

DOKUMEN TEKNIS PERANGKAT LUNAK

SISTEM PENGENAL TULISAN TANGAN AKSARA

SUNDA NGALAGENA (SISPASUNDAN)



Dipersiapkan oleh:

Achmad Ridwan

056922

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| DAFTAR ISI | i |
| DAFTAR TABEL | iii |
| DAFTAR GAMBAR | iv |
| 1 Pendahuluan | 1 |
| 1.1 Tujuan Penulisan Dokumen..... | 1 |
| 1.2 Lingkup Masalah | 1 |
| 1.3 Singkatan | 1 |
| 1.4 Aturan Penomoran | 1 |
| 1.5 Referensi | 2 |
| 1.6 Deskripsi Umum Dokumen (Ikhtisar) | 2 |
| 2 Kebutuhan Perangkat Lunak | 4 |
| 2.1 Deskripsi Umum Sistem | 4 |
| 2.2 Kebutuhan Aplikasi | 5 |
| 2.3 Fungsi Utama Perangkat Lunak..... | 5 |
| 2.3.1 Kebutuhan Fungsional | 6 |
| 2.3.2 Kebutuhan Non Fungsional | 7 |
| 2.3.3 Kebutuhan Informasi | 8 |
| 2.4 Karakteristik Pengguna..... | 8 |
| 2.5 Kebutuhan Antarmuka Eksternal..... | 9 |
| 2.5.1 Antarmuka Pengguna..... | 9 |
| 2.5.2 Antarmuka Perangkat Lunak | 9 |
| 2.6 Batasan Sistem..... | 9 |
| 2.7 Lingkungan Operasi..... | 10 |
| 3 Model Deskripsi Kebutuhan Perangkat Lunak | 11 |
| 3.1 Model Sistem | 11 |
| 3.1.1 Diagram Konteks | 11 |
| 3.1.2 Diagram Aliran Data..... | 11 |
| 3.1.3 Kamus Data..... | 14 |
| 3.1.4 Spesifikasi Proses..... | 23 |
| 3.2 Model Data | 27 |
| 4 Ringkasan Kebutuhan | 28 |
| 4.1 Ringkasan Kebutuhan Fungsional | 28 |
| 4.2 Ringkasan Kebutuhan Non Fungsional | 28 |
| 4.3 Ringkasan Kebutuhan Informasi | 28 |
| 5 Perancangan Perangkat Lunak | 30 |
| 5.1 Batasan..... | 30 |
| 5.2 Perancangan Arsitektural (faktorisasi modul dan deskripsinya) | 30 |
| 5.3 Perancangan Antarmuka..... | 31 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | Lingkungan Implementasi | 35 |
| 6.1 | Hasil Implementasi | 35 |
| 6.1.1 | Implementasi Modul Program | 35 |
| 6.1.2 | Implementasi Antar Muka Pemakai..... | 36 |
| 7 | Pengujian Perangkat Lunak | 39 |
| 7.1 | Lingkungan Pengujian | 39 |
| 7.2 | Hasil Pengujian | 39 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Daftar Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak SISPASUNDAN | 6 |
| Tabel 2. 2 Daftar Kebutuhan Non Fungsional Perangkat Lunak SISPASUNDAN | 7 |
| Tabel 2. 3 Daftar Kebutuhan Informasi Perangkat Lunak SISPASUNDAN | 8 |
| Tabel 2. 4 Karakteristik Pengguna SISPASUNDAN | 8 |
| | |
| Tabel 3. 1 Uraian Data | 14 |
| Tabel 3. 2 Keterangan Tipe Data | 23 |
| | |
| Tabel 4. 1 Ringkasan Kebutuhan Fungsional | 28 |
| Tabel 4. 2 Ringkasan Kebutuhan Non Fungsional | 28 |
| Tabel 4. 3 Ringkasan Kebutuhan Informasi | 28 |
| | |
| Tabel 6. 1 Implementasi Antarmuka Pemakai | 35 |
| | |
| Tabel 7. 1 Hasil Pengujian (<i>Black Box</i>) | 39 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. 1 Aturan Penomoran Kebutuhan Sistem..... | 2 |
| Gambar 2. 1 Arsitektur Umum SISPASUNDAN..... | 4 |
| Gambar 3. 1 Diagram Konteks SISPASUNDAN..... | 11 |
| Gambar 3. 2 DAD Level 1 SISPASUNDAN | 12 |
| Gambar 3. 3 DAD Level 2 Olah Vektor | 13 |
| Gambar 3. 4 DAD Level 2 Kenali Karakter | 13 |
| Gambar 3. 5 DAD Level 2 Latih Data | 13 |
| Gambar 5. 1 Structure Chart SISPASUNDAN..... | 30 |
| Gambar 5. 2 Dialog Chart SISPASUNDAN | 31 |
| Gambar 5. 3 Perancangan Antarmuka Menu Utama | 31 |
| Gambar 5. 4 Perancangan Antarmuka untuk <i>menu Recognize</i> | 32 |
| Gambar 5. 5 Perancangan Antarmuka Training..... | 32 |
| Gambar 5. 6 Perancangan Antarmuka Buat Dataset..... | 33 |
| Gambar 5. 7 Perancangan Antarmuka Feature Selection | 33 |
| Gambar 5. 8 Perancangan Antarmuka Lihat Hasil Training..... | 34 |
| Gambar 6. 1 Implementasi Antarmuka Halaman Depan SISPASUNDAN | 36 |
| Gambar 6. 2 Implementasi Antarmuka Tab Main | 36 |
| Gambar 6. 3 Implementasi Antarmuka <i>Tab Training</i> | 37 |
| Gambar 6. 4 Implementasi Antarmuka Tab Dataset..... | 37 |
| Gambar 6. 5 Implementasi Antarmuka Tab Feature Selection..... | 37 |
| Gambar 6. 6 Implementasi Antarmuka Halaman Lihat Hasil Training..... | 38 |

1 Pendahuluan

1.1 Tujuan Penulisan Dokumen

Dokumen ini merupakan dokumen teknis perangkat lunak yang berisi penjelasan penggunaan aplikasi dengan judul “Sistem Pengenal Tulisan Tangan Aksara Sunda Ngalagena” disingkat dengan SISPASUNDAN.

Tujuan dari pembuatan dokumen teknis perangkat lunak ini diantaranya sebagai berikut.

1. Menjelaskan perangkat lunak serta fungsi-fungsi yang terdapat di dalamnya.
2. Sebagai bahan referensi untuk pengembangan perangkat lunak selanjutnya.

1.2 Lingkup Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dari perangkat lunak ini yaitu bagaimana cara sistem mengenali setiap tulisan yang dibuat pengguna dengan menggunakan titik. Aksara Sunda yang dapat dikenali hanya meliputi aksara Sunda Ngalagena saja.

1.3 Singkatan

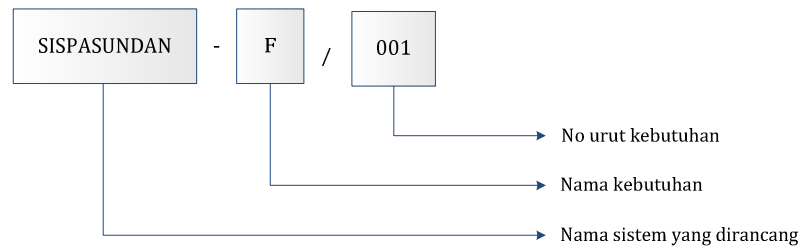
SISPASUNDAN : Sistem Pengenal Tulisan Tangan Aksara Sunda Ngalagena

DAD : Diagram Aliran Data

FCM : *Fuzzy C-Means*

1.4 Aturan Penomoran

Penomoran dalam menuliskan kebutuhan SISPASUNDAN ditulis <nama SKPL><Keterangan><Fungsi>. Contoh penomoran untuk salah satu kebutuhan fungsional :



Gambar 1. 1 Aturan Penomoran Kebutuhan Sistem

1.5 Referensi

Dokumen Teknis Perangkat Lunak ini disusun berdasarkan saduran dari standar IEEE Std 830-1993, *IEEE Recommended Practice for Software Requirement Specifications*. Beberapa bagian yang ada telah sengaja dihilangkan dan atau digabungkan dengan bagian lainnya sesuai dengan kebutuhan dan kemudahan pemahaman dalam penyusunannya. Sistematika Dokumen Teknis ini adalah sistematika yang digunakan oleh Program ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia (2009).

1.6 Deskripsi Umum Dokumen (Ikhtisar)

I. PENDAHULUAN

Menjelaskan deskripsi umum dibuatnya dokumen teknis.

II. KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

Menjelaskan kebutuhan perangkat lunak baik fungsional, nonfungsional maupun kebutuhan informasi.

III. MODEL DESKRIPSI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK

Menjelaskan pemodelan sistem yang digunakan untuk mendeskripsikan perangkat lunak.

