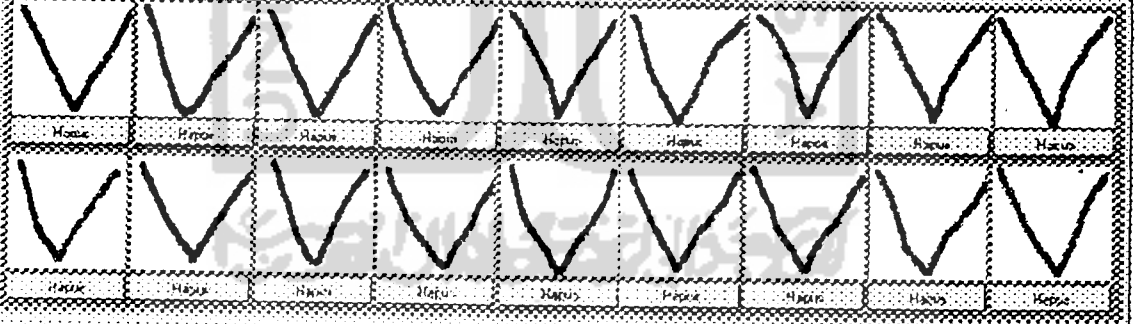
PENRUJIAN

V V Y V V
Y Y V V V



PENGULAN

V V V V V V V
V V V V V V V



PENGULAN

V V V V
V V V V

File: Haba... Cetak...
 Program: C:\Users\...
 NasionalLoop: 100 LearningPile: 058 Haba Sama
 Use Stamp

Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba
Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba

PENGUJIAN

W W L

W

File: Haba... Cetak...
 Program: C:\Users\...
 NasionalLoop: 100 LearningPile: 058 Haba Sama
 Use Stamp

Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba
Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba	Haba

PENGUJIAN

V L W W L L

V W

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PEMBELAJARAN

L L

W W

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

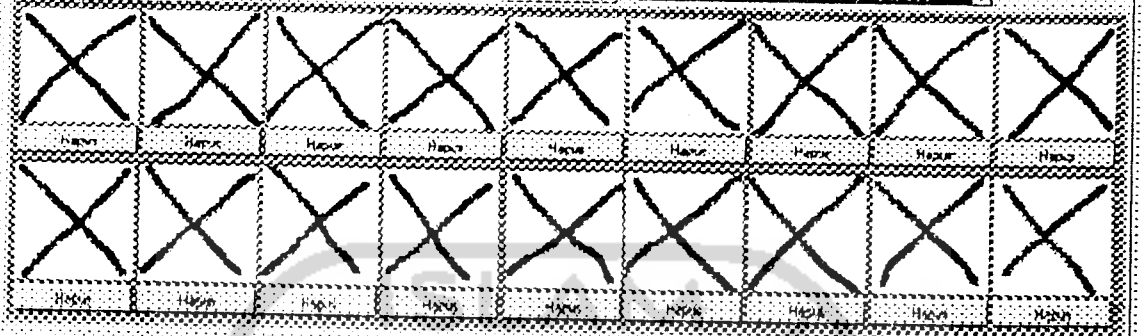
PEMBELAJARAN

X X

X

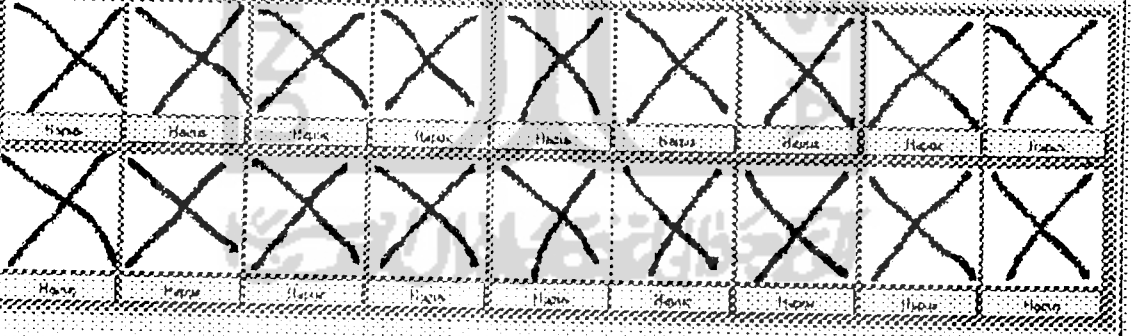
X Y X X

X Y



PENGIRIAN

X X X X K X
X X X Y X K K X



PENGIRIAN

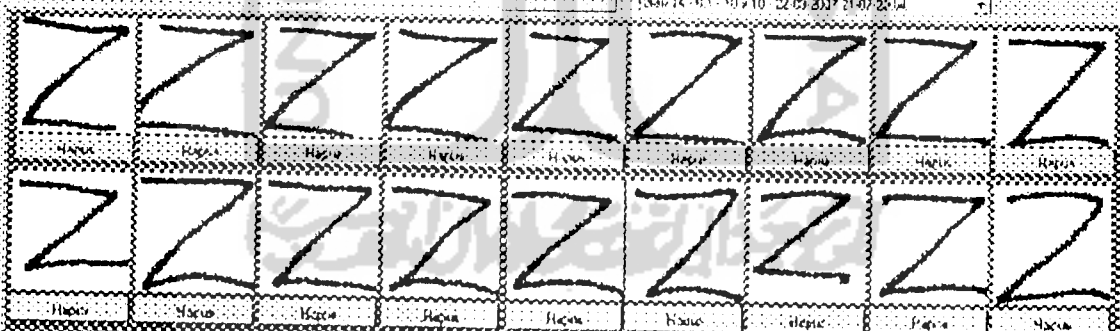
Y Z X X X X
X Y X X



PENGUJIAN

Y Y Y Y

Y Y Y Y



PENGUJIAN

Z T Z Z Z Z Z

Z Z Z Z T Z Z

File: Zebri - Babi Satevian

Perlihatkan: Cek Ganti | Image Database dan Disc | Perlihatkan: Kerdil

Setting: Maksimum: 100 | Unsharp: 0,25 | Hapus Sisa: [Date/Time]

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PERPUJIAN

Z Z Z Z Z Z Z Z Z

Z Z T Z Z Z Z

File: Zebri - Babi Satevian

Perlihatkan: Cek Ganti | Image Database dan Disc | Perlihatkan: Kerdil

Setting: Maksimum: 100 | Unsharp: 0,25 | Hapus Sisa: [Date/Time]

Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus
Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus	Hapus

PERPUJIAN

Z Z Z Z Z L Z L Z

Z Z Z Z Z Z Z Z Z