BAB III
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memberikan penjelasan mengenai analisis dan perancangan dari sistem yang akan dibangun. Analisis dan perancangan merupakan dua tahap awal dalam membangun suatu perangkat lunak. Dua tahap ini merupakan landasan untuk berlanjut ke tahap implementasi.

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah kegiatan yang dilakukan untuk melihat sistem yang sedang berjalan, yaitu untuk melihat sistem yang telah ada dengan maksud untuk mengidentifikasikan permasalahan dan kebutuhan yang diharapkan, dan kemudian mendokumentasikan kebutuhan yang akan dipenuhi sehingga dapat diusulkan perbaikan pada sistem tersebut. Di dalam analisis sistem terdapat analisis masalah, analisis sistem yang sedang berjalan, spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan non-fungsional, analisis data, analisis kebutuhan fungsional, spesifikasi proses, dan kamus data DFD (*Data Flow Diagram*).

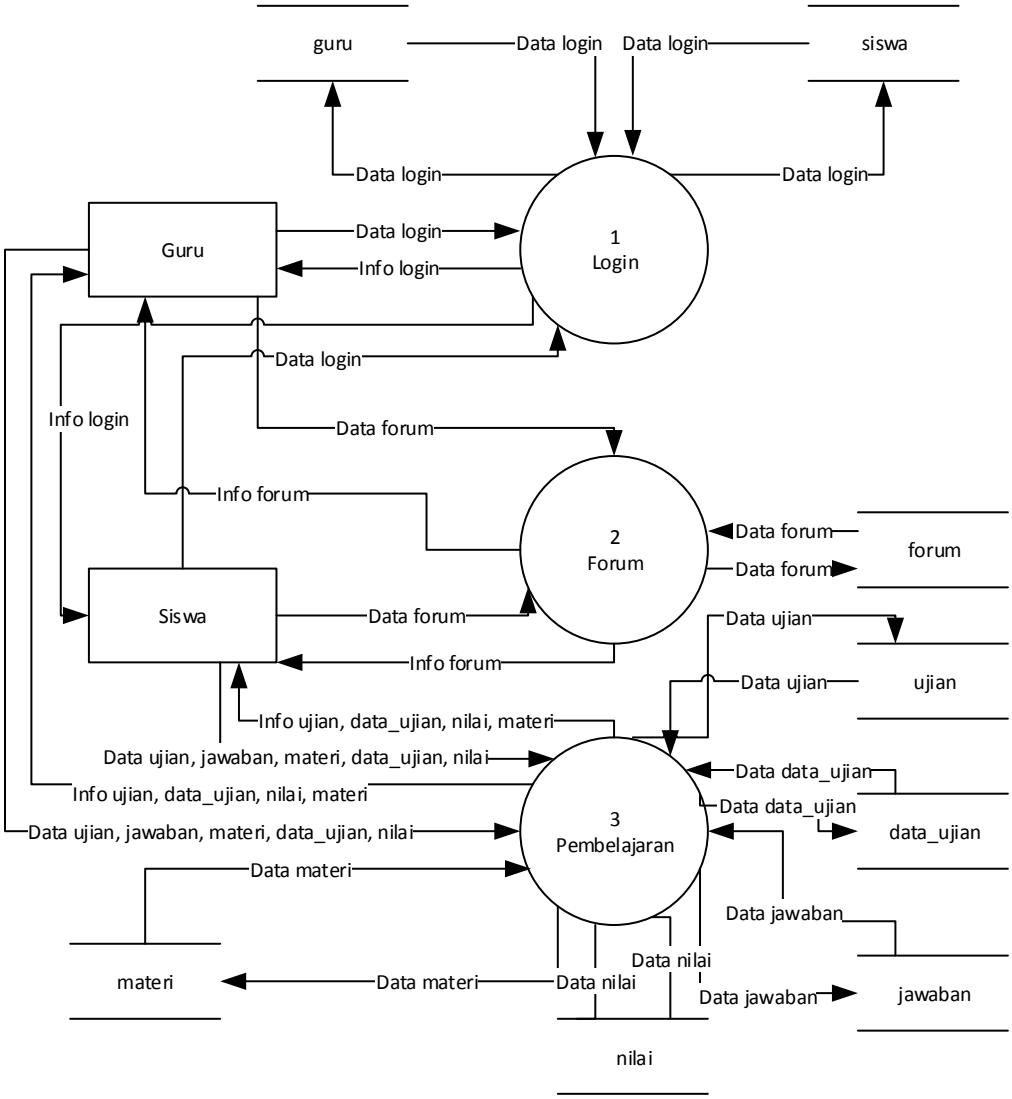
3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan berdasarkan latar belakang masalah yang ada, dimana yang menjadi titik permasalahan adalah pada LMS yang telah ada, sistem pelatihan atau ujian yang tersedia hanya sebatas pada bentuk pilihan ganda dan belum tersedianya sistem yang dapat digunakan oleh guru untuk memberikan pelatihan atau ujian dalam bentuk esai, sehingga setiap pelatihan atau ujian esai yang akan diberikan harus selalu dilaksanakan di dalam kelas. Selain itu, pada proses pengoreksian jawabannya masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang tidak singkat. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka akan dikembangkan LMS yang telah ada dengan membangun sistem yang dapat digunakan untuk memberikan pelatihan atau ujian esai serta dapat melalukan proses pengoreksian

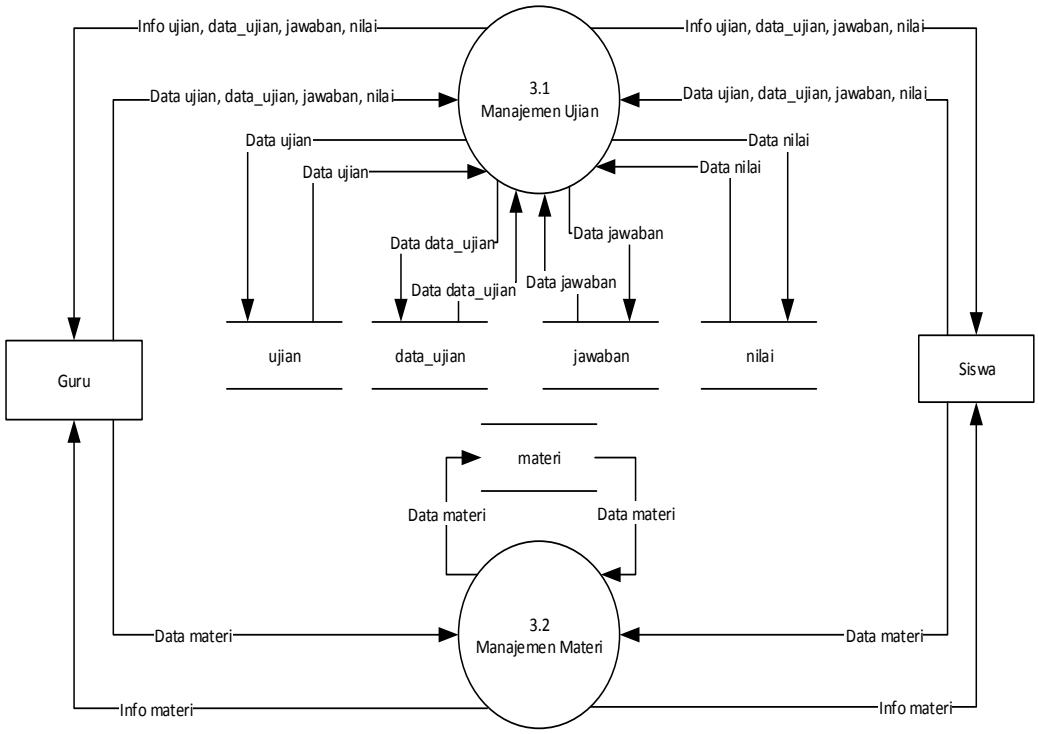
jawaban esai tersebut secara otomatis, sehingga pelatihan atau ujian esai yang akan diberikan tidak selalu harus dilaksanakan di kelas, tetapi dapat dilaksanakan juga dengan menggunakan LMS, serta proses pengoreksian jawabannya dilakukan otomatis di dalam LMS, bukan secara manual.

3.1.2 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan pada LMS di SMA Negeri 2 Tasikmalaya ditunjukan pada gambar 3.1 dan gambar 3.2.



Gambar 3.1 LMS SMA Negeri 2 Tasikmalaya

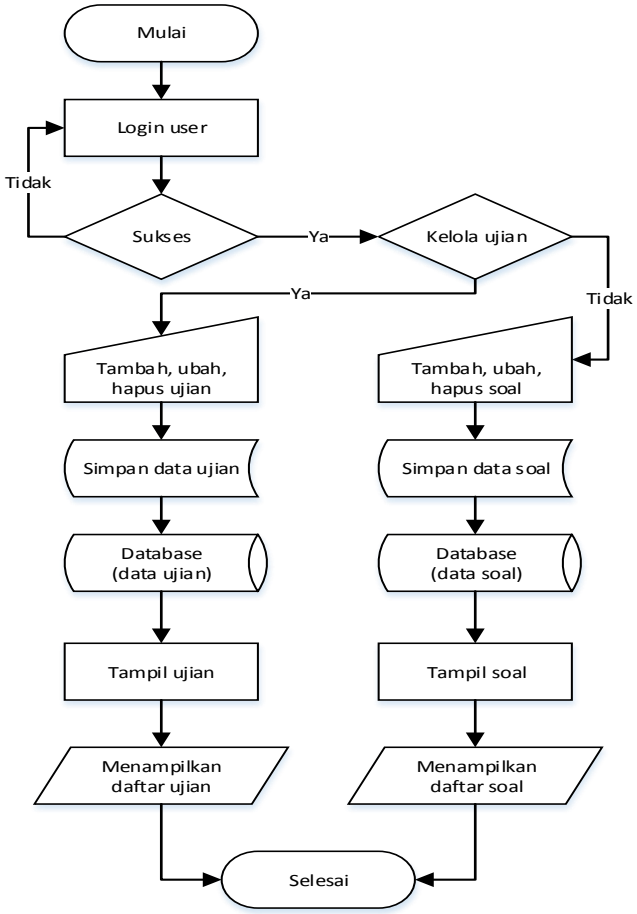


Gambar 3.2 DFD Level 2 LMS SMA Negeri 2 Tasikmalaya

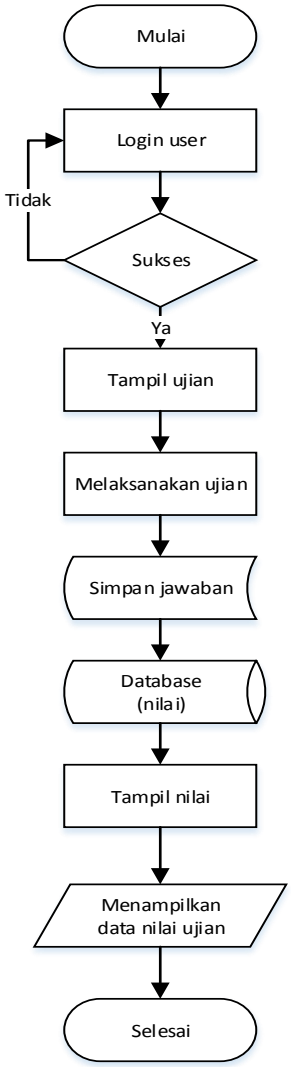
Ujian yang dapat diberikan hanya sebatas pada ujian pilihan ganda yang terdapat pada proses 3.1 (Manajemen Ujian), sehingga prosedur sistem ujian yang sedang berjalan di SMA Negeri 2 Tasikmalaya terbagi ke dalam ujian pilihan ganda dengan menggunakan LMS yang ada, dan ujian esai yang dilaksanakan di dalam kelas.

1. Ujian Pilihan Ganda

Prosedur sistem ujian pilihan ganda dapat digambarkan ke dalam bentuk flowmap diagram yang ditunjukan gambar 3.3 untuk proses kelola data ujian dan soal oleh guru, dan gambar 3.4 untuk proses pelaksanaan ujian oleh siswa.



Gambar 3.3 Kelola data ujian dan data soal pilihan ganda



Gambar 3.4 Pelaksanaan ujian pilihan ganda

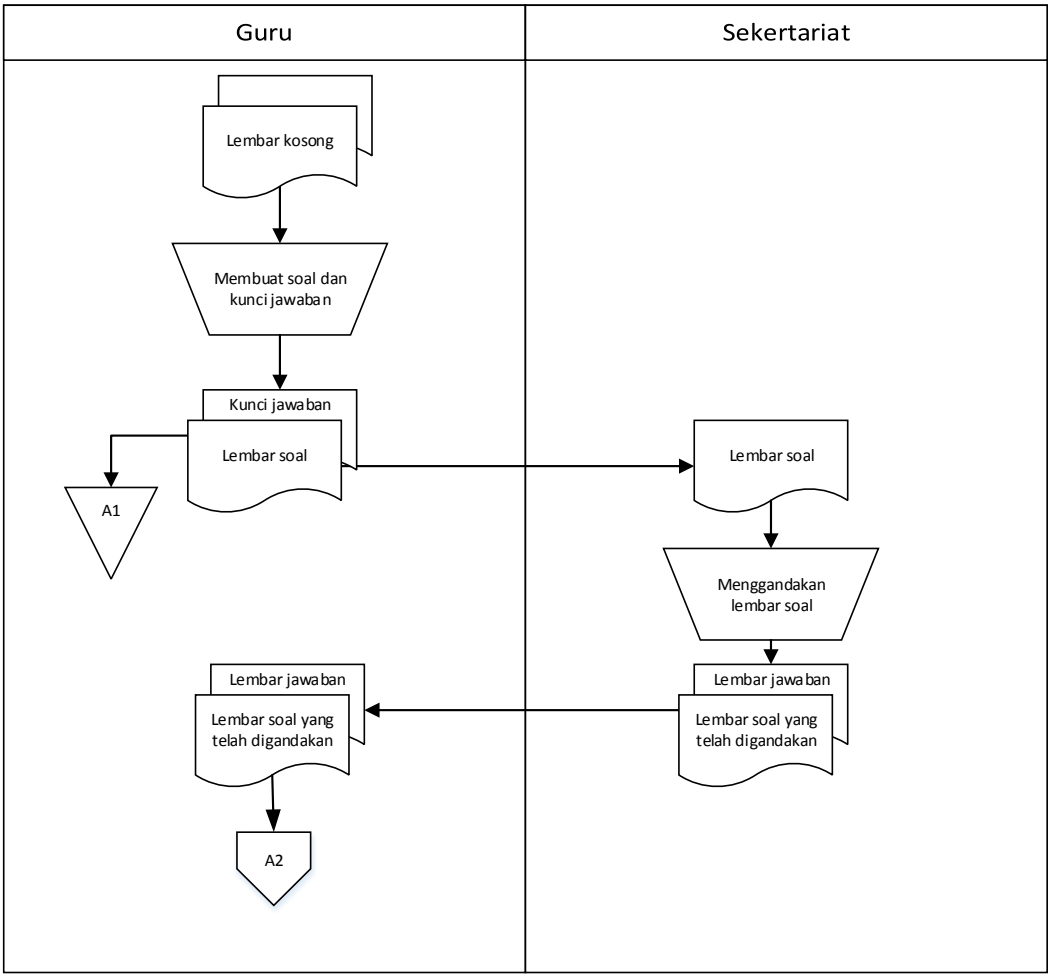
2. Ujian Esai

Prosedur sistem ujian esai dapat digambarkan ke dalam bentuk flowmap diagram yang ditunjukan gambar 3.5, gambar 3.6 dan gambar 3.7 berdasarkan setiap prosesnya, sebagai berikut:

a) Proses Pembuatan Soal

Proses pembuatan soal adalah proses awal sebelum ujian dilaksanakan dimana guru membuat soal beserta kunci jawabannya.

1. Guru membuat soal ujian.
2. Guru membuat kunci jawaban berdasarkan soal yang dibuat.
3. Guru memberikan lembar soal ujian ke bagian sekertariat untuk digandakan.
4. Bagian sekertariat menggandakan lembar soal ujian.
5. Bagian sekertariat memberikan lembar soal ujian yang telah digandakan dan lembar jawaban ke guru.



Gambar 3.5 Flowmap proses pembuatan soal

Keterangan:

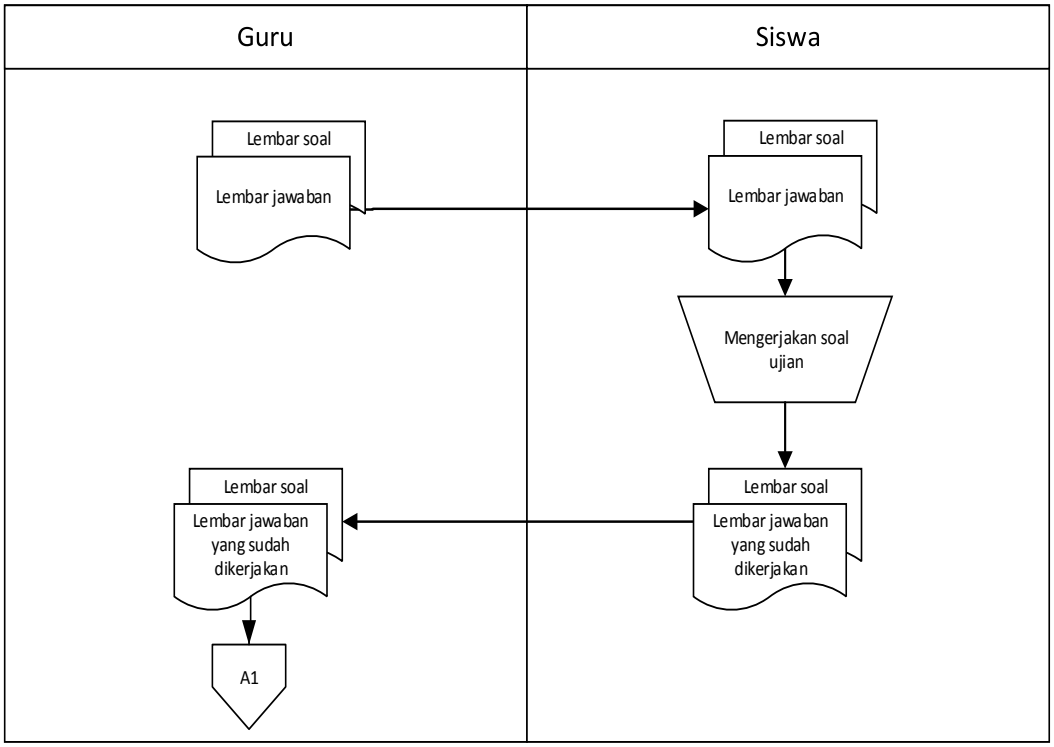
A1 = lembar kunci jawaban

A2 = digunakan pada proses pelaksanaan ujian

b) Proses Pelaksanaan Ujian

Proses pelaksanaan ujian adalah proses ketika ujian dilaksanakan dimana siswa mengerjakan soal-soal yang diujikan.

1. Guru memberikan lembar soal ujian dan lembar jawaban kepada siswa.
2. Siswa mulai mengerjakan soal ujian yang telah diberikan guru pada lembar jawaban.
3. Siswa menyerahkan lembar soal ujian dan lembar jawaban yang telah dikerjakan.
4. Guru mengumpulkan lembar soal ujian dan lembar jawaban siswa



Gambar 3.6 Flowmap proses pelaksanaan ujian

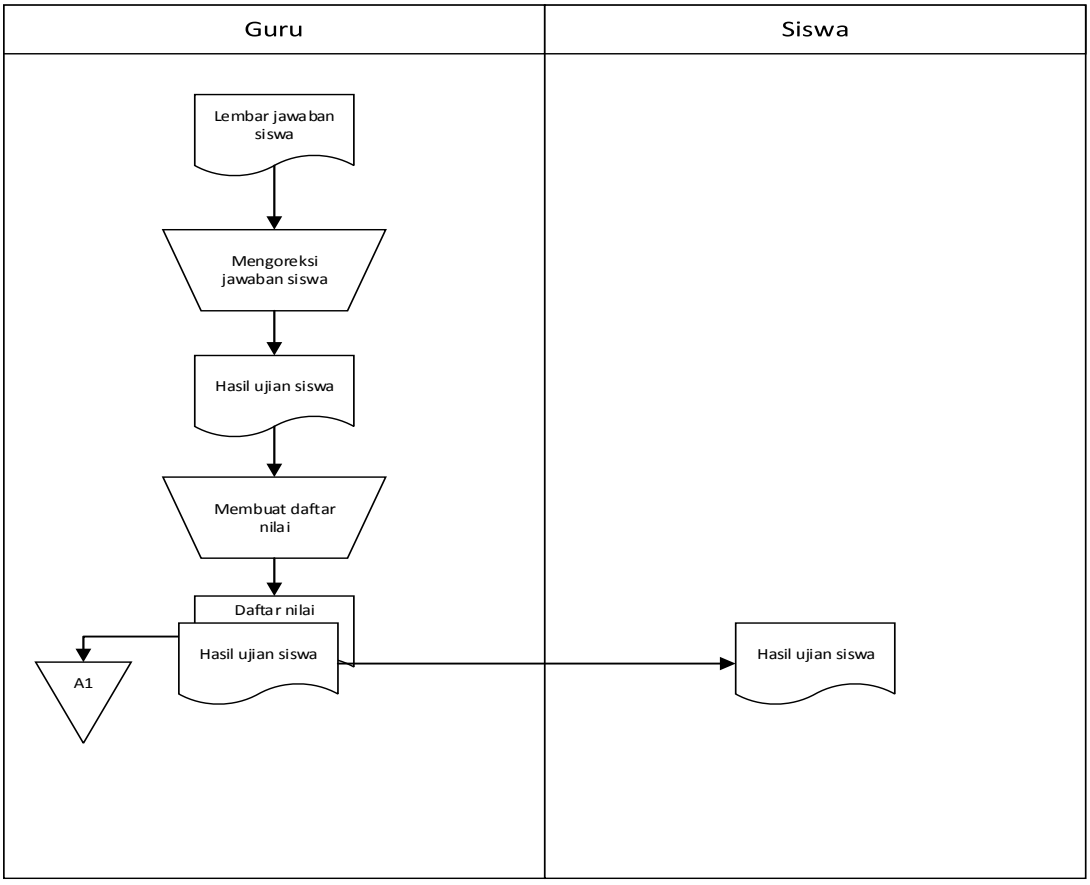
Keterangan:

A1 = digunakan pada proses pemeriksaan dan penilaian jawaban

c) Proses Pemeriksaan dan Penilaian Jawaban

Proses pemeriksaan dan penilaian jawaban adalah proses terakhir dari pelaksanaan ujian. Pada proses ini, guru melakukan pemeriksaan dan penilaian terhadap jawaban siswa berdasarkan ujian yang diikuti.

1. Guru mengoreksi dan menilai lembar jawaban ujian siswa yang sudah dikumpulkan.
2. Guru membuat daftar nilai siswa berdasarkan ujian yang telah diberikan.
3. Guru memberikan lembar hasil jawaban yang telah diperiksa dan dinilai pada siswa



Gambar 3.7 Flowmap proses pemeriksaan dan penilaian jawaban

Keterangan:

A1 = Daftar nilai

3.1.3 Aturan Bisnis

Aturan bisnis adalah prosedur yang berlaku di suatu instansi yang merujuk kepada kebijakan-kebijakan yang berlaku untuk ketertiban sebuah sistem.