IV. RINGKASAN KEBUTUHAN

Menjelaskan ringkasan singkat kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

V. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Menjelaskan tahap perancangan perangkat lunak.

VI. LINGKUNGAN IMPLEMENTASI

Menjelaskan hasil implementasi sistem berkas penyimpanan data, antarmuka, dan modul program.

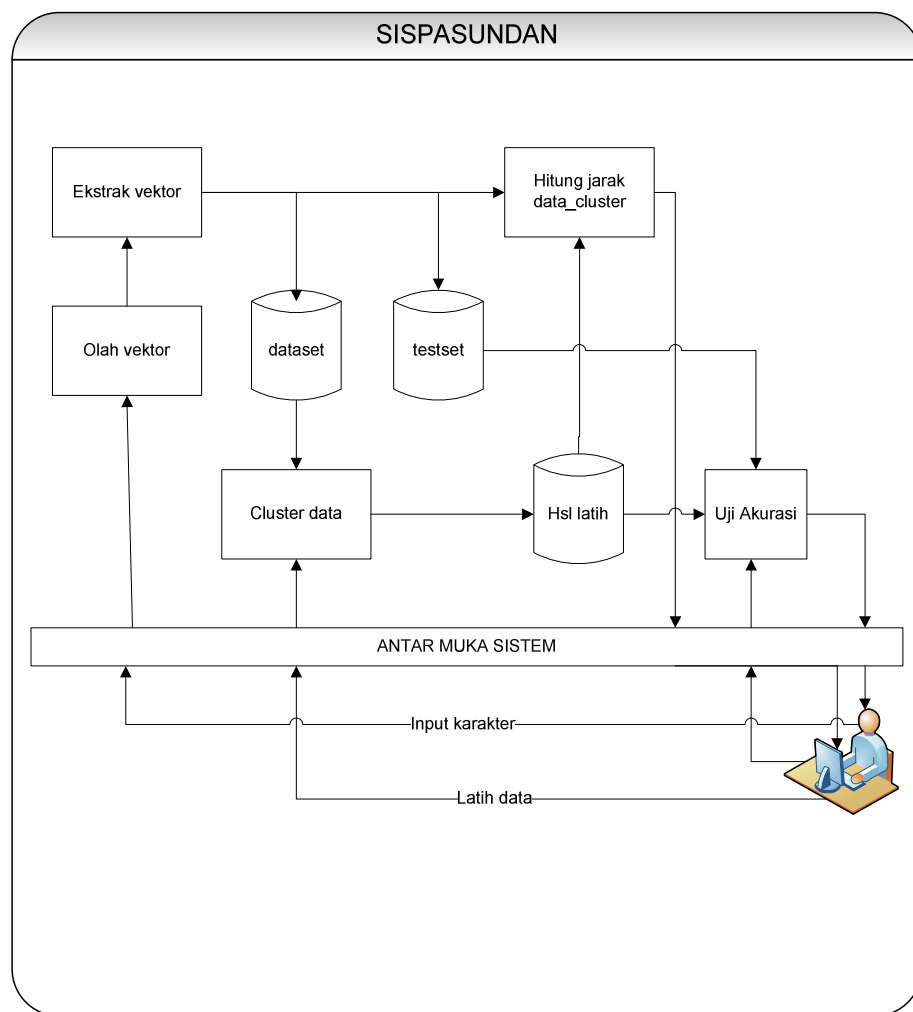
VII. PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Pengujian terhadap fungsi-fungsi perangkat lunak.

2 Kebutuhan Perangkat Lunak

2.1 Deskripsi Umum Sistem

Sistem Pengenal Tulisan Tangan Aksara Sunda Ngalagena (SISPASUNDAN) adalah sebuah sistem pengenal karakter tulisan tangan khusus untuk aksara Sunda yang menggunakan algoritma pengenalan pola yaitu *Fuzzy C-Means*.



Gambar 2. 1 Arsitektur Umum SISPASUNDAN

2.2 *Kebutuhan Aplikasi*

Kebutuhan aplikasi SISPASUNDAN terdiri dari 4 modul :

1. *Modul Pengenal Karakter*

Modul ini merupakan modul utama untuk melakukan pengenalan karakter. Modul ini juga berfungsi untuk menguji akurasi sistem dengan cara mengetes sekumpulan data aksara yang termuat dalam berkas *testset* untuk diketahui jumlah benar dan salahnya sistem dalam melakukan pengenalan.

2. *Modul Pelatihan*

Modul ini merupakan modul untuk melatih sistem dalam mengenali karakter dari sekumpulan data yang telah dibuat dalam berkas *dataset*.

3. *Modul Pembuatan Berkas Data*

Modul ini berfungsi untuk pembuatan berkas yang berisi data-data aksara Sunda baik untuk keperluan pelatihan maupun *testing*.

4. *Modul Pemilihan Fitur*

Modul ini berfungsi untuk memilih fitur-fitur (ciri) yang akan diambil dari setiap karakter aksara Sunda.

2.3 *Fungsi Utama Perangkat Lunak*

Dalam pembuatan dokumen teknis terdapat beberapa kebutuhan perangkat lunak, diantaranya kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, kebutuhan informasi. Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut.

2.3.1 Kebutuhan Fungsional

SISPASUNDAN memiliki beberapa fungsi utama yang terdiri dari kebutuhan fungsional, nonfungsional dan kebutuhan informasi.

Pengguna : User

Tabel 2. 1 Daftar Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak SISPASUNDAN

| No. | Kode Fungsi | Nama Fungsi | Deskripsi |
|-----|-----------------------|------------------------|--|
| 1. | SISPASUNDAN - F/01 | Pengenalan karakter | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk mengenali karakter aksara Sunda |
| 2. | SISPASUNDAN - F/02 | Pengujian akurasi | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk menghitung akurasi dari berkas tes yang telah dibuat. |
| 3. | SISPASUNDAN- F/03 | Olah berkas data | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk membuat berkas dataset/testset dan menyunting data. |
| 4. | SISPASUNDAN - F/04 | <i>Pelatihan</i> | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk melatih sistem mengenali karakter dari berkas dataset. |
| 5. | SISPASUNDAN - F/05 | <i>Pemilihan Fitur</i> | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk memilih fitur karakter |

| No. | Kode Fungsi | Nama Fungsi | Deskripsi |
|-----|-----------------------|--------------------------|--|
| | | | yang akan diambil. |
| 6. | SISPASUNDAN - F/06 | <i>Lihat data</i> | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk melihat isi berkas data yang telah dibuat. |
| 7. | SISPASUNDAN- F/07 | Lihat hasil pelatihan | Merupakan fungsi dari perangkat lunak untuk menampilkan hasil pelatihan. |

2.3.2 Kebutuhan Non Fungsional

Tabel 2. 2 Daftar Kebutuhan Non Fungsional Perangkat Lunak SISPASUNDAN

| No | Kode | Parameter | Deskripsi Kebutuhan |
|----|------------------------|----------------------|---|
| 1. | SISPASUNDAN - NF/01 | <i>Availability</i> | Sistem secara umum dapat bekerja apabila berkas dataset telah dibuat dan telah dilakukan pelatihan. |
| 2. | SISPASUNDAN - NF/02 | <i>Response time</i> | Sistem yang dibuat harus memiliki waktu respon yang tinggi dalam mengenali karakter. |
| 3. | SISPASUNDAN- NF/03 | <i>Usability</i> | Sistem dapat dioperasikan dengan spesifikasi perangkat keras minimum yang diperlukan. |

2.3.3 Kebutuhan Informasi

Tabel 2. 3 Daftar Kebutuhan Informasi Perangkat Lunak SISPASUNDAN

| No. | Kode Informasi | Informasi yang dibutuhkan | Tujuan | Frekwensi | Format |
|-----|-----------------------|---|-------------|-----------|-------------|
| 1. | SISPASUNDAN - I/01 | Jenis karakter aksara Sunda | <i>User</i> | Perproses | <i>view</i> |
| 2. | SISPASUNDAN - I/02 | Banyaknya jumlah cluster yang diperlukan | <i>User</i> | Perproses | <i>view</i> |
| 3, | SISPASUNDAN - I/03 | Cara penulisan aksara Sunda baku | <i>User</i> | Perproses | <i>view</i> |

2.4 Karakteristik Pengguna

Tabel 2. 4 Karakteristik Pengguna SISPASUNDAN

| No | Kategori Pengguna | Kualifikasi | Tugas | Hak Akses |
|----|-------------------|--|-------------------------|--|
| 1. | <i>User</i> | 1. Memahami pengoperasian komputer. 2. Mengetahui cara penulisan aksara Sunda | Sebagai pengguna sistem | Memiliki akses penuh terhadap penggunaan semua fungsi perangkat lunak. |

2.5 *Kebutuhan Antarmuka Eksternal*

2.5.1 **Antarmuka Pengguna**

Perangkat *input* dan *output device* yang digunakan, diantaranya sebagai berikut.

