BAB III
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

III.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang sistem yang baru atau diperbarui. Tahap analisis sistem ini merupakan tahap yang sangat kritis dan sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan di tahap selanjutnya. Tugas utama analis sistem dalam tahap ini adalah menemukan kelemahan-kelemahan dari sistem yang berjalan sehingga dapat diusulkan perbaikannya. Dalam membangun perangkat lunak ini dilakukan beberapa tahap analisis yaitu :

1. Analisis Masalah
2. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan
3. Analisis Dokumen
4. Analisis *Preprocessing* Data
5. Analisis Algoritma
6. Aturan Bisnis
7. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
8. Analisis Kebutuhan Non Fungsional
9. Analilis Data/ File
10. Kamus Data ERD
11. Analisis Kebutuhan Fungsional
12. Spesifikasi Proses
13. Kamus Data DFD

III.1.1 Analisis Masalah

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa pengelompokan siswa bimbingan belajar di SMA Negeri 1 Cilaku masih berdasarkan absen yang sudah ada dan dilakukan secara manual. Hal ini mengakibatkan metode bimbingan yang dilakukan oleh sekolah menjadi kurang optimal karena penekanan pembelajaran yang diberikan ke siswa bimbingan disamaratakan untuk semua kelompok bimbingan belajar, sedangkan tingkat kemampuan siswa dalam memahami suatu

pengajaran yang diberikan itu tidak sama. Masalah ini mengakibatkan kurangnya minat siswa dalam mengikuti proses bimbingan belajar.

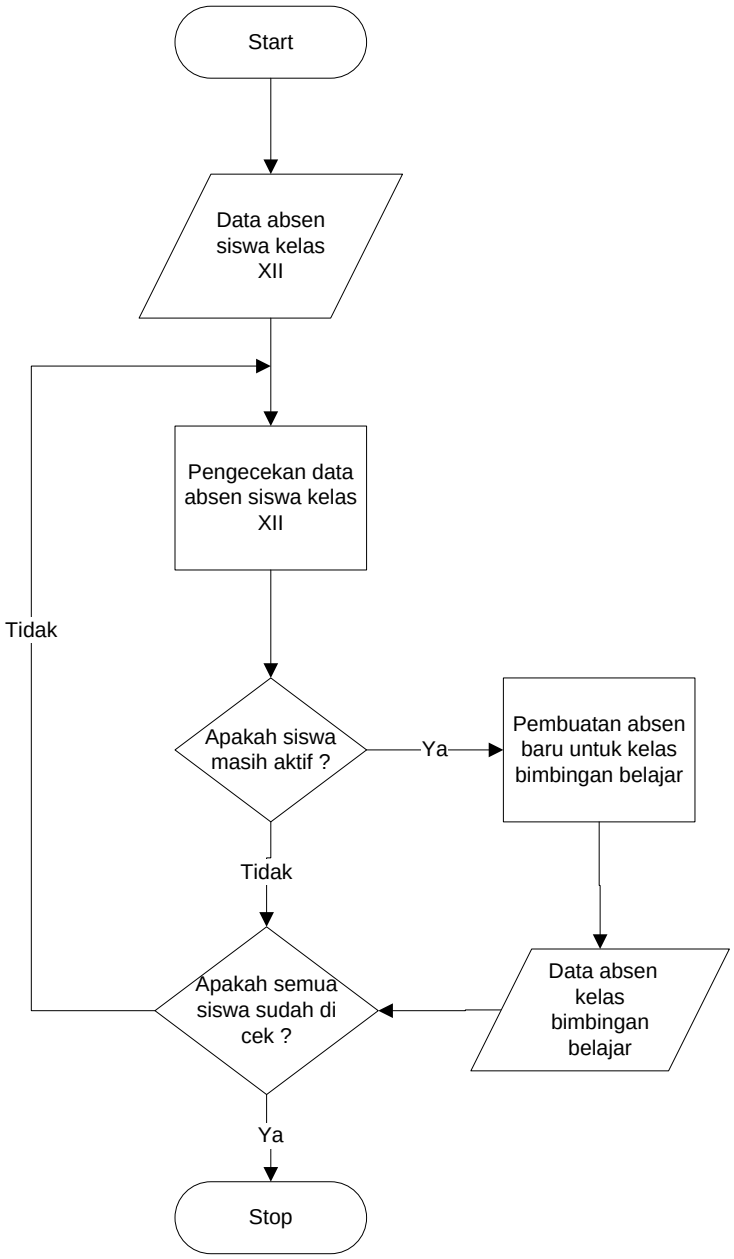
III.1.2 Analisis Sistem yang sedang Berjalan

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum di SMA Negeri 1 Cilaku, didapatkan prosedur yang sedang berjalan di bagian kurikulum sebagai berikut :

1. Proses pengelompokan siswa bimbingan belajar

Proses pengelompokan siswa bimbingan belajar adalah proses dimana wakil kepala sekolah urusan kurikulum beserta jajarannya membagi kelompok (kelas) bimbingan belajar untuk siswa kelas XII berdasarkan daftar absen yang sudah ada. Proses pembagian kelompok ini digambarkan dengan *flowchart* pada gambar III.1. Adapun proses-proses yang ada dalam prosedur ini adalah sebagai berikut :

1. Staf urusan kurikulum memeriksa kelengkapan data absen kelas XII semua jurusan.
2. Staf urusan kurikulum melakukan pengecekan apakah siswa-siswa yang terdapat dalam absen masih aktif di sekolah atau tidak (pindah ataupun keluar dari sekolah).
3. Dari hasil pengecekan tersebut kemudian dibuat absen baru siswa-siswa yang masih aktif yang nantinya menjadi absen kelas untuk bimbingan belajar.



Gambar III.1 Flowchart proses pengelompokan siswa bimbingan belajar

2. Proses pendataan nilai sekolah

Proses pendataan nilai sekolah adalah proses dimana guru-guru mata pelajaran memberikan nilai hasil belajar siswa selama satu semester ke wali kelas masing-masing siswa. Proses pendataan nilai kelas XII ini digambarkan dengan *flowmap* pada gambar III.2. Adapun proses-proses yang ada dalam prosedur ini adalah sebagai berikut :

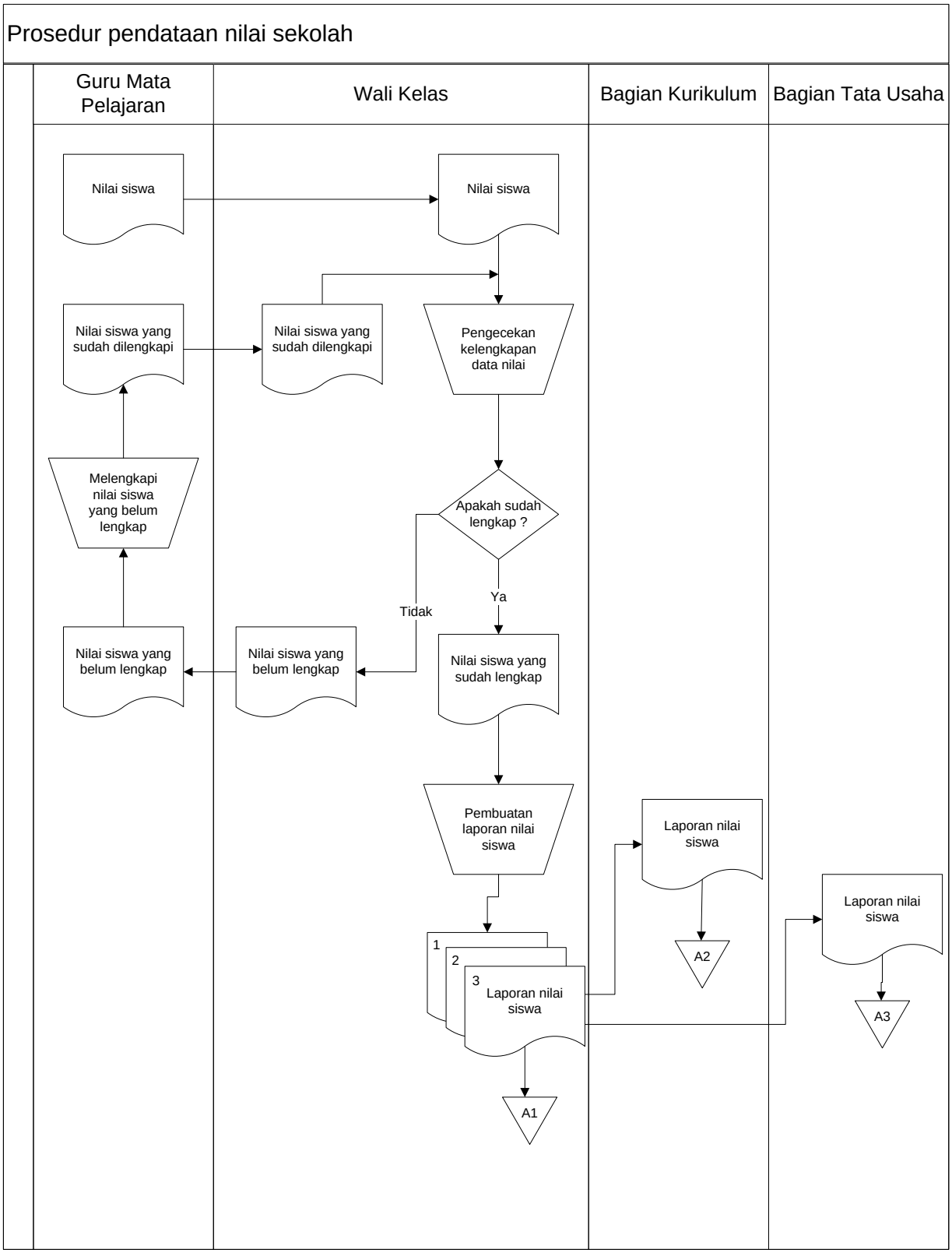
1. Setiap guru mata pelajaran memberikan nilai hasil belajar siswa selama satu semester kepada wali kelas.
2. Pengecekan kelengkapan data nilai siswa oleh wali kelas.
3. Apabila nilai belum lengkap maka guru mata pelajaran mengisi nilai yang belum lengkap tersebut.
4. Apabila nilai sudah lengkap, nilai tersebut dilaporkan ke bagian tata usaha dan bagian urusan kurikulum untuk didokumentasikan.

Keterangan :

A1 : Arsip nilai siswa yang dipegang oleh wali kelas untuk kebutuhan pengisian raport siswa.

A2 : Arsip nilai siswa yang dipegang oleh bagian urusan kurikulum.

A3 : Arsip snilai siswa yang di pegang bagian tata usaha untk mengisi buku induk nilai siswa



Gambar III.2 Flowmap proses pendataan nilai sekolah

III.1.3 Analisis Dokumen

Analisis dokumen merupakan kegiatan yang dilakukan dalam menganalisis seluruh dokumen yang akan digunakan. Dokumen yang akan digunakan sebagai data inputan dalam perangkat lunak pengelompokan bimbingan belajar di SMA Negeri 1 Cilaku merupakan dokumen nilai sekolah. Adapun informasi tentang dokumen yang akan digunakan, dijelaskan dalam tabel III.1 dan screenshoot dokumen tersebut dalam gambar III.3.

Tabel III.1 Dokumen nilai mata pelajaran pokok

No	Dokumen	Uraian
1	Daftar nilai mata pelajaran pokok setiap jurusan	Deskripsi : Daftar nilai tiap-tiap mata pelajaran yang wajib di masing-masing jurusan Fungsi : Laporan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran pokok masing-masing jurusan untuk evaluasi dan dokumentasi sekolah Sumber : Setiap guru mata pelajaran Format : excel Atribut : no, nis, kode_jurusan, b.indonesia-smt3, b.inggris-smt3, matematika-smt3, fisika/ekonomi-smt3, kimia/sosiologi-smt3, biologi/geografi-smt3, b.indonesia-smt4, b.inggris-smt4, matematika-smt4, fisika/ekonomi-smt4, kimia/sosiologi-smt4, biologi/geografi-smt4, b.indonesia-smt5, b.inggris-smt5, matematika-smt5, fisika/ekonomi-smt5, kimia/sosiologi-smt5, biologi/geografi-smt5, jumlah, rata-rata.