Aturan bisnis dalam pelaksanaan ujian yang dilaksanakan di sekolah adalah sebagai berikut:

1. Seluruh siswa wajib mengikuti setiap ujian yang diberikan
2. Setiap siswa wajib membawa peralatan ujian masing-masing
3. Setiap siswa dipersilahkan mengikuti dan melaksanakan ujian sesuai waktu yang diberikan
4. Bagi siswa yang telah menyelesaikan atau mengerjakan soal ujian sebelum batas waktu yang diberikan berakhir, diperkenankan meninggalkan ruang kelas atas ijin guru atau pengawas ujian

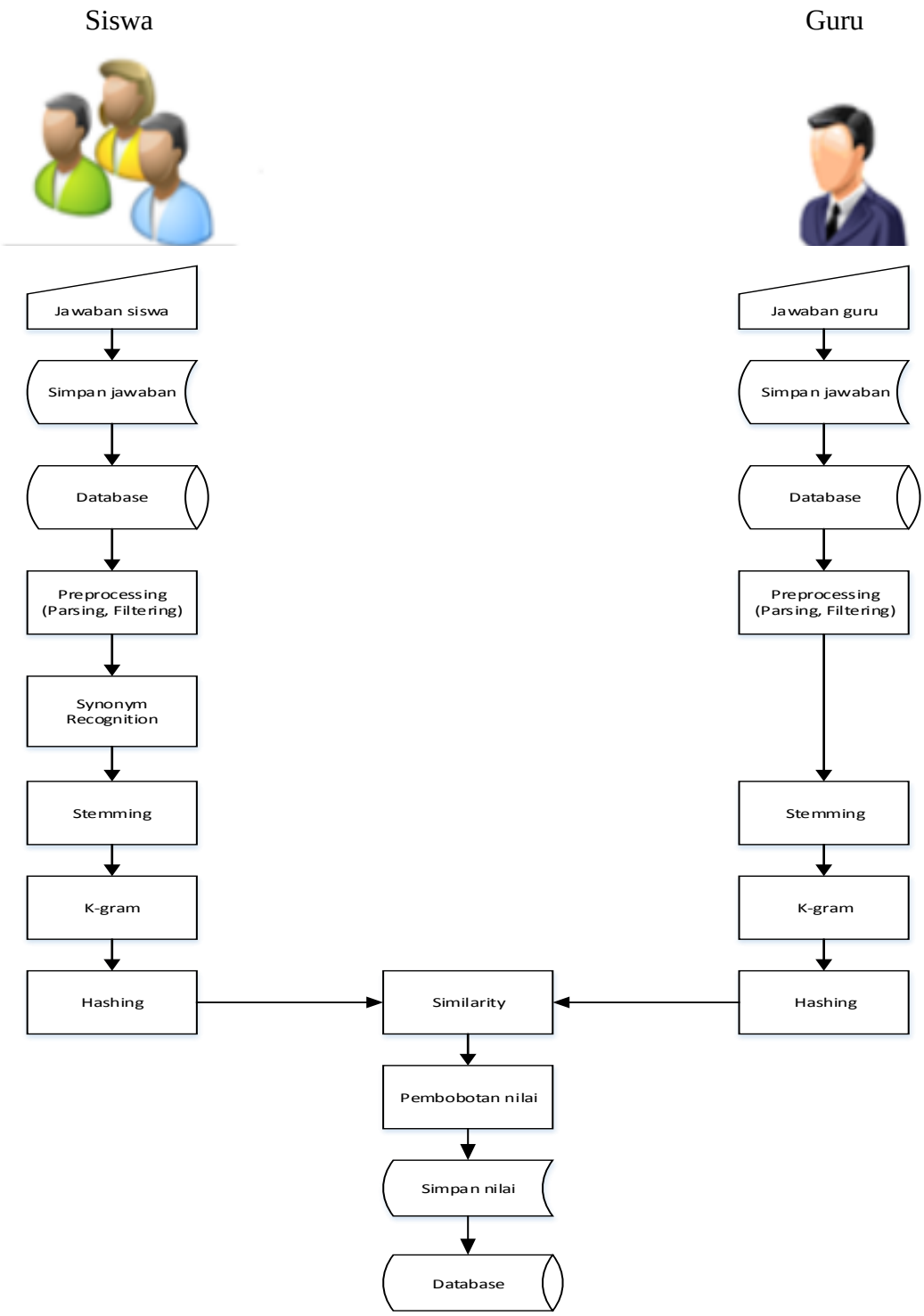
Aturan bisnis dalam pelaksanaan ujian yang dilaksanakan di dalam sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Seluruh siswa wajib mengikuti setiap ujian yang diberikan
2. Setiap siswa dapat melaksanakan ujian sesuai waktu yang diberikan
3. Setiap siswa diperkenankan menyelesaikan ujian sebelum batas waktu ujian yang diberikan berakhir.
4. Guru tidak dapat mengubah atau menghapus jawaban atau nilai ujian siswa.
5. Data ujian untuk ujian yang telah dilaksanakan tidak dapat diubah atau dihapus.

3.1.4 Analisis Metode

Sistem yang akan dikembangkan merupakan sistem pemeriksaan jawaban esai yang bertujuan untuk memberikan pelatihan dan ujian dalam bentuk esai kepada siswa serta melakukan pemeriksaan dan penilaian otomatis terhadap jawaban esai terebut. Pengoreksian esai yang dikembangkan hanya sebatas soal dengan jawaban *definitive*, bukan soal dengan jawaban opini ataupun deskriptif.

Gambaran alur kerja sistem secara umum berdasarkan metode yang digunakan ditunjukan oleh gambar 3.8.



Gambar 3.8 Gambaran alur kerja sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis

Contoh kasus 1

Guru memberikan sebuah soal yang diberi bobot nilai 40 kepada siswanya sebagai perbaikan untuk menambah nilai dengan menggunakan sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis.

Soal

Apa dampak terjadinya hujan asam bagi lingkungan hidup?

Kunci jawaban

Merusak butir klorofil pada tanaman yang dapat mengganggu aktifitas fotosintesis.

Guru tersebut menambahkan data ke dalam kamus sinonim sebagai berikut:

kata **:** tanaman

sinonim **:** tumbuhan

Seorang siswa memberikan jawabannya berdasarkan soal yang diberikan oleh guru.

Jawaban siswa

Merusak klorofil suatu tumbuhan dan mengganggu pertumbuhan tanaman tersebut.

Proses-proses yang dilakukan berdasarkan gambaran alur kerja sistem pada gambar 3.8.

Tabel 3.1 Proses pengoreksian jawaban contoh kasus (1)

Proses	Kunci Jawaban	Jawaban Siswa
Jawaban Awal	Merusak butir klorofil pada tanaman yang dapat mengganggu aktifitas fotosintesis.	Merusak klorofil suatu tumbuhan dan mengganggu pertumbuhan tanaman tersebut.

Tabel 3.2 Proses pengoreksian jawaban contoh kasus (1) (Lanjutan)

Proses	Kunci Jawaban	Jawaban Siswa
Parsing	merusak butir klorofil pada tanaman yang dapat mengganggu aktifitas fotosintesis	merusak klorofil suatu tumbuhan dan mengganggu pertumbuhan tanaman tersebut
Filtering	merusak butir klorofil tanaman mengganggu aktifitas fotosintesis	merusak klorofil tumbuhan mengganggu pertumbuhan tanaman
Synonym Recognition	-	merusak klorofil tanaman mengganggu pertumbuhan tanaman
Stemming	rusak butir klorofil tanam ganggu aktifitas fotosintesis	rusak klorofil tanam ganggu tumbuh tanam

1. *Parsing* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Proses *parsing* berdasarkan tabel 3.2, huruf kapital ‘M’ pada kata ‘merusak’ yang terdapat dalam kunci jawaban dan jawaban siswa diubah menjadi huruf ‘m’ kecil. Tanda titik di akhir kalimat pada masing-masing jawaban dihilangkan.

2. *Filtering* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Proses *filtering* berdasarkan tabel 3.2, kata ‘pada’, ‘yang’, dan ‘dapat’ pada kunci jawaban, serta kata ‘suatu’, ‘dan’ dan ‘tersebut’ pada jawaban siswa dihilangkan karena termasuk ke dalam daftar kata *stoplist/stopword* yang terdapat dalam *database* yang diambil berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya [17].

3. *Synonym Recognition* (Jawaban siswa)

Proses *synonym recoginition* berdasarkan tabel 3.2, kata ‘tumbuhan’ diganti menjadi kata ‘tanaman’ karena kata ‘tumbuhan’ ditemukan di dalam kamus sinonim pada basisdata, yang memiliki sinonim ‘tanaman’.

4. *Stemming* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Proses *stemming* berdasarkan tabel 3.2, kata ‘merusak’, ‘tanaman’ dan ‘mengganggu’ pada kunci jawaban diubah ke dalam bentuk kata dasarnya.

merusak -> rusak
tanaman -> tanam
mengganggu -> ganggu

Kata ‘merusak’, ‘tanaman’, ‘mengganggu’ dan ‘pertumbuhan’ pada jawaban siswa diubah ke dalam bentuk kata dasarnya.

merusak -> rusak
tanaman -> tanam
mengganggu -> ganggu
pertumbuhan -> tumbuh

5. K-gram (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Hasil proses *stemming*:

Kunci jawaban

rusak butir klorofil tanam ganggu aktifitas fotosintesis

Jawaban siswa

rusak klorofil tanam ganggu tumbuh tanam

Hasil k-grams dengan nilai gram yang digunakan dalam sistem, yaitu 4.

Kunci jawaban (53 k-grams)

$\underset{1}{\{rusa\}}, \underset{2}{\{usak\}}, \underset{3}{\{sak\ \}}, \underset{4}{\{ak\ b\}}, \underset{5}{\{k\ bu\}}, \underset{6}{\{\ but\}}, \underset{7}{\{buti\}}, \underset{8}{\{utir\}}, \underset{9}{\{tir\ \}}, \underset{10}{\{ir\ k\}}, \underset{11}{\{r\ kl\}},$

$\underset{12}{\{\text{klo}\}}, \underset{13}{\{\text{klor}\}}, \underset{14}{\{\text{loro}\}}, \underset{15}{\{\text{orof}\}}, \underset{16}{\{\text{rofi}\}}, \underset{17}{\{\text{ofil}\}}, \underset{18}{\{fil\}}, \underset{19}{\{\text{il t}\}}, \underset{20}{\{\text{l ta}\}}, \underset{21}{\{\text{ tan}\}}, \underset{22}{\{\text{tana}\}},$

$\underset{23}{\{\text{anam}\}}, \underset{24}{\{\text{nam }\}}, \underset{25}{\{\text{am g}\}}, \underset{26}{\{\text{m ga}\}}, \underset{27}{\{\text{ gan}\}}, \underset{28}{\{\text{gang}\}}, \underset{29}{\{\text{angg}\}}, \underset{30}{\{\text{nggu}\}}, \underset{31}{\{\text{ggu }\}}, \underset{32}{\{\text{gu a}\}},$

$\underset{33}{\{\text{u ak}\}}, \underset{34}{\{\text{ akt}\}}, \underset{35}{\{\text{akti}\}}, \underset{36}{\{\text{ktif}\}}, \underset{37}{\{\text{tifi}\}}, \underset{38}{\{ifit\}}, \underset{39}{\{\text{fita}\}}, \underset{40}{\{\text{itas}\}}, \underset{41}{\{\text{tas }\}}, \underset{42}{\{\text{as f}\}}, \underset{43}{\{\text{s fo}\}}, \underset{44}{\{\text{ fot}\}},$

$\underset{45}{\{\text{foto}\}}, \underset{46}{\{\text{otos}\}}, \underset{47}{\{\text{tosi}\}}, \underset{48}{\{osin\}}, \underset{49}{\{\text{sint}\}}, \underset{50}{\{inte\}}, \underset{51}{\{ntes\}}, \underset{52}{\{\text{tesi}\}}, \underset{53}{\{\text{esis}\}}$

Jawaban siswa (37 k-grams)

$\underset{1}{\{rusa\}}, \underset{2}{\{usak\}}, \underset{3}{\{sak\ \}}, \underset{4}{\{ak\ k\}}, \underset{5}{\{k\ kl\}}, \underset{6}{\{\ klo\}}, \underset{7}{\{klor\}}, \underset{8}{\{loro\}}, \underset{9}{\{orof\}}, \underset{10}{\{rofi\}},$

$\underset{11}{\{ofil\}}, \underset{12}{\{fil\ \}}, \underset{13}{\{il\ t\}}, \underset{14}{\{l\ ta\}}, \underset{15}{\{\ tan\}}, \underset{16}{\{tana\}}, \underset{17}{\{anam\}}, \underset{18}{\{nam\ \}}, \underset{19}{\{am\ g\}}, \underset{20}{\{m\ ga\}},$

$\underset{21}{\{\ gan\}}, \underset{22}{\{gang\}}, \underset{23}{\{angg\}}, \underset{24}{\{nggu\}}, \underset{25}{\{ggu\ \}}, \underset{26}{\{gu\ t\}}, \underset{27}{\{u\ tu\}}, \underset{28}{\{\ tum\}}, \underset{29}{\{tumb\}},$

$\underset{30}{\{umbu\}}, \underset{31}{\{mbuh\}}, \underset{32}{\{buh\ \}}, \underset{33}{\{uh\ t\}}, \underset{34}{\{h\ ta\}}, \underset{35}{\{\ tan\}}, \underset{36}{\{tana\}}, \underset{37}{\{anam\}}$

6. *Hashing* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Nilai *hash* yang didapatkan berdasarkan hasil k-grams pada proses sebelumnya adalah sebagai berikut:

Kunci jawaban (53 nilai *hash*)

$\underset{1}{\{167253\}}, \underset{2}{\{170816\}}, \underset{3}{\{166011\}}, \underset{4}{\{142504\}}, \underset{5}{\{147484\}}, \underset{6}{\{55853\}},$
$\underset{7}{\{145976\}}, \underset{8}{\{171032\}}, \underset{9}{\{168387\}}, \underset{10}{\{154008\}}, \underset{11}{\{156891\}}, \underset{12}{\{56838\}},$
$\underset{13}{\{156820\}}, \underset{14}{\{158544\}}, \underset{15}{\{162858\}}, \underset{16}{\{166392\}}, \underset{17}{\{161346\}}, \underset{18}{\{149687\}},$

$$\frac{\{153291\}}{19}, \frac{\{148993\}}{20}, \frac{\{57805\}}{21}, \frac{\{167440\}}{22}, \frac{\{143593\}}{23}, \frac{\{159378\}}{24},$$
$$\frac{\{142751\}}{25}, \frac{\{150181\}}{26}, \frac{\{56232\}}{27}, \frac{\{150143\}}{28}, \frac{\{143653\}}{29}, \frac{\{160123\}}{30},$$
$$\frac{\{150875\}}{31}, \frac{\{151699\}}{32}, \frac{\{160773\}}{33}, \frac{\{55622\}}{34}, \frac{\{143435\}}{35}, \frac{\{157710\}}{36},$$
$$\frac{\{168328\}}{37}, \frac{\{153368\}}{38}, \frac{\{149840\}}{39}, \frac{\{154973\}}{40}, \frac{\{167430\}}{41}, \frac{\{143476\}}{42},$$
$$\frac{\{158170\}}{43}, \frac{\{56271\}}{44}, \frac{\{150580\}}{45}, \frac{\{163113\}}{46}, \frac{\{169197\}}{47}, \frac{\{162921\}}{48},$$
$$\frac{\{167096\}}{49}, \frac{\{154442\}}{50}, \frac{\{161672\}}{51}, \frac{\{167987\}}{52}, \frac{\{149616\}}{53}$$

Jawaban siswa (37 nilai *hash*)

$$\frac{\{167253\}}{1}, \frac{\{170816\}}{2}, \frac{\{166011\}}{3}, \frac{\{142513\}}{4}, \frac{\{147574\}}{5}, \frac{\{56838\}}{6},$$
$$\frac{\{156820\}}{7}, \frac{\{158544\}}{8}, \frac{\{162858\}}{9}, \frac{\{166392\}}{10}, \frac{\{161346\}}{11}, \frac{\{149687\}}{12},$$
$$\frac{\{153291\}}{13}, \frac{\{148993\}}{14}, \frac{\{57805\}}{15}, \frac{\{167440\}}{16}, \frac{\{143593\}}{17}, \frac{\{159378\}}{18},$$
$$\frac{\{142751\}}{19}, \frac{\{150181\}}{20}, \frac{\{56232\}}{21}, \frac{\{150143\}}{22}, \frac{\{143653\}}{23}, \frac{\{160123\}}{24},$$
$$\frac{\{150875\}}{25}, \frac{\{151718\}}{26}, \frac{\{160992\}}{27}, \frac{\{58024\}}{28}, \frac{\{169850\}}{29}, \frac{\{170111\}}{30},$$
$$\frac{\{158328\}}{31}, \frac{\{145771\}}{32}, \frac{\{168779\}}{33}, \frac{\{143669\}}{34}, \frac{\{57805\}}{35}, \frac{\{167440\}}{36},$$
$$\frac{\{143593\}}{37}$$

Setelah didapatkan nilai *hash* dari masing-masing jawaban, maka dicari *fingerprint* (pencarian nilai unik) baik dari kunci jawaban maupun jawaban siswa. Pada kunci jawaban, dikarenakan tidak ada nilai *hash* yang mempunyai nilai yang sama satu sama lain, maka *fingerprint* kunci jawaban tetap atau sama dengan nilai *hash*-nya. Sedangkan pada nilai *hash* jawaban siswa, ditemukan tiga pasang nilai

hash yang mempunyai nilai *hash* yang sama, yaitu {57805}, {167440} dan {143593}. Sehingga hasil *fingerprint* nilai *hash* untuk masing-masing jawaban adalah sebagai berikut:

Kunci jawaban (53 nilai *hash*)

$$\frac{\{167253\}}{1},\frac{\{170816\}}{2},\frac{\{166011\}}{3},\frac{\{142504\}}{4},\frac{\{147484\}}{5},\frac{\{55853\}}{6},$$
$$\frac{\{145976\}}{7},\frac{\{171032\}}{8},\frac{\{168387\}}{9},\frac{\{154008\}}{10},\frac{\{156891\}}{11},\frac{\{56838\}}{12},$$
$$\frac{\{156820\}}{13},\frac{\{158544\}}{14},\frac{\{162858\}}{15},\frac{\{166392\}}{16},\frac{\{161346\}}{17},\frac{\{149687\}}{18},$$
$$\frac{\{153291\}}{19},\frac{\{148993\}}{20},\frac{\{57805\}}{21},\frac{\{167440\}}{22},\frac{\{143593\}}{23},\frac{\{159378\}}{24},$$
$$\frac{\{142751\}}{25},\frac{\{150181\}}{26},\frac{\{56232\}}{27},\frac{\{150143\}}{28},\frac{\{143653\}}{29},\frac{\{160123\}}{30},$$
$$\frac{\{150875\}}{31},\frac{\{151699\}}{32},\frac{\{160773\}}{33},\frac{\{55622\}}{34},\frac{\{143435\}}{35},\frac{\{157710\}}{36},$$
$$\frac{\{168328\}}{37},\frac{\{153368\}}{38},\frac{\{149840\}}{39},\frac{\{154973\}}{40},\frac{\{167430\}}{41},\frac{\{143476\}}{42},$$
$$\frac{\{158170\}}{43},\frac{\{56271\}}{44},\frac{\{150580\}}{45},\frac{\{163113\}}{46},\frac{\{169197\}}{47},\frac{\{162921\}}{48},$$
$$\frac{\{167096\}}{49},\frac{\{154442\}}{50},\frac{\{161672\}}{51},\frac{\{167987\}}{52},\frac{\{149616\}}{53}$$

Jawaban siswa (34 nilai *hash*)

$$\frac{\{167253\}}{1},\frac{\{170816\}}{2},\frac{\{166011\}}{3},\frac{\{142513\}}{4},\frac{\{147574\}}{5},\frac{\{56838\}}{6},$$
$$\frac{\{156820\}}{7},\frac{\{158544\}}{8},\frac{\{162858\}}{9},\frac{\{166392\}}{10},\frac{\{161346\}}{11},\frac{\{149687\}}{12},$$
$$\frac{\{153291\}}{13},\frac{\{148993\}}{14},\frac{\{57805\}}{15},\frac{\{167440\}}{16},\frac{\{143593\}}{17},\frac{\{159378\}}{18},$$
$$\frac{\{142751\}}{19},\frac{\{150181\}}{20},\frac{\{56232\}}{21},\frac{\{150143\}}{22},\frac{\{143653\}}{23},\frac{\{160123\}}{24},$$
$$\frac{\{150875\}}{25},\frac{\{151718\}}{26},\frac{\{160992\}}{27},\frac{\{58024\}}{28},\frac{\{169850\}}{29},\frac{\{170111\}}{30},$$

$$\frac{\{158328\}}{31}, \frac{\{145771\}}{32}, \frac{\{168779\}}{33}, \frac{\{143669\}}{34}$$

7. *Similarity* dan Pembobotan Nilai

Berdasarkan hasil dari proses *hashing* sebelumnya, maka didapatkan nilai *hash* yang sama antara kunci jawaban dan jawaban siswa.

Kunci jawaban (53 nilai *hash*)

$$\frac{\{167253\}}{1}, \frac{\{170816\}}{2}, \frac{\{166011\}}{3}, \frac{\{142504\}}{4}, \frac{\{147484\}}{5}, \frac{\{55853\}}{6},$$
$$\frac{\{145976\}}{7}, \frac{\{171032\}}{8}, \frac{\{168387\}}{9}, \frac{\{154008\}}{10}, \frac{\{156891\}}{11}, \frac{\{56838\}}{12},$$
$$\frac{\{156820\}}{13}, \frac{\{158544\}}{14}, \frac{\{162858\}}{15}, \frac{\{166392\}}{16}, \frac{\{161346\}}{17}, \frac{\{149687\}}{18},$$
$$\frac{\{153291\}}{19}, \frac{\{148993\}}{20}, \frac{\{57805\}}{21}, \frac{\{167440\}}{22}, \frac{\{143593\}}{23}, \frac{\{159378\}}{24},$$
$$\frac{\{142751\}}{25}, \frac{\{150181\}}{26}, \frac{\{56232\}}{27}, \frac{\{150143\}}{28}, \frac{\{143653\}}{29}, \frac{\{160123\}}{30},$$
$$\frac{\{150875\}}{31}, \frac{\{151699\}}{32}, \frac{\{160773\}}{33}, \frac{\{55622\}}{34}, \frac{\{143435\}}{35}, \frac{\{157710\}}{36},$$
$$\frac{\{168328\}}{37}, \frac{\{153368\}}{38}, \frac{\{149840\}}{39}, \frac{\{154973\}}{40}, \frac{\{167430\}}{41}, \frac{\{143476\}}{42},$$
$$\frac{\{158170\}}{43}, \frac{\{56271\}}{44}, \frac{\{150580\}}{45}, \frac{\{163113\}}{46}, \frac{\{169197\}}{47}, \frac{\{162921\}}{48},$$
$$\frac{\{167096\}}{49}, \frac{\{154442\}}{50}, \frac{\{161672\}}{51}, \frac{\{167987\}}{52}, \frac{\{149616\}}{53}$$

Jawaban siswa (34 nilai *hash*)

$$\frac{\{167253\}}{1}, \frac{\{170816\}}{2}, \frac{\{166011\}}{3}, \frac{\{142513\}}{4}, \frac{\{147574\}}{5}, \frac{\{56838\}}{6},$$
$$\frac{\{156820\}}{7}, \frac{\{158544\}}{8}, \frac{\{162858\}}{9}, \frac{\{166392\}}{10}, \frac{\{161346\}}{11}, \frac{\{149687\}}{12},$$
$$\frac{\{153291\}}{13}, \frac{\{148993\}}{14}, \frac{\{57805\}}{15}, \frac{\{167440\}}{16}, \frac{\{143593\}}{17}, \frac{\{159378\}}{18},$$

$\frac{\{142751\}}{19}, \frac{\{150181\}}{20}, \frac{\{56232\}}{21}, \frac{\{150143\}}{22}, \frac{\{143653\}}{23}, \frac{\{160123\}}{24},$
$\frac{\{150875\}}{25}, \frac{\{151718\}}{26}, \frac{\{160992\}}{27}, \frac{\{58024\}}{28}, \frac{\{169850\}}{29}, \frac{\{170111\}}{30},$
$\frac{\{158328\}}{31}, \frac{\{145771\}}{32}, \frac{\{168779\}}{33}, \frac{\{143669\}}{34}$

Nilai *hash* yang sama (23 nilai *hash*)

$\frac{\{167253\}}{1}, \frac{\{170816\}}{2}, \frac{\{166011\}}{3}, \frac{\{56838\}}{4}, \frac{\{156820\}}{5}, \frac{\{158544\}}{6},$
$\frac{\{162858\}}{7}, \frac{\{166392\}}{8}, \frac{\{161346\}}{9}, \frac{\{149687\}}{10}, \frac{\{153291\}}{11}, \frac{\{148993\}}{12},$
$\frac{\{57805\}}{13}, \frac{\{167440\}}{14}, \frac{\{143593\}}{15}, \frac{\{159378\}}{16}, \frac{\{142751\}}{17}, \frac{\{150181\}}{18},$
$\frac{\{56232\}}{19}, \frac{\{150143\}}{20}, \frac{\{143653\}}{21}, \frac{\{160123\}}{22}, \frac{\{150875\}}{23}$

Maka, dapat diketahui:

a. Kunci jawaban : 53 nilai *hash*
b. Jawaban siswa : 34 nilai *hash*
c. Nilai *hash* yang sama : 23 nilai *hash*

Nilai *similarity* antara kunci jawaban dengan jawaban siswa dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.3.

$$\frac{2\ x\ 23}{(\ 53 + 34\ )}\ x\ 100\% = 52.87\%$$

Nilai *similarity* yang didapat kemudian dikalikan dengan bobot soal yang diberikan oleh guru untuk mendapatkan nilai jawaban siswa berdasarkan soal yang diberikan, yaitu 40.

$$52.87\%\ x\ 40 = 21.15$$

Maka nilai tambahan yang diperoleh siswa tersebut dari bobot 40, adalah 21.15.

Contoh kasus 2

Guru memberikan sebuah soal yang diberi bobot nilai 40 kepada siswanya sebagai perbaikan untuk menambah nilai dengan menggunakan sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis.

Soal

Apa yang dimaksud dengan "*Global Warming*"?

Kunci jawaban

Peningkatan suhu di permukaan bumi.

Guru tersebut menambahkan data ke dalam kamus sinonim sebagai berikut:

kata **:** suhu

sinonim **:** temperatur

Seorang siswa memberikan jawabannya berdasarkan soal yang diberikan oleh guru.

Jawaban siswa

Meningkatnya temperatur permukaan bumi.

Proses-proses yang dilakukan berdasarkan gambaran alur kerja sistem pada gambar 3.8.

