BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Tahap analisis dan perancangan diperlukan tahapan sistematis agar aplikasi yang dibuat sesuai dengan kegunaan dan tujuannya. Tahap pertama dari analisis adalah melakukan analisis sistem, mulai dari analisis masalah, analisis fungsional dan analisis non-fungsional. Sedangkan untuk tahap perancangan di mulai dengan melakukan perancangan sistem dan perancangan antarmuka yang akan digunakan untuk diterapkan pada aplikasi.

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi segala permasalahan dan hambatan yang terjadi serta kebutuhan yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk diusulkannya perbaikan-perbaikan.

Tahap analisis sistem ini sangat penting karena apabila terjadi kesalahan dalam tahap ini akan mengakibatkan kesalahan pada tahap selanjutnya, untuk itu diperlukan tingkat ketelitian dan kecermatan yang tinggi untuk dapat mendapatkan kualitas kerja sistem yang baik.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan penjabaran tentang masalah apa saja yang ada sebelum dibangun dan bermaksud untuk membantu siswa dalam belajar materi ikatan kimia pada mata pelajaran kimia untuk kelas X di lingkungan SMA Negeri 7 Bandung. Analisis masalah yang ada meliputi hal-hal sebagai berikut:

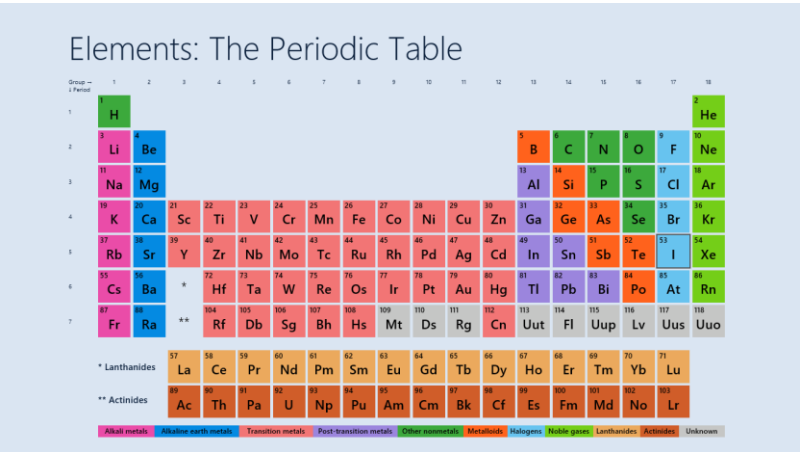
1. Sistem pembelajaran kurang interaktif dan variatif.
2. Kurangnya media pembelajaran ikatan kimia, membuat siswa kesulitan belajar diluar jam sekolah.
3. Guru mengalami kesulitan dalam melihat pemahaman setiap siswa

3.1.2 Analisis Aplikasi Sejenis

Analisis aplikasi sejenis merupakan analisis yang akan membahas mengenai aplikasi yang menjadi acuan dalam pembangunan sebuah aplikasi. Dalam aplikasi sejenis akan dibahas mengenai berbagai hal yang ada didalam aplikasi sejenis diantaranya meliputi konten, materi yang disampaikan, model/metode yang digunakan, untuk menjadi acuan bagi kebutuhan yang dibangun. Berikut sedikit ulasan mengenai aplikasi yang akan dibahas yaitu *Elements: The Periodic Table* dan *Interactive the Periodic Table.*

3.1.2.1 *Elements: The Periodic Table*

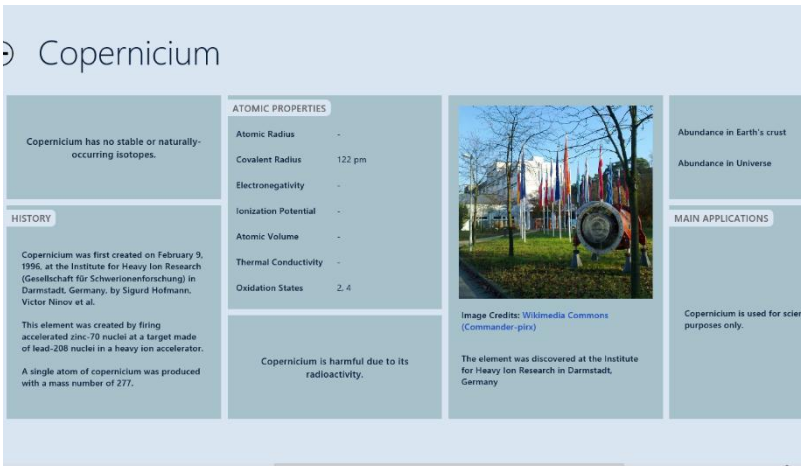
Aplikasi *Elements: The Periodic Table* berjalan pada sistem operasi *windows* 8. *Software* ini mengangkat materi sistem periodik tabel unsur dan pengenalan atom. Konten pada aplikasi ini berisi tentang atom dengan konfigurasi elektron bilangan kuantum yang menjelaskan konfigurasi elektron pada setiap orbital subkulit, juga pembagian elektron perkulit, dan properti-properti atom lainnya, seperti nilai titik didih, tingkat keeletronegatifan, dan spesifikasi energi lainnya. *Software* ini tersedia di *apps store microsoft* secara gratis.