1	Nis	Jurusan	B. Indonesia - smt 3	B. Inggris - smt 3	Matematika - smt 3	Fis/Eko/Sas/Taf - smt 3	Kim/Sos/Atr/Had - smt 3	Bio/Geo/Bas/Fik - smt 3	B. Indonesia - smt 4	B. Inggris - smt 4	Matematika - smt 4	Fis/Eko/Sas/Taf - smt 4	Kim/Sos/Atr/Had - smt 4	Bio/Geo/Bas/Fik - smt 4	B. Indonesia - smt 5	B. Inggris - smt 5	Matematika - smt 5	Fis/Eko/Sas/Taf - smt 5	Kim/Sos/Atr/Had - smt 5	Bio/Geo/Bas/Fik - smt 5	Jumlah	Rata-rata
2	091010 215	A	7.50	7.10	7.20	7.10	7.20	7.80	7.80	7.50	7.20	8.30	7.30	7.80	8.10	8.30	7.80	7.80	8.00	8.50	138.30	7.68
3	091010 251	A	7.50	7.20	8.00	7.50	7.30	7.80	8.00	8.10	7.50	8.40	7.40	7.80	8.20	8.20	7.60	8.00	8.20	8.40	195.05	7.84
4	091010 072	A	7.50	7.20	7.20	7.80	7.00	7.60	7.80	8.00	7.00	7.80	7.00	7.80	8.00	8.10	8.00	7.60	7.80	8.20	187.46	7.63
5	091010 111	A	7.40	7.10	7.00	7.10	7.20	7.70	7.80	7.50	7.00	7.80	7.20	7.50	7.60	8.00	7.50	7.80	7.90	8.40	188.35	7.53
6	091010 148	A	7.40	7.00	7.00	7.50	7.10	7.70	7.70	7.50	7.00	7.50	7.10	7.50	8.00	8.20	7.50	7.60	7.60	8.10	186.45	7.50
7	091010 182	A	7.40	7.00	7.20	7.60	7.00	7.70	7.50	7.50	7.00	7.70	7.00	7.50	8.10	8.00	7.00	7.50	7.80	8.20	185.72	7.48
8	091010 257	A	7.80	7.00	7.20	7.20	7.00	7.80	7.50	7.50	7.00	8.00	7.60	7.50	8.90	8.30	7.80	7.90	7.60	8.50	190.22	7.67
9	091010 150	A	7.50	7.10	7.60	8.70	7.90	7.80	8.00	7.50	7.80	8.80	8.10	8.00	8.60	8.00	8.00	8.80	8.20	9.30	200.31	8.09
10	091010 077	A	7.80	7.00	7.50	7.50	7.80	7.70	7.80	7.50	8.50	7.60	7.80	7.80	8.40	8.00	9.00	7.70	8.00	8.30	194.85	7.87
11	091010 258	A	7.50	7.00	7.20	7.80	7.00	7.70	7.80	7.50	7.20	8.00	7.20	7.70	7.80	8.00	7.80	7.50	7.30	8.50	186.68	7.58
12	091010 292	A	7.40	7.00	7.20	7.10	7.00	7.90	7.70	7.50	7.20	7.90	7.10	7.50	8.20	7.50	7.50	7.60	7.50	8.00	162.51	7.49
13	091010 045	A	7.40	7.20	7.00	8.20	7.00	7.80	7.80	7.60	7.20	8.00	7.00	7.50	8.00	8.40	7.50	7.50	8.00	8.40	190.12	7.64
14	091010 080	A	7.50	7.10	7.20	7.60	7.10	7.70	7.80	7.70	7.50	7.50	7.20	8.00	8.50	8.00	8.00	7.80	7.50	9.00	192.30	7.71
15	091010 012	A	7.40	7.00	7.10	7.60	7.00	7.60	7.80	8.00	7.00	7.70	7.10	7.90	8.20	8.00	7.50	7.70	7.40	8.90	189.24	7.61
16	091010 186	A	7.40	7.10	7.10	7.60	7.30	7.70	8.00	8.00	7.00	8.20	7.30	7.80	8.20	8.20	7.50	8.00	7.60	8.40	191.99	7.69
17	091010 083	A	7.40	8.00	7.10	7.60	7.10	7.70	7.80	8.10	7.50	8.10	7.40	7.90	8.00	8.20	7.80	7.70	7.70	8.50	193.54	7.76
18	091010 191	A	7.40	7.00	7.00	7.30	7.10	7.70	7.80	7.50	7.20	8.50	7.20	7.80	7.80	8.00	7.50	8.00	7.30	8.40	190.21	7.58

Gambar III.3 Screenshot dokumen yang akan digunakan

Keterangan :

1. Nis merupakan nilai induk siswa
2. Jurusan merupakan kode jurusan untuk setiap siswa kode “A” untuk jurusan Ilmu Pengetahuan Alam sedangkan kode “S” untuk jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial.
3. B.Indonesia-smt 3 merupakan nilai mata pelajaran bahasa indonesia semester tiga.
4. B.Inggris-smt 3 merupakan nilai mata pelajaran bahasa inggris semester tiga.
5. Mtematika-smt 3 merupakan nilai mata pelajaran matematika semester tiga.
6. Fis/Eko/Sas/Taf - smt 3 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran fisika semester tiga apabila kode jurusan “A”, nilai mata pelajaran ekonomi semester tiga apabila kode jurusan “S”. Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran sastra dan tafsir tidak digunakan.
7. Kim/Sos/Atr/Had - smt 3 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran kimia semester tiga apabila kode jurusan “A”, nilai mata pelajaran sosiologi

semester tiga apabila kode jurusan “S”. Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran antropologi dan hadist tidak digunakan.

8. Bio/Geo/Bas/Fik - smt 3 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran biologi semester tiga apabila kode jurusan “A”, nilai mata pelajaran geografi semester tiga apabila kode jurusan “S”. Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran bahasa asing dan fikih tidak digunakan.
9. B.Indonesia-smt 4 merupakan nilai mata pelajaran bahasa indonesia semester empat.
10. B.Inggris-smt 4 merupakan nilai mata pelajaran bahasa inggris semester empat.
11. Mtematika-smt 4 merupakan nilai mata pelajaran matematika semester empat.
12. Fis/Eko/Sas/Taf - smt 4 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran fisika semester empat apabila kode jurusan “A”, nilai mata pelajaran ekonomi semester empat apabila kode jurusan “S”. Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran sastra dan tafsir tidak digunakan.
13. Kim/Sos/Atr/Had - smt 4 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran kimia semester empat apabila kode jurusan “A”, nilai mata pelajaran sosiologi semester empat apabila kode jurusan “S”. Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran antropologi dan hadist tidak digunakan.
14. Bio/Geo/Bas/Fik - smt 4 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran biologi semester empat apabila kode jurusan “A”, nilai mata pelajaran geografi semester empat apabila kode jurusan “S”. Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran bahasa asing dan fikih tidak digunakan.
15. B.Indonesia-smt 5 merupakan nilai mata pelajaran bahasa indonesia semester lima.

16. B.Inggris-smt 5 merupakan nilai mata pelajaran bahasa inggris semester lima.
17. Mtematika-smt 5 merupakan nilai mata pelajaran matematika semester lima.
18. Fis/Eko/Sas/Taf - smt 5 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran fisika semester lima apabila kode jurusan "A", nilai mata pelajaran ekonomi semester lima apabila kode jurusan "S". Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran sastra dan tafsir tidak digunakan.
19. Kim/Sos/Atr/Had - smt 5 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran kimia semester lima apabila kode jurusan "A", nilai mata pelajaran sosiologi semester lima apabila kode jurusan "S". Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran antropologi dan hadist tidak digunakan.
20. Bio/Geo/Bas/Fik - smt 5 merupakan kolom nilai untuk nilai mata pelajaran biologi semester lima apabila kode jurusan "A", nilai mata pelajaran geografi semester lima apabila kode jurusan "S". Dikarenakan jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku hanya ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial, maka utuk nilai mata pelajaran bahasa asing dan fikih tidak digunakan.
21. Jumlah merupakan kolom nilai jumlah dari semua nilai-nilai mata pelajaran dari smester tiga sampai semester 5.
22. Rata-rata merupakan kolom nilai rata-rata dari semua nilai-nilai mata pelajaran dari smester tiga sampai semester 5.

III.1.4 Analisis Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan hal yang harus dilakukan dalam proses *data mining* karena ada sebagian atribut dari dokumen yng tidak terlalu diperlukan. Proses ini dilakukan supaya dokumen yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan sistem. Adapun preprocessing data yang dilakukan terhadap data yang akan digunakan dalam perangkat lunak yang akan dibangun adalah *data selection*.

Pemilihan data (*data selection*) dari dokumen-dokumen nilai siswa yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku, yang diambil untuk proses *data mining* adalah data

nilai mata pelajaran pokok setiap jurusan. Dari data yang ada, atribut yang diambil adalah atribut-atribut :

1. B.indonesia-smt3
2. B.inggris-smt3
3. Matematika-smt3
4. Fisika/ekonomi-smt3
5. Kimia/sosiologi-smt3
6. Biologi/geografi-smt3
7. B.indonesia-smt4
8. B.inggris-smt4
9. Matematika-smt4
10. Fisika/ekonomi-smt4
11. Kimia/sosiologi-smt4
12. Biologi/geografi-smt4
13. B.indonesia-smt5
14. B.inggris-smt5
15. Matematika-smt5
16. Fisika/ekonomi-smt5
17. Kimia/sosiologi-smt5
18. Biologi/geografi-smt5

Dari data tersebut kemudian diambil rata-rata nilai untuk masing-masing mata pelajaran. Data nilai rata-rata nantinnya akan diambil untuk proses *clustering*/ pengelompokan.

III.1.5 Aturan Bisnis

Aturan bisnis yang ada di bagian kurikulum SMA Negeri 1 Cilaku kabupaten Cianjur khususnya dalam hal bimbingan belajar adalah sebagai berikut:

1. Peserta bimbingan belajar merupakan siswa kelas XII.
2. Pembagian kelompok siswa bimbingan belajar dilakukan di akhir semester V dan pengelompokan didasarkan dari pertasi siswa di masing-masing mata pelajaran yang akan dibimbingkan.

3. Pengelompokan siswa dilakukan untuk setiap mata pelajaran yang dibimbingkan. Mata pelajaran tersebut untuk jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, Kimia, Fisika dan Biologi) dan untuk jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, Ekonomi, Sosiologi dan Geografi).
4. Pelaksanaan bimbingan belajar dilakukan diawal semester VI (semester II di kelas XII) selama 16 pertemuan untuk masing-masing pelajaran.
5. Jumlah kelas yang disediakan untuk pelaksanaan bimbingan belajar sama dengan jumlah kelas yang dipakai siswa kelas XII saat mengikuti kegiata belajar mengajar.
6. Dalam satu hari ada dua mata pelajaran yang dibimbingkan.

III.1.6 Analisis Algoritma

Analisis algoritma adalah suatu cabang khusus dalam ilmu komputer yang mempelajari karakteristik dan performa dari suatu algoritma dalam menyelesaikan masalah, terlepas dari implementasi algoritma tersebut. Dalam cabang disiplin ini algoritma dipelajari secara abstrak, terlepas dari sistem komputer atau bahasa pemrograman yang digunakan. Algoritma yang berbeda dapat diterapkan pada suatu masalah dengan kriteria yang sama.

III.1.5.1 Algoritma K-Means

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari data clustering ini adalah untuk meminimalisasikan *objective function* yang diset dalam proses clustering, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu cluster dan memaksimalisa,sikan variasi antar cluster [**7**].