Tabel 3.3 Proses pengoreksian jawaban contoh kasus (2)

Proses	Kunci Jawaban	Jawaban Siswa
Jawaban Awal	Peningkatan suhu di permukaan bumi.	Meningkatnya temperatur permukaan bumi
Parsing	peningkatan suhu di permukaan bumi	meningkatnya temperatur permukaan bumi

Tabel 3.4 Proses pengoreksian jawaban Contoh kasus (2) (Lanjutan)

Filtering	peningkatan suhu permukaan bumi	meningkatnya temperatur permukaan bumi
Synonym Recognition	-	meningkatnya suhu permukaan bumi
Stemming	tingkat suhu muka bumi	tingkat suhu muka bumi

1. *Parsing* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Proses *parsing* berdasarkan tabel 3.3, huruf kapital ‘P’ pada kata ‘Peningkatan’ yang terdapat dalam kunci jawaban diubah menjadi huruf ‘p’ kecil dan huruf kapital ‘M’ pada kata ‘Meningkatnya’ yang terdapat pada jawaban siswa diubah menjadi huruf ‘m’ kecil. Tanda titik di akhir kalimat pada kunci jawaban dihilangkan.

2. *Filtering* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Proses *filtering* berdasarkan tabel 3.4, kata ‘di’ pada kunci jawaban dihilangkan karena termasuk ke dalam daftar kata *stoplist/stopword* yang terdapat dalam *database* yang diambil berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya [17], sedangkan pada jawaban siswa tidak ada kata yang dihilangkan karena tidak ditemukan kata yang termasuk ke dalam daftar kata *stoplist*/*stopword.*

3. *Synonym Recognition* (Jawaban siswa)

Proses *synonym recoginition* berdasarkan tabel 3.4, kata ‘temperatur’ diganti menjadi kata ‘suhu’ karena kata ‘temperatur’ ditemukan di dalam kamus sinonim pada basisdata, yang memiliki sinonim ‘suhu’ berdasarkan *input* guru pada saat menambahkan data ujian.

4. *Stemming* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Proses *stemming* berdasarkan tabel 3.4, kata ‘peningkatan’ dan ‘permukaan’ pada kunci jawaban diubah ke dalam bentuk kata dasarnya.

peningkatan -> tingkat

permukaan -> muka

Kata ‘meningkatnya’ dan ‘permukaan’ pada jawaban siswa diubah ke dalam bentuk kata dasarnya.

meningkatnya -> tingkat

permukaan -> muka

5. K-gram (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Hasil proses *stemming*:

Kunci jawaban

tingkat suhu muka bumi

Jawaban siswa

tingkat suhu muka bumi

Hasil k-grams dengan nilai gram yang digunakan dalam sistem, yaitu 4.

Kunci jawaban (19 k-grams)

$$\frac{\{ting\}}{1},\frac{\{ingk\}}{2},\frac{\{ngka\}}{3},\frac{\{nkat\}}{4},\frac{\{kat\ \}}{5},\frac{\{at\ s\}}{6},\frac{\{t\ su\}}{7},\frac{\{\ suh\}}{8},\frac{\{suhu\}}{9},\frac{\{uhu\ \}}{10},$$

$$\frac{\{hu\ m\}}{11},\frac{\{u\ mu\}}{12},\frac{\{\ muk\}}{13},\frac{\{muka\}}{14},\frac{\{uka\ \}}{15},\frac{\{ka\ b\}}{16},\frac{\{a\ bu\}}{17},\frac{\{\ bum\}}{18},\frac{\{bumi\}}{19}$$

Jawaban siswa (19 k-grams)

$$\frac{\{ting\}}{1},\frac{\{ingk\}}{2},\frac{\{ngka\}}{3},\frac{\{nkat\}}{4},\frac{\{kat\ \}}{5},\frac{\{at\ s\}}{6},\frac{\{t\ su\}}{7},\frac{\{\ suh\}}{8},\frac{\{suhu\}}{9},\frac{\{uhu\ \}}{10},$$

$$\frac{\{hu\ m\}}{11},\frac{\{u\ mu\}}{12},\frac{\{\ muk\}}{13},\frac{\{muka\}}{14},\frac{\{uka\ \}}{15},\frac{\{ka\ b\}}{16},\frac{\{a\ bu\}}{17},\frac{\{\ bum\}}{18},\frac{\{bumi\}}{19}$$

6. *Hashing* (Kunci jawaban dan jawaban siswa)

Nilai *hash* yang didapatkan berdasarkan hasil k-grams pada proses sebelumnya adalah sebagai berikut:

Kunci jawaban (19 nilai *hash*)

$$\frac{\{168414\}}{1},\frac{\{154305\}}{2},\frac{\{160147\}}{3},\frac{\{151223\}}{4},\frac{\{155462\}}{5},\frac{\{143610\}}{6},$$
$$\frac{\{159650\}}{7},\frac{\{57898\}}{8},\frac{\{168483\}}{9},\frac{\{169630\}}{10},\frac{\{153042\}}{11},\frac{\{160915\}}{12},$$
$$\frac{\{57175\}}{13},\frac{\{160510\}}{14},\frac{\{169773\}}{15},\frac{\{154604\}}{16},\frac{\{134174\}}{17},\frac{\{55846\}}{18},$$
$$\frac{\{145899\}}{19}$$

Jawaban siswa (19 nilai *hash*)

$$\frac{\{168414\}}{1},\frac{\{154305\}}{2},\frac{\{160147\}}{3},\frac{\{151223\}}{4},\frac{\{155462\}}{5},\frac{\{143610\}}{6},$$
$$\frac{\{159650\}}{7},\frac{\{57898\}}{8},\frac{\{168483\}}{9},\frac{\{169630\}}{10},\frac{\{153042\}}{11},\frac{\{160915\}}{12},$$
$$\frac{\{57175\}}{13},\frac{\{160510\}}{14},\frac{\{169773\}}{15},\frac{\{154604\}}{16},\frac{\{134174\}}{17},\frac{\{55846\}}{18},$$
$$\frac{\{145899\}}{19}$$

Setelah didapatkan nilai *hash* dari masing-masing jawaban, maka dicari *fingerprint* (pencarian nilai unik) baik dari kunci jawaban maupun jawaban siswa. Dikarenakan tidak ada nilai *hash* yang mempunyai nilai yang sama satu sama lain pada kunci jawaban dan jawaban siswa, maka *fingerprint* kunci jawaban tetap atau sama dengan nilai *hash*-nya, sehingga hasil *fingerprint* nilai *hash* untuk masing-masing jawaban adalah sebagai berikut:

Kunci jawaban (19 nilai *hash*)

$$\frac{\{168414\}}{1},\frac{\{154305\}}{2},\frac{\{160147\}}{3},\frac{\{151223\}}{4},\frac{\{155462\}}{5},\frac{\{143610\}}{6},$$
$$\frac{\{159650\}}{7},\frac{\{57898\}}{8},\frac{\{168483\}}{9},\frac{\{169630\}}{10},\frac{\{153042\}}{11},\frac{\{160915\}}{12},$$
$$\frac{\{57175\}}{13},\frac{\{160510\}}{14},\frac{\{169773\}}{15},\frac{\{154604\}}{16},\frac{\{134174\}}{17},\frac{\{55846\}}{18},$$
$$\frac{\{145899\}}{19}$$

Jawaban siswa (19 nilai *hash*)

$$\frac{\{168414\}}{1}, \frac{\{154305\}}{2}, \frac{\{160147\}}{3}, \frac{\{151223\}}{4}, \frac{\{155462\}}{5}, \frac{\{143610\}}{6},$$
$$\frac{\{159650\}}{7}, \frac{\{57898\}}{8}, \frac{\{168483\}}{9}, \frac{\{169630\}}{10}, \frac{\{153042\}}{11}, \frac{\{160915\}}{12},$$
$$\frac{\{57175\}}{13}, \frac{\{160510\}}{14}, \frac{\{169773\}}{15}, \frac{\{154604\}}{16}, \frac{\{134174\}}{17}, \frac{\{55846\}}{18},$$
$$\frac{\{145899\}}{19}$$

7. *Similarity* dan Pembobotan Nilai

Berdasarkan hasil dari proses *hashing* sebelumnya, dapat dilihat bahwa seluruh nilai *hash* pada kunci jawaban sama dengan seluruh nilai *hash* pada jawaban siswa

Maka, dapat diketahui:

a. Kunci jawaban : 19 nilai *hash*
b. Jawaban siswa : 19 nilai *hash*
c. Nilai *hash* yang sama : 19 nilai *hash*

Nilai *similarity* antara kunci jawaban dengan jawaban siswa dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.3.

$$\frac{2\ x\ 19}{(\ 19 + 19\ )}\ x\ 100\% = 100\%$$

Nilai *similarity* yang didapat kemudian dikalikan dengan bobot soal yang diberikan oleh guru untuk mendapatkan nilai jawaban siswa berdasarkan soal yang diberikan, yaitu 20.

$$100\%\ x\ 20 = 20$$

Maka nilai tambahan yang diperoleh siswa tersebut dari bobot 20, adalah 20

3.1.5 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan sistem non fungsional menjelaskan keadaan atau kondisi yang ada di SMA Negeri 2 Tasikmalaya pada bagian sistem ujian, diantaranya berupa keadaan perangkat keras, perangkat lunak, serta pengguna sebagai bahan analisa kekurangan dan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam perancangan sistem yang akan diterapkan.

3.1.5.1 Analisis Perangkat Keras

Alat pendukung perangkat keras (*hardware*) diperlukan dalam implementasi sistem. Analisis perangkat keras dibutuhkan dari pihak SMA Negeri 2 Tasikmalaya yang akan menerapkan LMS dengan pengembangan pada bagian ujian soal esai.

Analisis kebutuhan minimum perangkat keras yang dibutuhkan dan perangkat keras yang tersedia di SMA Negeri 2 Tasikmalaya ditunjukan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kebutuhan perangkat keras

Perangkat Keras		**Terpenuhi**
Kebutuhan Minimum	**Di SMA Negeri 2 Tasikmalaya**	
Processor Dual Core 2,1 GHz	*Processor* Dual Core 2,4 GHz.	Ya
RAM 1 GB	RAM 1 GB	Ya
Resolusi Monitor 1024 x 768	Resolusi Monitor 1024 x 768	Ya

Spesifikasi perangkat keras yang tersedia sudah memenuhi standar untuk penerapan aplikasi LMS yang akan dikembangkan.

3.1.5.2 Analisis Perangkat Lunak

Alat pendukung perangkat lunak (*software*) diperlukan dalam implementasi sistem. Analisis perangkat lunak dibutuhkan dari pihak SMA Negeri 2 Tasikmalaya yang akan menerapkan LMS dengan pengembangan pada bagian ujian soal esai.

Analisis kebutuhan minimum perangkat lunak yang dibutuhkan dan perangkat lunak yang tersedia di SMA Negeri 2 Tasikmalaya ditunjukan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kebutuhan perangkat lunak

Perangkat Lunak		**Terpenuhi**
Kebutuhan Minimum	**Di SMA Negeri 2 Tasikmalaya**	
Sistem operasi Windows 7	Sistem Operasi Windows 7	Ya
Web Browser Chrome atau Mozilla	Web Browser Chrome, Mozilla	Ya

Spesifikasi perangkat lunak yang tersedia sudah memenuhi standar untuk penerapan aplikasi LMS yang akan dikembangkan.

3.1.5.3 Analisis Pengguna

Pengguna dari LMS yang akan dikembangkan adalah guru dan siswa. Untuk penerapan sistem yang akan dikembangkan, disarankan pengguna memiliki karakteristik yang dibutuhkan. Hak akses dan kualifikasi pengguna untuk sistem yang sedang berjalan dan sistem yang akan dikembangkan ditunjukan pada tabel 3.7 dan tabel 3,8, serta tabel 3.9 dan tabel 3.10.

Tabel 3.7 Hak akses pengguna

Pengguna	**Hak Akses**	
	Ujian Esai yang Berjalan (Di Kelas)	**Ujian Esai pada LMS**
Guru	a. Membuat soal ujian beserta jawabannya b. Memberikan ujian kepada siswa	a. Mengolah data ujian (tambah, ubah dan hapus) b. Mengolah data soal ujian (tambah, ubah dan hapus) c. Melihat data nilai

Tabel 3.8 Hak akses pengguna (Lanjutan)

Pengguna	Hak Akses	
	Ujian Esai yang Berjalan (Di Kelas)	**Ujian Esai pada LMS**
	c. Mengoreksi hasil ujian siswa d. Memberikan nilai atau hasil ujian kepada siswa	
Siswa	a. Mengikuti ujian b. Mendapatkan nilai atau hasil ujian	a. Melihat daftar ujian b. Mengikuti ujian c. Melihat data nilai

Tabel 3.9 Karakteristik kualifikasi pengguna

Pengguna	Kualifikasi Pengguna yang Dibutuhkan	Kualifikasi Pengguna di SMAN 2 Tasikmalaya	Status Terpenuhi
Guru	a. Mengerti dan mampu untuk menggunakan komputer dan browser b. memiliki pemahaman dalam menggunakan LMS seperti mengelola data ujian berupa *input* soal, jawaban, dan data komponen lainnya yang dibutuhkan	a. Mampu menggunakan komputer b. Mampu menggunakan browser c. Memiliki pemahaman dalam menggunakan LMS untuk mengelola data ujian	Ya

Tabel 3.10 Karakteristik kualifikasi pengguna (Lanjutan)

Pengguna	Kualifikasi Pengguna yang Dibutuhkan	Kualifikasi Pengguna di SMAN 2 Tasikmalaya	Status Terpenuhi
Siswa	a. Mampu menggunakan komputer dan dapat menggunakan browser b. Memiliki pemahaman untuk mengikuti dan melakukan ujian dengan menggunakan LMS.	a. Mampu menggunakan komputer b. Mampu menggunakan browser c. Memiliki pemahaman dalam menggunakan LMS untuk mengikuti ujian	Ya

Karakteristik pengguna sudah memenuhi standar untuk penerapan aplikasi LMS yang akan dikembangkan.

3.1.5.4 Analisis Pengkodean

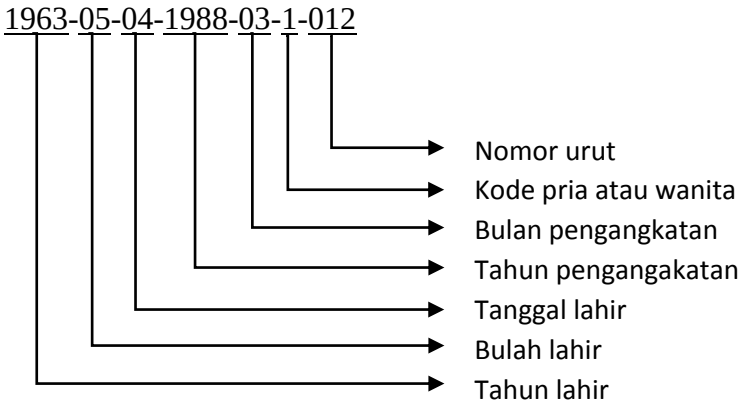
Kode merupakan penyajian dalam mengklasifikasikan data sehingga mudah dalam melakukan proses masukan ke dalam sistem. Penggunaan kode biasanya digunakan untuk mengidentifikasikan data.

1. Pengkodean Nomor Induk Pegawai

Nomor Induk Pegawai (NIP) ditetapkan secara terpusat oleh Badan Administrasi Kepegawaian Negara (BAKN). NIP diberikan kepada setiap Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) bersamaan dengan persetujuan Kepala Badan Administrasi Kepegawaian Negara untuk pengankatan CPNS. Pengkodean Nomor Induk Pegawai ditunjukan pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Pengkodean Nomor Induk Pegawai (NIP)

NIP	Thn lahir	Bln lahir	Tgl lahir	Pengangkatan		Kode JK	No urut
				Thn	Bln		
19630504 199803 1 012	1963	05	04	1998	03	1	012

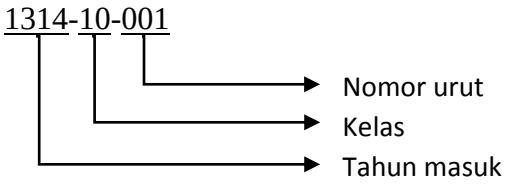


2. Pengkodean Nomor Induk Siswa

Nomor Induk Siswa (NIS) ditetapkan oleh pihak SMA Negeri 2 Tasikmalaya yang diberikan kepada siswa setelah sah menjadi siswa tetap dari SMA Negeri 2 Tasikmalaya. Pengkodean Nomor Induk Siswa ditunjukan pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Pengkodean Nomor Induk Siswa (NIS)

NIS	Tahun masuk	Kelas	Nomor urut
131410001	2013/2014	10	001

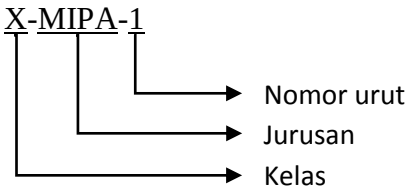


3. Pengkodean Kelas

Pengkodean kelas ditetapkan oleh pihak SMA Negeri 2 Tasikmalaya yang diberikan kepada setiap kelas. Pengkodean kelas ditunjukan pada tabel 3.13.

Tabel 3.13 Pengkodean kelas

Kode kelas	Kelas	Jurusan	Nomor urut
X-MIPA-1	X (10)	MIPA	1
X1-IPS-4	X1 (11)	IPS	4
XII-IPA-6	XII (12)	IPA	6

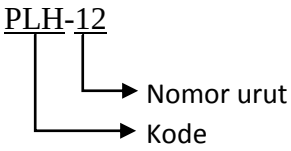


4. Pengkodean Mata Pelajaran

Pengkodean mata pelajaran ditetapkan oleh pihak SMA Negeri 2 Tasikmalaya untuk setiap mata pelajaran yang ada di SMA Negeri 2 Tasikmalaya. Pengkodean kelas ditunjukan pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Pengkodean mata pelajaran

Contoh	Nama mata pelajaran	Kode	Nomor urut mata pelajaran
Ind-1	Bahasa Indonesia	Ind	1
Sos-5	Sosiologi	Sos	2
Bio-7	Biologi	Bio	7
Pjk-10	Pendidikan Jasmani, Rohani dan Kesehatan	Pjk	10
Plh-12	Pendidikan Lingkungan Hidup	Plh	12

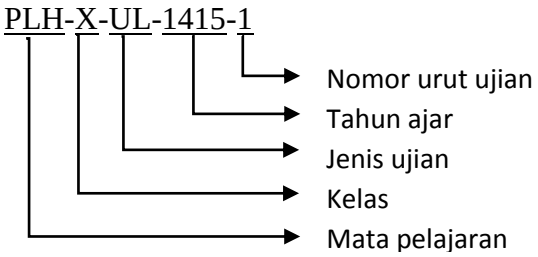


5. Pengkodean Kode Ujian

Pengkodean yang diusulkan untuk membuat kode ujian pada sistem yang dibangun ditunjukan pada tabel 3.15.

Tabel 3.15 Pengkodean ujian esai

Kode ujian	Kode mata pelajaran	Kelas	Jenis ujian	Tahun ajar	Nomor urut
PLH-X-UL-1	PLH	X (10)	UL (Ulangan)	2014/2015	1

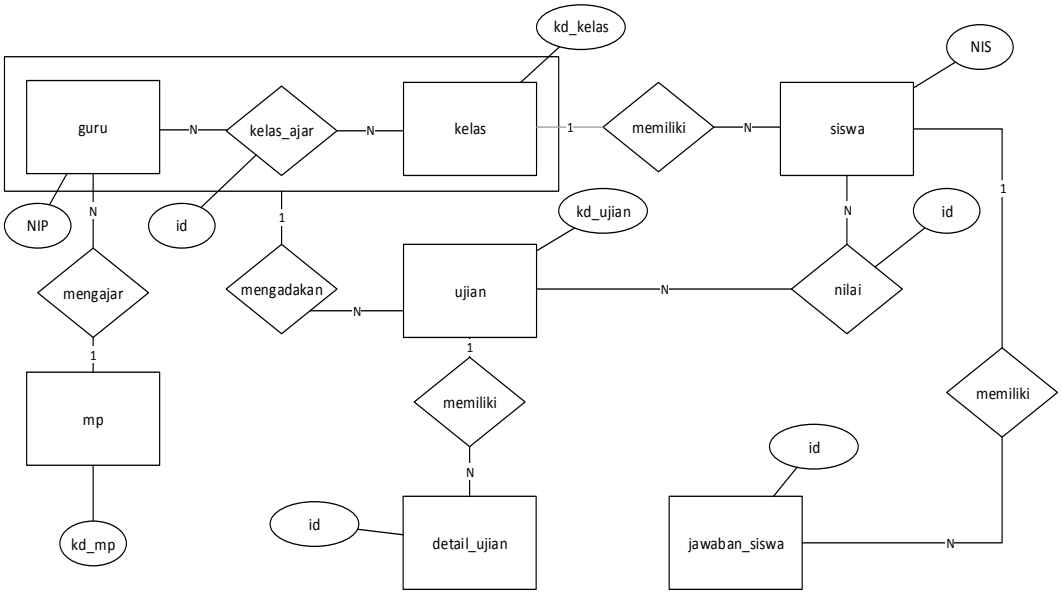


Jenis ujian:

1. UL = Ulangan
2. UT = Ujian tengah semester
3. UA = Ujian akhir semester
4. UP = Ulangan perbaikan

3.1.6 *Entity Relationship Diagram*

ERD merupakan notasi yang digunakan untuk melakukan aktifitas pemodelan data, yang menggambarkan hubungan antara objek data. ERD sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis dapat dilihat pada pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 ERD sistem pemeriksaan jawaban esai

Keterangan:

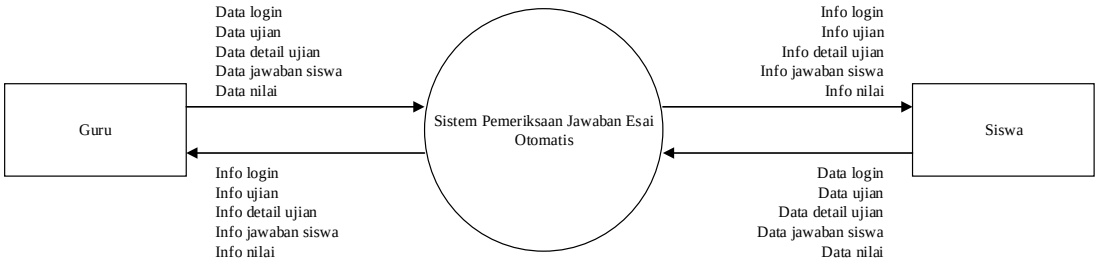
1. siswa : {NIS, nama, kd_kelas, *username*, *password*}
2. guru : {NIP, nama, kd_mp, kelas, *username*, *password*}
3. kelas : {kd_kelas, nama_kelas}
4. mp : {kd_mp, nama_mp}
5. kelas_ajar : {id, kd_kelas, NIP, kd_mp}
6. ujian : {kd_ujian, kd_mp, NIP, jml_soal, waktu, no}
7. detail_ujian : {id, kd_ujian, no_soal, soal, jawaban, bobot}
8. jawaban_siswa: {id, NIS, kd_ujian, no_soal, jawaban, nilai_jawaban}
9. nilai : {id, NIS, kd_ujian, nilai_ujian, status}

3.1.7 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisa terhadap kebutuhan fungsional dari sistem dimaksudkan untuk mengetahui alur informasi yang berlaku sehingga didapatkan pemahaman akan kerja dari sistem yang akan dikembangkan. Lingkup dari penganalisisan sistem hanya mencakup aliran informasi serta model entitas diagram dari sistem.