- a. Layar monitor untuk menampilkan antarmuka program.
- b. Tetikus untuk membuat gambar aksara dan mengakses menu.
- c. Papan ketik untuk memasukan parameter-parameter yang diperlukan.

2.5.2 **Antarmuka Perangkat Lunak**

Tabel 2. 5 Perangkat Lunak yang Digunakan dalam Membangun SISPASUNDAN

| No | Nama Perangkat Lunak | Fungsi |
|----|-------------------------------|---|
| 1. | Microsoft Visual Studio ver 6 | Manipulasi sistem |
| 2. | Unitoolbox | Menampilkan karakter unicode |
| 3. | Sundanese Key Driver dan Font | Mendaftarkan kode unicode aksara Sunda pada sistem operasi. |

2.6 *Batasan Sistem*

SISPASUNDAN merupakan aplikasi pengenalan karakter tulisan tangan untuk aksara Sunda Ngalagena. Pengguna dapat menyimpan dan memanipulasi data aksara dalam berkas dataset. SISPASUNDAN dapat mengenali karakter dengan cara memanfaatkan nilai tengah cluster yang terbentuk pada proses pelatihan. SISPASUNDAN hanya bisa

mengenali karakter aksara Sunda dari fitur tertentu. SISPASUNDAN tidak menjamin tingkat akurasi seratus persen dikarenakan hal berikut :

- a. Berkas dataset yang digunakan belum teruji kualitasnya.
- b. Masih adanya kelemahan pada algoritma normalisasi dan ekstrak fitur karakter.

2.7 *Lingkungan Operasi*

Lingkungan arsitektur sistem yang digunakan adalah sebagai berikut.

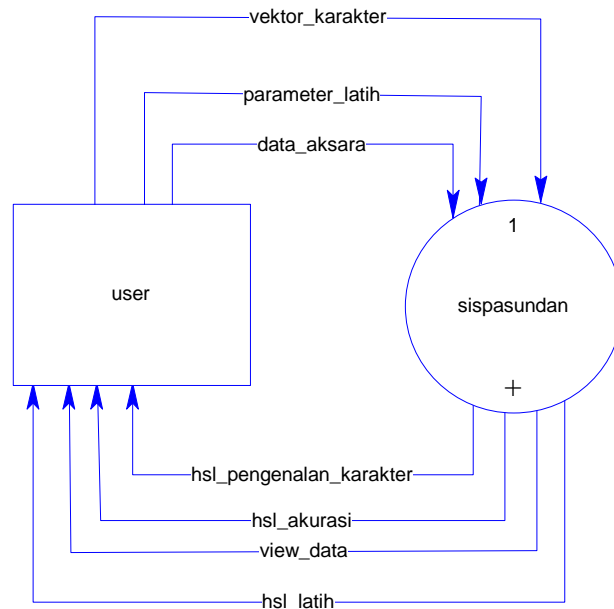
Sistem Operasi : Windows 98/2000/XP/Vista/7

3 Model Deskripsi Kebutuhan Perangkat Lunak

3.1 Model Sistem

Setelah melakukan tahapan analisis, maka dilakukan tahap pemodelan sistem. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan DAD, Kamus Data, dan Spesifikasi Proses.