Tabel III.2 Pseudocode algoritma K-means

```
Procedure algoritma_k-means (n:integer, a: array of real)
{IS : pengelompokan data dengan algoritma K-means; n sudah
berisi ukuran efektif larik; seluruh elemen larik a[1..n]
sebagai data nilai yang akan dikelompokan sudah terdefinisi
nilainya; n merupakan banyaknya data dalam larik a[1..n];
fungsi random(n) sudah terdefiisi.}
{FS : keluaran yang diharapkan adalah hasil dari
pengelompokan.}

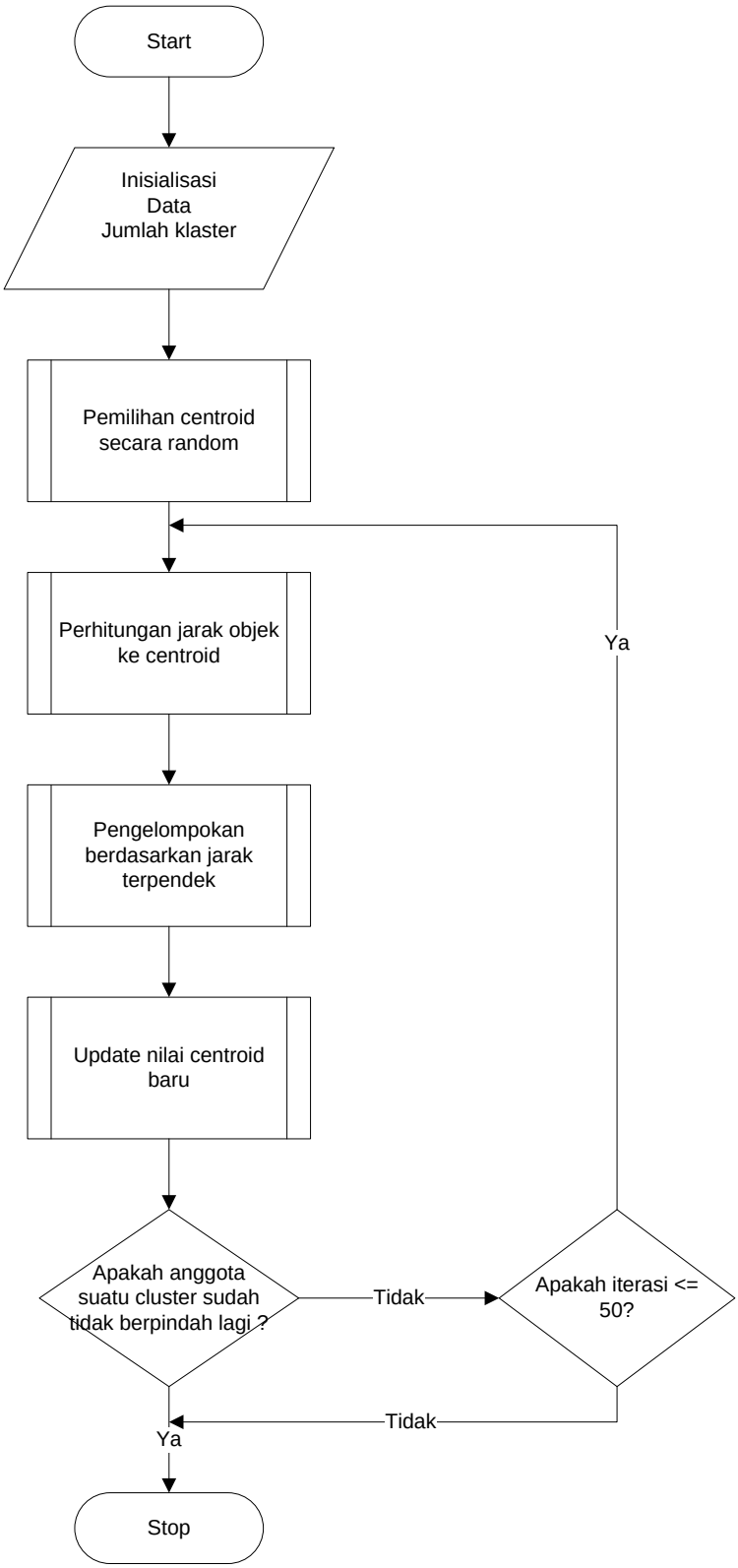
Kamus

   type centroid_awal : array[1..n] of real
   const nmaks = j_klaster
   type jarak : array[1..n, 1..nmaks] of real
   type ang : record <nilai : real
                      klaster : integer>
   type anggota : array[1..n] of ang
   type hasil : array[1..nmaks,1..n] of real
   type centroid : array[1..n] of real
   j_klaster,i,j,maxiter,cluster,byk : integer
   beres : boolean
   dist,c,jum,temp: real
Algoritma

1  input(j_klaster)
2  for i←1 to j_klaster do
3     centroid_awal[i]←random(n) {memasukkan nilai yang didapat
   dari fungsi random ke dalam array centroid_awal}
4  Endfor

5     beres←false
6     maxiter←0
7  while (beres = false or maxiter < 50) do
8     for i←1 to n do
9        for j←1 to j_klaster do
10          jarak[i,j]←sqrt(pow(a[i]-centroid_awal[j]),2)
11       Endfor
12    Endfor
13    for i←1 to n do
14       dist←jarak[i,1]
15       cluster←1
16       for j←2 to j_klaster do
17          if jarak[i,j] < dist then
18            dist←jarak[i,j]
19            cluster←j
20          Endif
21       Endfor
22       anggota[i].nilai←a[i]
23       anggota[i].klaster←cluster
24    Endforh
25    for i←1 to j_klaster do
26       for j←1 to n do
27          if anggota[j].klaster = i then
```

```
28              c ← anggota[j].nilai
29              hasil[i,j] ← c
30            endif
31         endfor
32      Endfor
33      for i←1 to j_klaster do
34         jum ← 0
35         byk ← 0
36         for j←1 to n do
37            jum ← jum + hasil[i,j]
38            if hasil[i,j] = 0 then
39              byk ← byk + 1
40            Endif
41         Endfor
42         centroid[i] ← jum / (j-1-byk)
43      Endfor
44      temp ← 0
45      i←1
46      while ((temp=0) and (i<= j_klaster)) do
47       if centroid_awal[i]=centroid[i] then
48         temp←0;
49         i:=i+1;
50       Else
51         temp:=1;
52       Endif
53      Endwhile
54      if temp = 0 then
55           beres ← true
56      Else
57        for j←1 to j_klaster do
58           centroid_awal[j] ← centroid[j]
59        endfor
60      Endif
61      maxiter ← maxiter + 1
62  Endwhile
63  for i←1 to n do
64    write(anggota[i].nilai,'  ', anggota[i].klaster)
65  endfor
```



Gambar III.4 Flowchart algoritma K-means

III.1.5.2 Contoh Kasus

Tabel III.3 Tabel nilai mata pelajaran jurusan IPA

Nis	Jurusan	B. Indonesia - smt 3	B. Inggris - smt 3	Matematika - smt 3	Fisika - smt 3	Kimia- smt 3	Biologi - smt 3	B. Indonesia - smt 4	B. Inggris - smt 4	Matematika - smt 4	Fisika - smt 4	Kimia- smt 4	Biologi - smt 4	B. Indonesia - smt 5	B. Inggris - smt 5	Matematika - smt 5	Fisika - smt 5	Kimia - smt 5	Biologi - smt 5
091010 215	A	7.50	7.10	7.20	7.10	7.20	7.80	7.80	7.50	7.20	8.30	7.30	7.80	8.10	8.30	7.80	7.80	8.00	8.50
091010 251	A	7.50	7.20	8.00	7.50	7.30	7.80	8.00	8.10	7.50	8.40	7.40	7.80	8.20	8.20	7.60	8.00	8.20	8.40
091010 072	A	7.50	7.20	7.20	7.80	7.00	7.60	7.80	8.00	7.00	7.80	7.00	7.80	8.00	8.10	8.00	7.60	7.80	8.20
091010 111	A	7.40	7.10	7.00	7.10	7.20	7.70	7.80	7.50	7.00	7.80	7.20	7.50	7.60	8.00	7.50	7.80	7.90	8.40
091010 148	A	7.40	7.00	7.00	7.50	7.10	7.70	7.70	7.50	7.00	7.50	7.10	7.50	8.00	8.20	7.50	7.60	7.60	8.10
091010 182	A	7.40	7.00	7.20	7.60	7.00	7.70	7.50	7.50	7.00	7.70	7.00	7.50	8.10	8.00	7.00	7.50	7.80	8.20
091010 257	A	7.80	7.00	7.20	7.20	7.00	7.80	7.50	7.50	7.00	8.00	7.60	7.50	8.90	8.30	7.80	7.90	7.60	8.50
091010 150	A	7.50	7.10	7.60	8.70	7.90	7.80	8.00	7.50	7.80	8.80	8.10	8.00	8.60	8.00	8.00	8.80	8.20	9.30
091010 077	A	7.80	7.00	7.50	7.50	7.80	7.70	7.80	7.50	8.50	7.60	7.80	7.80	8.40	8.00	9.00	7.70	8.00	8.30
091010 258	A	7.50	7.00	7.20	7.80	7.00	7.70	7.80	7.50	7.20	8.00	7.20	7.70	7.80	8.00	7.80	7.50	7.30	8.50
091010 292	A	7.40	7.00	7.20	7.10	7.00	7.90	7.70	7.50	7.20	7.90	7.10	7.50	8.20	7.50	7.50	7.60	7.50	8.00
091010 045	A	7.40	7.20	7.00	8.20	7.00	7.80	7.80	7.60	7.20	8.00	7.00	7.50	8.00	8.40	7.50	7.50	8.00	8.40

Dari tabel diatas akan dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan mata pelajaran yang akan dibimbingkan disetiap jurusan menggunkan algoritma *K-Means.* Contoh kasus yang akan dijelaskan dalam subbab ini merupakan pengelompokan berdasarkan nilai rata-rata bahasa indonesia dengan perulangan maximum tiga kali perulangan. Langkah pengelompokannya adalah sebagai berikut :

1. Menghitung nilai rata-rata dari tiap mata pelajaran dalam tiga semester yang hasilnya terdapat dalam tabel di bawah ini.

Tabel III.4 Tabel nilai rata-rata mata pelajaran inti jurusan IPA yang akan dibimbingkan

No	Nis	B.Indonesia	B.Ingris	Matematika	Fisika	Kimia	Biologi
1	091010 215	7.80	7.63	7.40	7.73	7.50	8.03
2	091010 251	7.90	7.83	7.70	7.97	7.63	8.00
3	091010 072	7.77	7.77	7.40	7.73	7.27	7.87
4	091010 111	7.60	7.53	7.17	7.57	7.43	7.87
5	091010 148	7.70	7.57	7.17	7.53	7.27	7.77
6	091010 182	7.67	7.50	7.07	7.60	7.27	7.80
7	091010 257	8.07	7.60	7.33	7.70	7.40	7.93
8	091010 150	8.03	7.53	7.80	8.77	8.07	8.37
9	091010 077	8.00	7.50	8.33	7.60	7.87	7.93
10	091010 258	7.70	7.50	7.40	7.77	7.17	7.97
11	091010 292	7.77	7.33	7.30	7.53	7.20	7.80
12	091010 045	7.73	7.73	7.23	7.90	7.33	7.90

2. Dari tabel di atas kita tentukan pusat awal *cluster* untuk *clustering* ‘B.Indonesia’ secara acak. Pusat awal kita ambil dari data yang ada pada kolom ‘B.Indonesia’ dengan menggunakan fungsi random, misalnya nilai yang didapat adalah sebagai berikut :

   c1 = 7.60 ; diambil dari data ke-4

   c2 = 7.77 ; diambil dari data ke-11

   c3 = 8.07 ; diambil dari data ke-7

3. Setelah pusat *cluster* didapat, kemudian akan dilakukan perulangan langkah-langkah selanjutnya sampai tidak ada lagi anggota sebuah *cluster* yang berpindah *cluster* atau perubahan nilai pada jumlah iterasi melebihi nilai batas iterasi yang digunakan.

4. Menghitung jarak dari semua data ke tiap titik pusat *cluster* pertama menggunakan *Euclidean Distace* dengan rumus sebagai berikut [**7**] :

$$D_{L_2}(x_1, x_2) = \|x_2 - x_1\| = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(x_{2j} - x_{1j})^2}$$

   a. Menghitung jarak data ke-1 dengan *centroid* pertama (c1)

   $D_{11} = \sqrt{(7.80 - 7.60)^2} = 0.20$

   b. Menghitung jarak data ke-1 dengan *centroid* kedua (c2)

   $D_{12} = \sqrt{(7.80 - 7.77)^2} = 0.03$

   c. Menghitung jarak data ke-1 dengan *centroid* ketiga (c3)

   $D_{13} = \sqrt{(7.80 - 8.07)^2} = 0.27$

   Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada tabel III.5.

Tabel III.5 Perhitungan jarak setiap data dan posisi *cluster* pada iterasi pertama

No	Nis	Nilai Rata-rata	D_{i1}	D_{i2}	D_{i3}	C1	C2	C3
1	091010 215	7.80	0.20	0.03	0.27		*	
2	091010 251	7.90	0.30	0.13	0.17		*	
3	091010 072	7.77	0.17	0.00	0.30		*	
4	091010 111	7.60	0.00	0.17	0.47	*		
5	091010 148	7.70	0.10	0.07	0.37		*	
6	091010 182	7.67	0.07	0.10	0.40	*		
7	091010 257	8.07	0.47	0.30	0.00			*
8	091010 150	8.03	0.43	0.26	0.04			*
9	091010 077	8.00	0.40	0.23	0.07			*
10	091010 258	7.70	0.10	0.07	0.37		*	
11	091010 292	7.77	0.17	0.00	0.30		*	
12	091010 045	7.73	0.13	0.04	0.34		*	

5. Setelah hasil perhitungan jarak antara setiap data dan pusat *cluster* didapat maka dilakukan proses pengelompokan. Suatu data akan menjadi anggota suatu *cluster* apabila data tersebut memiliki nilai jarak terkecil dari pusat *clusternya.* Hasil pengelompokan disajikan dalam tabel III.5.
6. Menentukan pusat *cluster* baru dengan cara menghitung rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster.*

   a. Perhitungan pusat *cluster* baru pertama

   Karena *cluster* pertama (C1) memiliki dua anggota maka :

$$c1 = \left(\frac{7.60 \ + \ 7.67}{2}\right) = 7.63$$

b. Perhitungan pusat *cluster* baru kedua

Karena *cluster* kedua (C2) memiliki tujuh anggota maka :

$$c2 = \left(\frac{7.80 \ + \ 7.90 \ + \ 7.77 + 7.70 + 7.70 + 7.77 + 7.73}{7}\right) = 7.77$$

c. Perhitungan pusat *cluster* baru ketiga

Karena *cluster* ketiga (C3) memiliki tiga anggota maka :

$$c1 = \left(\frac{8.07 \ + 8.03 \ + \ 8.00}{3}\right) = 8.03$$

Hasil perhitungan jarak selengkapnya dan pengalokasian data ke jarak terdekat disajikan pada tabel III.6.