Gambar 3.1 Tampilan awal aplikasi



Gambar 3.2 Tampilan Informasi Atom



Gambar 3.3 Tampilan Informasi Atom

3.1.2.2 *Interactive the Periodic Table*

Aplikasi ini berbasis web yang dipublis oleh learner.org, yaitu sebuah web yang memiliki banyak aplikasi pembelajaran berbantuan komputer. Aplikasi ini memuat materi ikatan kimia. Gambaran secara umum aplikasi ini sebagai berikut:

1. Aplikasi menyediakan beberapa contoh atom dan molekul. Dibagi menjadi dua bagian, kation dan anion.
2. Aplikasi memberikan instruksi kepada pengguna untuk menggabungkan kation dengan anion untuk membentuk ikatan kimia.

3. Jika pengguna melakukan instruksi dengan benar, maka aplikasi memberikan informasi tentang molekul dan rumus molekul hasil dari eksperimen pengguna.



Gambar 3.4 Tampilan Awal Apliasi



Gambar 3.5 Tampilan Kation dan Anion Sebelum Berikatan



Gambar 3.6 Tampilan Kation dan Anion yang Berikatan



Gambar 3.7 Tampilan Informasi Molekul Baru

3.1.2.3 Kesimpulan Hasil Analisis Aplikasi Sejenis

A. Hasil analisis Aplikasi *Elements: The Periodic Table* adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini menggunakan metode tutorial
2. Aplikasi ini merupakan sistem periodik unsur dalam bentuk aplikasi interaktif. Sistem periodik unsur sendiri, merupakan pegangan wajib siswa untuk belajar kimia.

3. Aplikasi ini hanya memberikan informasi tentang atom/unsur, tanpa disediakan nya materi ataupun evaluasi terhadap pengguna.
4. Aplikasi ini menggunakan metode tutorial bercabang, yaitu informasi disampaikan sesuai keinginan pengguna terhadap atom yang dipilih/diklik.

B. Hasil analisis interactive the Periodic Table

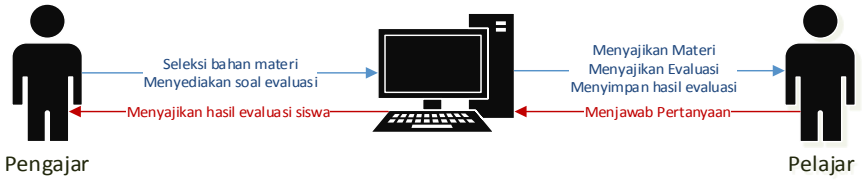
1. Aplikasi ini menggunakan metode eksperimen.
2. Aplikasi menyediakan contoh kation dan anion sebagaiberikatan
3. Aplikasi ini tidak hanya menyediakan atom sebagai bahan eksperimen, tapi juga menyediakan molekul yang sudah berikatan.
4. Informasi yang disampaikan pada aplikasi ini hanya nama molekul dan rumus molekul yang terbentuk, tanpa disertakan informasi dan gambaran geometri molekul dan jenis ikatan kimia.
5. Aplikasi menggunakan grafis 2D.

3.1.3 Analisis Model

Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia ini dibangun dengan menggunakan pendekatan model tutorial dan model penemuan(*discovery*). Pada bagian materi, aplikasi menggunakan pendekatan model tutorial, penyajian materi menggunakan bantuan teks, animasi 2D dan model 3D interaktif. Model tutorial menyampaikan materi sesuai dengan bahan yang akan diajarkan. Dengan menggunakan model tutorial, siswa dapat belajar diluar jam sekolah, karena model tutorial pada dasarnya dibangun dengan tujuan dapat menggantikan peran pengajar . Dalam beberapa hal, tutorial diperlukan agar membantu siswa dalam mengatasi masalah belajarnya. Biasanya dengan bantuan navigasi materi yang diajarkan, tutorial akan memudahkan siswa mempelajari bagian-bagian materi tertentu.