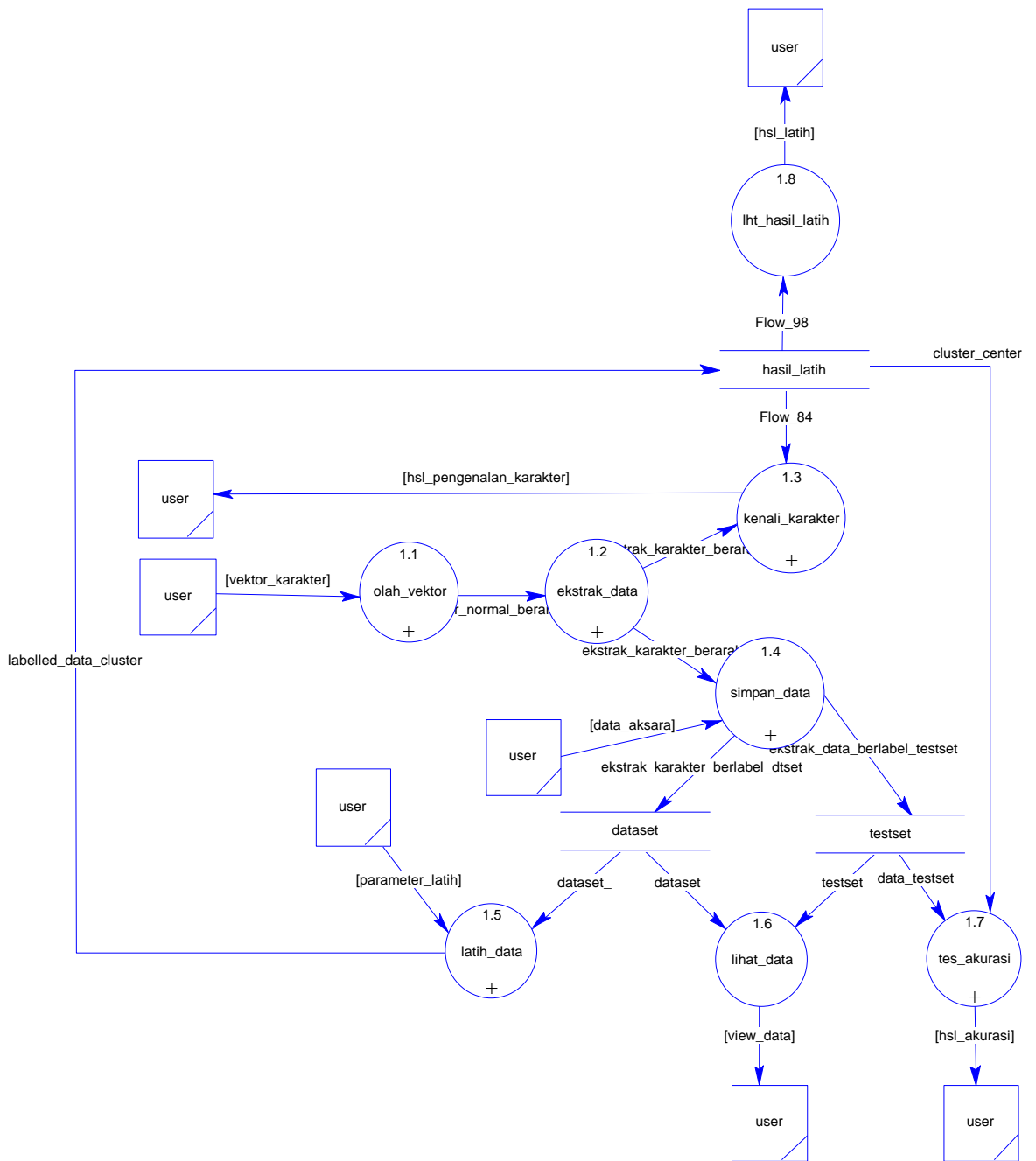
3.1.1 Diagram Konteks



Gambar 3. 1 Diagram Konteks SISPASUNDAN

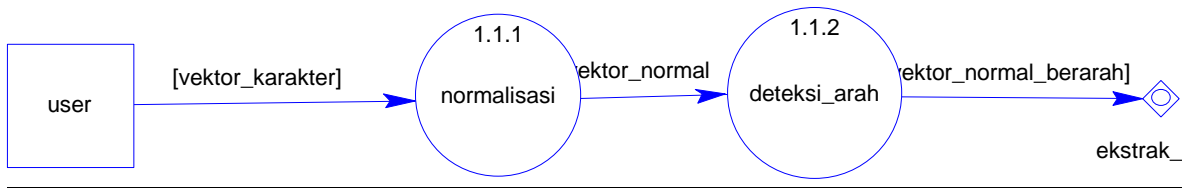
3.1.2 Diagram Aliran Data

- a. Diagram Aliran Data (DAD) Level 1



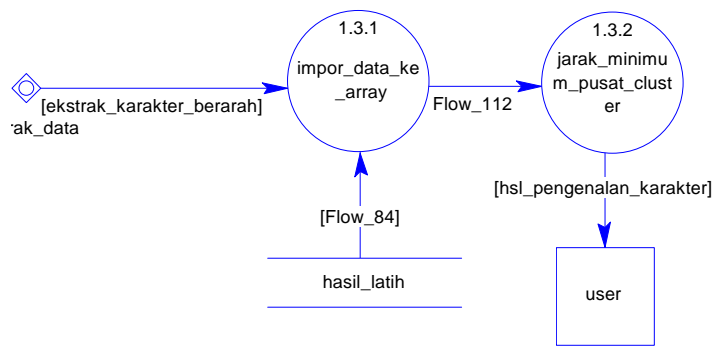
Gambar 3. 2 DAD Level 1 SISPASUNDAN

b. Diagram Aliran Data (DAD) Level 2 Olah Vektor



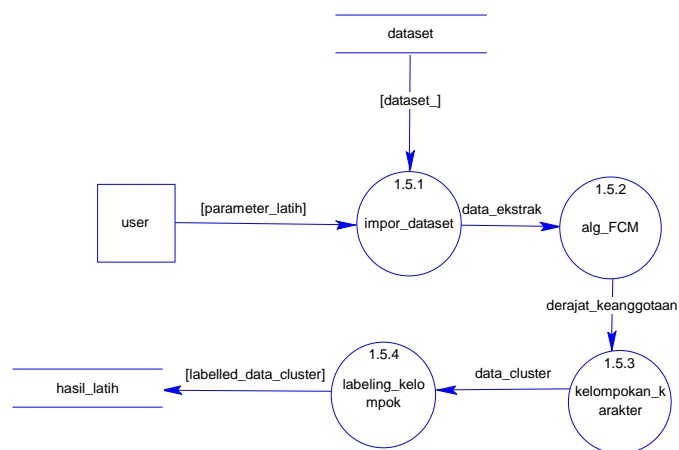
Gambar 3. 3 DAD Level 2 Olah Vektor

c. Diagram Aliran Data (DAD) Level 2 Kenali Karakter



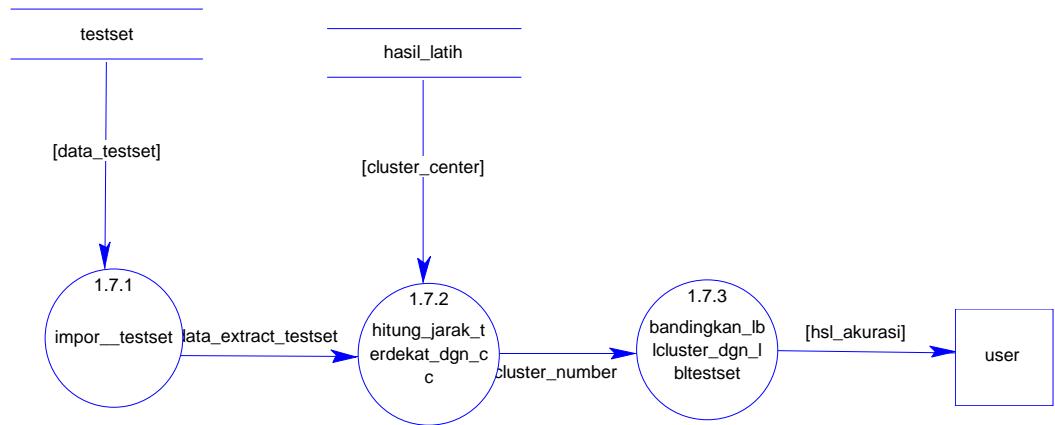
Gambar 3. 4 DAD Level 2 Kenali Karakter

d. Diagram Aliran Data (DAD) Level 2 Latih Data



Gambar 3. 5 DAD Level 2 Latih Data

e. Diagram Aliran Data (DAD) Level 2 Tes Akurasi



Gambar 3. 6 DAD Level 2 Tes Akurasi

3.1.3 Kamus Data

a. Uraian Data

Tabel 3. 1Uraian Data

| No. | Nama Data | Uraian |
|-----|-----------------|---|
| 1 | Vektor_karakter | koordinat_X + koordinat_Y |
| | | koordinat_X = 1 {numerik} 1000 Koordinat_Y = 1 {numerik} 1000 |
| 2 | parameter_latih | jumlah_cluster + maxiterasi + fuzziness + fungsi_objektif + feature_sel_1 + feature_sel_2 + feature_sel_3 + |

| | | | | | |
|--|--|----------------|---|----------------|---|
| | | feature_sel_4 | + | feature_sel_5 | + |
| | | feature_sel_6 | + | feature_sel_7 | + |
| | | feature_sel_8 | + | feature_sel_9 | + |
| | | feature_sel_10 | + | feature_sel_11 | + |
| | | feature_sel_12 | + | feature_sel_13 | + |
| | | feature_sel_14 | + | feature_sel_15 | + |
| | | feature_sel_16 | + | feature_sel_17 | + |
| | | feature_sel_18 | + | feature_sel_19 | + |
| | | feature_sel_20 | + | feature_sel_21 | + |
| | | feature_sel_22 | + | feature_sel_23 | + |
| | | feature_sel_24 | + | feature_sel_25 | + |
| | | feature_sel_26 | + | feature_sel_27 | + |
| | | feature_sel_28 | + | feature_sel_29 | + |
| | | feature_sel_30 | + | feature_sel_31 | + |
| | | feature_sel_32 | + | feature_sel_33 | + |
| | | feature_sel_34 | + | feature_sel_35 | + |
| | | feature_sel_36 | + | feature_sel_37 | + |
| | | feature_sel_38 | + | feature_sel_39 | + |
| | | feature_sel_40 | + | feature_sel_41 | + |
| | | feature_sel_42 | + | feature_sel_43 | + |
| | | feature_sel_44 | + | feature_sel_45 | + |
| | | feature_sel_46 | + | feature_sel_47 | + |

| | |
|--|--|
| | <p>feature_sel_48 + feature_sel_49 +</p> <p>feature_sel_50 + feature_sel_51 +</p> <p>feature_sel_52 + feature_sel_53 +</p> <p>feature_sel_54 + feature_sel_55 +</p> <p>feature_sel_56</p> |
| | <p>jumlah_cluster = *numerik*</p> <p>maxiterasi = *numerik*</p> <p>fuzziness =*numerik*</p> <p>fungsi_objektif =*numerik*</p> <p>feature_sel_1 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_2 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_3 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_4 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_5 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_6 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_7 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_8 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_9 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_10 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_12 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_13 =[TRUE FALSE]</p> <p>feature_sel_14 =[TRUE FALSE]</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | feature_sel_15 =[TRUE FALSE] feature_sel_16 =[TRUE FALSE] feature_sel_17 =[TRUE FALSE] feature_sel_18 =[TRUE FALSE] feature_sel_19 =[TRUE FALSE] feature_sel_20 =[TRUE FALSE] feature_sel_21 =[TRUE FALSE] feature_sel_22 =[TRUE FALSE] feature_sel_23 =[TRUE FALSE] feature_sel_24 =[TRUE FALSE] feature_sel_25 =[TRUE FALSE] feature_sel_26 =[TRUE FALSE] feature_sel_27 =[TRUE FALSE] feature_sel_28 =[TRUE FALSE] feature_sel_29 =[TRUE FALSE] feature_sel_30 =[TRUE FALSE] feature_sel_31 =[TRUE FALSE] feature_sel_32 =[TRUE FALSE] feature_sel_33 =[TRUE FALSE] feature_sel_34 =[TRUE FALSE] feature_sel_35 =[TRUE FALSE] feature_sel_36 =[TRUE FALSE] |
|--|--|--|

| | | |
|---|-------------|---|
| | | feature_sel_37 =[TRUE FALSE] feature_sel_38 =[TRUE FALSE] feature_sel_39 =[TRUE FALSE] feature_sel_40 =[TRUE FALSE] feature_sel_41 =[TRUE FALSE] feature_sel_42 =[TRUE FALSE] feature_sel_43 =[TRUE FALSE] feature_sel_44 =[TRUE FALSE] feature_sel_45 =[TRUE FALSE] feature_sel_46 =[TRUE FALSE] feature_sel_47 =[TRUE FALSE] feature_sel_48 =[TRUE FALSE] feature_sel_49 =[TRUE FALSE] feature_sel_50 =[TRUE FALSE] feature_sel_51 =[TRUE FALSE] feature_sel_52 =[TRUE FALSE] feature_sel_53 =[TRUE FALSE] feature_sel_54 =[TRUE FALSE] feature_sel_55 =[TRUE FALSE] feature_sel_56=[TRUE FALSE] |
| 3 | data_aksara | @Jenis_aksara + feature_1 + feature_2 + feature_3 + feature_4 + feature_5 + |