Tabel III.6 Perhitungan jarak setiap data dan posisi *cluster* pada iterasi kedua

No	Nis	Nilai Rata-rata	D_{i1}	D_{i2}	D_{i3}	C1	C2	C3
1	091010 215	7.80	0.17	0.03	0.23		*	
2	091010 251	7.90	0.27	0.13	0.13		*	*
3	091010 072	7.77	0.14	0.00	0.26		*	
4	091010 111	7.60	0.03	0.17	0.43	*		
5	091010 148	7.70	0.07	0.07	0.33	*	*	
6	091010 182	7.67	0.04	0.10	0.36	*		
7	091010 257	8.07	0.44	0.30	0.04			*
8	091010 150	8.03	0.40	0.26	0.00			*
9	091010 077	8.00	0.37	0.23	0.03			*
10	091010 258	7.70	0.07	0.07	0.33	*	*	
11	091010 292	7.77	0.14	0.00	0.26		*	
12	091010 045	7.73	0.10	0.04	0.30		*	

Tabel III.7 Perhitungan jarak setiap data dan posisi *cluster* pada iterasi ketiga

No	Nis	Nilai Rata-rata	D_{i1}	D_{i2}	D_{i3}	C1	C2	C3
1	091010 215	7.80	0.13	0.03	0.20		*	
2	091010 251	7.90	0.23	0.13	0.10			*
3	091010 072	7.77	0.10	0.00	0.23		*	
4	091010 111	7.60	0.07	0.17	0.40	*		
5	091010 148	7.70	0.03	0.07	0.30	*		
6	091010 182	7.67	0.00	0.10	0.33	*		
7	091010 257	8.07	0.40	0.30	0.07			*
8	091010 150	8.03	0.36	0.26	0.03			*
9	091010 077	8.00	0.33	0.23	0.00			*

No	Nis	Nilai Rata-rata	D_{i1}	D_{i2}	D_{i3}	C1	C2	C3
10	091010 258	7.70	0.03	0.07	0.30	*		
11	091010 292	7.77	0.10	0.00	0.23		*	
12	091010 045	7.73	0.06	0.04	0.27		*	

7. Perulangan dihentikan karena dalam perulangan yang ketiga sudah tidak ada lagi anggota suatu *cluster* dari perulangan sebelumnya yang berpindah *cluster*.

III.1.7 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak merupakan deskripsi kebutuhan dari perangkat lunak yang akan dibangun. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak ini terdiri dari kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional yang dijabarkan dalam table-tabel berikut :

Tabel III.7 Kebutuhan fungsional

Nomor	Spesifikasi Kebutuhan Fungsional
SKPL-F-001	Sistem dapat mengimport data siswa dan data nilai dari file excel
SKPL-F-002	Sistem dapat mengelompokan siswa berdasarkan tingkat kemampuan siswa permata pelajaran
SKPL-F-003	Sistem dapat menampilkan laporan hasil pengelompokan

Tabel III.8 Kebutuhan Non Fungsional

Nomor	Spesifikasi Kebutuhan Non Fungsional
SKPL-NF-001	Sistem dibangun dalam bentuk Desktop.
SKPL-NF-002	Ketika sistem mengalami kesalahan, sistem akan memberikan pesan *error* kepada *user*.
SKPL-NF-003	Sistem hanya boleh diakses oleh satu pengguna.
SKPL-NF-004	Sistem hanya digunakan oleh wakil kepala sekolah urusan kurukulum atau staf-stafnya.

III.1.8 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan non fungsional. Spesifikasi kebutuhan non fungsional adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Analisis kebutuhan non fungsional ini terdiri dari analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat keras dan analisis kebutuhan perangkat pikir.

III.1.5.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Untuk menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun, dibutuhkan perangkat keras yang mendukung. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan di SMA Negeri 1 Cilaku adalah sebagai berikut :

a. *Processor* 2.30 GHz 4 Core
b. RAM 2 Gb
c. HDD 500 Gb
d. Monitor LED/LCD
e. Mouse
f. Keyboard
g. Printer

Sedangkan spesifikasi perangkat keras untuk menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

a. *Processor* 2.4 GHz
b. RAM 512 Mb
c. HDD 40 Gb
d. Monitor
e. Mouse
f. Keyboard
g. Printer

Dengan membandingkan spesifikasi perangkat keras untuk menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun dengan spesifikasi perangkat keras yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku, dapat disimpulkan bahwa spesifikasi perangkat keras yang ada di SMA Negeri 1 Cilaku sudah dapat untuk menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun.

III.1.5.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan di SMA Negeri 1 Cilaku Kabupaten Cianjur adalah sebagai berikut :

a. Sistem operasi Windows 7 home basic 32 bit
b. Microsoft Office 2007

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun perangkat lunak pengelompokan adalah sebagai berikut :

a. Sistem operasi Windows 7 Ultimate 32 bit
b. Borland Delphi 7 32bit
c. Wamp Server 2.1e 32bit

Spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

a. Sistem operasi Windows XP professional 32 bit
b. *DBMS* MySQL 32 bit

Dengan membandingkan spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun, dengan spesifikasi perangakat lunak yang digunakan di SMA Negeri 1 Cilaku, dapat disimpulkan bahwa spesifikasi perangkat lunak yang digunakan di SMA Negeri 1 Cilaku kurang memenuhi spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan. Kekurangan tersebut bisa diatasi dengan cara meng-*install DBMS* MySQL 32bit pada komputer yang digunakan.

III.1.5.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Pikir

Analisis kebutuhan perangkat pikir digunakan untuk menganalisis karakteristik pengguna perangkat lunak yang akan dibangun. Adapun karakteristiknya dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel III.9 Analisis kebutuhan perangkat pikir di SMA Negeri 1 Cilaku

Pengguna	Tanggung Jawab	Tingkat Pendidikan	Tingkat Keterampilan	Pengalaman
Wakil Kepala Sekolah Urusan Kurikulum	Melakukan monitoring	Minimal S-1	Dapat menjadi pemimpin	Pernah mengikuti penataran tentang kurikulum
Staf urusan kurikulum	Merencanakn, melaksanakan dan mengevaluasi program-program PBM dan KBM serta menyusun laporan dari hasil evaluasi tersebut	Minimal S-1	Mampu mengoperasikan komputer, pernah melakukan evaluasi, pernah menyusun laporan	Pernah mengikuti penataran tentang kurikulum

Adapun daftar pengguna yang dibutuhkan dalam menjalankan perangkat lunak yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

Tabel III.10 Analisis kebutuhan perangkat pikir pada sistem

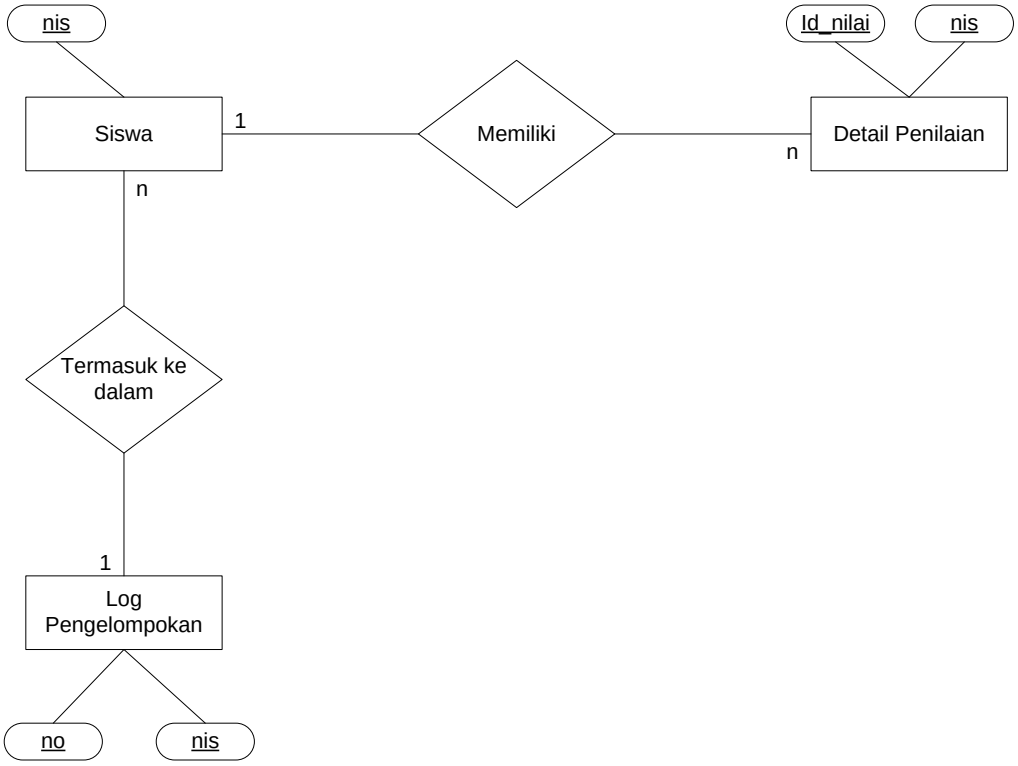
Pengguna	Hak Akses	Tingkat Pendidikan	Jenis Pelatihan
Staf urusan kurikulum	Mengakses data siswa calon peserta bimbingan belajar dan melakukan proses pengelompokan	Minimal S1	Pengoperasian komputer, cara menggunakan sistem

III.1.9 Analisis Data / File

Analisis data digunakan untuk memodelkan dan menghubungkan relasi antar data. Analisis basis data dalam pembuatan perangkat lunak yang akan dibangun menggunakan *tools entity relationship diagram.* Adapun entitas-entitas yang terlibat dalam *entity relation diagram* ini adalah sebagai berikut :

1. Siswa
2. Detail pengelompokan
3. Log pengelompokan

Berikut merupakan ERD dari perangkat lunak yang akan dibangun.



Gambar III.5 ERD perangkat lunak yang akan dibangun

III.1.10 Kamus Data ERD

Kamus data untuk ERD ini menjelaskan tentang atribut apa saja yang ada pada setiap entitas ERD beserta dengan nilai dari atribut tersebut.

Tabel III.11 kamus data ERD

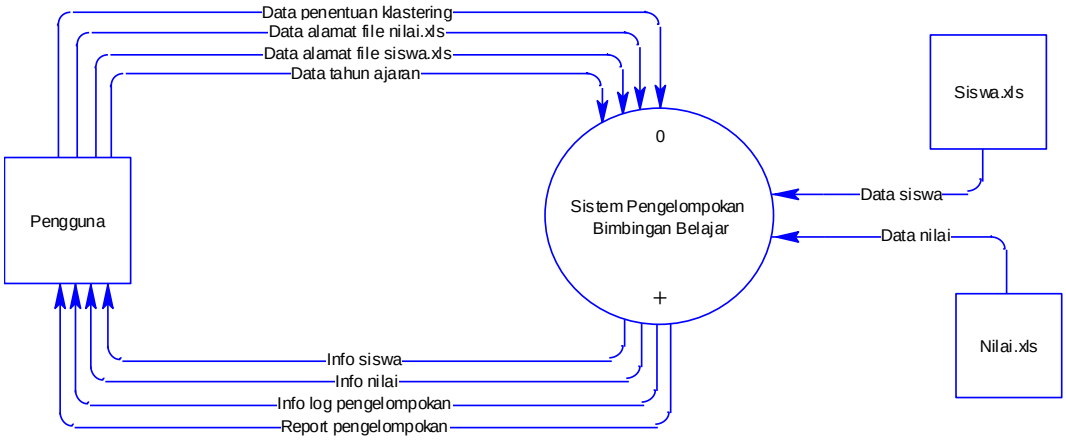
No	Entitas	Atribut
1.	Siswa	Nis, nama, jurusan, tahun_ajaran
2.	Detail penilaian	Id_nilai, Nis, mata_pelajaran, semester, nilai
3.	Log pengelompokan	No, Nis, Kelompok, mata_pelajaran, nilai, tahun_ajaran

III.1.11 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis fungsional yang akan dibuat yaitu Diagram Konteks dan *Data Flow Diagram* (DFD).