3.1.7.1 Diagram Konteks

Diagram konteks digunakan untuk menggambarkan sistem secara garis besar. Diagram konteks juga merupakan diagram arus data (*data flow diagram*) dengan level yang teratas (*top level*). Terdapat dua pengguna yaitu guru dan siswa. Diagram konteks sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis ditunjukkan oleh Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Diagram konteks sistem pemeriksaan jawaban esai

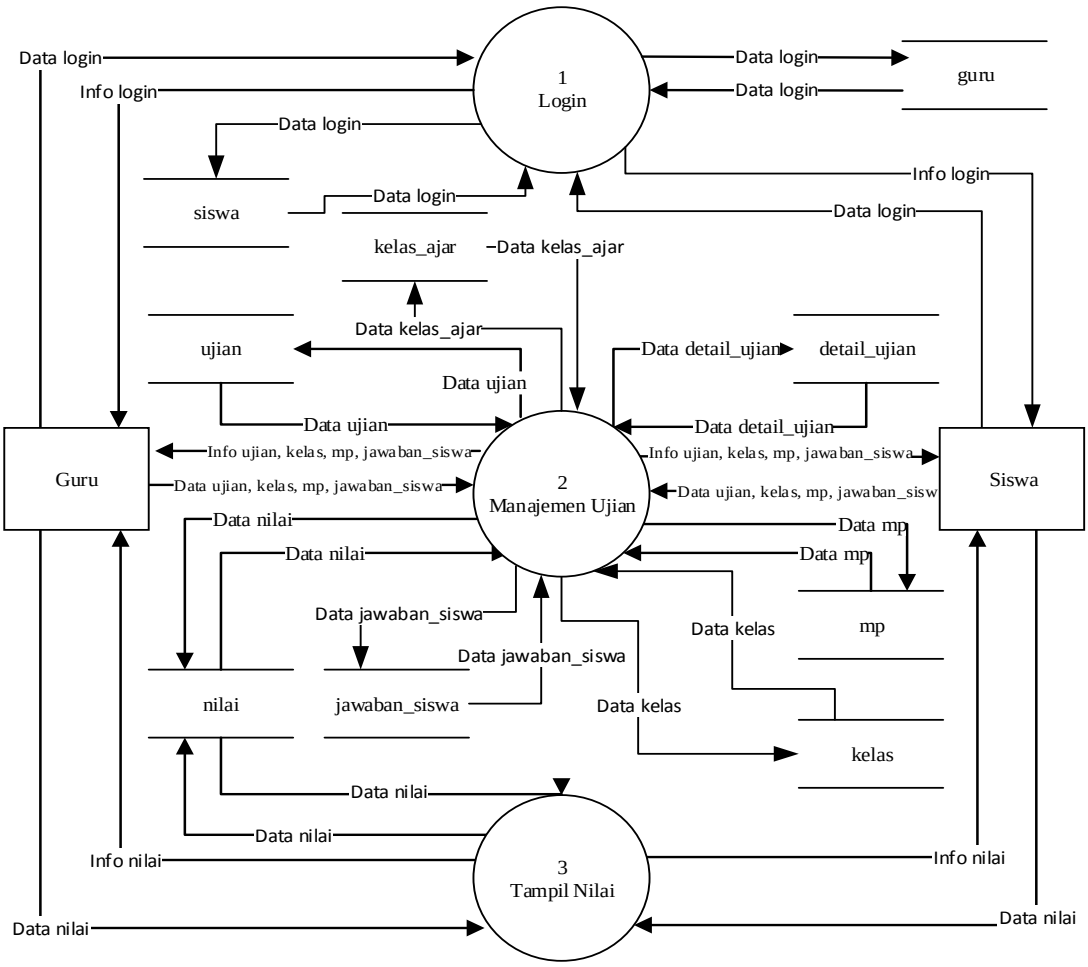
3.1.7.2 *Data Flow Diagram* (DFD)

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan. DFD dapat menggambarkan arus data di dalam sistem dengan terstruktur dan jelas.

DFD untuk sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis ditunjukkan oleh Gambar 3.11, Gambar 3.12 dan Gambar 3.13.

1. *Data Flow Diagram* Level 1 – Sistem Pemeriksaan Jawaban Esai Otomatis

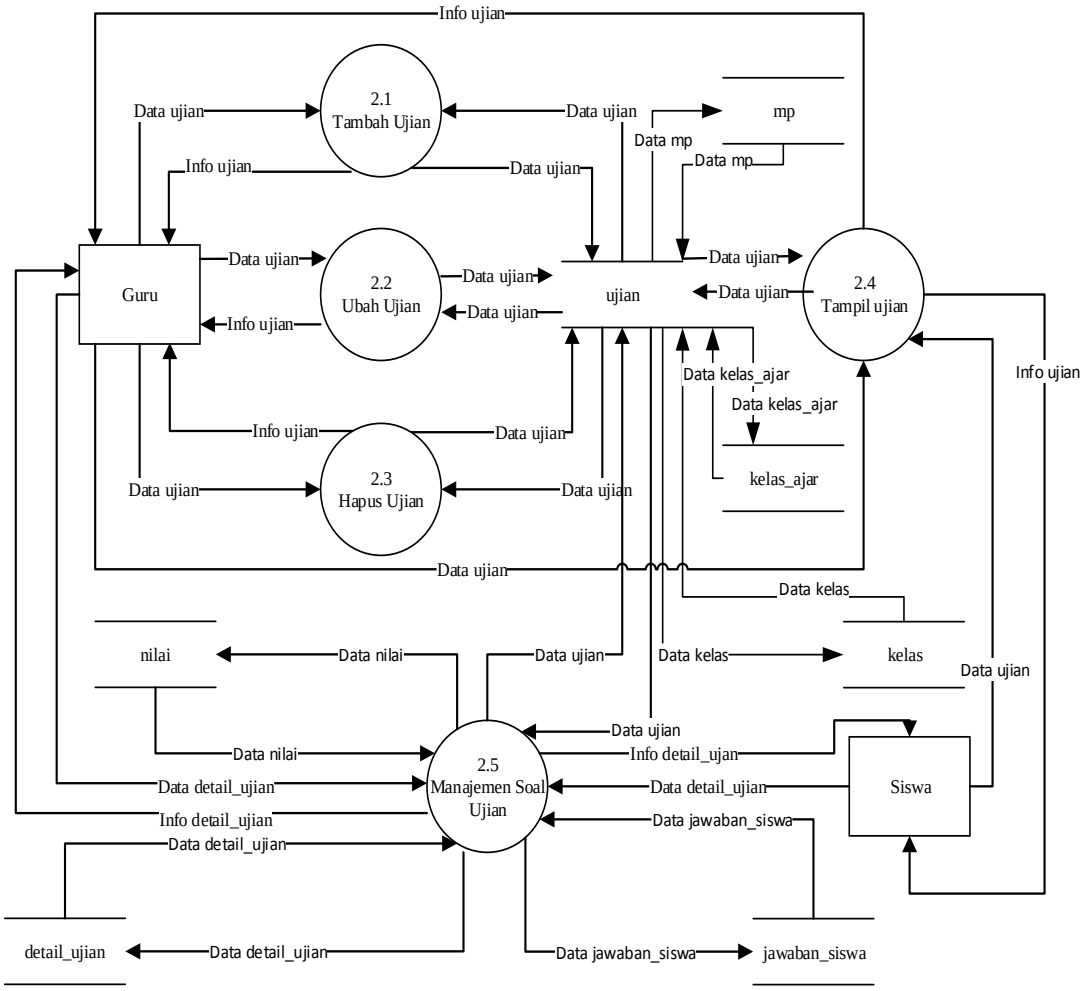
DFD level 1 merupakan hasil dekomposisi dari *Diagram Context*. DFD level 1 dari sistem yang akan dibangun ditunjukan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 DFD level 1 sistem pemeriksaan jawaban esai

2. *Data Flow Diagram* Level 2 – Proses Manajemen Ujian

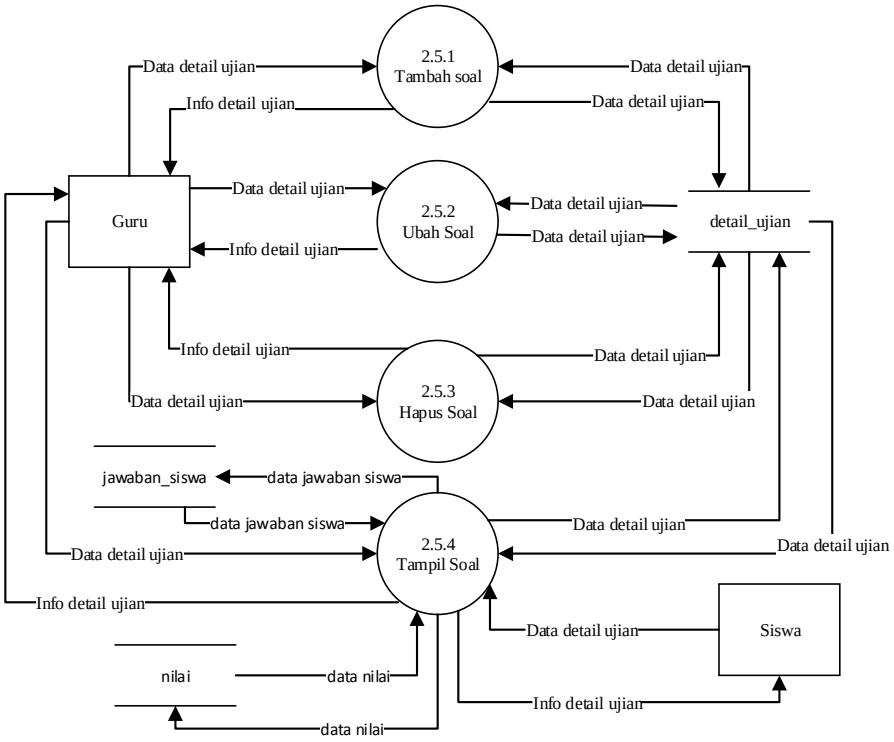
DFD level 2 merupakan hasil dekomposisi dari proses-proses yang terdapat pada DFD level 1. DFD level 2 dari sistem yang akan dibangun ditunjukan pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 DFD level 2 proses manajemen ujian

3. *Data Flow Diagram* Level 3 – Proses Manajemen Soal Ujian

DFD level 3 merupakan hasil dekomposisi dari proses-proses yang terdapat pada DFD level 2. DFD level 3 dari sistem yang akan dibangun ditunjukan pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 DFD level 3 proses pengolahan soal ujian

3.1.8 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses merupakan alat bantu sistem yang menjelaskan perilaku-perilaku proses yang ada dalam *data flow diagram*. Spesifikasi proses dari sistem yang akan dibangun sebagai pengembangan LMS SMA Negeri 2 Tasikmalaya dapat dilihat pada tabel 3.16 hingga tabel 3.22.

Tabel 3.16 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai

No	Detail	Keterangan
1	No. Proses	1
	Nama proses	*Login*
	Deskripsi	Proses untuk masuk ke halaman *user*
	Sumber	Guru, siswa
	Masukan	Data *login*
	Keluaran	Info *login*

Tabel 3.17 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai (Lanjutan)

No	Detail	Keterangan
	Tujuan	Guru, siswa
	Logika proses	1. *User* memasukan *username* dan *password* serta memilih tipe pengguna 2. Sistem melakukan pengecekan *username* dan *password* masukan *user* dengan *username* dan *password* dalam *database*, serta hak akses yang diberikan berdasarkan tipe pengguna yang dipilih. 3. Sistem mengarahkan *user* ke halaman *user* berdasarkan hak akses jika *username* dan *password* masukan *user* sesuai dengan *username* dan *password* dalam database, jika tidak *user* diarahkan kembali ke halaman *login*.
2	No. Proses	2
	Nama proses	Manajemen ujian
	Deskripsi	Mengolah data ujian
	Sumber	Guru
	Masukan	Data ujian yang ditampilkan, ditambah, diubah, dihapus Data ujian yang dikirim
	Keluaran	Info data ujian yang ditampilkan, ditambah, diubah, dihapus Info data ujian yang dikirim
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih menu ujian 2. Sistem menampilkan form olah data ujian 3. *User* melakukan pengolahan data ujian 4. Sistem menyimpan data ujian.
3	No. Proses	3
	Nama proses	Tampil nilai
	Deskripsi	Menampilkan data nilai hasil ujian
	Sumber	Guru, siswa

Tabel 3.18 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai (Lanjutan)

No	Detail	Keterangan
	Masukan	Data detail ujian
	Keluaran	Info detail ujian
	Tujuan	Guru, siswa
	Logika proses	1. *User* memilih data nilai berdasarkan ujian yang telah dilaksanakan 2. Sistem menampilkan data nilai yang dipilih
4	No. Proses	2.1
	Nama proses	Tambah ujian
	Deskripsi	Menambah ujian berdasarkan mata pelajaran yang akan diujikan
	Sumber	Guru
	Masukan	Data ujian
	Keluaran	Info ujian
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih tambah ujian 2. Sistem menampilkan form tambah ujian 3. *User* mengisi dan menambahkan data ujian 4. *User* menyimpan data dengan mengklik tombol simpan 5. Jika semua data pada form tambah ujian telah diisi, sistem menyimpan data ujian. Jika terdapat data yang masih kosong, sistem menampilkan pesan bahwa terdapat data yang masih kosong dan harus diisi
5	No. Proses	2.2
	Nama proses	Ubah ujian
	Deskripsi	Mengubah ujian yang disimpan sebelumnya
	Sumber	Guru
	Masukan	Data ujian
	Keluaran	Info ujian

Tabel 3.19 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai (Lanjutan)

No	Detail	Keterangan
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih ubah ujian 2. Sistem menampilkan form ubah ujian 3. *User* mengisi dan mengubah data ujian 4. *User* menyimpan data dengan mengklik tombol ubah 5. Jika semua data pada form ubah ujian telah diisi, sistem mengubah data ujian. Jika terdapat data yang masih kosong, sistem menampilkan pesan bahwa terdapat data yang masih kosong dan harus diisi
6	No. Proses	2.3
	Nama proses	Hapus ujian
	Deskripsi	Menghapus ujian yang disimpan sebelumnya
	Sumber	Guru
	Masukan	Data ujian
	Keluaran	Info ujian
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih data ujian yang akan dihapus 2. Sistem menghapus data ujian
7	No. Proses	2.4
	Nama proses	Tampil ujian
	Deskripsi	Melihat atau menampilkan data ujian
	Sumber	Guru, siswa
	Masukan	Data ujian
	Keluaran	Info ujian
	Tujuan	Guru, siswa
	Logika proses	1. *User* memilih detail ujian 2. Sistem menampilkan data ujian
8	No. Proses	2.5

Tabel 3.20 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai (Lanjutan)

No	Detail	Keterangan
	Nama proses	Manajemen soal ujian
	Deskripsi	Mengolah data soal ujian
	Sumber	Guru
	Masukan	Data ujian yang ditampilkan, ditambah, diubah, dihapus Data ujian yang dikirim
	Keluaran	Info ujian yang ditampilkan, ditambah, diubah, dihapus Info ujian yang dikirim
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih menu manajemen soal 2. Sistem menampilkan form olah soal ujian 3. *User* melakukan pengolahan data soal ujian 4. Sistem menampilkan data soal ujian
9	No. Proses	2.5.1
	Nama proses	Tambah soal
	Deskripsi	Menambah soal ujian berdasarkan ujian yang dipilih
	Sumber	Guru
	Masukan	Data detail ujian
	Keluaran	Info detail ujian
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih tambah data soal ujian 2. Sistem menampilkan form tambah soal ujian 3. *User* mengisi dan menambahkan data soal ujian 4. *User* menyimpan data dengan mengklik tombol simpan 5. Jika semua data pada form tambah soal telah diisi, sistem menyimpan data soal. Jika terdapat data yang masih kosong, sistem menampilkan pesan bahwa terdapat data yang masih kosong dan harus diisi
10	No. Proses	2.5.2

Tabel 3.21 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai (Lanjutan)

No	Detail	Keterangan
	Nama proses	Ubah soal
	Deskripsi	Mengubah soal ujian berdasarkan ujian yang dipilih
	Sumber	Guru
	Masukan	Data detail ujian
	Keluaran	Info detail ujian
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih ubah data soal ujian 2. Sistem menampilkan form ubah data soal ujian 3. *User* mengubah data soal ujian 4. *User* menyimpan data dengan mengklik tombol ubah 5. Jika semua data pada form ubah soal telah diisi, sistem mengubah data soal. Jika terdapat data yang masih kosong, sistem menampilkan pesan bahwa terdapat data yang masih kosong dan harus diisi
11	No. Proses	2.5.3
	Nama proses	Hapus soal
	Deskripsi	Menghapus soal ujian berdasarkan ujian yang dipilih
	Sumber	Guru
	Masukan	Data detail ujian
	Keluaran	Info detail ujian
	Tujuan	Guru
	Logika proses	1. *User* memilih data soal ujian yang akan dihapus 2. Sistem menghapus data soal ujian
12	No. Proses	2.5.4
	Nama proses	Tampil soal
	Deskripsi	Melihat daftar soal berdasarkan ujian yang ada, dan siswa dapat mengerjakan soal ujian
	Sumber	Guru, siswa

Tabel 3.22 Spesifikasi proses sistem pemeriksaan jawaban esai (Lanjutan)

No	Detail	Keterangan
	Masukan	Data detail ujian
	Keluaran	Info detail ujian
	Tujuan	Guru, siswa
	Logika proses	1. *User* memilih data soal berdasarkan data ujian yang ada 2. Sistem menampilkan daftar soal 3. Siswa mengerjakan soal dengan mengisi jawaban 4. Sistem menyimpan data jawaban

3.1.9 Kamus Data

Kamus data merupakan deskripsi formal mengenai seluruh elemen yang tercakup dalam DFD. Kamus data untuk DFD sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis ditunjukan pada tabel 3.23 dan tabel 3.24.

Tabel 3.23 Kamus data

No	Detail	Keterangan
1	Nama	Data login
	Deskripsi	Berisi keterangan *login*
	Digunakan di	Proses *login*
	Struktur data	*username* + *password*
	username *password*	{0..9|a..z|A..Z} {0..9|a..z|A..Z}
2	Nama	Data ujian
	Deskripsi	Berisi keterangan ujian
	Digunakan di	Proses manajemen ujian Proses tambah ujian Proses ubah ujian Proses hapus ujian Proses tampil ujian
	Struktur data	NIP + kd_mp + kd_ujian + waktu + jml_soal + status
	NIP kd_mp kd_ujian waktu jml_soal status	{0..9} {0..9|a..z|A..Z} {0..9|a..z|A..Z} {0..9} {0..9} {0..1}

Tabel 3.24 Kamus data (Lanjutan)

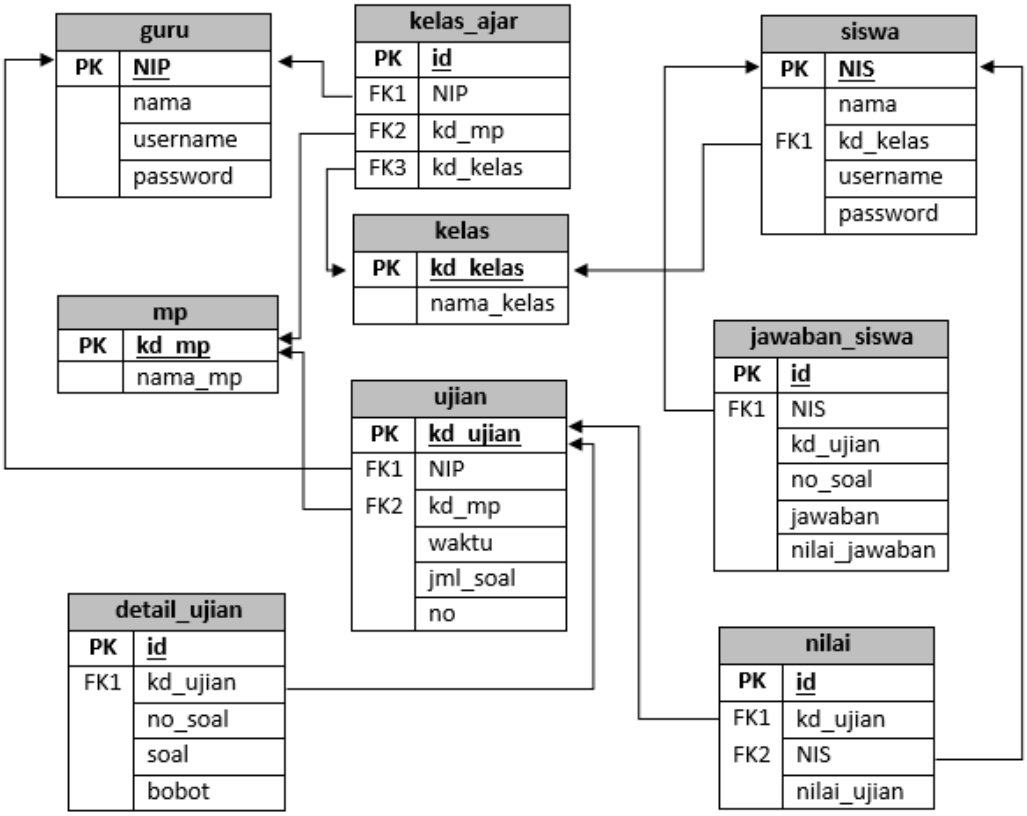
No	Detail	Keterangan
3	Nama	Data detail_ujian
	Deskripsi	Berisi keterangan detail dari ujian
	Digunakan di	Proses manajemen soal ujian Proses tambah soal Proses ubah soal Proses hapus soal Proses tampil soal
	Struktur data	id + kd_ujian + no_soal + soal + jawaban + bobot
	id kd_ujian no_soal soal jawaban bobot	{0..9} {0..9|a..z|A..Z} {0..9} {0..9|a..z|A..Z} {0..9|a..z|A..Z} {0..9}
4	Nama	Data jawaban_siswa
	Deskripsi	Berisi keterangan jawaban siswa
	Digunakan di	Proses tampil nilai Proses tampil soal
	Struktur data	id + NIS + kd_ujian + no_soal + jawaban + nilai_jawaban
	id NIS kd_ujian no_soal jawaban nilai_jawaban	{0..9} {0..9} {0..9|a..z|A..Z} {0..9} {0..9|a..z|A..Z} {0..9}
5	Nama	Data nilai
	Deskripsi	Berisi keterangan nilai ujian
	Digunakan di	Proses tampil nilai Proses manajemen ujian
	Struktur data	id + NIS + kd_ujian + nilai_ujian + status
	id NIS kd_ujian nilai_ujian status	{0..9} {0..9} {0..9|a..z|A..Z} {0..9} {0..1}

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan akan dimulai setelah tahap analisis terhadap sistem selesai dilakukan. Perancangan dapat didefinisikan sebagai proses aplikasi berbagai teknik dan prinsip bagi tujuan pendefinisian suatu perangkat, suatu proses atau sistem dalam detail yang memadai untuk memungkinkan realisasi fisiknya.

3.2.1 Skema Relasi

Untuk menggambarkan keterhubungan antar tabel dalam sistem, digunakan diagram relasi yang ditunjukan pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Skema relasi sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis

3.2.2 Struktur Tabel

Tabel berisi sekumpulan info atau informasi spesifik tentang subjek tertentu yang disusun dalam bentuk kolom dan baris. Tabel merupakan komponen utama dan pertama dari sebuah *database.*

Pada tahap perancangan struktur tabel akan dijelaskan mengenai perancangan *database* yang akan digunakan. Penyusunan struktur tabel ini akan mempermudah dalam pemasukan informasi sesuai dengan pengelompokan informasi tersebut.

1. Tabel guru

Tabel guru digunakan untuk menyimpan data guru, dimana di dalamnya terdapa field ‘NIP’, ‘nama’, ‘username’ dan ‘password’. Data lengkap tabel guru dapat dilihat pada tabel 3.25.

Tabel 3.25 Tabel guru

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
NIP	char	18	Primary Key	NOT NULL
nama	varchar	50	-	NOT NULL
username	varchar	30	-	NOT NULL
password	varchar	30	-	NOT NULL

2. Tabel siswa

Tabel guru digunakan untuk menyimpan data siswa, dimana di dalamnya terdapa field ‘NIS’, ‘nama’, ‘kd_kelas’, ‘username’ dan ‘password’. Data lengkap tabel siswa dapat dilihat pada tabel 3.26.

Tabel 3.26 Tabel siswa

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
NIS	char	9	Primary Key	NOT NULL
nama	varchar	50	-	NOT NULL
kd_kelas	varchar	9	Foreign Key, References kelas (kd_kelas)	NOT NULL
username	varchar	30	-	NOT NULL
password	varchar	30	-	NOT NULL

3. Tabel ujian

Tabel ujian digunakan untuk menyimpan dan mengelola data ujian, dimana di dalamnya terdapa field ‘NIP’, ‘kd_ujian’, ‘kd_mp’, ‘jml_soal’, ‘waktu’, ‘status’ dan ‘no’. Data lengkap tabel ujian dapat dilihat pada tabel 3.27.

Tabel 3.27 Tabel ujian

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
NIP	char	18	Foreign Key, References guru (NIP)	NOT NULL
kd_ujian	varchar	18	Primary Key	NOT NULL
kd_mp	varchar	6	Foreign Key, References mp (kd_mp)	NOT NULL
jml_soal	tinyint	2	-	NOT NULL
waktu	tinyint	3	-	NOT NULL
status	enum	‘0’,’1’	-	NOT NULL
no	bigint	4		NOT NULL

4. Tabel detail_ujian

Tabel guru detail_ujian digunakan untuk menyimpan dan mengelola data detail dari suatu ujian, dimana di dalamnya terdapa field ‘id’, ‘kd_ujian’, ‘no_soal’, ‘soal’, ‘jawaban’ dan ‘bobot’. Data lengkap tabel detail_ujian dapat dilihat pada tabel 3.28.

Tabel 3.28 Tabel detail_ujian

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id	bigint	4	Primary Key	NOT NULL
kd_ujian	varchar	18	Foreign Key, References ujian (kd_ujian)	NOT NULL
no_soal	tinyint	2	-	NOT NULL
soal	text	-	-	NOT NULL
jawaban	text	-	-	NOT NULL
bobot	tinyint	3	-	NOT NULL

5. Tabel jawaban_siswa

Tabel jawaban_siswa digunakan untuk menyimpan data jawaban dari siswa, dimana di dalamnya terdapa field ‘id’, ‘NIS’, ‘kd_ujian’, ‘no_soal’, ‘jawaban’ dan ‘nilai_jawaban’. Data lengkap tabel jawaban_siswa dapat dilihat pada tabel 3.29.