| | |
|--|---|
| | <p>feature_6 + feature_7 + feature_8 + feature_9 + feature_10 + feature_11 + feature_12 + feature_13 + feature_14 + feature_15 + feature_16 + feature_17 + feature_18 + feature_19 + feature_20 + feature_21 + feature_22 + feature_23 + feature_24 + feature_25 + feature_26 + feature_27 + feature_28 + feature_29 + feature_30 + feature_31 + feature_32 + feature_33 + feature_34 + feature_35 + feature_36 + feature_37 + feature_38 + feature_39 + feature_40 + feature_41 + feature_42 + feature_43 + feature_44 + feature_45 + feature_46 + feature_47 + feature_48 + feature_49 + feature_50 + feature_51 + feature_52 + feature_53 + feature_54 + feature_55 + feature_56</p> |
| | <p>jenis_aksara = *numerik* feature_1 = *numerik* feature_2 = *numerik* feature_3 = *numerik* feature_4 = *numerik*</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | feature_5 = *numerik* feature_6 = *numerik* feature_7 = *numerik* feature_8 = *numerik* feature_9 = *numerik* feature_10 = *numerik* feature_11 = *numerik* feature_12 = *numerik* feature_13 = *numerik* feature_14 = *numerik* feature_15 = *numerik* feature_16 = *numerik* feature_17 = *numerik* feature_18 = *numerik* feature_19 = *numerik* feature_20 = *numerik* feature_21 = *numerik* feature_22 = *numerik* feature_23 = *numerik* feature_24 = *numerik* feature_25 = *numerik* feature_26 = *numerik* |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | feature_27 = *numerik* feature_28 = *numerik* feature_29 = *numerik* feature_30 = *numerik* feature_31 = *numerik* feature_32 = *numerik* feature_33 = *numerik* feature_34 = *numerik* feature_35 = *numerik* feature_36 = *numerik* feature_37 = *numerik* feature_38 = *numerik* feature_39 = *numerik* feature_40 = *numerik* feature_41 = *numerik* feature_42 = *numerik* feature_43 = *numerik* feature_44 = *numerik* feature_45 = *numerik* feature_46 = *numerik* feature_47 = *numerik* feature_48 = *numerik* |
|--|--|--|

| | | |
|---|-------------------------|--|
| | | feature_49 = *numerik* feature_50 = *numerik* feature_51 = *numerik* feature_52 = *numerik* feature_53 = *numerik* feature_54 = *numerik* feature_55 = *numerik* feature_56 = *numerik* |
| 4 | hsl_pengenalan_karakter | jenis_aksara |
| | | jenis_aksara = *numerik* |
| 5 | hsl_akurasi | jml_benar + jml_salah |
| | | jml_benar = *numerik* jml_salah = *numerik* |
| 6 | hsl_latih | @no_cluster + jenis_aksara + jumlah_aksara |
| | | no_cluster = 1 { numerik } 50 jenis_aksara = 1 { numerik } 23 jumlah_aksara = *numerik* |
| 7 | view_data | @binary + jenis_aksara |
| | | binary = 1 { boolean } 400 jenis_aksara = *numerik* |

b. Keterangan Tipe Data

Tabel 3. 2 Keterangan Tipe Data

| Nama tipe | Uraian |
|-----------|-----------------------------------|
| karakter | [A - Z a - z 0 - 9 /] |
| numerik | [0 - 9 . ,] |
| boolean | [0 1] |

3.1.4 Spesifikasi Proses

Spesifikasi Proses 1.1 Olah Vektor

Begin

perpindahan_titik = 0

segmen_karakter = 0

if mouse_down

 rekam koordinat x,y

 perpindahan_titik = perpindahan_titik + 1

end if

while on mouse_move

 rekam koordinat x,y

 perpindahan_titik=perpindahan_titik + 1

End while

segmen_karakter = segmen_karakter + 1

for 1 to segmen_karakter

 cek arah awal

cek arah akhir

end for

Normalisasi koordinat

End

Spesifikasi Proses 1.2 Ekstrak Data

Begin

hitung perpotongan vertikal

hitung perpotongan horizontal

hitung jarak tepi atas kanvas_objek

hitung jarak tepi bawah kanvas_objek

hitung jarak tepi kiri kanvas_objek

hitung jarak tepi kanan kanvas_objek

hitung zoning

End

Spesifikasi Proses 1.3 Kenali Karakter

Begin

impor data hasil latih

hitung jarak antara ekstrak data dengan pusat cluster menggunakan_ Euclidean

Pilih jarak terdekat

Show label cluster terdekat

End

Spesifikasi Proses 1.4 Simpan Data

Begin

if tekan tombol simpan dataset

 open dataset file

 cari record terakhir

 simpan ke dataset

else if tekan tombol simpan testset

 open testset file

 cari record terakhir

 simpan ke testset

else if tekan tombol edit dataset

 input posisi yang akan diedit

 edit dataset

else if tekan tombol edit testset

 input posisi yang akan diedit

 edit testset

end if

End

Spesifikasi Proses 1.5 Latih Data

Begin

input parameter latihan

impor dataset

hitung derajat keanggotaan data dengan FCM

kelompokan data terhadap cluster yang memiliki derajat keanggotaan_ tertinggi

cari perwakilan karakter untuk setiap cluster

simpan data hasil latih

End

Spesifikasi Proses 1.6 Lihat Data

Begin

input posisi_data

if tekan tombol lihat dataset

 open dataset file

 read dataset where posisi = posisi_data

 show dataset

else if tekan tombol lihat testset

 open testset file

 read testset where posisi = posisi_data

 show testset

end if

End

Spesifikasi Proses 1.7 Tes Akurasi

Begin

benar = 0

salah = 0

impor hasil latih

impor testset

```
hitung jarak data testset dengan pusat cluster hasil latih  
cari jarak terpendek  
if jenis karakter testset = perwakilan karakter pusat cluster then  
    benar = benar + 1  
else  
    salah = salah + 1  
end if  
show benar  
show salah
```

End

Spesifikasi Proses 1.8 Lihat Hasil Latih

Begin

```
open file hasil latih  
impor data hasil latih  
show hasil latih
```

End

3.2 Model Data

. SISPASUNDAN tidak mempunyai ER-Diagram karena tidak menggunakan tabel berelasi untuk penyimpanan data.

4 Ringkasan Kebutuhan

4.1 Ringkasan Kebutuhan Fungsional

Tabel 4. 1 Ringkasan Kebutuhan Fungsional

| No. | Kode Fungsi | Nama Fungsi |
|-----|--------------------|-----------------------|
| 1. | SISPASUNDAN - F/01 | Pengenalan karakter |
| 2. | SISPASUNDAN - F/02 | Pengujian akurasi |
| 3. | SISPASUNDAN- F/03 | Olah berkas data |
| 4. | SISPASUNDAN - F/04 | Pelatihan |
| 5. | SISPASUNDAN - F/05 | Pemilihan Fitur |
| 6. | SISPASUNDAN - F/06 | Lihat data |
| 7. | SISPASUNDAN- F/07 | Lihat hasil pelatihan |

4.2 Ringkasan Kebutuhan Non Fungsional

Tabel 4. 2 Ringkasan Kebutuhan Non Fungsional

| No. | Kode Fungsi | Nama Fungsi |
|-----|---------------------|----------------------|
| 1. | SISPASUNDAN - NF/01 | <i>Availability</i> |
| 2. | SISPASUNDAN - NF/02 | <i>Response time</i> |
| 3. | SISPASUNDAN- NF/03 | <i>Usability</i> |

4.3 Ringkasan Kebutuhan Informasi

Tabel 4. 3 Ringkasan Kebutuhan Informasi

| No. | Kode Informasi | Informasi yang dibutuhkan |
|-----|----------------|---------------------------|
|-----|----------------|---------------------------|

| | | |
|----|--------------------|--|
| 1. | SISPASUNDAN- I/01 | Jenis karakter aksara Sunda |
| 2. | SISPASUNDAN - I/02 | Banyaknya jumlah cluster yang diperlukan |