III.1.11.1 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah arus data yang berfungsi untuk menggambarkan keterkaitan aliran-aliran data antara sistem dengan bagian-bagian luar. Adapun diagram konteks untuk sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar III.7.



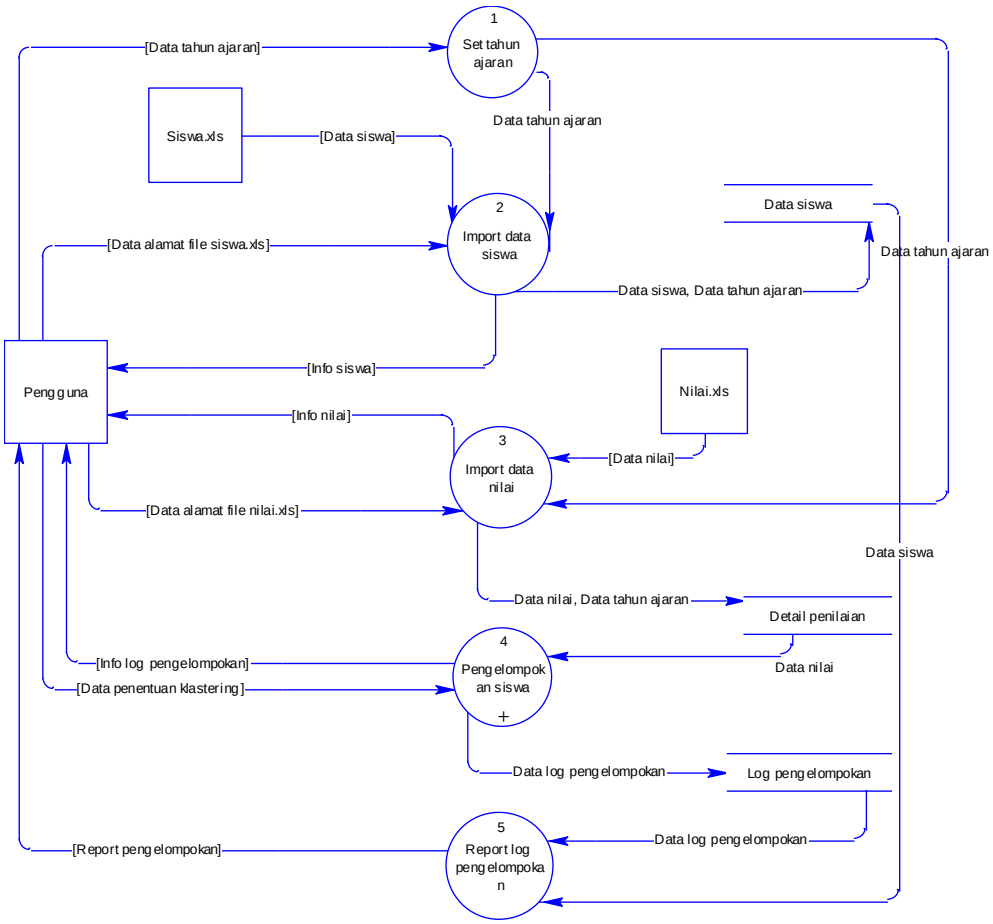
Gambar III.6 Diagram Konteks

III.1.11.2 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram digunakan untuk menggambarkan system sebagai sebuah jaringan dari proses-proses secara fungsional yang dihubungkan oleh aliran data satu dengan lainnya. Berikut ini merupakan diagram alir data yang menggambarkan bagaimana sistem berjalan pada saat digunakan.

1. DFD Level 1

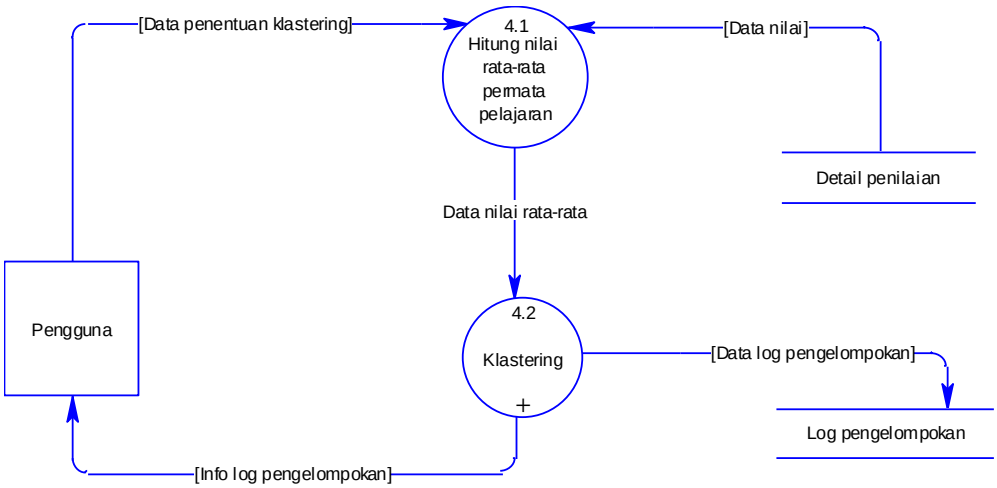
DFD level satu untuk perangkat lunak yang akan dibangun tergambar pada gambar III.8.



Gambar III.7 DFD Level 1

2. DFD Level 2 Proses Pengelompokan Siswa

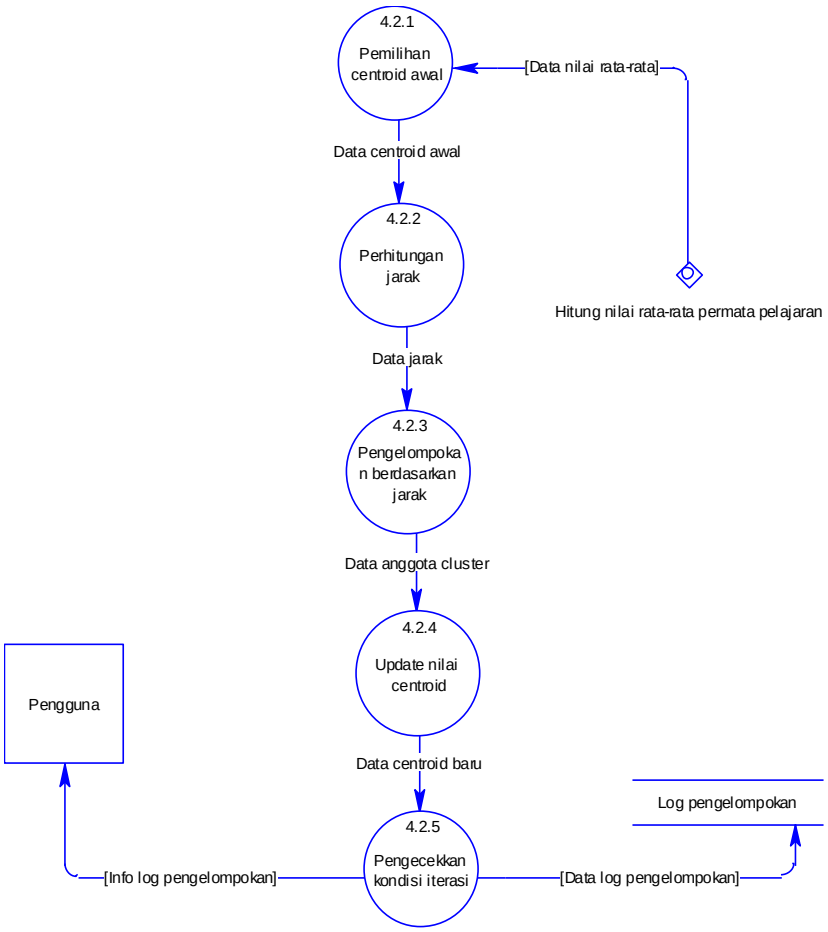
DFD level dua proses pengelompokan siswa untuk perangkat lunak yang akan dibangun tergambar pada gambar III.8.



Gambar III.8 DFD Level 2 proses pengelompokan siswa

3. DFD Level 3 Proses Klastering

DFD level tiga proses klastering untuk perangkat lunak yang akan dibangun tergambar pada gambar III.9.



Gambar III.9 DFD Level 3 proses klastering

III.1.12 Spesifikasi Proses

Untuk lebih menjelaskan tentang proses-proses yang ada dalam DFD maka dibuatlah spesifikasi proses. Tabel III.12 akan membahas tentang proses-proses yang ada dalam DFD dari perangkat lunak yang akan dibangun.

Tabel III.12 Spesifikasi proses

No	Proses	Keterangan
1.	No Proses	1
	Nama Proses	Set tahun ajaran
	Source (sumber)	Pengguna
	Input	Data tahun ajaran
	Output	Info tahun ajaran bimbingan belajar
	Destination (tujuan)	Proses *import* data siswa, proses *import* data nilai
	Logika Proses	1. Perangkat lunak akan menampilkan *form* untuk menentukan tahun ajaran bimbingan belajar. 2. Pengguna memilih tahun ajaran melalui *combobox* dan mengklik tombol set. 3. Setelah tahun ajaran ditentukan, maka tahun ajaran tersebut akan digunkan untuk proses-proses selanjutnya. 4. Apabila tahun ajaran masih kosong dan pengguna mngklik tombol set maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan/ *error*. 5. Apabila tahun ajaran tidak ditentukan terlebih dahulu, maka sistem tidak akan menampilkan menu utama. 6. Apabila pengguna ingin mengganti tahun ajaran maka pengguna harus mengklik tombol set jika tidak, maka tahun ajaran sebelumnya yang dipakai oleh sistem.
2.	No Proses	2
	Nama Proses	*Import* data siswa
	Source (sumber)	Pengguna, siswa.xls, proses set tahun ajaran
	Input	Data alamat file data siswa berbentuk excel dalam komputer, data siswa, data tahun ajaran
	Output	Info siswa, data siswa, data tahun ajaran
	Destination (tujuan)	Pengguna, tabel siswa
	Logika Proses	1. Perangkat lunak akan menampilkan *form* untuk mengimport data siswa dan data nilai yang dalam bentuk file excel. 2. Pengguna mengklik *item browse file* yang ada pada isian teks alamat *file* data siswa. 3. Kemudian akan muncul tampilan *explorer* untuk mencari data siswa dalam bentuk *file* excel yang

No	Proses	Keterangan
		akan di-*import*. 4. Setelah file data siswa dipilih, pengguna mengklik tombol *upload* supaya file excel tersebut ter-*upload* ke dalam perangkat lunak dan tersimpan kedalam *database*. 5. Apabila isian alamat *file* masih kosong, maka akan menampilkan pesan kesalahan/ *error*.
3.	No Proses	3
	Nama Proses	*Import* data nilai
	Source (sumber)	Pengguna, nilai.xls, proses set tahun ajaran
	Input	Data alamat file data nilai berbentuk excel dalam komputer, data nilai, data tahun ajaran
	Output	Info nilai, data nilai, data tahun ajaran
	Destination (tujuan)	Pengguna, tabel detail penilaian
	Logika Proses	1. Perangkat lunak akan menampilkan *form* untuk meng-*import* data siswa dan data nilai yang dalam bentuk file excel. 2. Pengguna mengklik *item browse file* yang ada pada isian teks alamat *file* data nilai. 3. Kemudian akan muncul tampilan *explorer* untuk mencari data nilai dalam bentuk *file* excel yang akan di-*import*. 4. Setelah file data nilai dipilih, pengguna mengklik tombol *upload* supaya file excel tersebut ter-*upload* ke dalam perangkat lunak dan tersimpan kedalam *database*. 5. Apabila isian alamat *file* masih kosong, maka akan menampilkan pesan kesalahan/ *error*.
4.	No Proses	4
	Nama Proses	Pengelompokan siswa
	Source (sumber)	Pengguna, tabel detail penilaian
	Input	Data penentuan klastering dan data nilai
	Output	Data log pengelompokan, info log pengelompokan
	Destination (tujuan)	Pengguna , tabel log pengelompokan
	Logika Proses	1. Perangkat lunak akan menampilkan *form* log pengelompokan. 2. Terlebih dahulu pengguna memilih konsentasi jurusan dan berdasarkan mata pelajaran apa pengelompokan akan dillakukan. 3. Pengguna menentukan jumlah klaster yang disediakan. 4. Ketika pengguna mengklik tombol klastering, maka akan langsung dilakukan proses klastering. 5. Sistem akan mengambil data nilai dari *database* yaitu data nilai siswa dari mata pelajaran dan konsentrasi jurusan yang sudah dipilih sebelumnnya serta jumlah kelas yang diinputkan oleh pengguna. 6. Data nilai tersebut kemudian dihitung nilai rata-ratanya dalam tiga semester. 7. Data tersebut kemudian akan diolah oleh sistem sebagai data inputan untuk melakukan proses klastering. 8. Setelah log pengelompokan didapat dari proses