Tabel 3.29 Tabel jawaban_siswa

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id	bigint	4	Primary Key	NOT NULL
NIS	char	9	Foreign Key, References siswa (NIS)	NOT NULL
kd_ujian	varchar	18	-	NOT NULL
no_soal	tinyint	2	-	NOT NULL
jawaban	text	-	-	NULL
nilai_jawaban	float	-	-	NOT NULL

6. Tabel nilai

Tabel nilai digunakan untuk menyimpan data nilai siswa, dimana di dalamnya terdapa field ‘id’, ‘kd_ujian’, ‘NIS’, ‘nilai_ujian’ dan ‘status’. Data lengkap tabel jawaban_siswa dapat dilihat pada tabel 3.30.

Tabel 3.30 Tabel nilai

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id	bigint	10	Primary Key	NOT NULL
kd_ujian	varchar	18	Foreign Key, References ujian (kd_ujian)	NOT NULL
NIS	char	9	Foreign Key, References siswa (NIS)	NOT NULL
nilai_ujian	float	-	-	NOT NULL
status	enum	‘0’,’1’	-	NOT NULL

7. Tabel mp

Tabel mp digunakan untuk menyimpan data mata pelajaran, dimana di dalamnya terdapa field ‘kd_mp’ dan ‘nama_mp’. Data lengkap tabel mp dapat dilihat pada tabel 3.31.

Tabel 3.31 Tabel mp

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
kd_mp	varchar	6	Primary Key	NOT NULL
nama_mp	varchar	50	-	NOT NULL

8. Tabel kelas

Tabel kelas digunakan untuk menyimpan data kelas, dimana di dalamnya terdapa field ‘kd_kelas’, ‘nama_kelas’ dan ‘NIP’. Data lengkap tabel kelas dapat dilihat pada tabel 3.32.

Tabel 3.32 Tabel kelas

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
kd_kelas	varchar	9	Primary Key	NOT NULL
nama_kelas	varchar	9	-	NOT NULL

9. Tabel tb_katadasar

Tabel tb_katadasar digunakan untuk menyimpan kata dasar, dimana di dalamnya terdapa field ‘id_ktdasar’, ‘katadasar’ dan ‘tipe_katadasar’. Data lengkap tabel kelas dapat dilihat pada tabel 3.33.

Tabel 3.33 Tabel tb_katadasar

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id_ktdasar	bigint	10	Primary Key	NOT NULL
katadasar	varchar	20	-	NOT NULL
tipe_katadasar	varchar	20	-	NOT NULL

10. Tabel kelas_ajar

Tabel kelas_ajar digunakan untuk menyimpan data kelas ajar, dimana di dalamnya terdapa field ‘id’, ‘NIP’, ‘kd_kelas’ dan ‘kd_mp’. Data lengkap tabel kelas_ajar dapat dilihat pada tabel 3.34.

Tabel 3.34 Tabel tb_katadasar

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id	bigint	3	Primary Key	NOT NULL
NIP	char	18	Foreign Key, References guru (NIP)	NOT NULL
kd_kelas	varchar	9	Foreign Key, References kelas (kd_kelas)	NOT NULL
kd_mp	varchar	6	Foreign Key, References mp (kd_mp)	NOT NULL

11. Tabel tb_stoplist

Tabel tb_stoplist digunakan untuk menyimpan daftar kata *stoplist*/*stopword*, dimana di dalamnya terdapa field ‘id_stoplist’ dan ‘stoplist’. Data lengkap tabel kelas dapat dilihat pada tabel 3.35.

Tabel 3.35 Tabel tb_stoplist

Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id_stoplist	bigint	10	Primary Key	NOT NULL
stoplist	varchar	30	-	NOT NULL

12. Tabel sinonim

Tabel sinonim digunakan untuk menyimpan daftar kamus sinonim, dimana di dalamnya terdapa field ‘id’, ‘kata’ dan ‘sinonim_kata. Data lengkap tabel kelas dapat dilihat pada tabel 3.36.

Tabel 3.36 Tabel sinonim

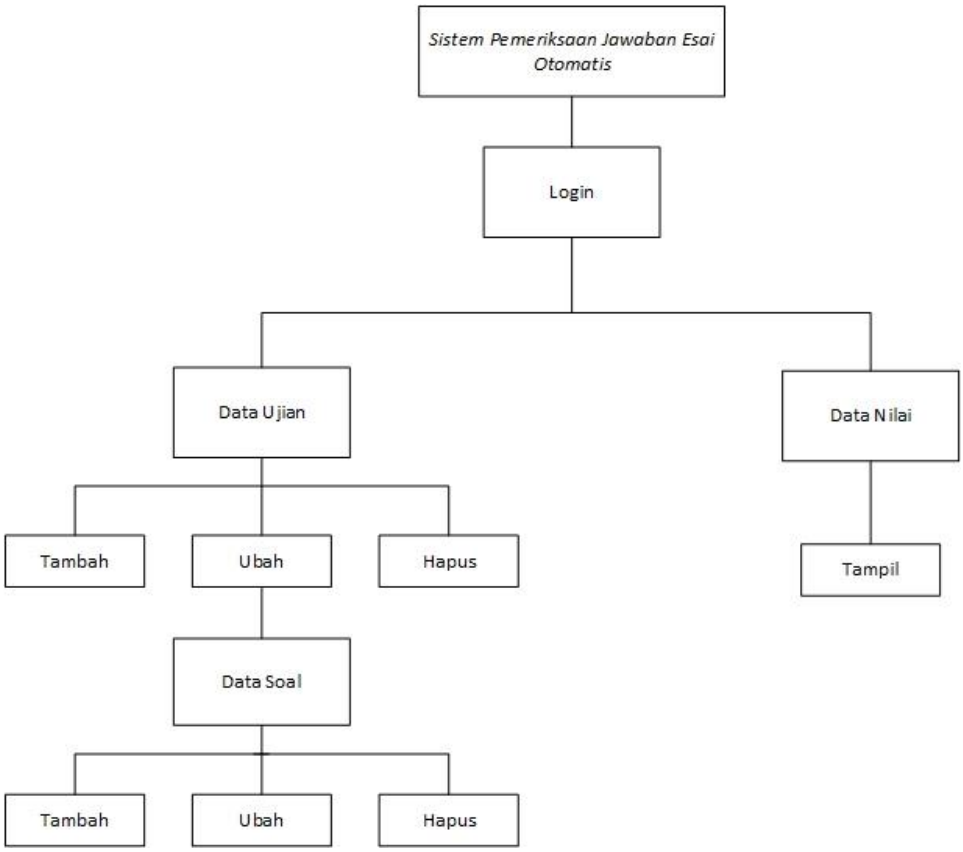
Field	Tipe	Panjang	Kunci	Keterangan
id	bigint	10	Primary Key	NOT NULL
kata	varchar	20	-	NOT NULL
sinonim_kata	varchar	20	-	NOT NULL

3.2.3 Struktur Menu

Perancangan struktur menu dirancang untuk menyediakan fungsi-fungsi yang akan digunakan dalam aplikasi LMS SMA Negeri 2 Tasikmalaya. Diantaranya akan dirancang dua struktur menu yang akan digunakan dalam proses ujian esai berdasarkan hak akses masing-masing pengguna, yaitu struktur menu guru dan struktur menu siswa.

1. Perancangan Struktur Menu Guru

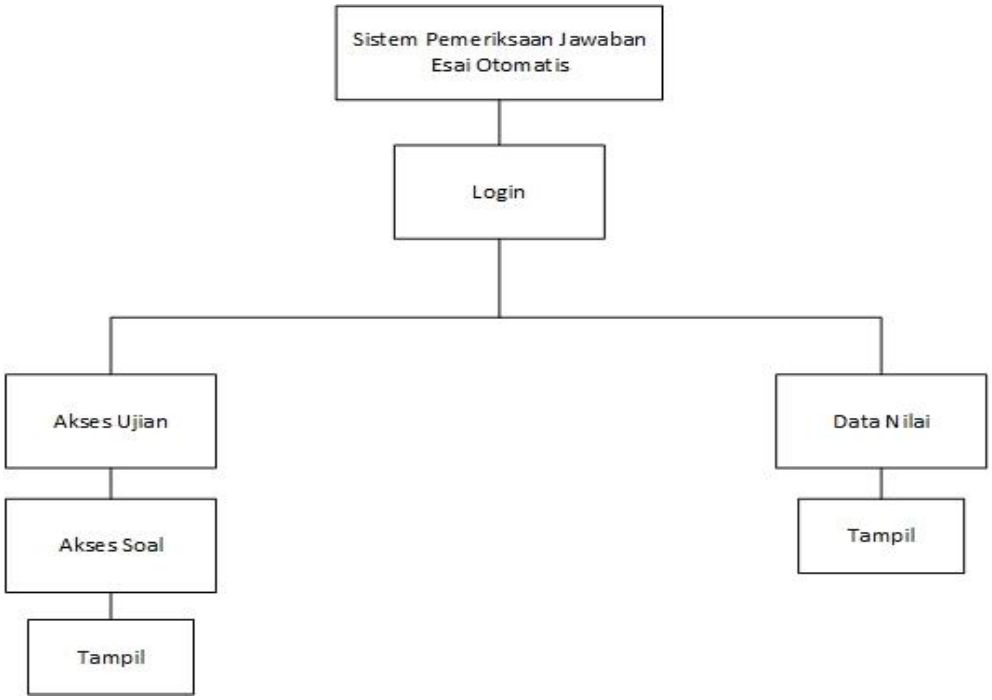
   Perancangan struktur menu guru dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Struktur menu guru

2. Perancangan Struktur Menu Siswa

Perancangan struktur menu siswa dapat dilihat pada gambar 3.16.



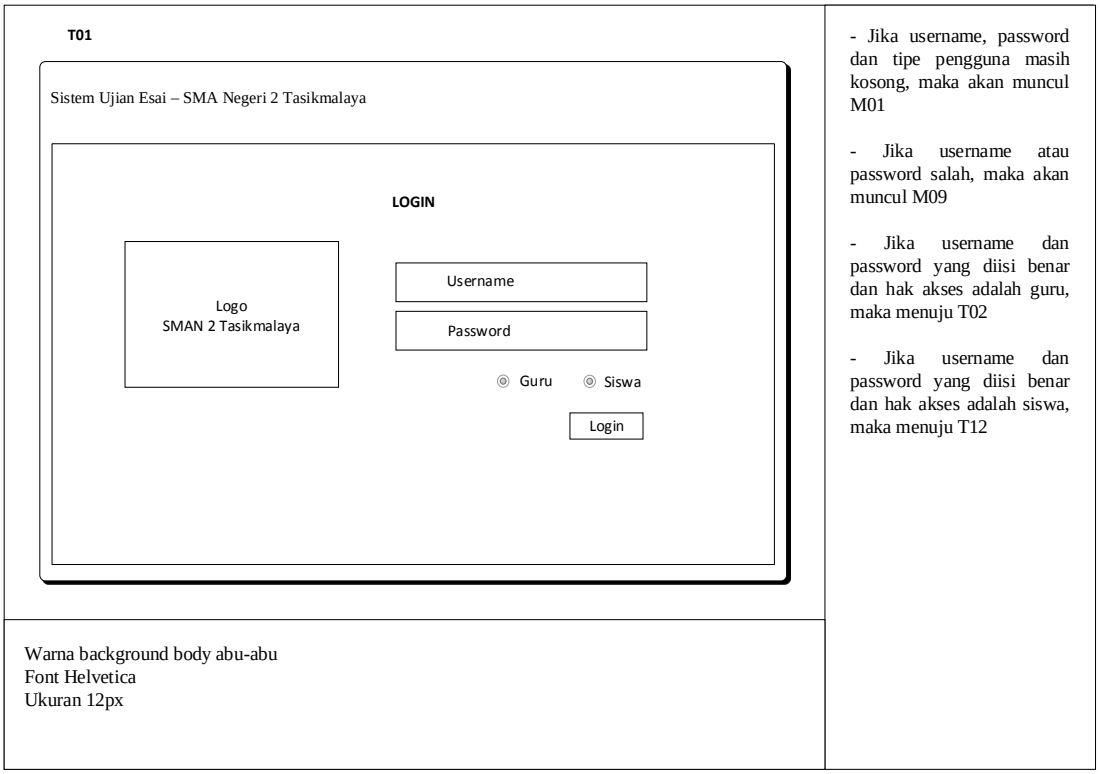
Gambar 3.16 Struktur menu siswa

3.2.4 Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka diperlukan pada program aplikasi ini dengan tujuan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan program aplikasi LMS di SMA Negeri 2 Tasikmalaya, yaitu pada bagian ujian. Perancangan antarmuka ini dibuat dengan maksud agar berbagai pengguna baik awam, maupun yang sudah berpengalaman dapat mengoperasikan program ini tanpa adanya kesulitan yang besar.

1. Perancangan Halaman *Login*

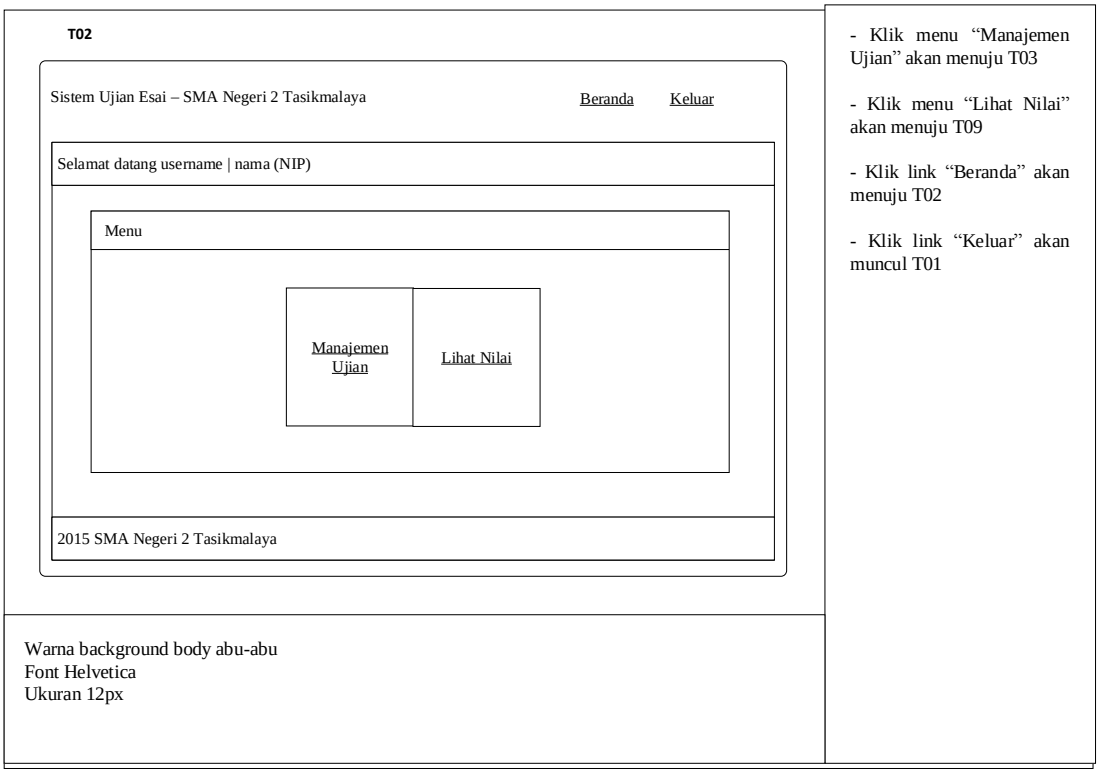
Halaman *login* merupakan halaman yang digunakan untuk masuk ke dalam halaman utama atau menu utama sistem. Perancangan halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 Perancangan halaman login

2. Perancangan Halaman Guru – Beranda

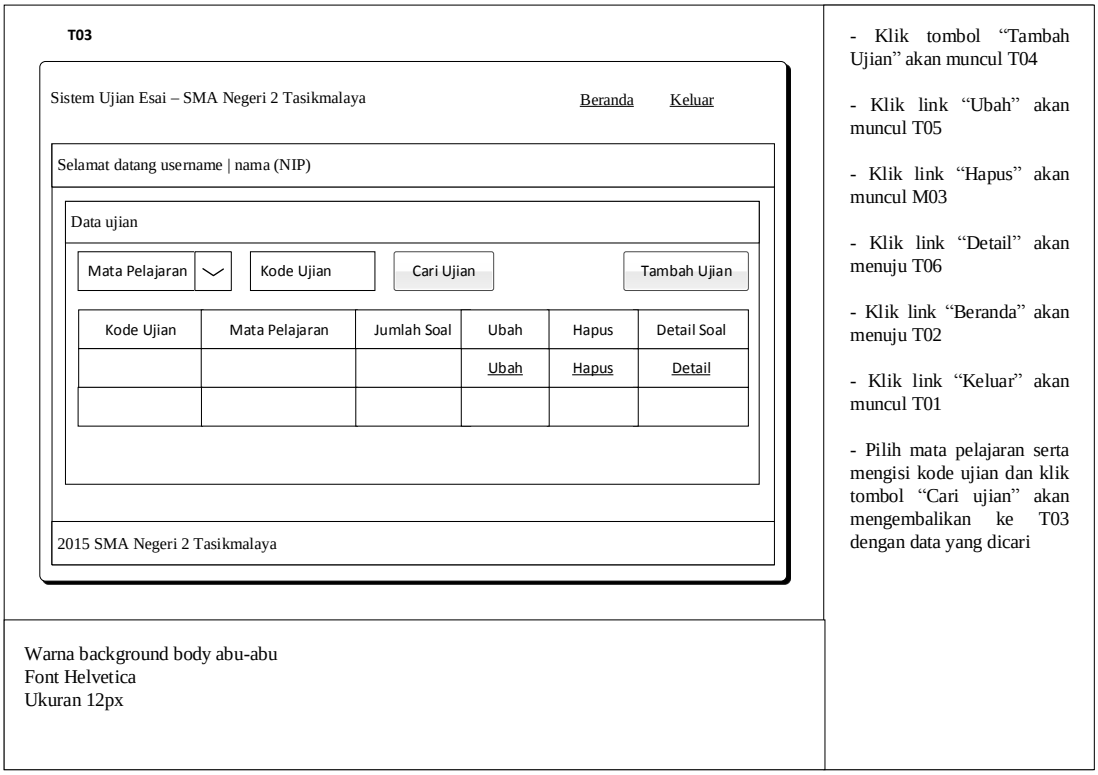
Halaman beranda guru merupakan halaman awal saat guru berhasil masuk ke dalam halaman utama atau menu utama sistem setelah proses *login*. Perancangan halaman beranda guru dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3.18 Perancangan halaman beranda guru

3. Perancangan Halaman Guru – Halaman Manajemen Ujian

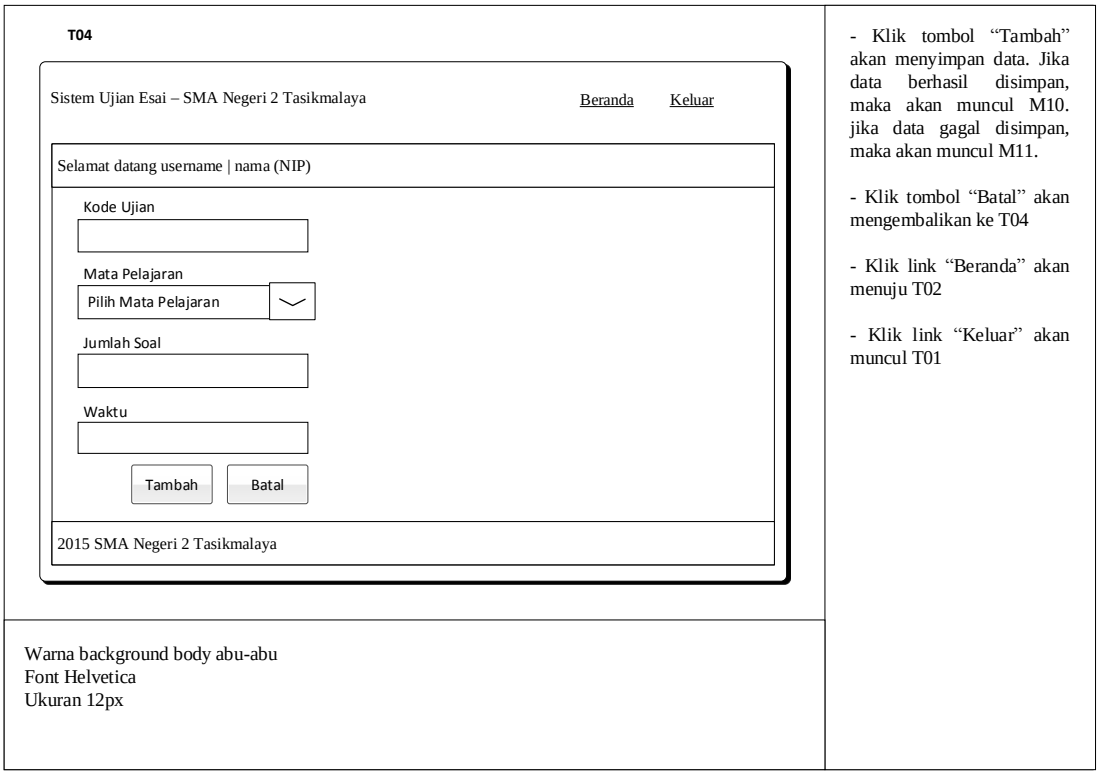
Halaman manajemen ujian merupakan halaman bagi guru untuk mengelola data ujian. Perancangan halaman manajemen ujian guru dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3.19 Perancangan halaman manajemen ujian guru

4. Perancangan Halaman Guru – Halaman Tambah Ujian

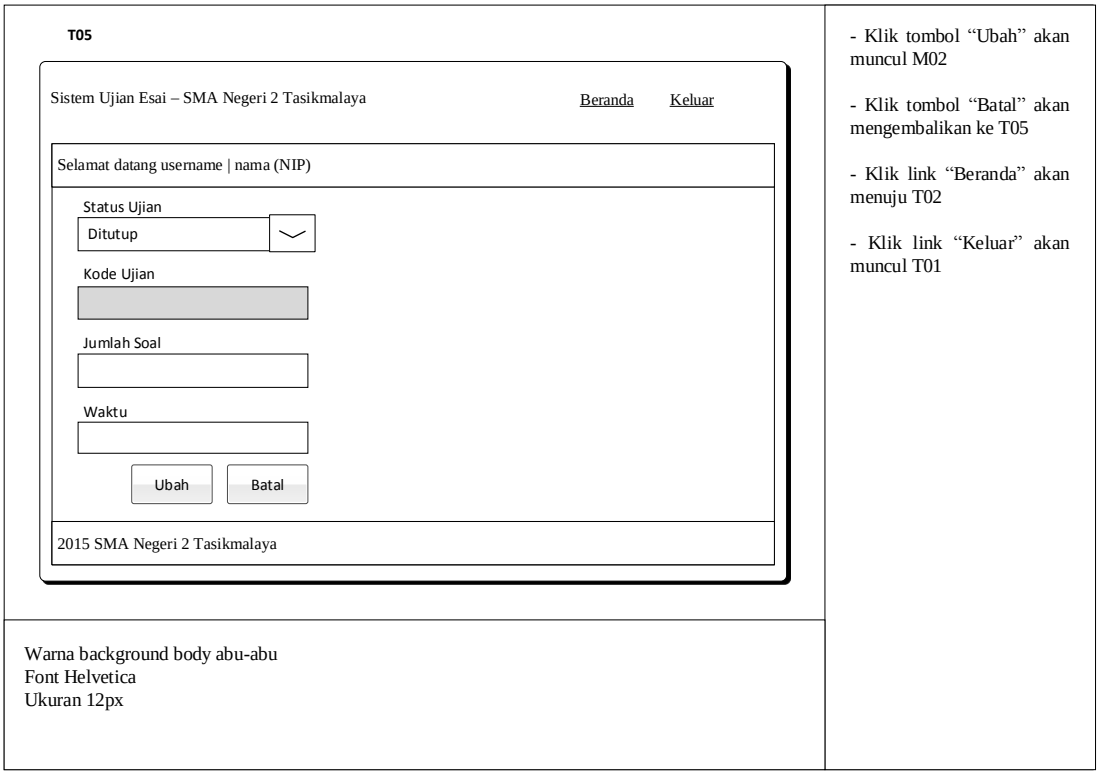
Halaman tambah ujian merupakan halaman bagi guru untuk menambah data ujian. Perancangan halaman tambah ujian guru dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Perancangan halaman tambah ujian guru