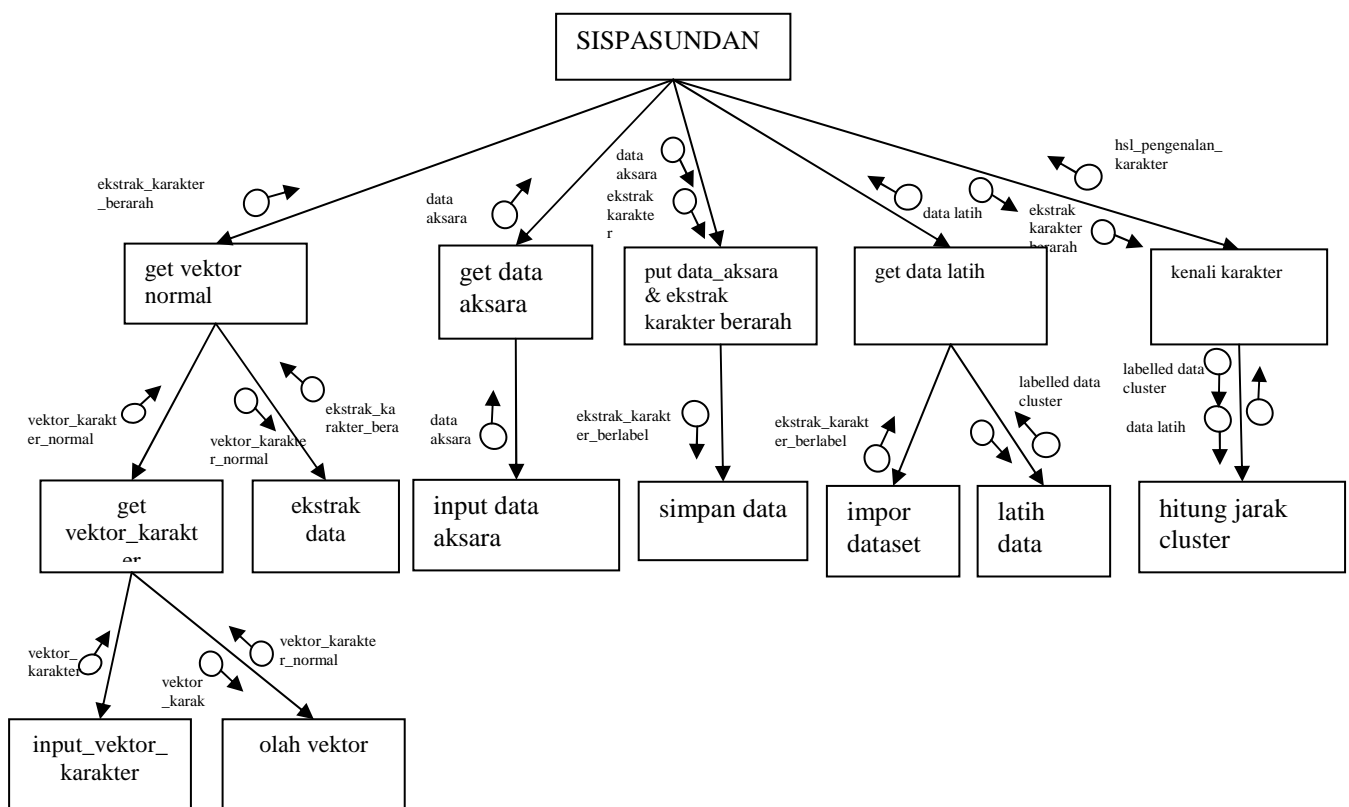
5 Perancangan Perangkat Lunak

5.1 Batasan

SISPASUNDAN merupakan sistem pengenalan karakter tulisan tangan khusus untuk aksara Sunda Ngalagena yang fungsinya mengenali tulisan tangan aksara Sunda perabjad.

5.2 Perancangan Arsitektural (faktorisasi modul dan deskripsinya)

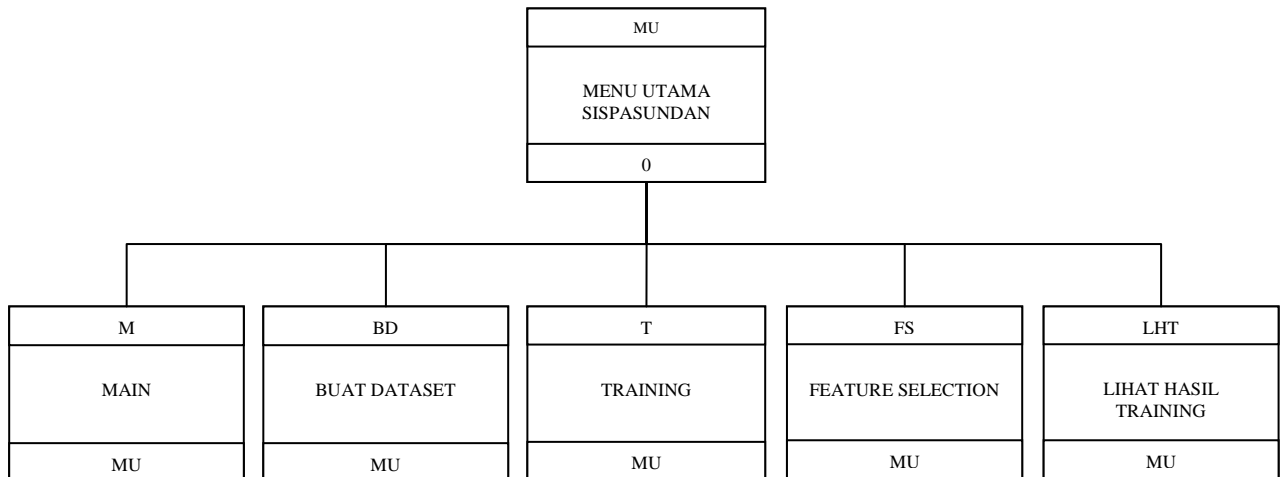
Bagian ini berisi rancangan berkas arsitektur perangkat lunak yang dibuat dan digambarkan dengan menggunakan diagram terstruktur.



Gambar 5. 1 Structure Chart SISPASUNDAN

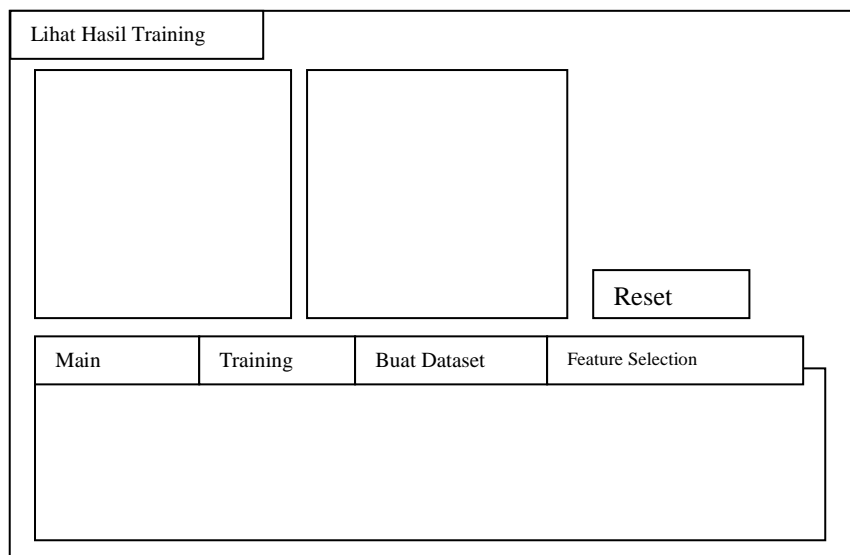
5.3 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka secara keseluruhan disajikan dalam diagram dialog berikut ini :



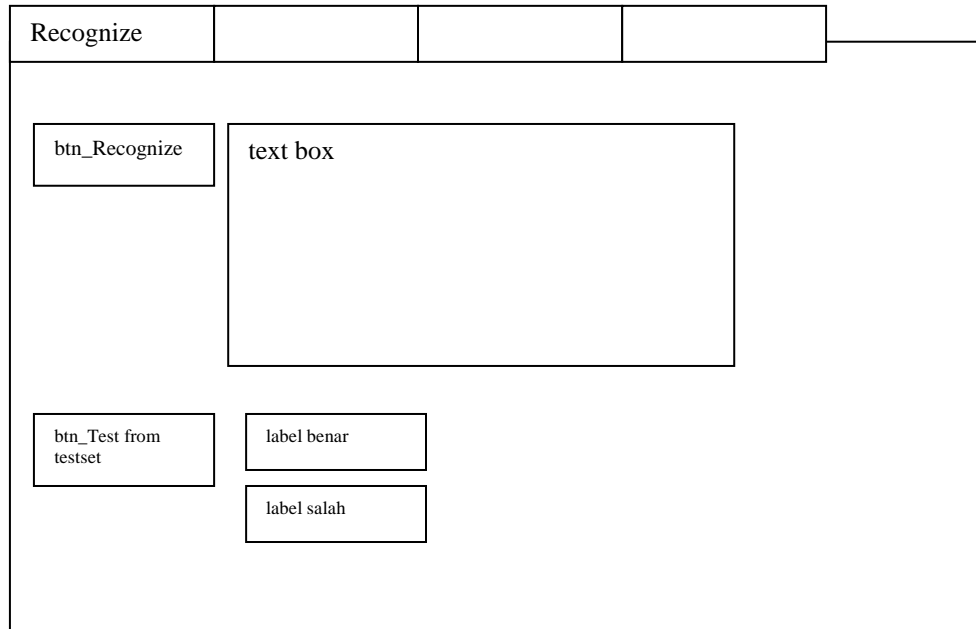
Gambar 5. 2 Dialog Chart SISPASUNDAN

1. MENU UTAMA (MU)



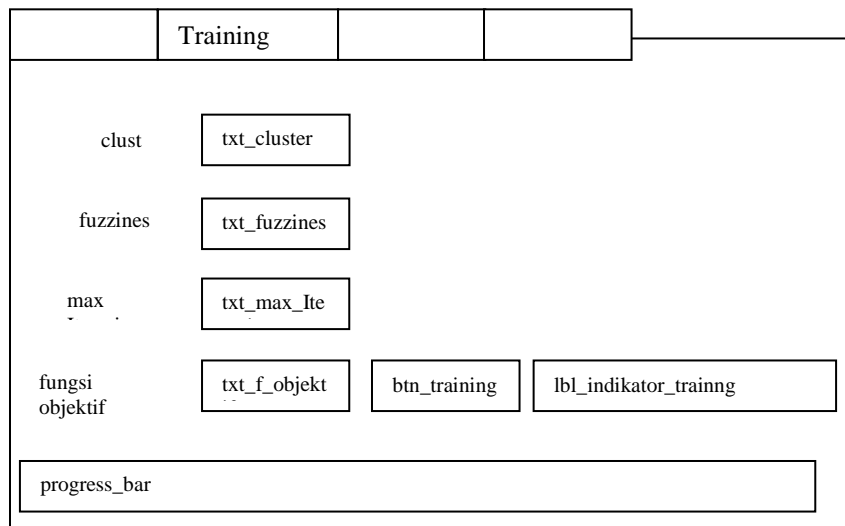
Gambar 5. 3 Perancangan Antarmuka Menu Utama