No	Proses	Keterangan
		klastering, log pengelompokan tersebut akan di tampilkan oleh sistem setelah disimpan ke dalam *database*.
5.	No Proses	4.1
	Nama Proses	Hitung nilai rata-rata permata pelajaran
	Source (sumber)	Pengguna
	Input	Data nilai, data penentuan klastering
	Output	Data nilai rata-rata
	Destination (tujuan)	Proses klastering
	Logika Proses	1. Ketika pengguna memilih konsentrasi jurusan, maka sistem akan mengambil data nilai dari *database* berdasarkan jurusan dan tahun ajaran bimbingan. 2. Kemudian akan dihitung nilai rata-rata permata pelajaran dari jurusan yang dipilih pengguna oleh sistem dan ditampilkan dalam *form* log pengelompokan. 3. Saat pengguna memilih mata pelajaran yang akan diklasterkan maka data nila rata-rata tersebut di filter berdasarkan mata pelajaran yang dipilih oleh pengguna.
6.	No Proses	4.2
	Nama Proses	Klastering
	Source (sumber)	Proses hitung nilai rata-rata
	Input	Data nilai rata-rata suatu pelajaran, jumlah kelas yang sediakan.
	Output	Data log pengelompokan, Info log pengelompokan
	Destination (tujuan)	Pengguna, tabel log pengelompokan
	Logika Proses	1. Setelah pengguna memilih jumlah klaster yang diinginkan dan mengklik tombol klastering, maka sistem akan mengambil data nilai rata-rata suatu mata pelajaran yang telah dipilih oleh pengguna dimana nilai rata-rata tersebut merupakan nilai rata-rata yang telah diolah oleh proses 4.1. 2. Ketika pengguna meng-klik tombol klastering, maka system akan langsung mengolah data nilai rata-rata tersebut ke dalam proses klastering. 3. Proses klasterin g tersebut adalah yang pertama, sistem menentukan *centroid* awal setiap *cluster* denngan cara mengambil data dari data nilai rata-rata secara acak. 4. Sistem akan menghitung jarak dari semua data ke tiap *centroid* dengan menggunakan rumus *eucledian distance.* Rumus tersebut telah di terangkan di bab II yang membahas tentang konsep jarak. 5. Sistem akan menempatkan setiap data tersebut ke setiap *cluster* berdasarkan dari nilai terkecil dari perhitungan jarak. 6. Sistem akan menentukan nilai *centroid* baru yang didapat dari nilai rata-rata data yang ada di masing-masing *cluster* 7. Sistem akan melakukan proses *looping* dari proses

No	Proses	Keterangan
		3 sampai tidak ada lagi anggota suatu *cluster* yang berpindah *cluster* dan iterasi tidak melebihi iterasi maksimum yang ditentukan oleh sistem.
7.	No Proses	4.2.1
	Nama Proses	Pemilihan *centroid* awal
	Source (sumber)	Proses hitung nilai rata-rata permata pelajaran
	Input	Data nilai rata-rata suatu pelajaran
	Output	Data *centroid* awal
	Destination (tujuan)	Proses perhitungn jarak
	Logika Proses	1. Dipilih *centroid* dari data nilai rata-rata yang didapat dari proses 4.1 secara random. 2. Jumlah *centroid* sama dengan jumlah klaster yang dipilih oleh pengguna.
8.	No Proses	4.2.2
	Nama Proses	Perhitungan jarak
	Source (sumber)	Proses pemilihan *centroid* awal
	Input	Data *centroid* awal
	Output	Data jarak
	Destination (tujuan)	Proses pengelompokan berdasarkan jarak
	Logika Proses	1. Perhitungan jarak dilakukan untuk setiap data nilai. 2. Setiap data nilai dihitung jaraknya kesetiap *centroid* dengan menggunakan rumus *eucledian distance* yang telah dibahas dalam bab II yang membahas tetentang konsep jarak. 3. Nilai *centroid* yang didapat merupan hasil dari proses 4.2.1.
9.	No Proses	4.2.3
	Nama Proses	Pengelompokan berdasarkan jarak
	Source (sumber)	Proses perhitungan jarak
	Input	Data jarak
	Output	Data anggota *cluster*
	Destination (tujuan)	Proses *update* nilai *centroid*
	Logika Proses	1. Setelah data jarak didapat, dilakukan perbandingan data jarak setiap data ke masing-masing *cluster.* 2. Setelah didapa data jarak dengan nilai terkecil terhadap suatu *cluster*, maka data nilai dengan jarak terkecil itulah yang menjadi anggota suatu *cluster.*
10.	No Proses	4.2.4
	Nama Proses	*Update* nilai *centroid*
	Source (sumber)	Proses pengelompokan berdasarkan jarak
	Input	Data anggota *cluster*
	Output	Data *centroid* baru
	Destination (tujuan)	Proses pengecekan kondisi iterasi
	Logika Proses	1. Dari setiap *cluster* dihitung nilai rata-rata semua anggota *cluster* tersebut. 2. Nilai rata-rata tersebut akan menjadi nilai *centroid* baru.
	No Proses	4.2.5
	Nama Proses	Pengecekkan kondisi iterasi
	Source (sumber)	Proses *update* nilai *centroid*
	Input	Data *centroid* baru
	Output	Data log pengelompokan, log pengelompokan

No	Proses	Keterangan
11.	*Destination* (tujuan)	Pengguna
		1. Apabila dalam proses pengecekkan ini data centroid baru sama dengan data centroid awal atau jumlah iterasi melebihi jumlah iterasi maksimum yang telah di set dalam sistem, maka iterasi dihentikan. 2. Sistem akan menampilakan log pengelompokan hasil klastering. 3. Setelah log pengelompokan didapat, maka akan muncul tombol simpan untuk menyimpan log pengelompokan tersebut ke dalam *database*. 4. Apabila data log pengelompokan tersebut telah disimpan, maka *pengguna* sudah dapat mencetak log pengelompokan tersebut
12.	No Proses	5
	Nama Proses	Report Log Pengelompokan
	Source (sumber)	Tabel log pengelompokan dan tabel siswa
	Input	Data log pengelompokan dan data siswa
	Output	Report pengelompokan
	Destination (tujuan)	Pengguna
	Logika Proses	1. Apabila log pengelompokan sudah disimpan maka akan muncul tombol *report.* 2. *Pengguna* mengklik tombol report. 3. Kemudian sistem akan mengambil data log pengelompokan dari *database*. 4. Data log pengelompokan tersebut akan di tampilkan berdasarkan konsentrasi jurusan, mata pelajaran, dan tahun ajaran yang sebelumnya di tentukan oler pengguna dalam bentuk laporan.

III.1.13 Kamus Data DFD

Dengan menggunakan kamus data, analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir, berisi informasi tentang struktur database. Berikut merupakan kamus data dari data flow diagram perangkat lunak yang akan dibangun.

Tabel III.13 kamus data DFD

Nama	Data tahun ajaran
Where used/ how used	Proses 1 Set tahun ajaran
Deskripsi	Berisi data tahun ajaran pengelompokan yang akan menjadi informasi tahun ajaran dalam data siswa dan data nilai
Struktur data	tahun_ajaran
Tahun_ajaran	[0-9|/|0-9]
Nama	Data siswa
Where used/ how used	Proses 2 *Import* data siswa
Deskripsi	Berisi data siswa dalam bentuk file excel yang akan dimasukkan ke dalam tabel siswa
Struktur data	nis, nama, jurusan, tahun_ajaran

Nis Nama Jurusan Tahun_ajaran	[0-9] [A-Z|a-z] [‘IPA’|’IPS’] [0-9|/|0-9]
Nama	Data Detail Penilaian
Where used/ how used	Proses 3 *Import* Data Nilai
Deskripsi	Berisi data nilai dalam bentuk file excel yang akan dimasukkan ke dalam tabel detail penilaian
Struktur data	Id_nilai, nis, mata_pelajaran, semester, nila, tahun_ajaran
Id_nilai Nis Mata_pelajaran semester nilai Tahun_ajaran	[0-9] [0-9] [‘B. Indonesia’|’B. Inggris’|’Matetaika’| ’Fisika’|’Kimia’|’Biologi’|’Ekonomi’| ’Sosiologi’|’Geografi’] [3|4|5] [0-9|.] [0-9|/|0-9]
Nama	Data penentuan klastering
Where used/ how used	Proses 4 Pengelompokan Siswa
Deskripsi	Berisi data penentuan sebelum melakukan proses klastering
Struktur data	jurusan, mata_pelajaran, jumlah_klaster
jurusan mata_pelajaran jumlah_klaster	[0-9] [0-9] [0-8]
Nama	Data Log pengelompokan
Where used/ how used	Proses 4 Pengelompokan Siswa
Deskripsi	Berisi data hasil pengelompokan dari proses klastering
Struktur data	No, Nis, Kelompok, mata_pelajaran, tahun_ajaran
No nis kelompok mata_pelajaran nilai tahun_ajaran	[0-9] [0-9] [0-9] [‘B. Indonesia’|’B. Inggris’|’Matetaika’| ’Fisika’|’Kimia’|’Biologi’|’Ekonomi’| ’Sosiologi’|’Geografi’] [0-9|.] [0-9|/|0-9]

III.2 Perancangan Sistem

Tahap perancangan merupakan kelanjutan dari proses analisis dimana dilakukan perubahan-perubahan terhadap sistem yang sedang berjalan. Hal ini dilakukan untuk mengatasi kekurangan yang ada, memudahkan pekerjaan yang dilakukan oleh orang yang terlibat dan menghemat waktu pekerjaan.

Dalam perancangan perangkat lunak ini meliputi parancangan basis data, pencangan aristektur perangkat lunak, perancangan struktur menu, perancangan antarmuka, perancangan pesan, jaringan semantik, perancangan prosedural. Semua perancangan yang telah di sebutkan diatas harus saling berhubungan agar menciptakan suatu sistem yang baik.

III.2.1 Perancangan Sistem Basis Data

III.2.1.1 Skema Relasi

Skema relasi merupakan gabungan antar file yang mempunyai kunci utama yang sama. Sehinga file-file tersebut menjadi satu kesatuan yang dihubungkanoleh field kunci (primary key). Pada proses ini elemen-elemen data dikelompokan menjadi satu file database baserta entitas dan hubungannya.

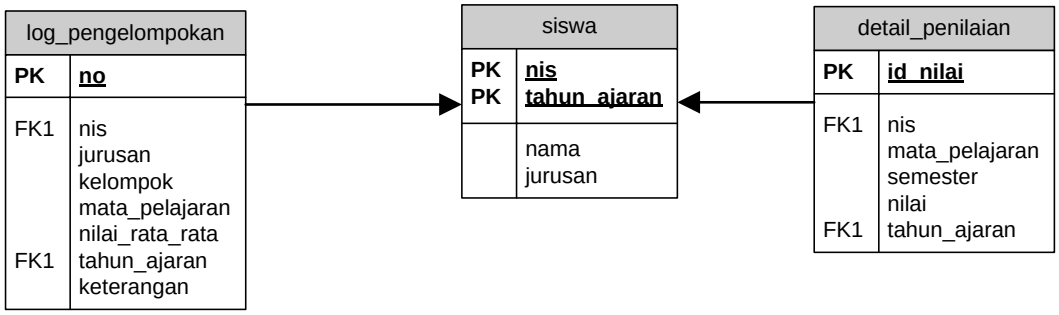
Tabel III.14 Skema relasi

No	Nama Tabel	Nama Attribut/ Field
1.	**<t_siswa>**	(<nis>,<nama>,<jurusan>,<tahun_ajaran>)
2.	**<detail_penilaian>**	(<id_nilai>,<nis>,<mata_pelajaran>,<semester>,<nilai>,<tahun_ajaran>)
3.	**<log_pengelompokan>**	(<no>,<nis>,<kelompok>,<mata_pelajaran>,<nilai>,<tahun_ajaran>)

III.2.1.2 Diagram Relasi

Diagram relasi adalah diagram yang menggambarkan hubungan antar data dalam suatu basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai

hubungan antara relasi. Berikut adalah gambar untuk diagram relasi pada basis data perangkat lunak yang akan dibangun pada gambar III.10.



Gambar III.10 Diagram relasi

III.2.1.3 Struktur Tabel

Struktur tabel merupakan gambaran detail tabel yang berisi field, tipe data, panjang data dan keterangan lainnya. Adapun tabel-tabel yang digunakan dalam perangkat lunak yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

a. Tabel Siswa

Tabel siswa digunakan untuk menyimpan data siswa yang akan di kelompokan dalam proses *clustering*. Struktur tabelnya dijelaskan dalam tabel III.15.