5. Perancangan Halaman Guru - Halaman Ubah Ujian

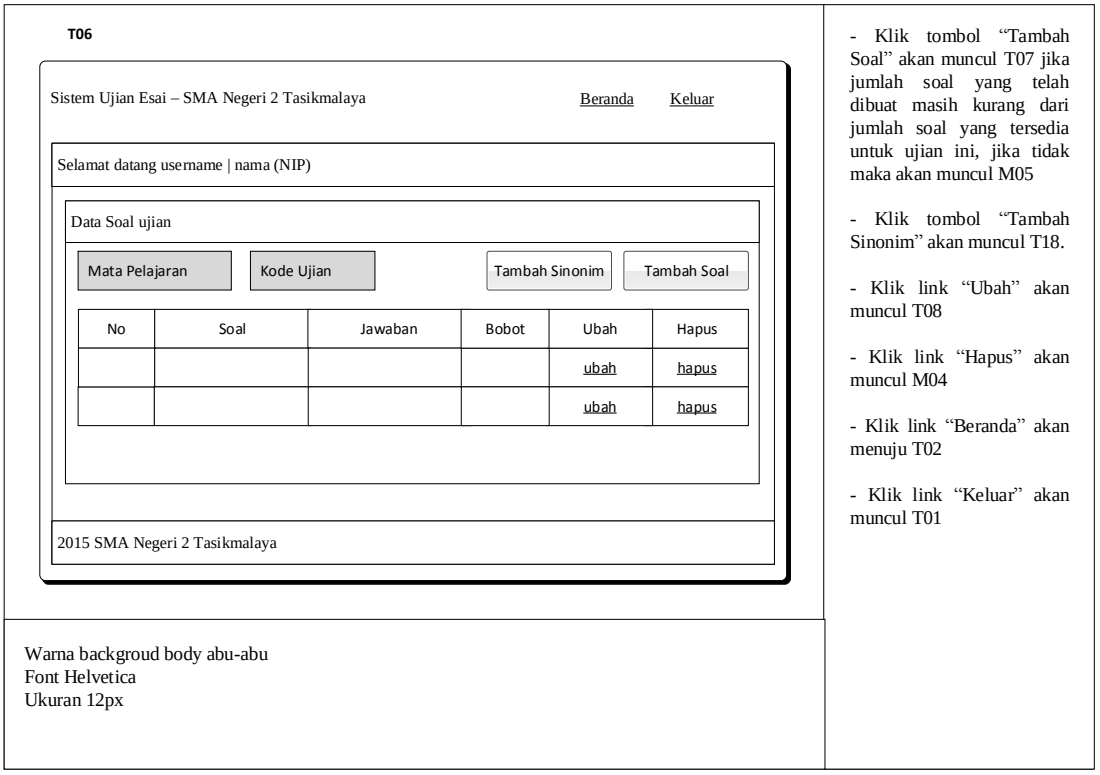
Halaman ubah ujian merupakan halaman bagi guru untuk mengubah data ujian. Perancangan halaman ubah ujian guru dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 Perancangan halaman ubah ujian guru

6. Perancangan Halaman Guru - Halaman Manajemen Soal

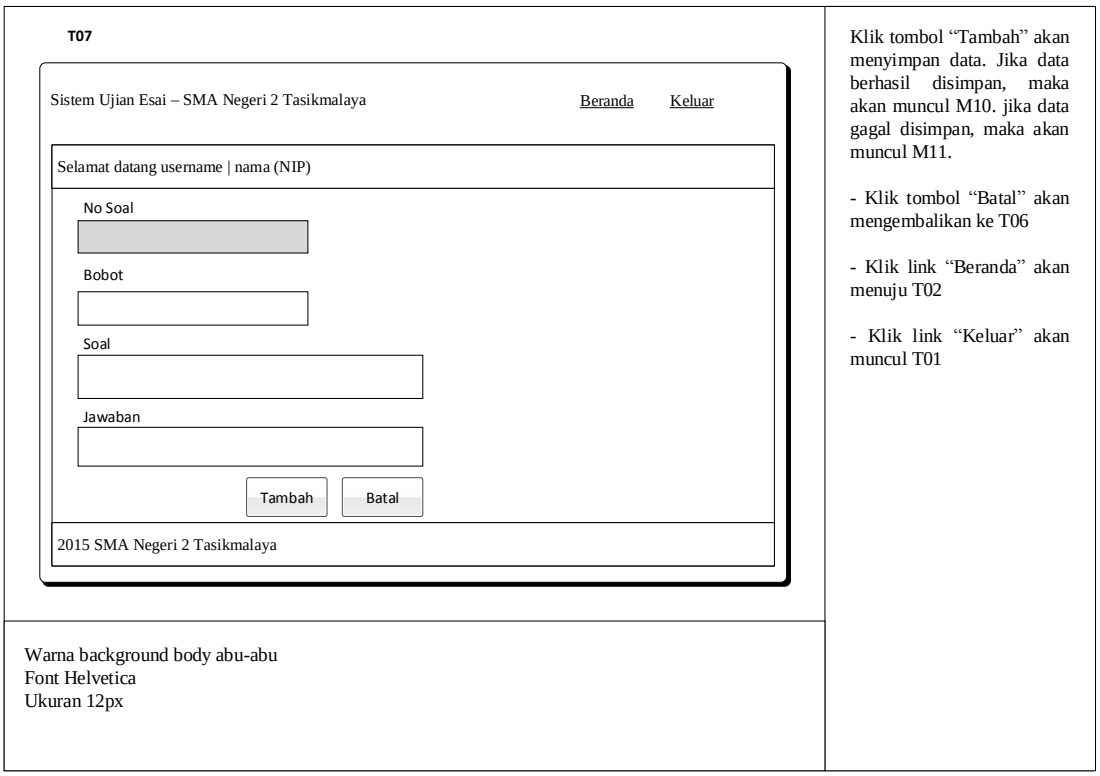
Halaman manajemen soal merupakan halaman bagi guru untuk mengelola data soal ujian berdasarkan ujian yang ada. Perancangan halaman manajemen soal guru dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3.22 Perancangan halaman manajemen soal guru

7. Perancangan Halaman Guru – Halaman Manajemen Soal, Tambah Soal

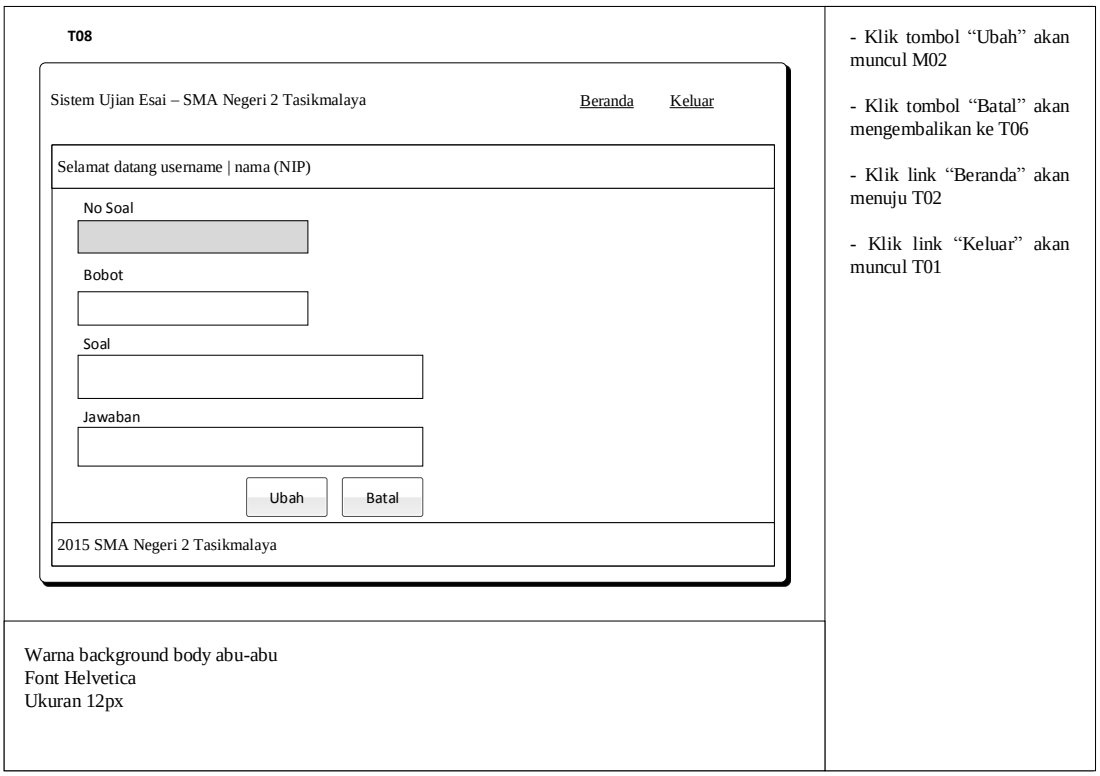
Halaman manajemen soal bagian tambah soal merupakan halaman bagi guru untuk menambah data soal suatu ujian. Perancangan halaman manajemen tambah soal guru dapat dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3.23 Perancangan halaman tambah soal guru

8. Perancangan Halaman Guru - Halaman Manajemen Soal, Ubah Soal

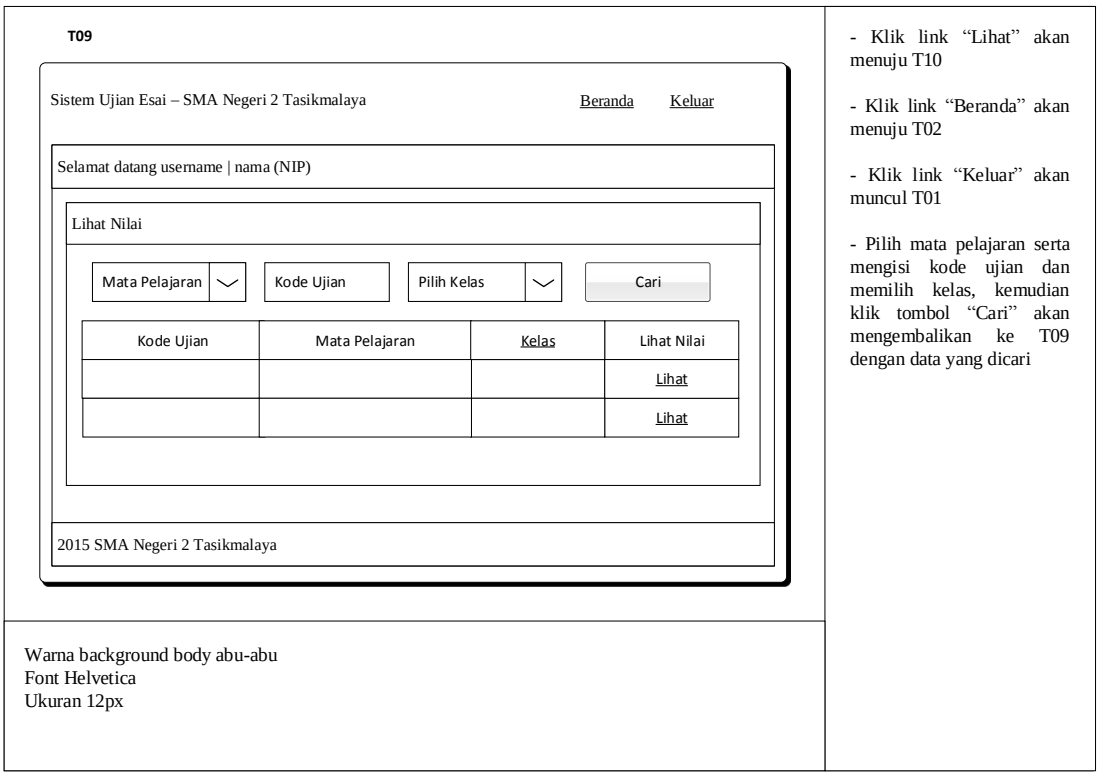
Halaman manajemen soal bagian ubah soal merupakan halaman bagi guru untuk mengubah data soal suatu ujian. Perancangan halaman manajemen ubah soal guru dapat dilihat pada gambar 3.24.



Gambar 3.24 Perancangan halaman ubah soal guru

9. Perancangan Halaman Guru – Halaman Lihat Nilai

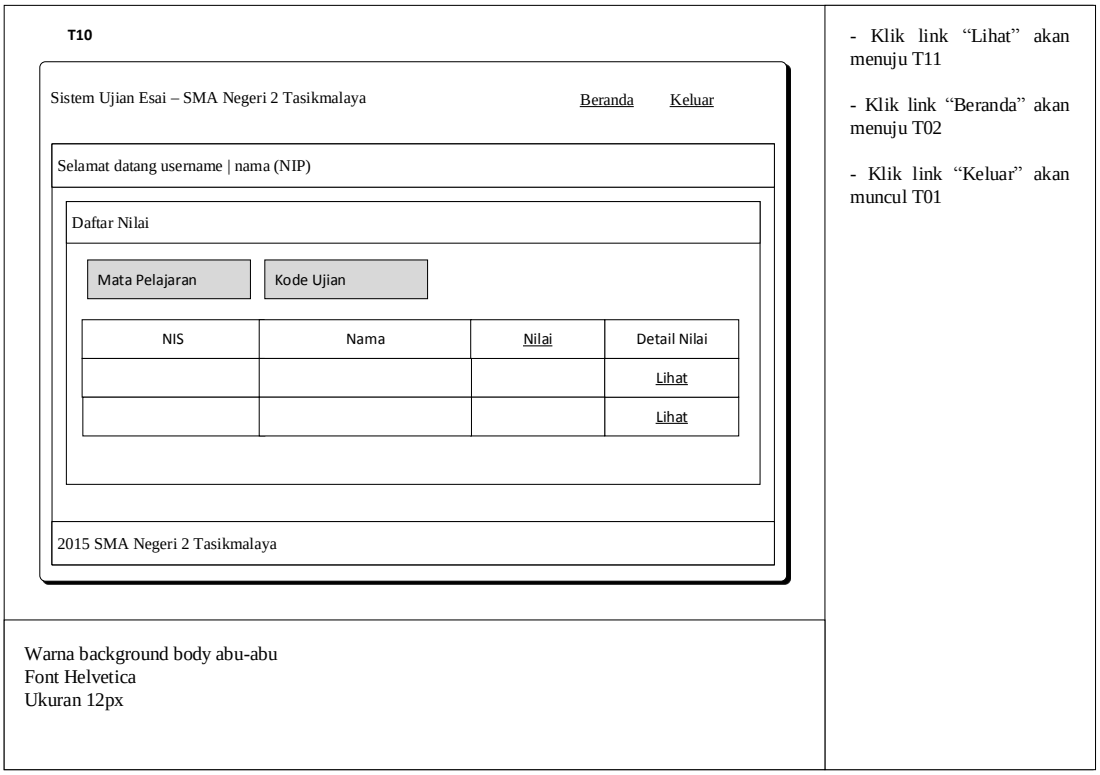
Halaman lihat nilai bagian pilih kelas merupakan halaman bagi guru untuk melihat nilai siswa berdasarkan kelas yang dipilih. Perancangan halaman lihat nilai bagian pilih kelas bagi guru dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3.25 Perancangan halaman guru, lihat nilai

10. Perancangan Halaman Guru – Halaman Daftar Nilai

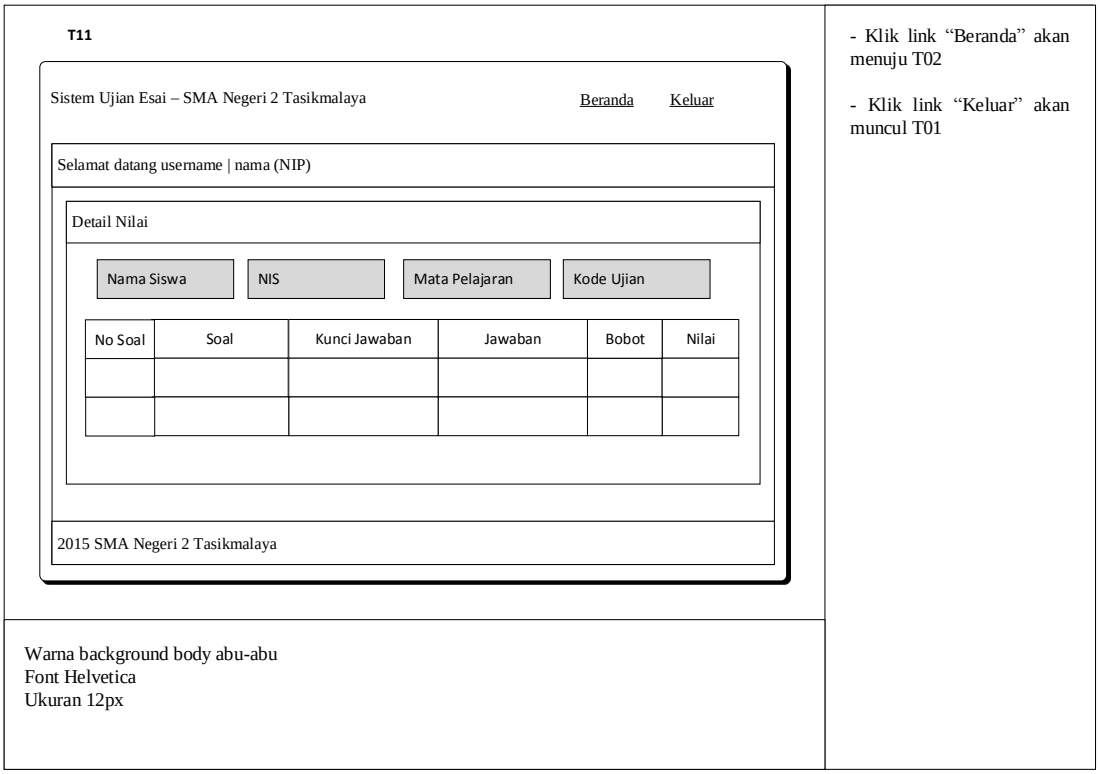
Halaman lihat nilai merupakan halaman bagi guru untuk melihat nilai ujian siswa. Perancangan halaman lihat nilai bagi guru dapat dilihat pada gambar 3.26.



Gambar 3.26 Perancangan halaman guru, daftar nilai

11. Perancangan Halaman Guru – Halaman Lihat Detail Nilai

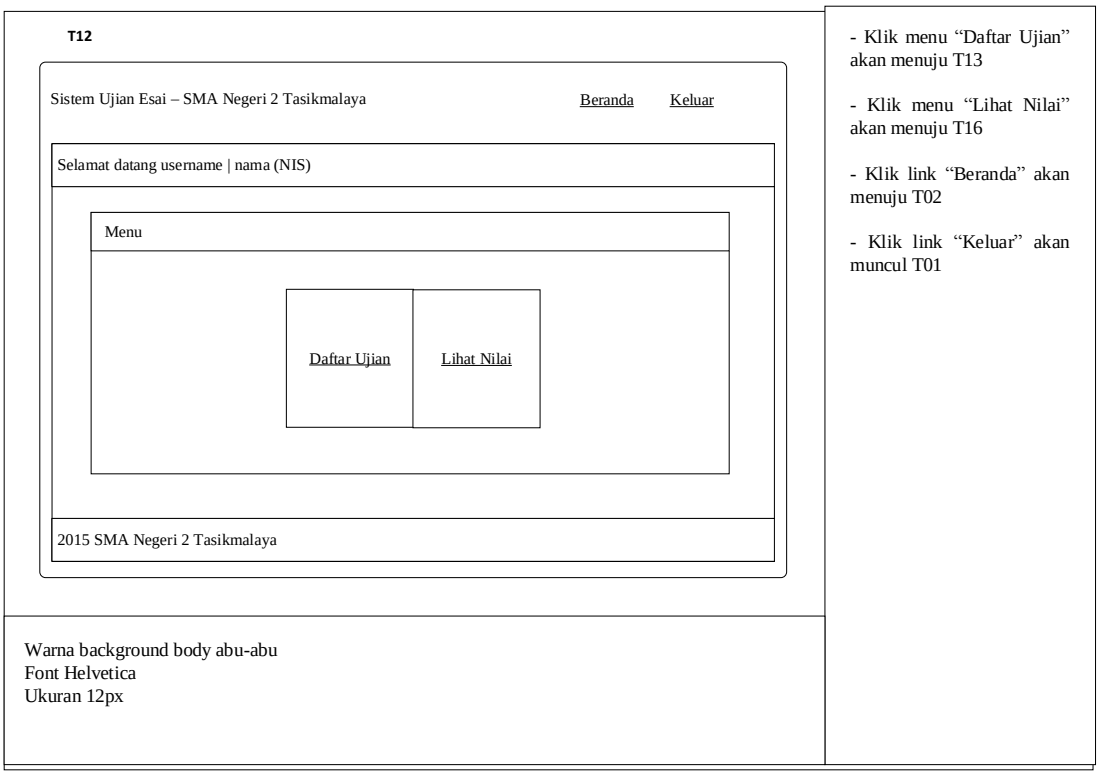
Halaman lihat nilai merupakan halaman bagi guru untuk melihat detail nilai ujian siswa. Perancangan halaman lihat nilai bagian detail nilai bagi guru dapat dilihat pada gambar 3.27.



Gambar 3.27 Perancangan halaman guru, detail nilai

12. Perancangan Halaman Siswa – Beranda

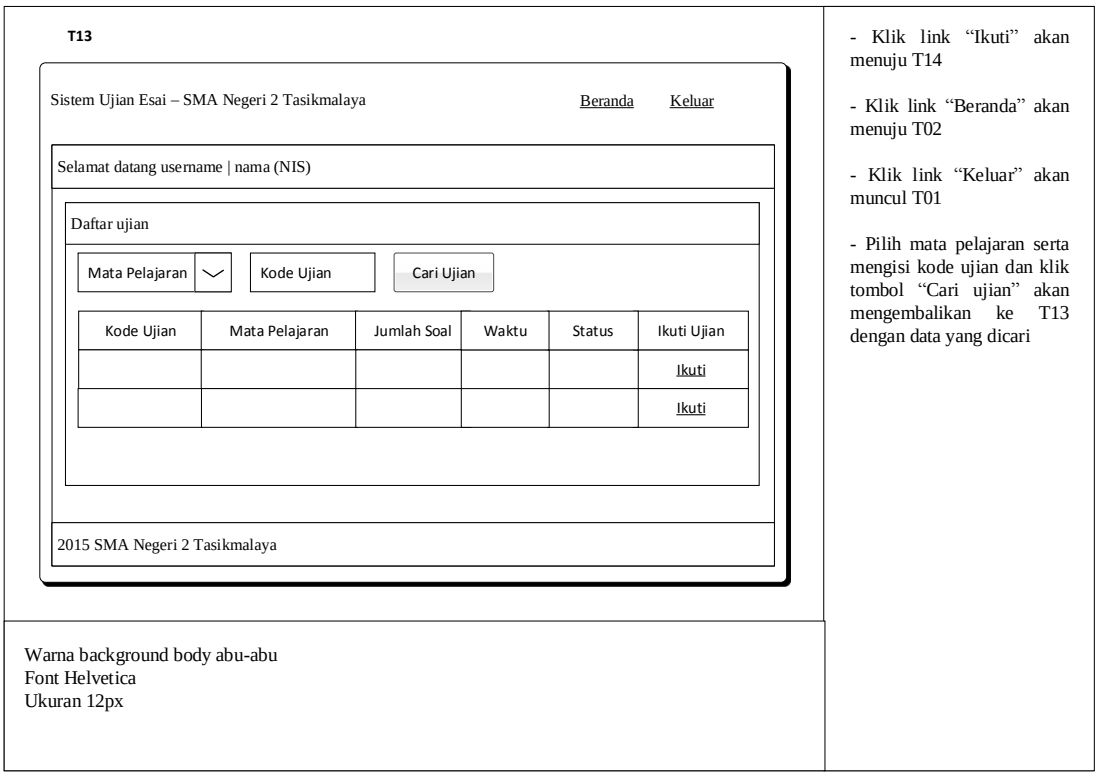
Halaman beranda siswa merupakan halaman awal saat siswa berhasil masuk ke dalam halaman utama atau menu utama sistem setelah proses *login*. Perancangan halaman beranda siswa dapat dilihat pada gambar 3.28.



Gambar 3.28 Perancangan halaman beranda siswa

13. Perancangan Halaman Siswa – Halaman Daftar Ujian

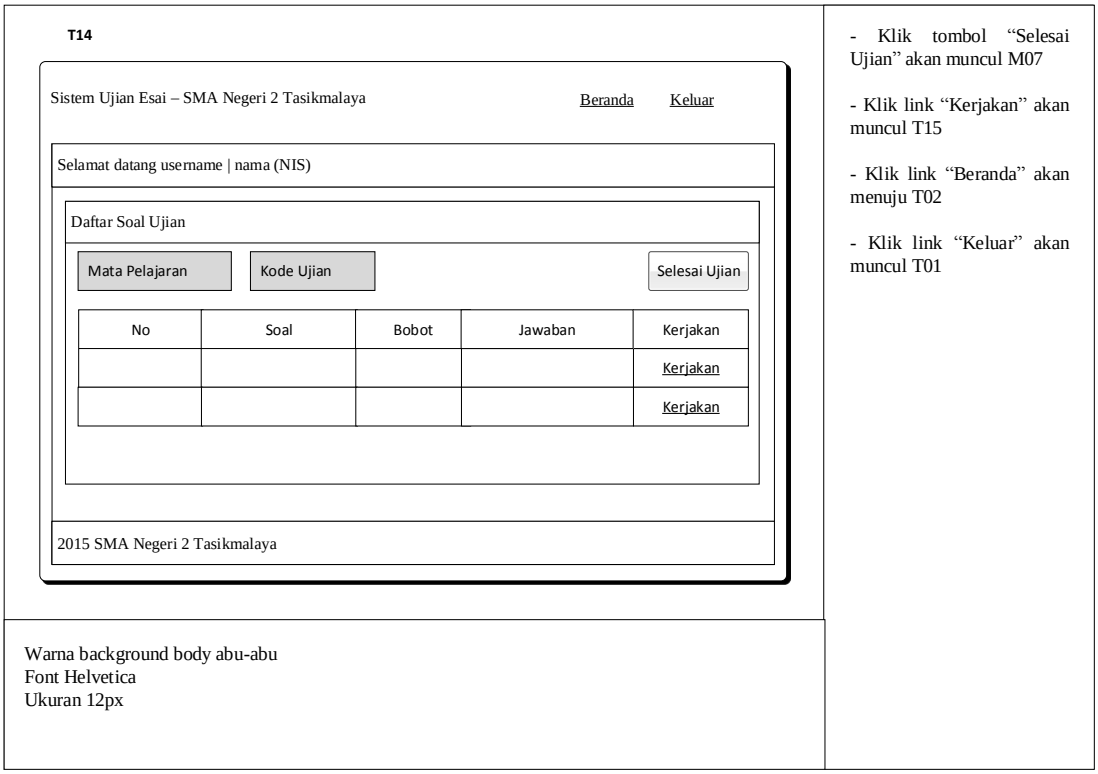
Halaman daftar ujian bagi siswa merupakan halaman yang menampilkan data ujian yang tersedia, baik yang telah diikuti maupun yang belum diikuti. Perancangan halaman daftar ujian bagi siswa dapat dilihat pada gambar 3.29.