2. MAIN



Gambar 5. 4 Perancangan Antarmuka untuk *menu Recognize*

3. TRAINING



Gambar 5. 5 Perancangan Antarmuka Training

4. BUAT DATASET

| | | Buat Dataset | | | |
|------------------|------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| pilih aksara | ▼ | btn_ekstrak | txt_p ncisi | btn_lihat dataset | btn_lihat testset |
| btn_save dataset | | btn_save testset | | | |
| posisi | txt_posisi | btn_editdataset | btn_edit testset | | |

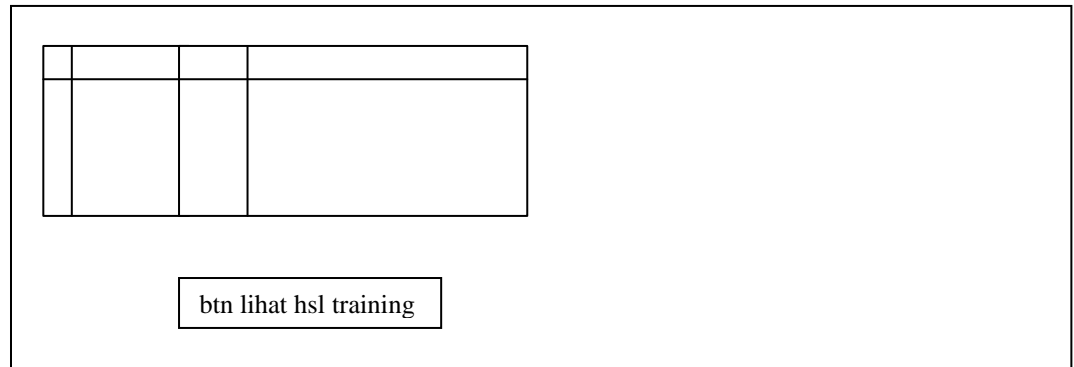
Gambar 5. 6 Perancangan Antarmuka Buat Dataset

5. FEATURE SELECTION

| | | | Feature Selection | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> feature 1 | <input type="checkbox"/> feature 11 | <input type="checkbox"/> feature 21 | <input type="checkbox"/> feature 31 | <input type="checkbox"/> feature 41 | <input type="checkbox"/> feature 51 |
| <input type="checkbox"/> feature 2 | <input type="checkbox"/> feature 12 | <input type="checkbox"/> feature 22 | <input type="checkbox"/> feature 32 | <input type="checkbox"/> feature 42 | <input type="checkbox"/> feature 52 |
| <input type="checkbox"/> feature 3 | <input type="checkbox"/> feature 13 | <input type="checkbox"/> feature 23 | <input type="checkbox"/> feature 33 | <input type="checkbox"/> feature 43 | <input type="checkbox"/> feature 53 |
| <input type="checkbox"/> feature 4 | <input type="checkbox"/> feature 14 | <input type="checkbox"/> feature 24 | <input type="checkbox"/> feature 34 | <input type="checkbox"/> feature 44 | <input type="checkbox"/> feature 54 |
| <input type="checkbox"/> feature 5 | <input type="checkbox"/> feature 15 | <input type="checkbox"/> feature 25 | <input type="checkbox"/> feature 35 | <input type="checkbox"/> feature 45 | <input type="checkbox"/> feature 55 |
| <input type="checkbox"/> feature 6 | <input type="checkbox"/> feature 16 | <input type="checkbox"/> feature 26 | <input type="checkbox"/> feature 36 | <input type="checkbox"/> feature 46 | <input type="checkbox"/> feature 56 |
| <input type="checkbox"/> feature 7 | <input type="checkbox"/> feature 17 | <input type="checkbox"/> feature 27 | <input type="checkbox"/> feature 37 | <input type="checkbox"/> feature 47 | |
| <input type="checkbox"/> feature 8 | <input type="checkbox"/> feature 18 | <input type="checkbox"/> feature 28 | <input type="checkbox"/> feature 38 | <input type="checkbox"/> feature 48 | |
| <input type="checkbox"/> feature 9 | <input type="checkbox"/> feature 19 | <input type="checkbox"/> feature 29 | <input type="checkbox"/> feature 39 | <input type="checkbox"/> feature 49 | |
| <input type="checkbox"/> feature 10 | <input type="checkbox"/> feature 20 | <input type="checkbox"/> feature 30 | <input type="checkbox"/> feature 40 | <input type="checkbox"/> feature 50 | |
| | | | btn save feature | btn load feature | |

Gambar 5. 7 Perancangan Antarmuka Feature Selection

6. LIHAT HASIL TRAINING



Gambar 5. 8 Perancangan Antarmuka Lihat Hasil Training

6 Lingkungan Implementasi

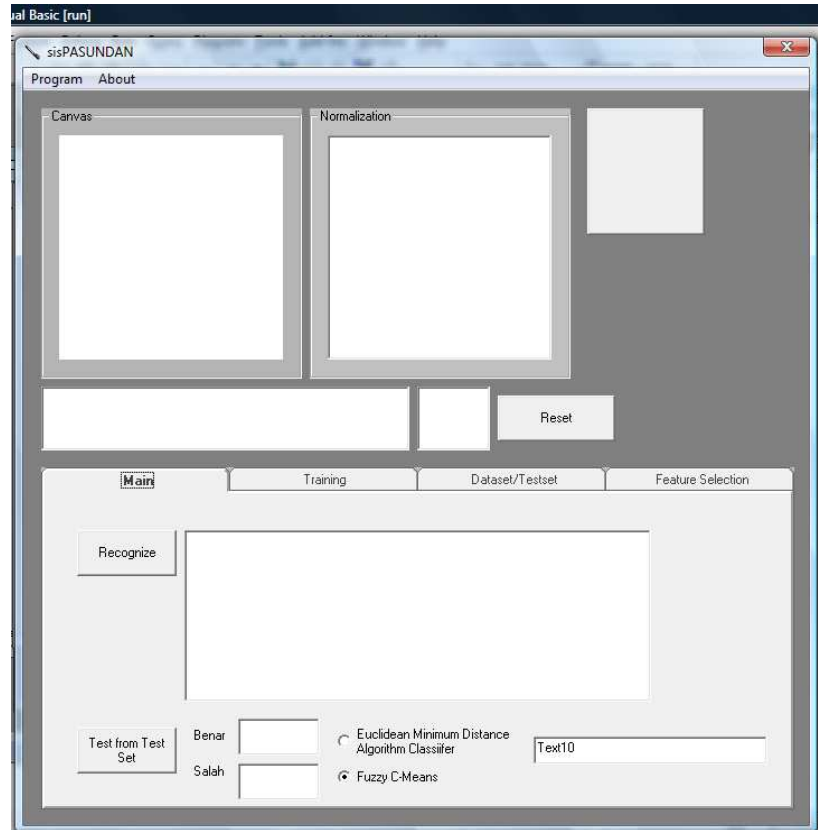
6.1 Hasil Implementasi

6.1.1 Implementasi Modul Program

Tabel 6. 1 Implementasi Antarmuka Pemakai

| No | Nama antarmuka | Hasil implementasi | Keterangan |
|----|------------------------------|--------------------|--|
| 1. | Menu utama SISPASUNDAN | frmMain.frm | Halaman depan SISPASUNDAN. |
| 2. | Menu Main | ssTab0 | Tab yang berisi menu untuk mengenali karakter |
| 3. | Menu Training | ssTab1 | Tab yang berisi menu untuk pelatihan mengenali karakter |
| 4. | Menu Buat Dataset | ssTab2 | Tab yang berisi menu untuk membuat dataset/testset |
| 5. | Menu Feature Selection | ssTab3 | Tab yang berisi menu untuk memilih feature karakter yang akan diikutsertakan |
| 6. | Form Lihat Hasil Training | frmAnalisis.frm | Halaman yang berfungsi untuk melihat hasil pelatihan. |