Tabel III.15 Struktur tabel siswa

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
nis	varchar	10	*Primary Key*
nama	varchar	25	
jurusan	varchar	5	
tahun_ajaran	varchar	10	*Primary Key*

b. Tabel Detail Penilaian

Tabel nilai digunakan untuk menyimpan data nilai yang akan diolah kedalam proses *clustering*. Struktur tabelnya dijelaskan dalam tabel III.16.

Tabel III.16 Struktur tabel nilai

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
id_nilai	Integer	5	*Primary Key*
nis	Varchar	10	*Foreign Key*
mata_pelajajaran	Varchar	25	
semester	Integer	2	
nilai	Float		
tahun_ajaran	varchar	10	*Foreign Key*

c. Tabel Log Pengelompokan

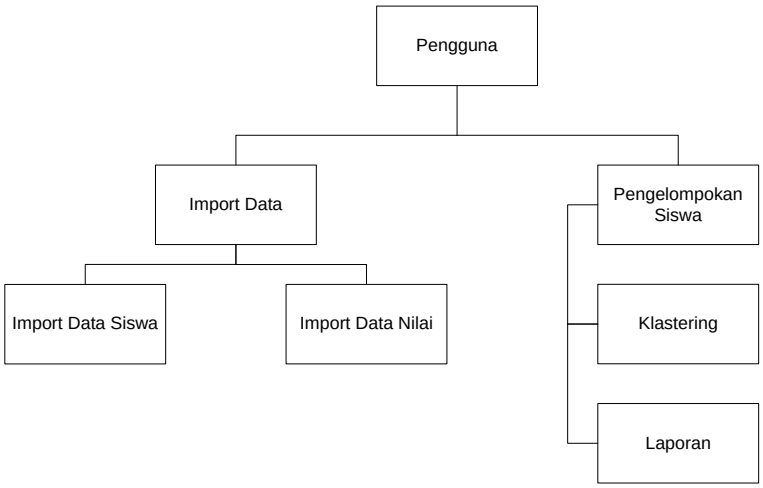
Tabel log pengelompokan digunakan untuk menyimpan data log pengelompokan dari proses *clustering*. Struktur tabelnya dijelaskan dalam tabel III.17.

Tabel III.17 Struktur tabel log pengelompokan

Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
no	integer	5	*Primary Key*
nis	varchar	10	*Foreign Key*
kelompok	integer	5	
mata_pelajaran	varchar	25	
nilai_rata_rata	float		
tahun_ajaran	varchar	10	*Foreign Key*
keterangan	varchar	30	

III.2.2 Perancangan Struktur Menu

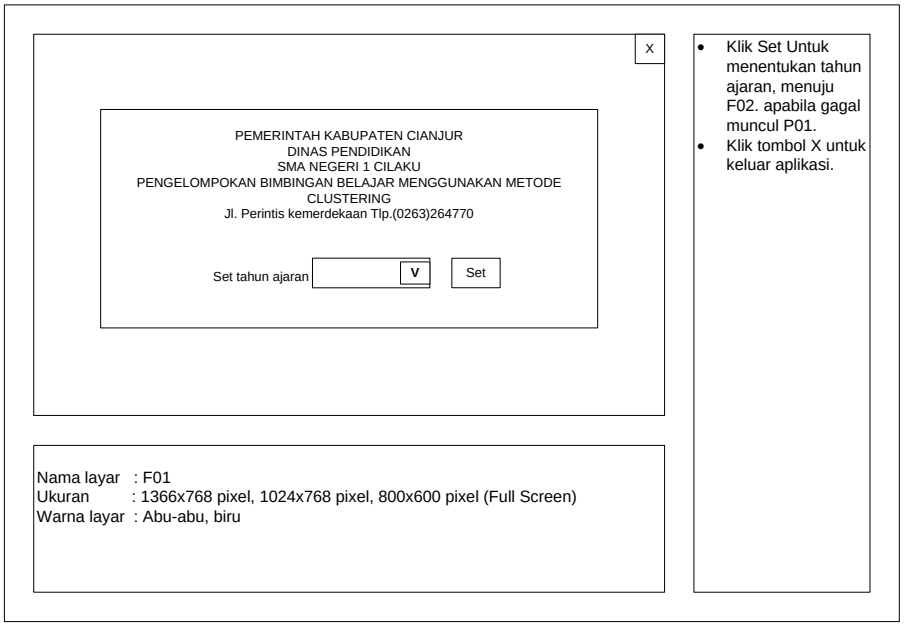
Dalam pembangunan perangkat lunak diperlukan sebuah struktur menu untuk menunjukkan keterkaitan dan tingkatan antara menu utama dan sub menu, sehingga dapat lebih mudah di mengerti. Berikut adalah struktur menu dari perangkat lunak yang akan di bangun tergambar dalam gambar III.14.



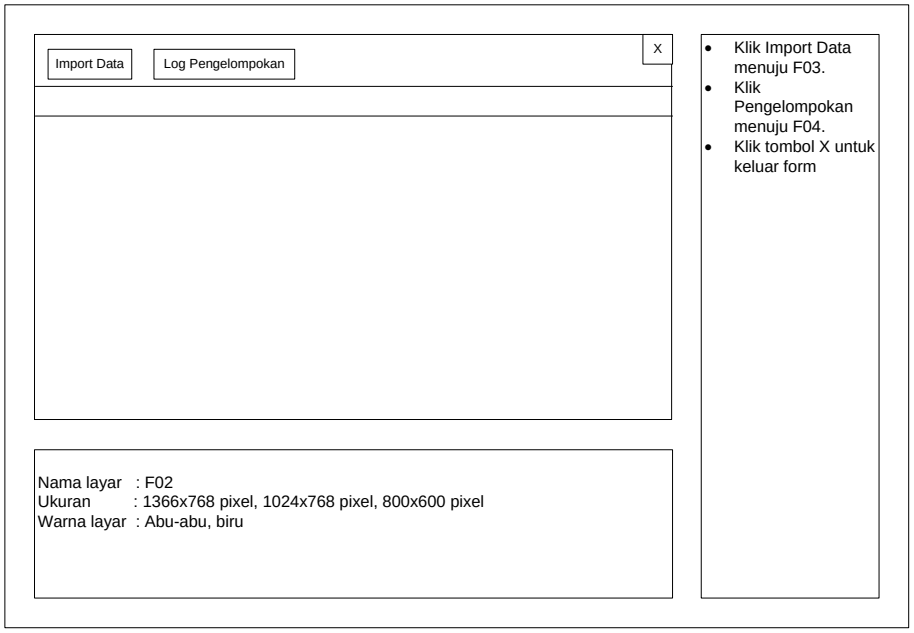
Gambar III.11 Struktur menu

III.2.3 Perancangan Antar Muka

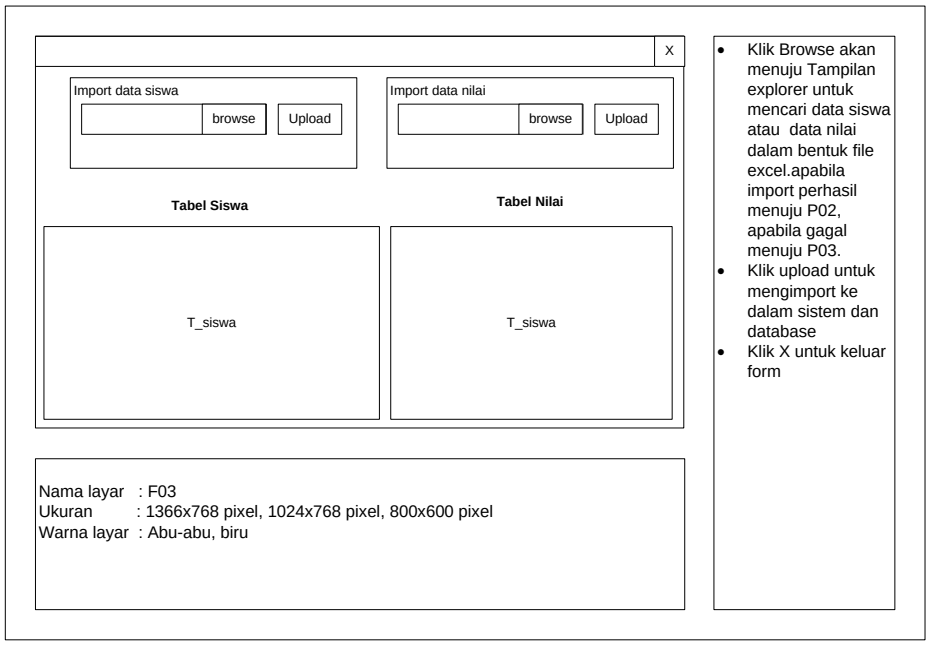
Perancangan tampilan perangkat lunak bertujuan untuk memberikan gambaran-gambaran tentang perangkat lunak yang akan di bangun. Sehingga akan mempermudah dalam mengimplementasikan perangkat lunak dan juga akan mempermudah pembuatan perangkat lunak yang user friendly. Berikut merupakan perancangan antarmuka dari perangkat lunak yang akan dibangun :



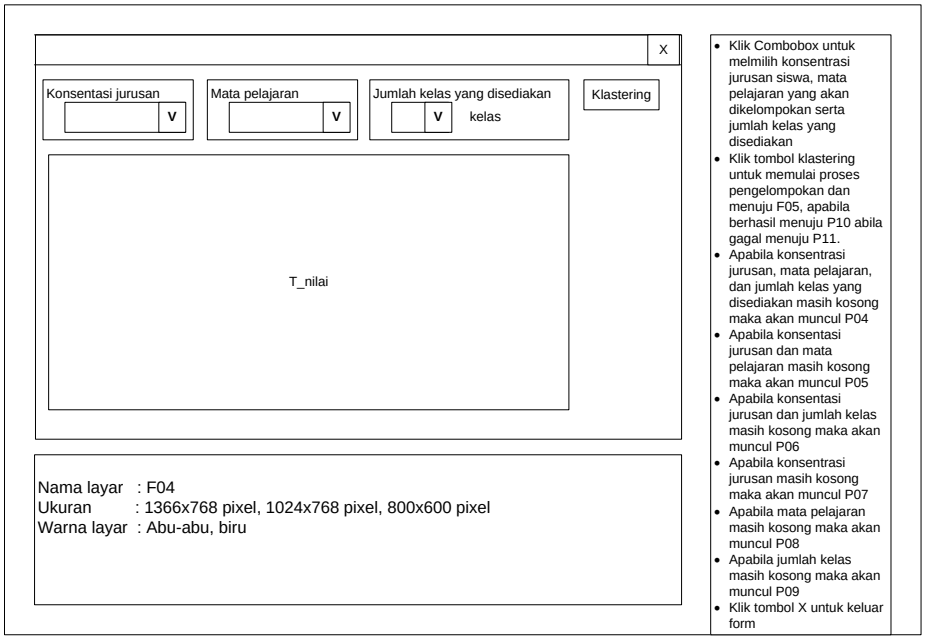
Gambar III.12 Antarmuka halaman utama



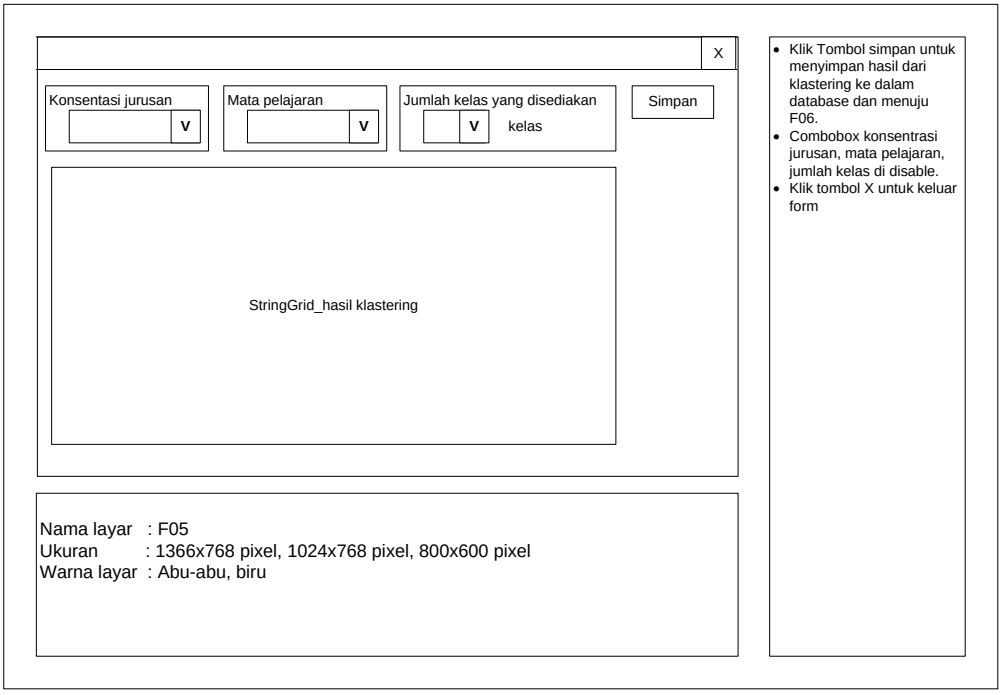
Gambar III.13 Antarmuka halaman menu utama