Penyajian materi dengan menggunakan model tutorial bercabang (*branching).* Siswa dapat mempelajarai materi ikatan kimia secara menyeluruh maupun hanya subbab-subbab tertentu dari materi ikatan kimia. Dengan asumsi, setiap siswa memiliki pengetahuan berbeda-beda tentang materi ikatan kimia, pembelajaran tidak harus dimulai dari awal materi ikatan kimia, siswa bisa langsung mengacu pada subbab tertentu dari materi ikatan kimia.

Berikut uraian peran pengajar, komputer, dan pelajar dengan melakakukan pendekatan model tutorial dapat dilihat pada Gambar 3.8.

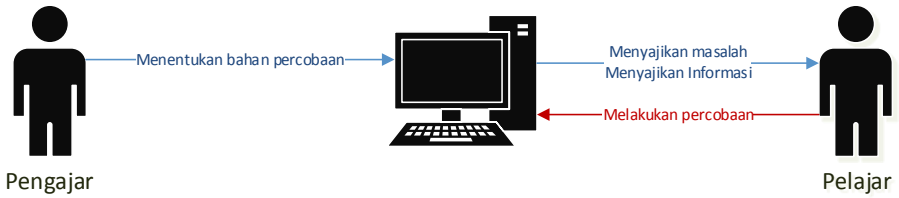


Gambar 3.8 Uraian Pendekatan Model Tutorial

Aplikasi juga menanamkan pendekatan terhadap model penemuan (*discovery*) pada fitur sistem periodik unsur interaktif, dimana siswa bisa mencoba menggabungkan atom satu dengan atom lainnya untuk melihat apakah atom-atom tersebut bisa saling terikat membentuk ikatan kimia, jenis ikatan kimia dan juga atribut-atribut penting molekul. Selain digabungkan, sistem periodik unsur interaktif juga bisa melihat konfigurasi elektron, dan atribut-atribut atom yang perlu diketahui siswa. Model penemuan (*discovery*) bersifat coba-coba atau *trial* dan *error* dalam memecahkan suatu permasalahan.

Dari model penemuan (*discovery*), Siswa dapat mencari informasi dan membuat kesimpulan dari sejumlah informasi yang telah dipelajarinya. Dari proses belajar yang dilakukannya siswa dapat menemukan konsep dan pengetahuan baru yang belum pernah dipelajari sebelumnya.

Berikut uraian peran pengajar, komputer, dan pelajar dengan melakakukan pendekatan model penemuan (*discovery*) dapat dilihat pada Gambar 3.9. Gambar 3.8



Gambar 3.9 Uraian Pendekatan Model Penemuan (*Discovery)*

3.1.4 Analisis Aplikasi Pembelajaran yang Dibangun

Aplikasi pembelajaran yang akan dibangun memuat pembelajaran untuk mata pelajaran Kimia pada materi ikatan kimia. Aplikasi ini ditujukan untuk siswa

kelas X SMA N 7 Bandung untuk membantu siswa dalam memahami pelajaran kimia pada materi ikatan kimia yang berisi banyak materi dan ilustrasi.

3.1.4.1 Analisi Materi

Materi yang diajarkan pada materi ikatan kimia sesuai Kurikulum 2013 yang digunakan di SMA Negeri 7 Bandung. Ikatan Kimia memiliki tujuh subbab, antara lain:

1. Kestabilan unsur
2. Struktur/rumus Lewis
3. Ikatan ionik
4. Ikatan kovalen
5. Ikatan logam
6. Senyawa ionik dan kovalen
7. Geometri elektron dan bentuk molekul

Dari tujuh subbab ikatan kimia tersebut, SMAN 7 Bandung memiliki kompetensi dasar yang ingin dicapai terhadap siswa adalah:

1. Siswa diharapkan mampu menuliskan/menggambarkan struktur lewis pada molekul.
2. Siswa diharapkan memahami defenisi dan karakteristik jenis-jenis ikatan kimia.
3. Siswa diharapkan memahami teori *vsper*, yaitu teori untuk memprediksi geometri molekul.
4. Siswa diharapkan mengetahui karakteristik dan bentuk geometeri dari molekul yang terbentuk akibat proses ikatan kimia.

3.1.4.2 Deskripsi Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia

Aplikasi ini dibangun untuk digunakan oleh siswa kelas X SMAN 7 Bandung dalam membantu proses belajar mengajar siswa yang cenderung kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia. Selain siswa, aplikasi ini juga ditujukan kepada guru, untuk memudahkan guru memonitoring kegiatan belajar siswa diluar jam sekolah. Pada aplikasi ini guru dikategorikan menjadi dua tipe, yaitu guru sebagai pengajar, bertujuan untuk memonitoring kegiatan belajar siswa, dan guru koordinator untuk mengolah data guru pengajar.