Gambar 3.29 Perancangan halaman daftar ujian siswa

14. Perancangan Halaman Siswa - Halaman Daftar Soal

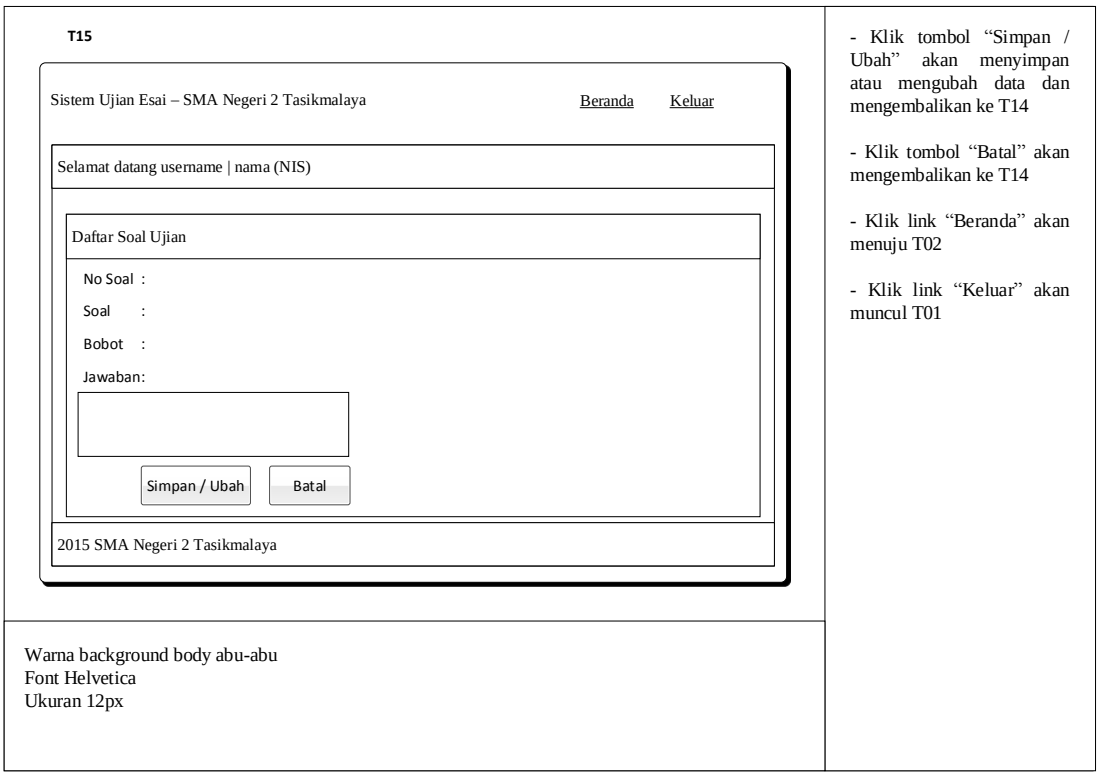
Halaman daftar soal merupakan halaman dimana siswa dapat melihat soal-soal ujian yang harus dikerjakan berdasarkan ujian yang diikuti. Perancangan halaman daftar soal ujian dapat dilihat pada gambar 3.30.



Gambar 3.30 Perancangan halaman daftar ujian siswa

15. Perancangan Halaman Ujian Siswa

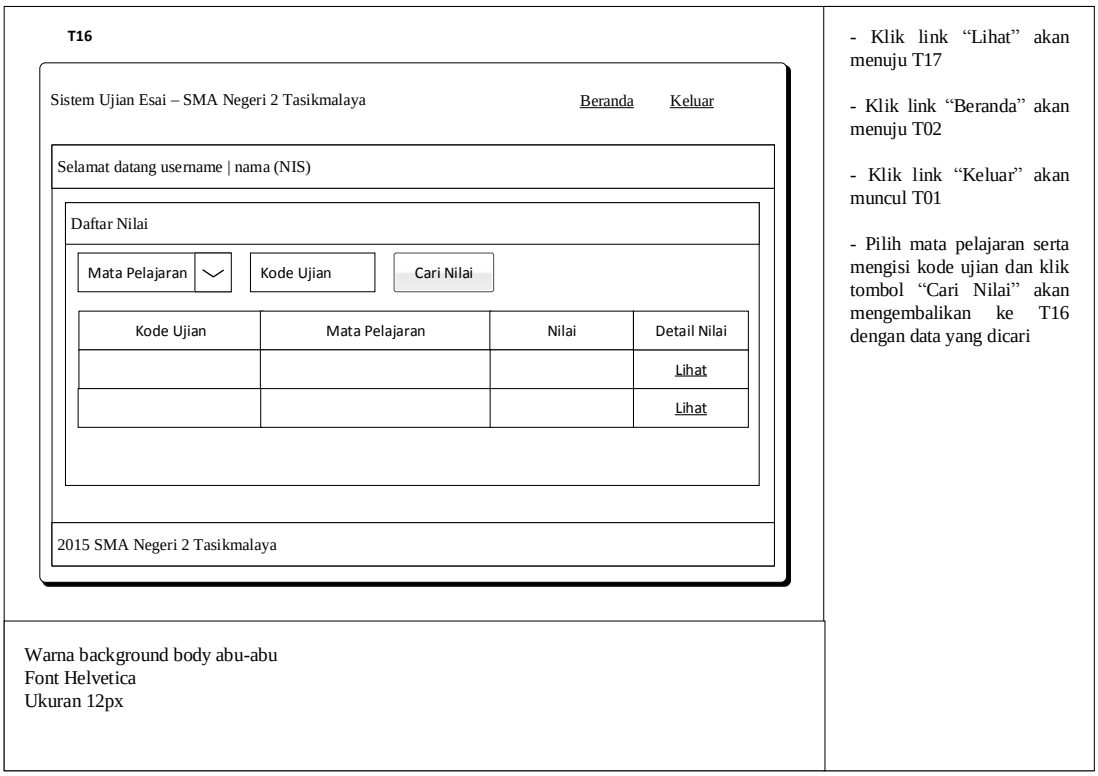
Halaman ujian siswa merupakan halaman dimana siswa mengikuti ujian dan mengerjakan soal-soal ujian berdasarkan ujian yang diikuti. Perancangan halaman ujian siswa dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3.31 Perancangan halaman ujian siswa

16. Perancangan Halaman Siswa – Halaman Lihat Nilai

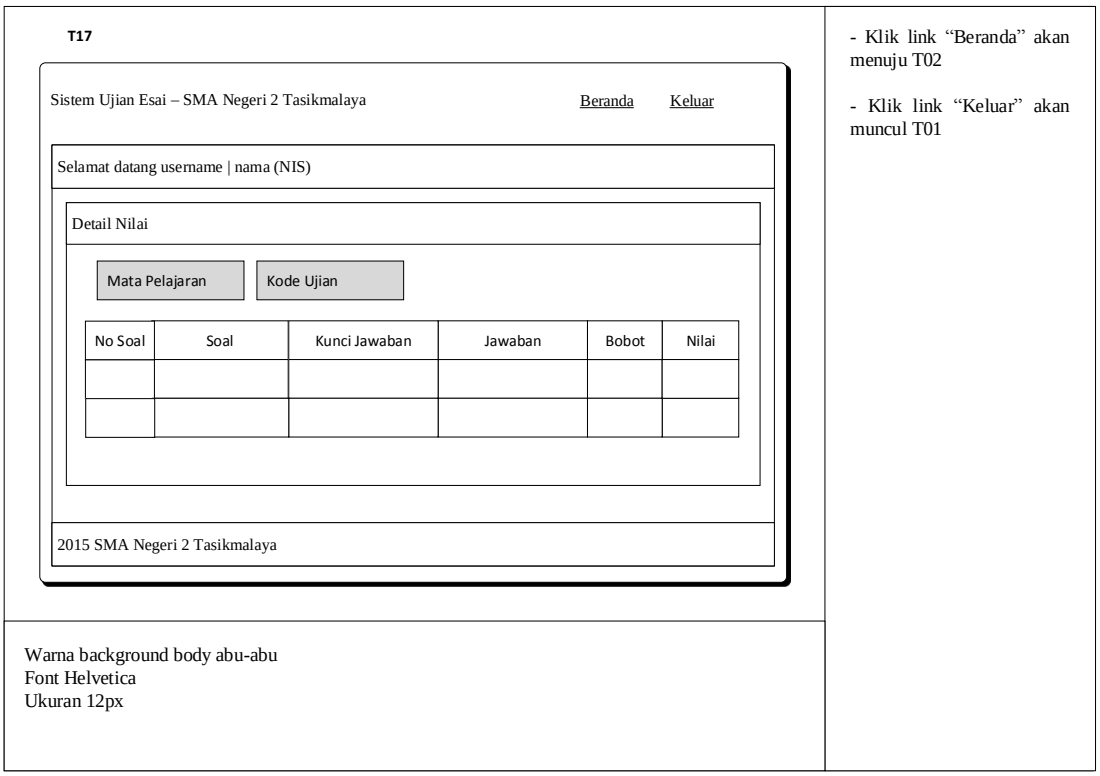
Halaman lihat nilai siswa merupakan halaman bagi siswa yang menampilkan data nilai ujian berdasarkan ujian yang telah diikuti. Perancangan halaman nilai siswa dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3.32 Perancangan halaman nilai siswa

17. Perancangan Halaman Siswa – Halaman Detail Nilai

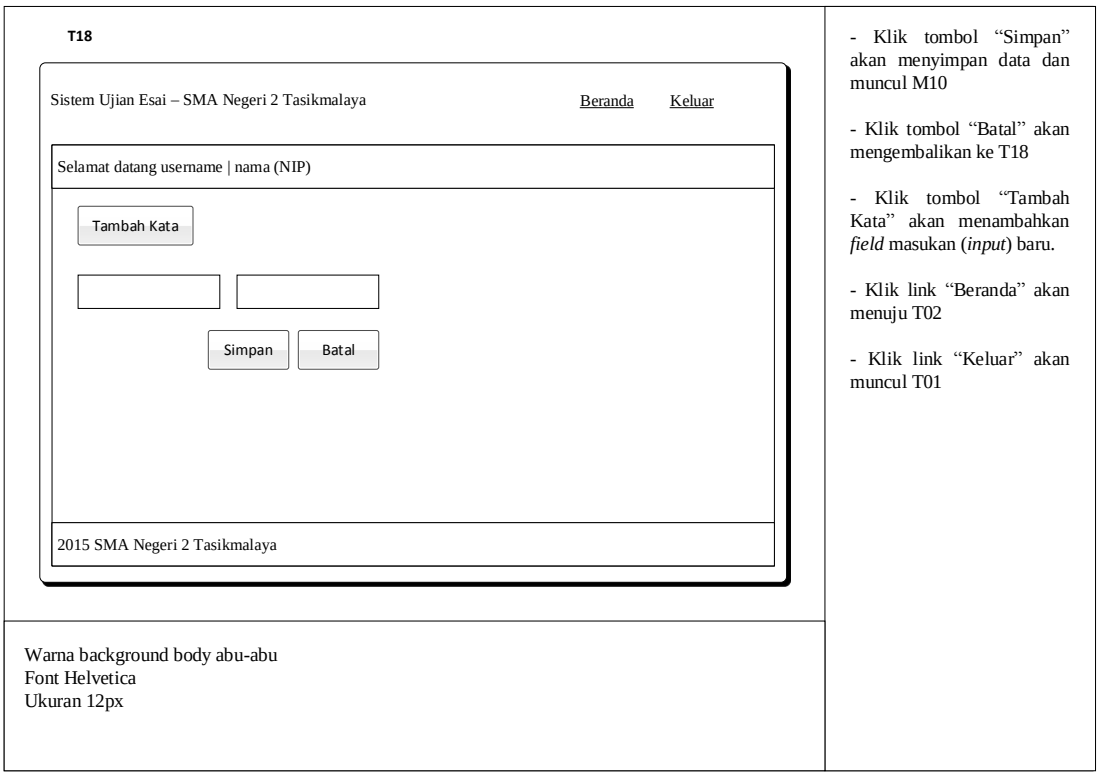
Halaman detail nilai merupakan halaman yang menampilkan detail nilai siswa per soal jawaban dari ujian yang telah diikuti. Perancangan halaman detail nilai siswa dapat dilihat pada gambar 3.33.



Gambar 3.33 Perancangan halaman detail nilai siswa

18. Perancangan Halaman Guru – Tambah Kamus Sinonim

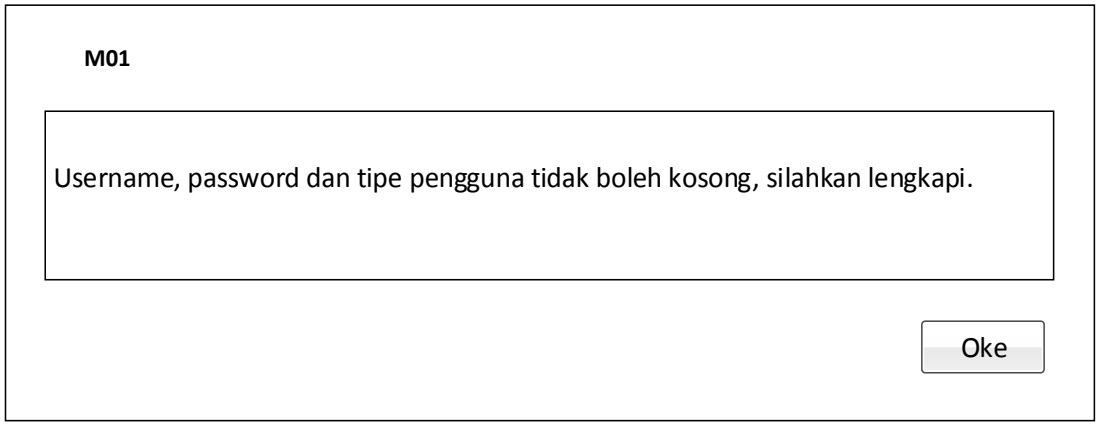
Halaman tambah kamus sinonim merupakan halaman yang ditampilkan dan digunakan untuk menambahkan data pada kamus sinonim. Perancangan halaman tambah kamus sinonim untuk guru dapat dilihat pada gambar 3.34.



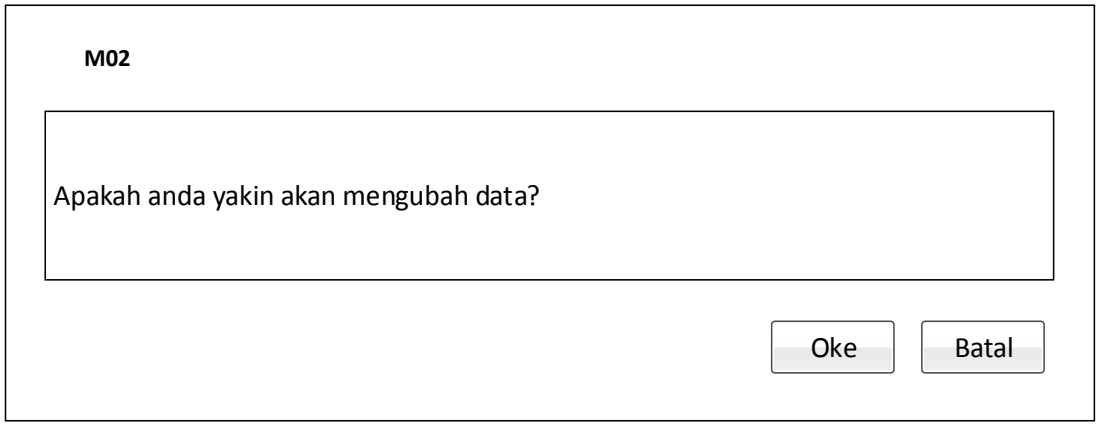
Gambar 3.34 Perancangan halaman tambah kamus sinonim

3.2.5 Perancangan Pesan

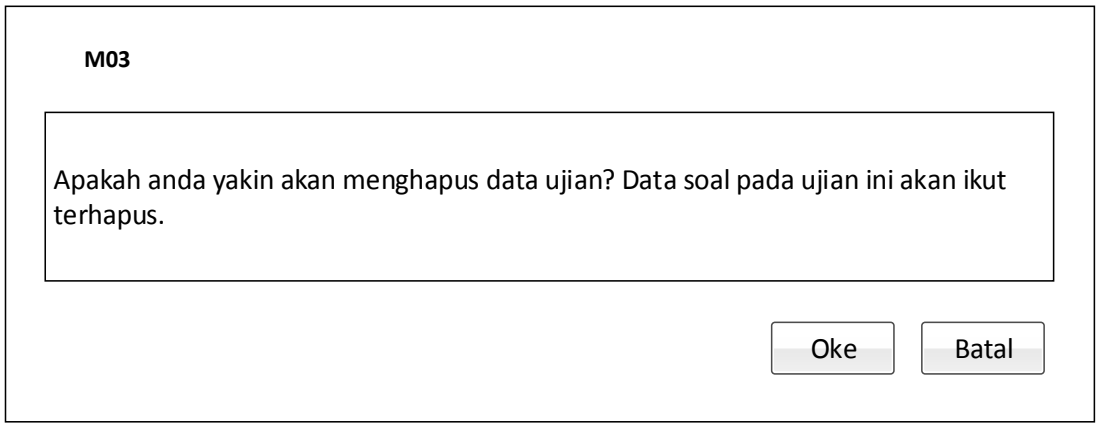
Perancangan pesan yang terdapat dalam sistem yang akan dibangun ditunjukan pada gambar. Perancangan pesan dari sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 3.35 hingga gambar 3.44.