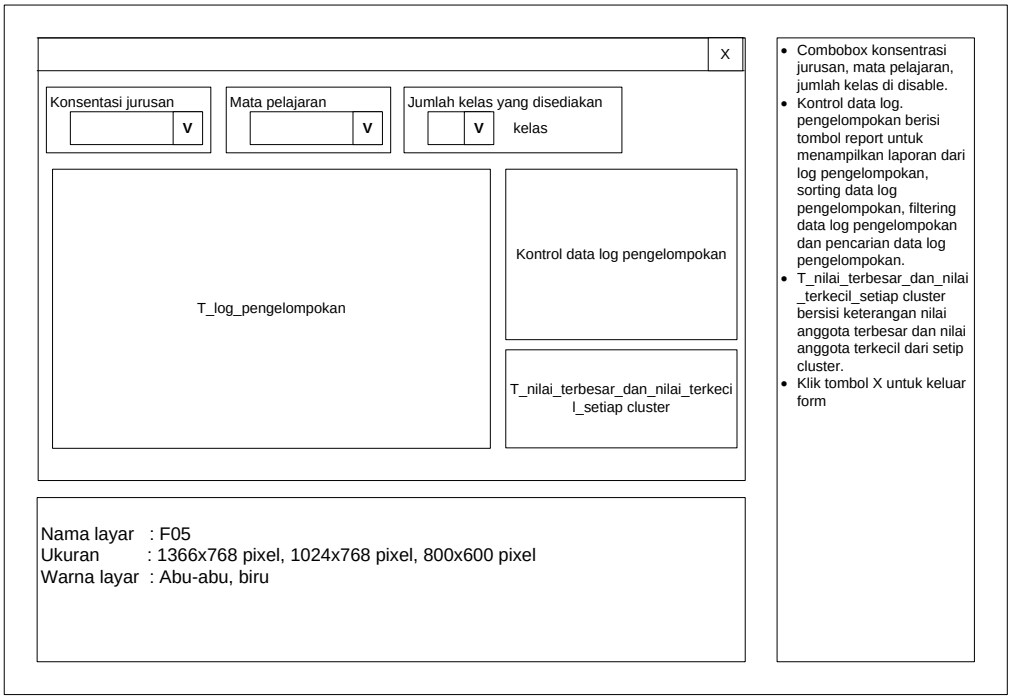
Gambar III.14 Antarmuka import data



Gambar III.15 Antarmuka pengelompokan



Gambar III.16 Antarmuka hasil klastering



Gambar III.17 Antarmuka hasil pengelompokan yang telah disimpan

III.2.4 Perancangan Pesan

Gambar III.18 adalah perancangan pesan yang ada pada perangkat lunak yang akan dibangun :



Gambar III.18 Perancangan pesan

III.2.5 Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan alat efektif untuk merepresentasikan pemetaan data, yang bertujuan mencegah terjadinya duplikasi data.

Jaringan semantik pengguna :

F01 : Halaman utama

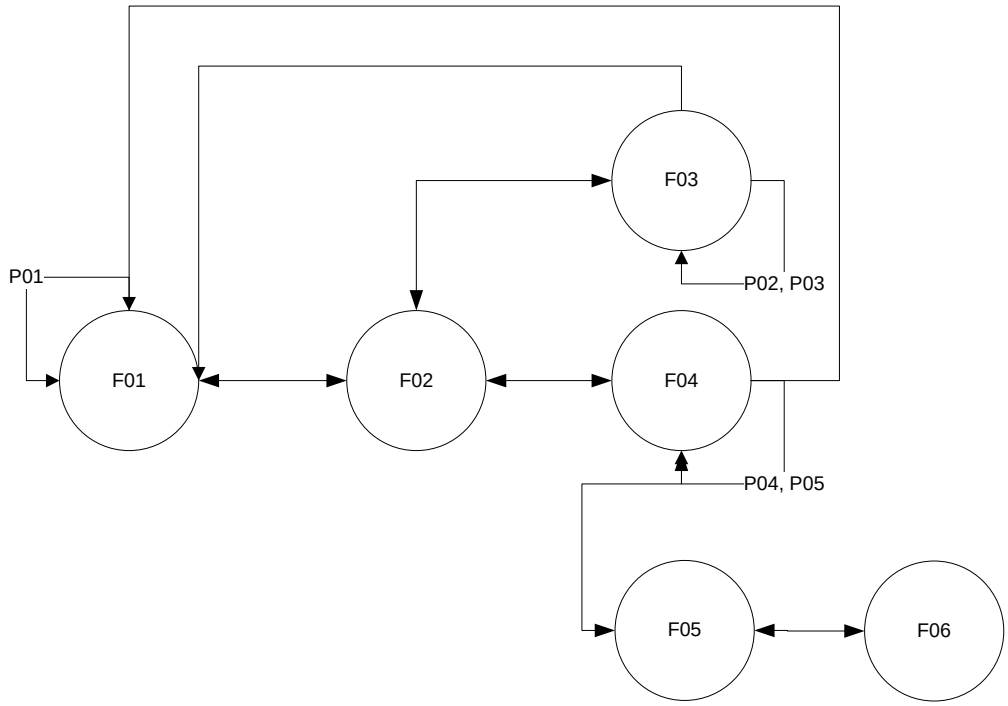
F02 : Menu utama

F03 : Halaman Import Data

F04 : Halaman Pengelompokan

F05 : Halaman hasil pengelompokan

F06 : Halaman hasil pengelompokan yang telah disimpan

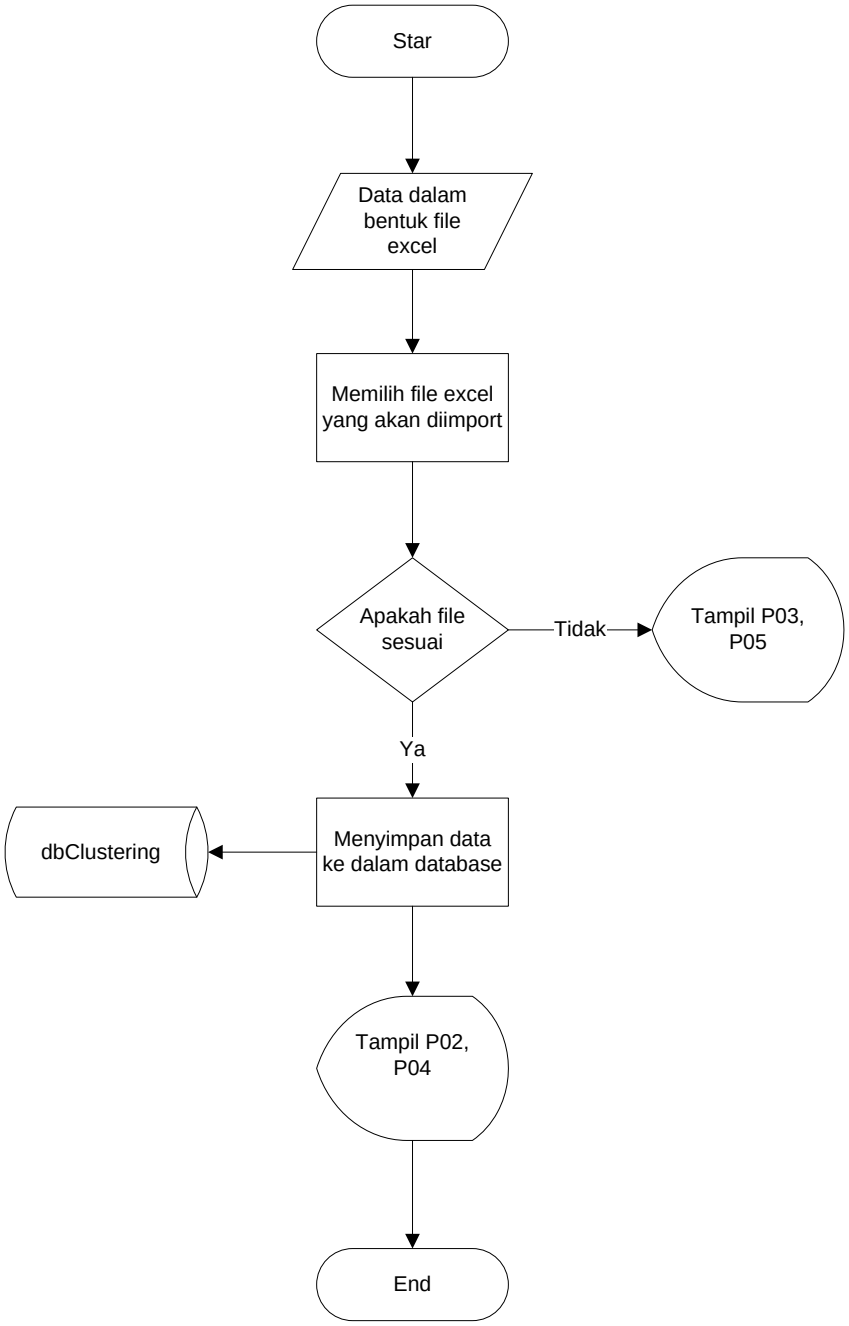


Gambar III.19 Jaringan semantik pengguna

III.2.6 Perancangan Prosedural

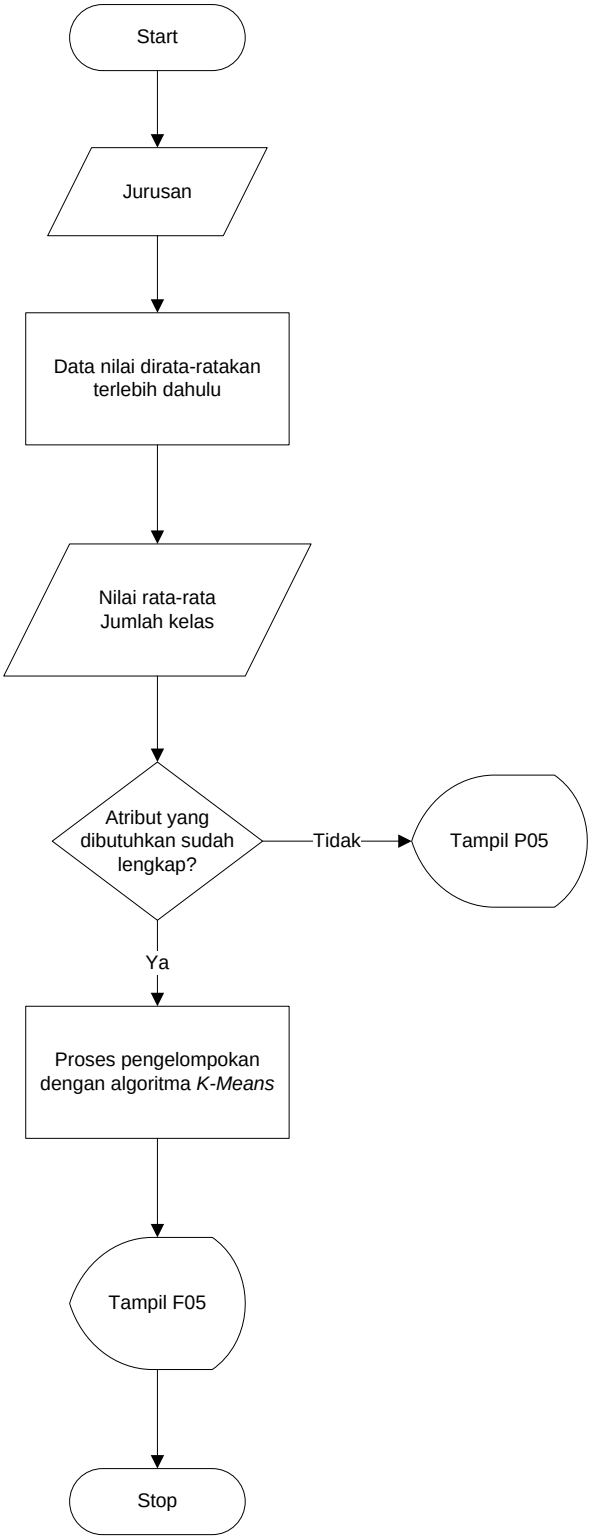
Perancangan prosedural akan menjelaskan tentang bagaimana perangkat lunak berjalan. Perancangan prosedural digambarkan dalam bentuk *flow chart.*

III.2.6.1 Prosedur Import Data



Gambar III.20 Prosedur import data

III.2.6.2 Prosedur Pengelompokan



Gambar III.21 Prosedur Pengelompokan