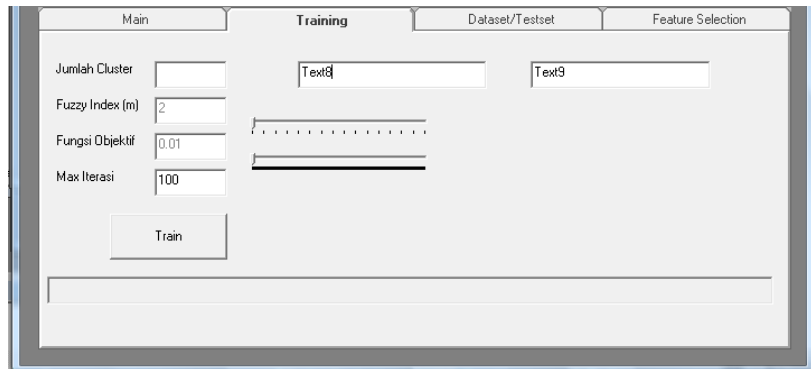
6.1.2 Implementasi Antar Muka Pemakai



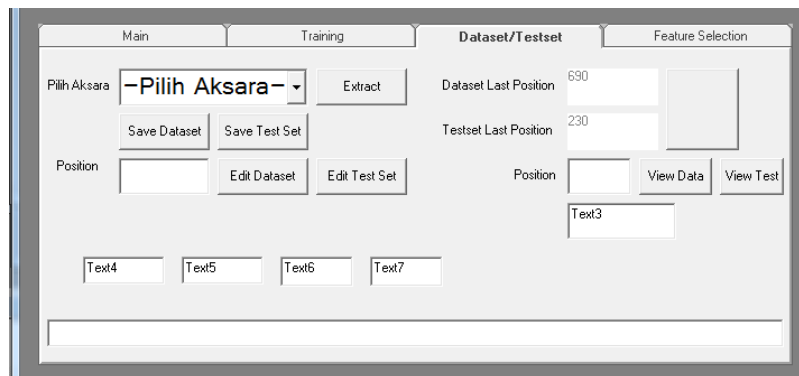
Gambar 6. 1 Implementasi Antarmuka Halaman Depan SISPASUNDAN



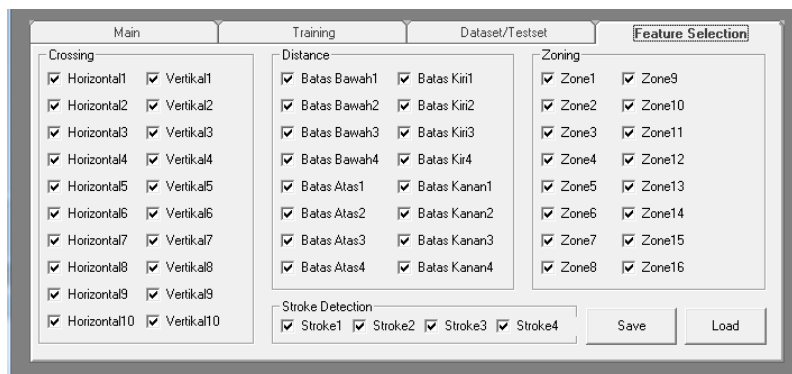
Gambar 6. 2 Implementasi Antarmuka Tab Main



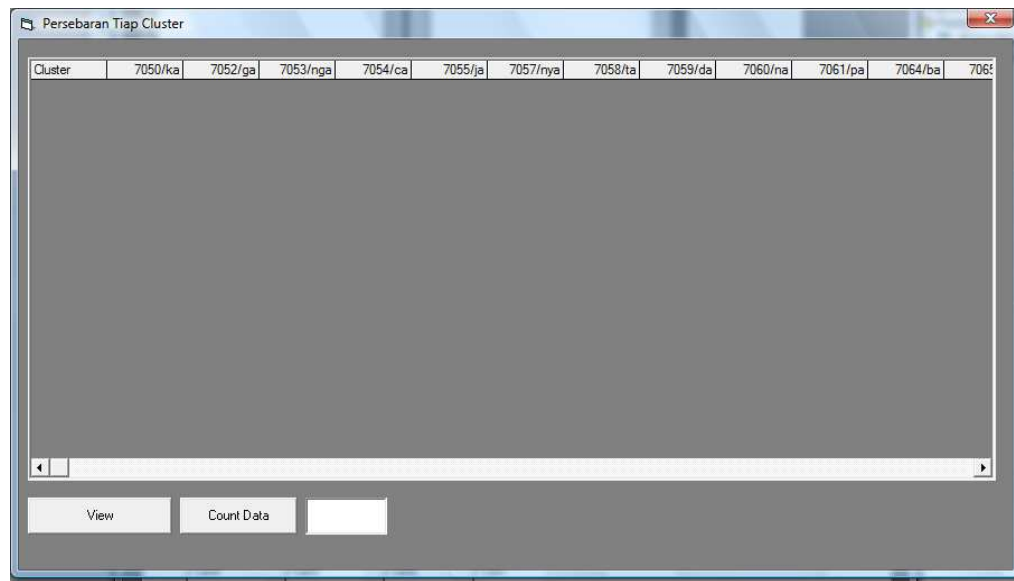
Gambar 6. 3 Implementasi Antarmuka *Tab Training*



Gambar 6. 4 Implementasi Antarmuka *Tab Dataset*



Gambar 6. 5 Implementasi Antarmuka *Tab Feature Selection*



Gambar 6. 6 Implementasi Antarmuka Halaman Lihat Hasil Training

7 Pengujian Perangkat Lunak

7.1 Lingkungan Pengujian

1. Perangkat keras yang digunakan dalam pengujian adalah 1 unit komputer dengan spesifikasi sebagai berikut.
 - a. Processor AMD Athlon X2 2.1 GHz.
 - b. RAM 2 GB
 - c. Hardisk 160 GB
 - d. Mouse dan Keyboard
2. Metode pengujian yang digunakan adalah : *Black Box*.

7.2 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan metode **Black Box** , untuk lebih jelasnya dapat dilihat di bawah ini :

Pengujian Black Box

Tabel 7. 1 Hasil Pengujian (*Black Box*)

| No | Deskripsi Pengujian | Kode Kebutuhan yang Diuji | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan | Hasil Nyata | Hasil Pengujian |
|----|---|---------------------------|---|---|---|-----------------|
| 1. | Pengujian terhadap fungsi pengenalan karakter | SISPASUNDAN -F/01 | Menggambar aneka bentuk objek pada canvas | Sistem menampilkan hasil pengenalan objek | Sistem menampilkan hasil pengenalan objek | OK |

| No | Deskripsi Pengujian | Kode Kebutuhan yang Diuji | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan | Hasil Nyata | Hasil Pengujian |
|----|--|---------------------------|---|--|--|-----------------|
| 2. | Pengujian terhadap fungsi uji akurasi | SISPASUNDAN -F/02 | Menekan tombol uji testset | Mendapatkan hasil akurasi dari sistem | Nilai akurasi berhasil ditampilkan | OK |
| 3. | Pengujian terhadap fungsi olah berkas data | SISPASUNDAN -F/03 | Melakukan pembuatan dataset/testset | Data yang dibuat dapat terekam pada system file | Data terekam pada system file | OK |
| 4. | Pengujian terhadap fungsi pelatihan | SISPASUNDAN -F/04 | Memasukan parameter latih dan menekan tombol training | Sistem dapat melakukan proses pelatihan data | Sistem dapat melakukan pelatihan data | OK |
| 5. | Pengujian fungsi pemilihan fitur | SISPASUNDAN -F/05 | Memilih fitur yang akan diikutsertakan | Sistem dapat mengenali/melatih data berdasarkan fitur yang dipilih | Sistem dapat mengenali/melatih data berdasarkan fitur yang dipilih | OK |
| 6. | Pengujian fungsi lihat | SISPASUNDAN -F/06 | Menekan tombol lihat | Sistem dapat menampilkan | Sistem dapat menampilkan | OK |

| No | Deskripsi Pengujian | Kode Kebutuhan yang Diuji | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan | Hasil Nyata | Hasil Pengujian |
|----|--|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| | data | | data | data yang dari system file | data yang dari system file | |
| 7. | Pengujian fungsi lihat hasil pelatihan | SISPASUNDAN -F/07 | Menekan tombol lihat hasil training | Sistem menampilkan hasil pelatihan | Sistem menampilkan hasil pelatihan | OK |