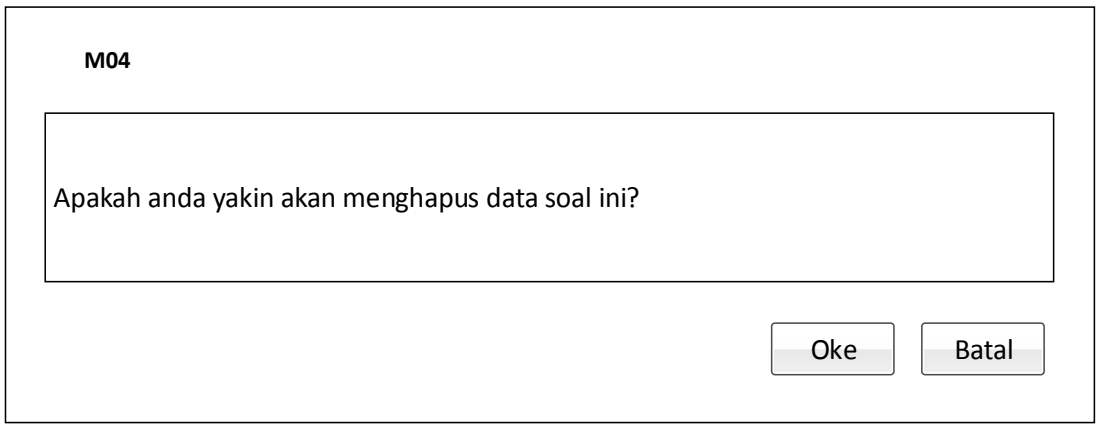
Gambar 3.35 Perancangan pesan M01



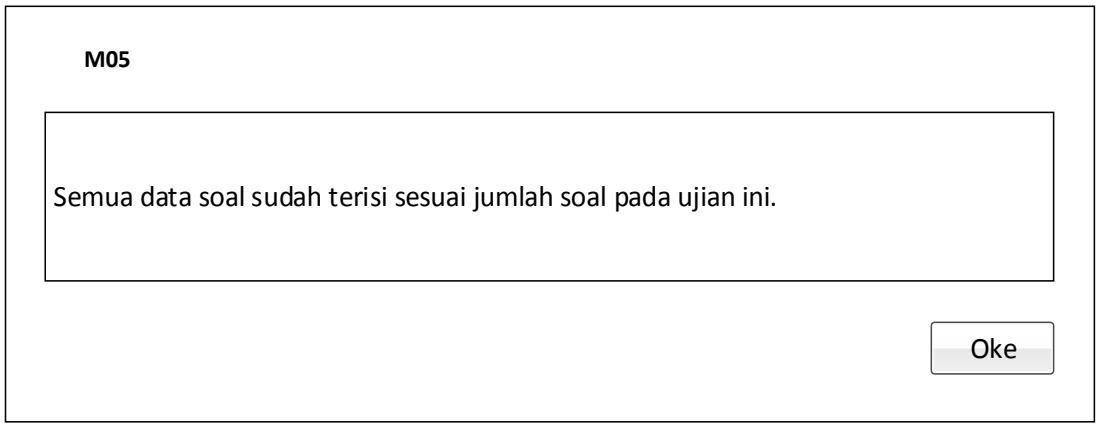
Gambar 3.36 Perancangan pesan M02



Gambar 3.37 Perancangan pesan M03



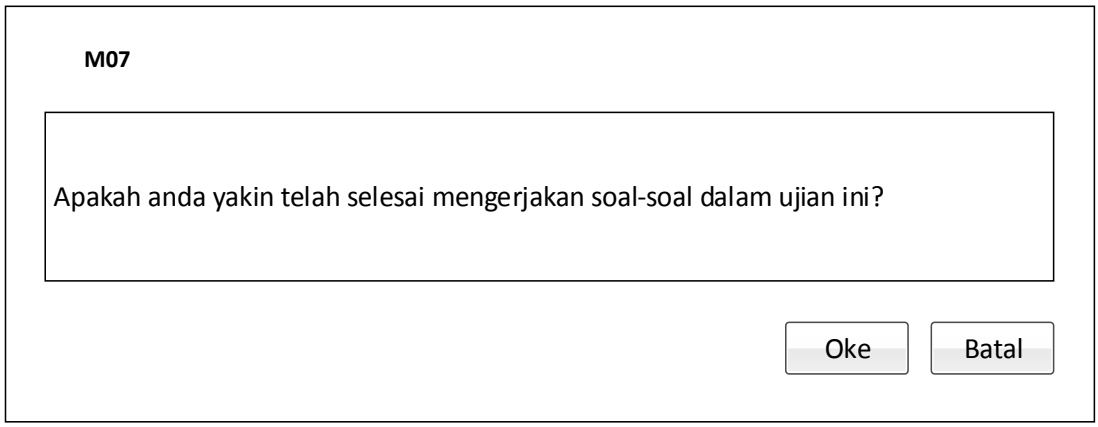
Gambar 3.38 Perancangan pesan M04



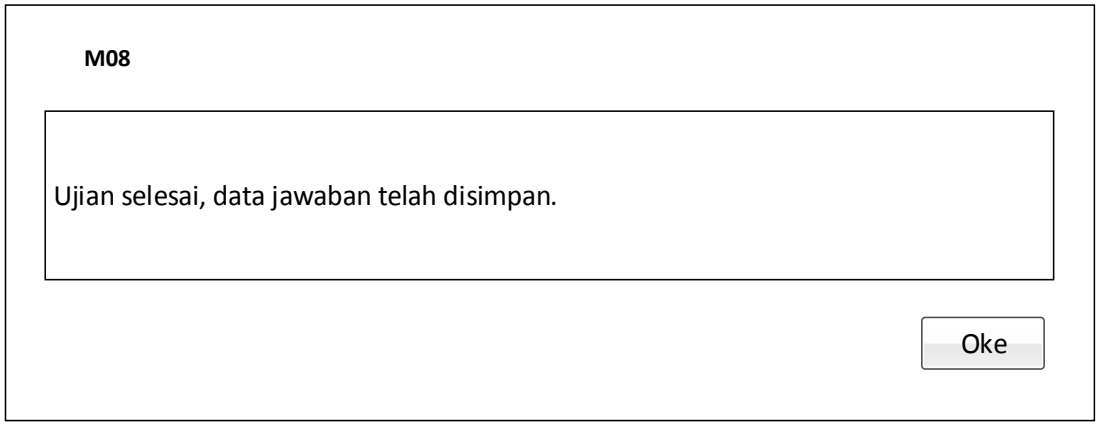
Gambar 3.39 Perancangan pesan M05



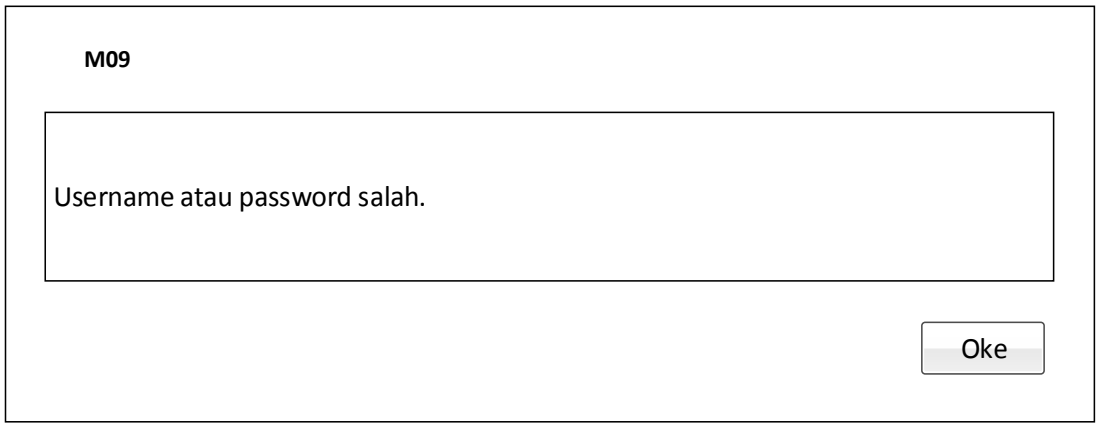
Gambar 3.40 Perancangan pesan M06



Gambar 3.41 Perancangan pesan M07



Gambar 3.42 Perancangan pesan M08



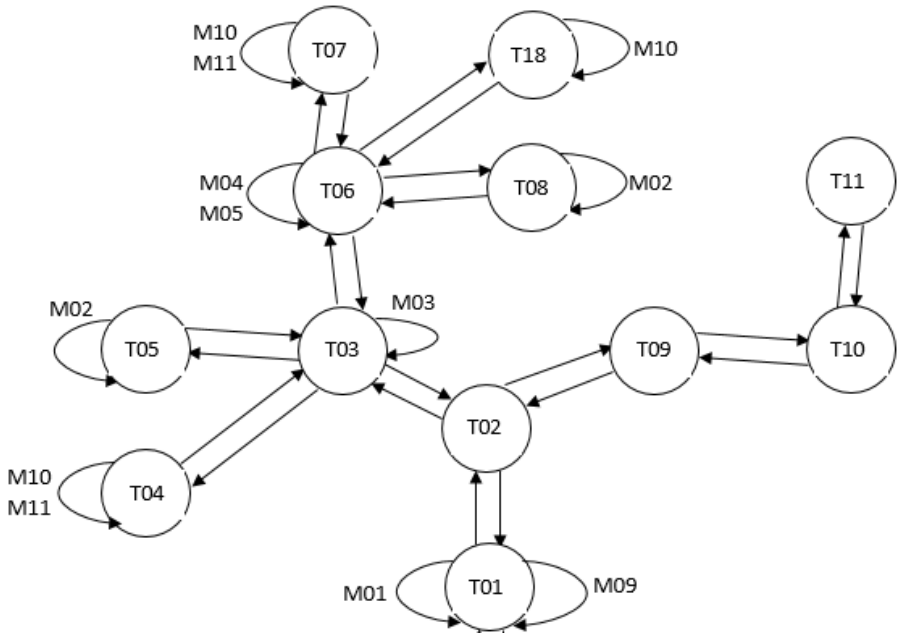
Gambar 3.43 Perancangan pesan M09



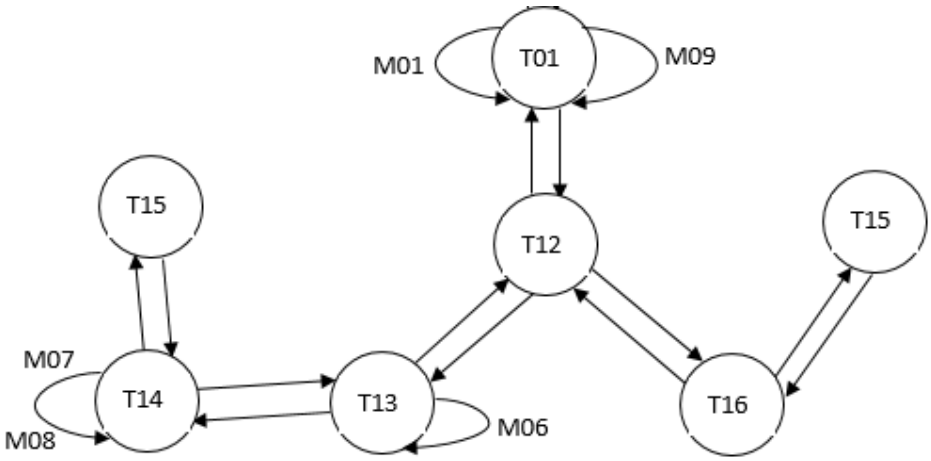
Gambar 3.44 Perancangan pesan M10

3.2.6 Jaringan Semantik

Sistem pemeriksaan jawaban esai otomatis ini dibuat dengan menggunakan alat bantu bagan struktural yang disebut juga jaringan semantik. Jaringan semantik untuk menu guru dan menu siswa dapat dilihat pada gambar 3.45 dan gambar 3.46.



Gambar 3.45 Jaringan semantik menu guru



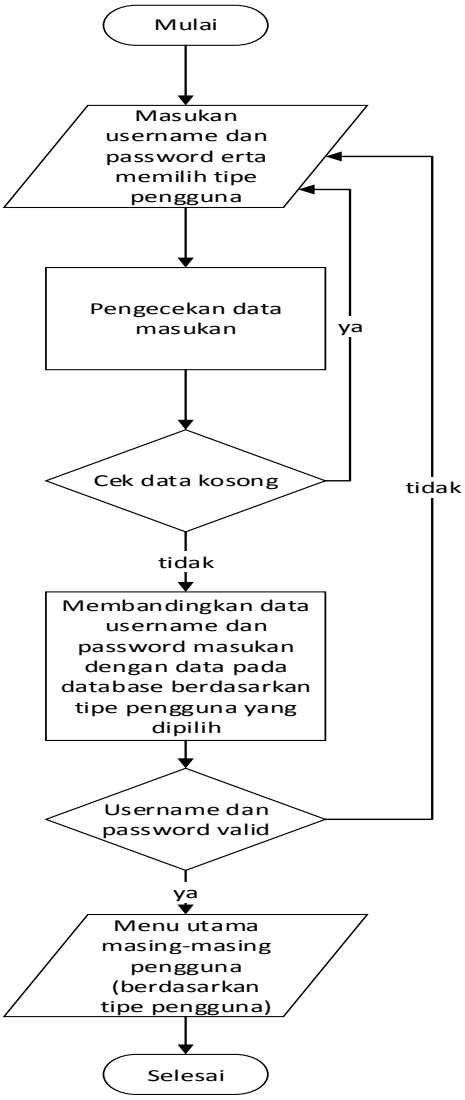
Gambar 3.46 Jaringan semantik menu siswa

3.2.7 Prosedural

Perancangan prosedural mentransformasi elemen-elemen struktural dari arsitektur program ke dalam suatu deskripsi prosedural dari komponen-komponen perangkat lunak. Adapun perancangan prosedural untuk aplikasi yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. **Prosedural *Login***

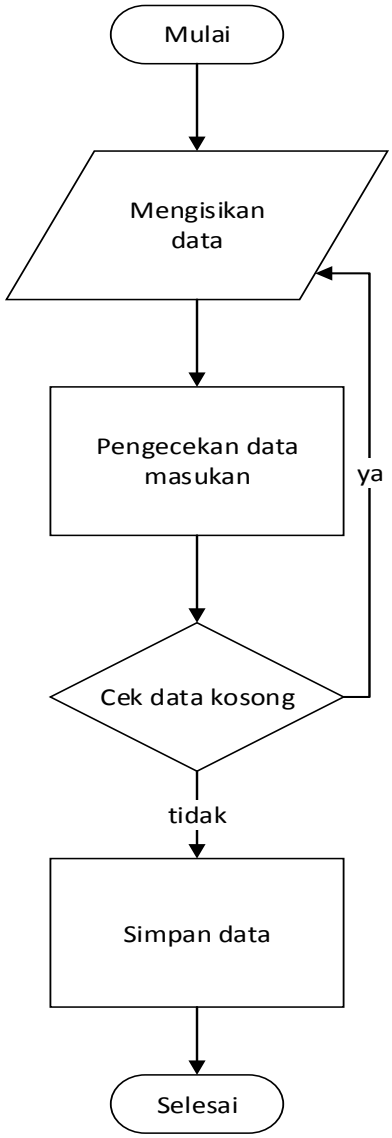
Prosedural *login* merupakan proses yang terjadi ketika guru atau siswa akan mengakses aplikasi. Prosedural *login* dapat dilihat pada gambar 3.47.



Gambar 3.47 Prosedural login

2. Prosedural Tambah

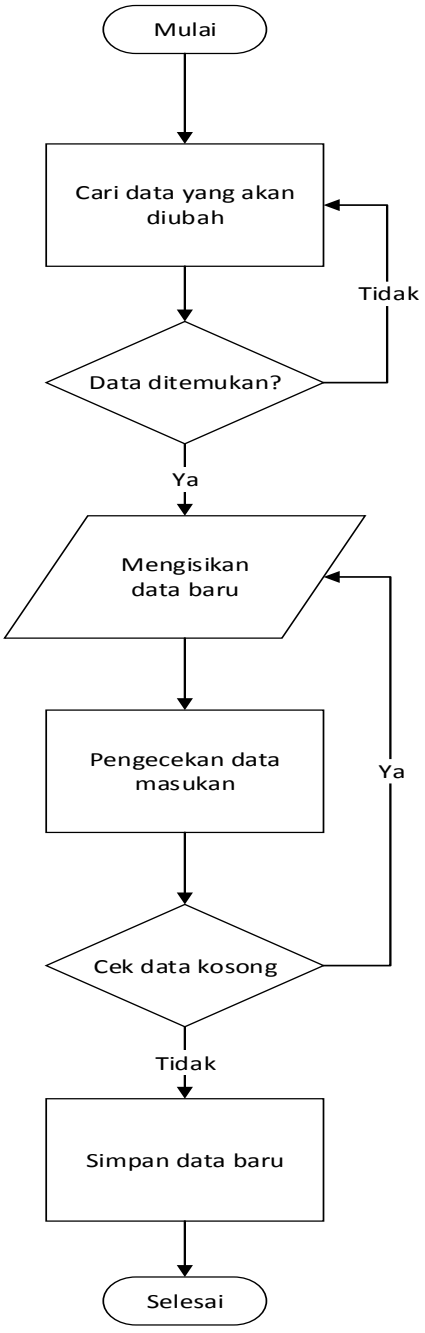
Prosedur ini dilakukan ketika guru akan melakukan penambahan data seperti data ujian atau data detail ujian. Prosedural tambah dapat dilihat pada gambar 3.48.



Gambar 3.48 Prosedural tambah

3. Prosedural Ubah

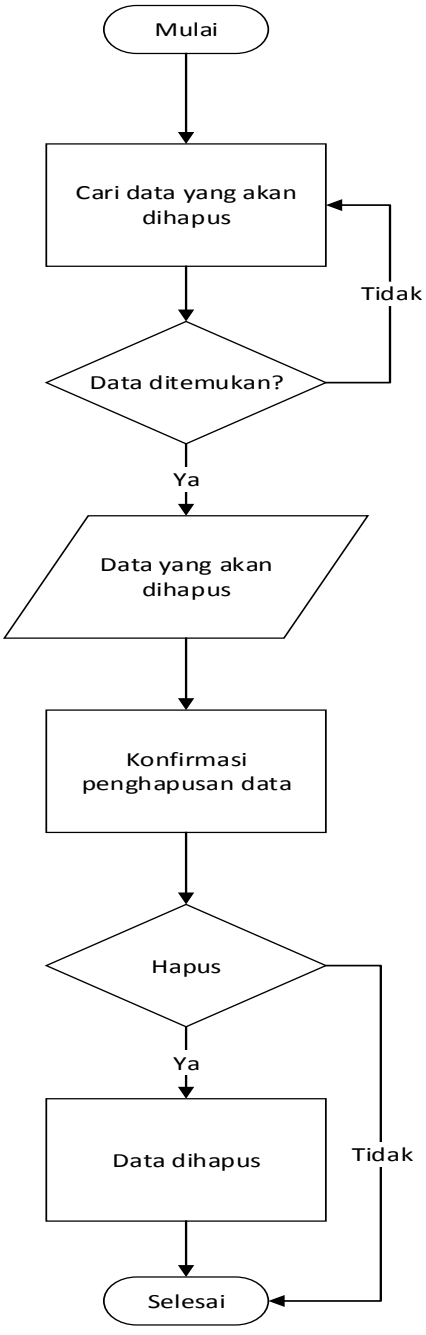
Prosedur ini dilakukan ketika pengguna akan melakukan perubahan data seperti data ujian atau data detail ujian. Prosedural ubah dapat dilihat pada gambar 3.49.



Gambar 3.49 Prosedural ubah

4. Prosedural Hapus

Prosedur ini dilakukan ketika pengguna akan melakukan penghapusan data seperti data ujian atau data detail ujian. Prosedural hapus dapat dilihat pada gambar 3.50.



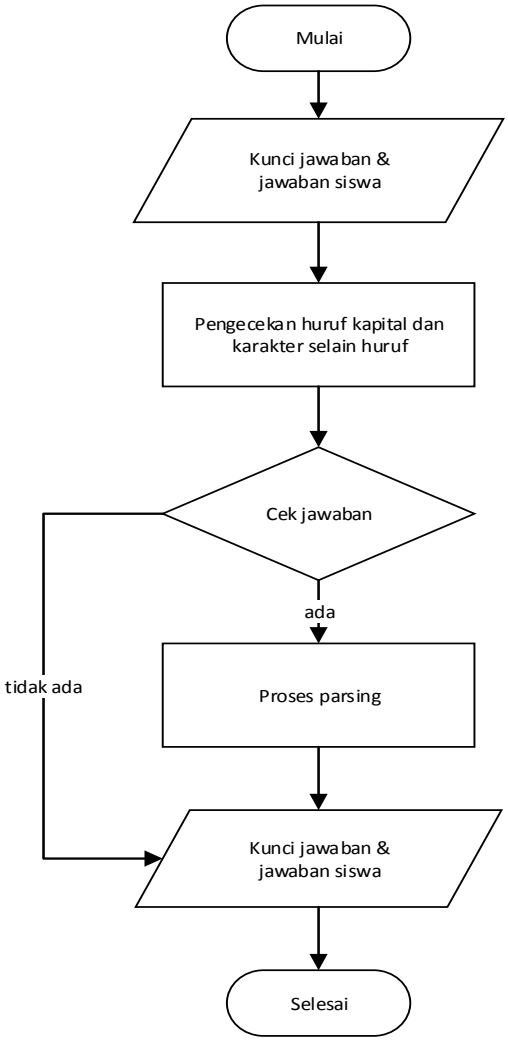
Gambar 3.50 Prosedural hapus

5. Prosedural Pemeriksaan dan Penilaian

Prosedur ini dilakukan ketika proses pemeriksaan jawaban yang dilakukan setelah siswa selesai mengerjakan ujian yang diujikan. Prosedur ini meliputi prosedural *parsing*, *filtering*, *synonym recognition*, *stemming*, *k-grams*, *hashing* dan *similarity* serta pembobotan nilai terhadap kunci jawaban dan jawaban siswa.

a. Prosedural *Parsing*

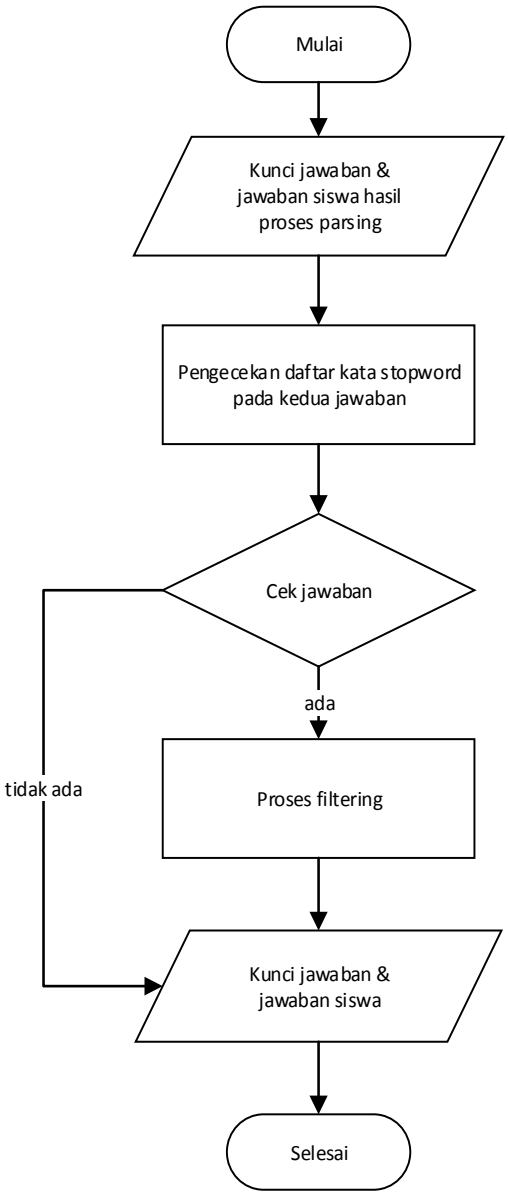
Prosedural *parsing* dapat dilihat pada gambar 3.51.



Gambar 3.51 Prosedural parsing

b. Prosedural *Filtering*

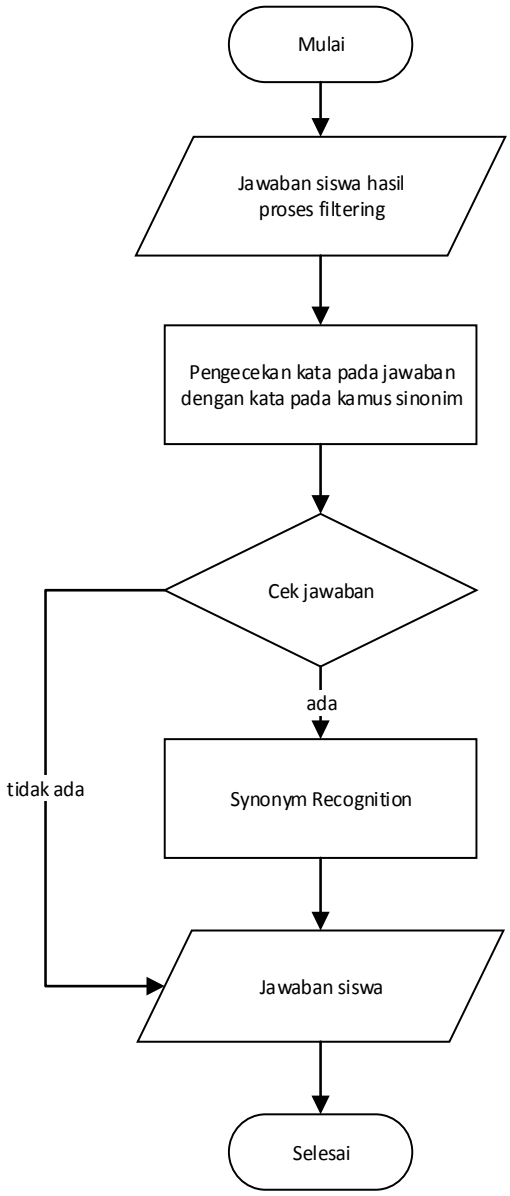
Prosedural *filtering* dapat dilihat pada gambar 3.52.



Gambar 3.52 Prosedural filtering

c. Prosedural *Synonym Recognition*

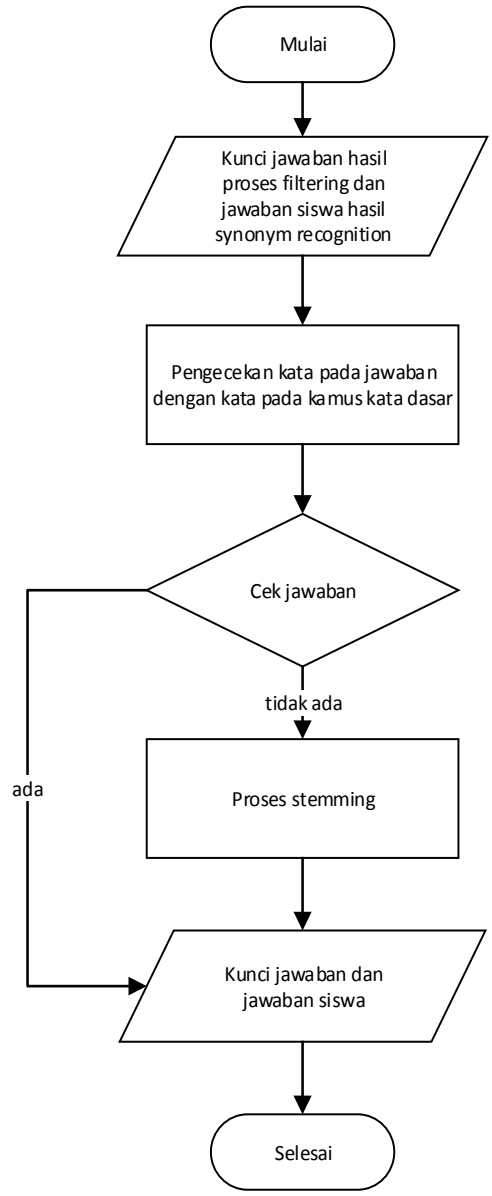
Prosedural *synonym recognition* dapat dilihat pada gambar 3.53.



Gambar 3.53 Prosedural synonym recognition

d. Prosedural *Stemming*

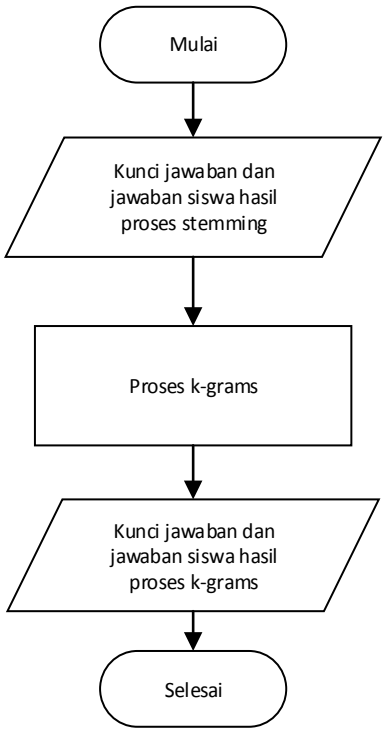
Prosedural *stemming* dapat dilihat pada gambar 3.54.



Gambar 3.54 Prosedural stemming

e. Prosedural *K-grams*

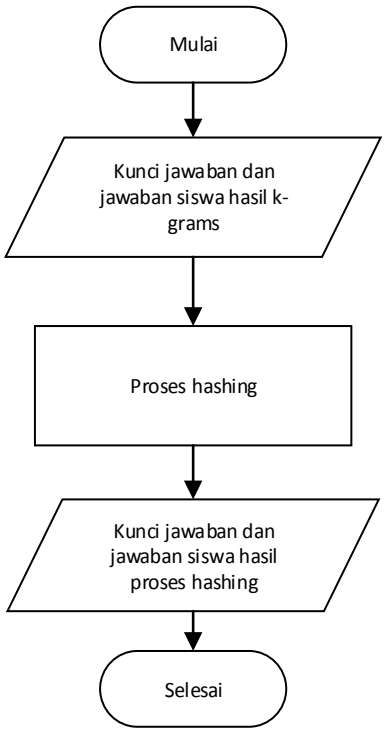
Prosedural *k-grams* dapat dilihat pada gambar 3.55.



Gambar 3.55 Prosedural k-grams

f. Prosedural *Hashing*

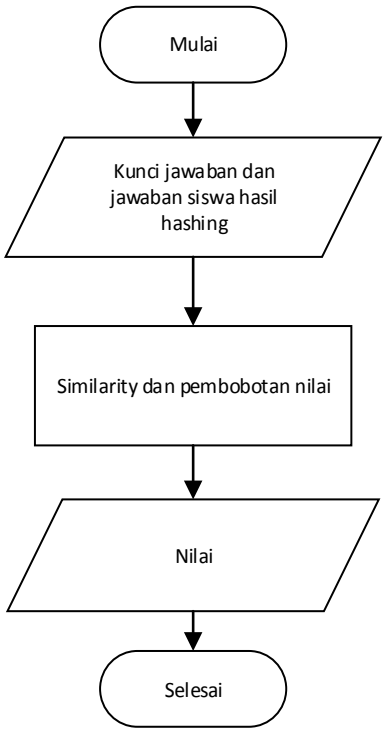
Prosedural *hashing* dapat dilihat pada gambar 3.56.



Gambar 3.56 Prosedural hashing

g. Prosedural *Similarity* dan Pembobotan Nilai

Prosedural *similarity* dan pembobotan nilai dapat dilihat pada gambar 3.57.



Gambar 3.57 Prosedural similarity dan pembobotan nilai