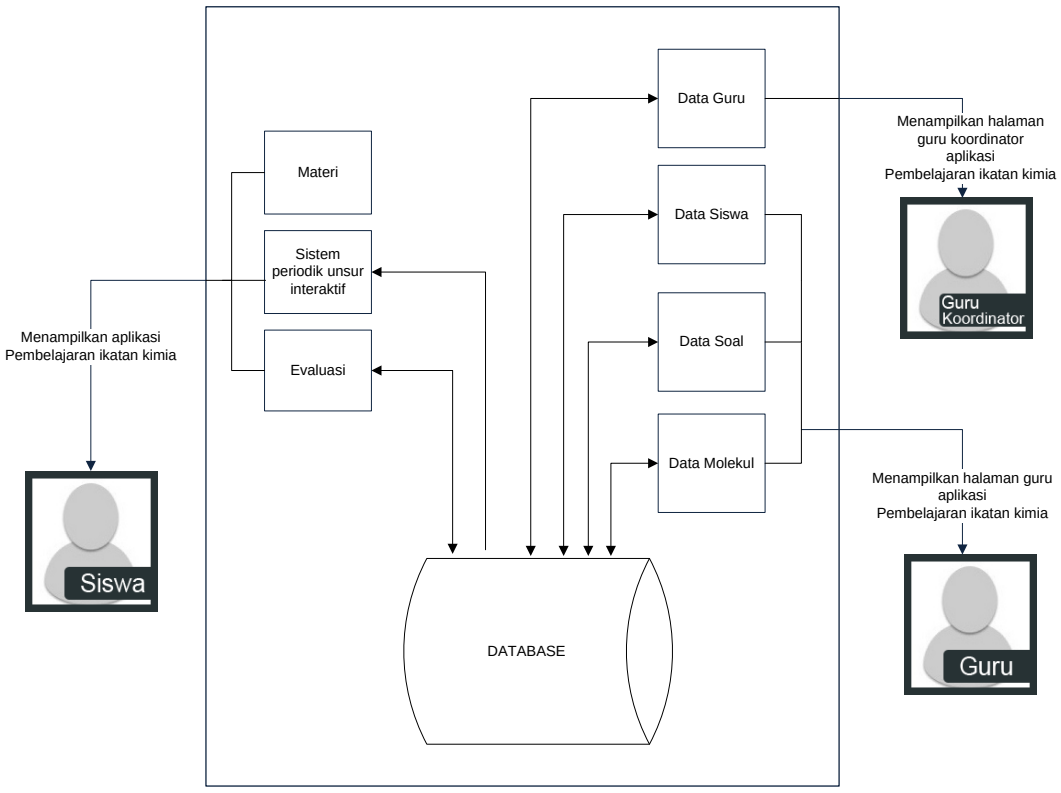
Pada bagian siswa, ada tiga fitur yang disediakan untuk menunjang proses belajar mengajar yaitu antara lain,

1. Materi, berisi materi ikatan kimia yang diambil dari beberapa buku Kimia.
2. Sistem periodik unsur, berisi tabel periodik unsur interaktif bertujuan untuk percobaan siswa terhadap kepahaman materi.
3. Evaluasi, berisi kumpulan sal yang ditambhakan oleh guru untuk mengetahui kepahaman siswa terhadap materi.

Aplikasi menyajikan materi ikatan kimia dengan bantuan teks narasi, animasi 2D, dan model 3D interaktif.

3.1.4.2.1 Blok Diagram utama

Blok diagram utama menjelaskan peran keseluruhan jenis pengguna meliputi, siswa, guru koordinator dan guru(pengajar) terhadap aplikasi yang dibangun, dapat dilihat pada Gambar 3.10.



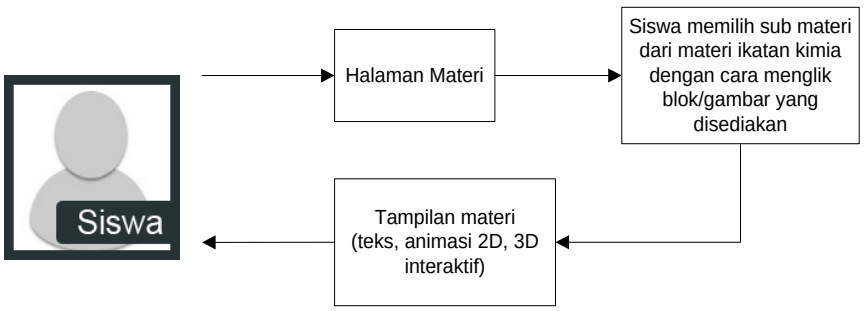
Gambar 3.10 Blok Diagram Utama

Pada Gambar 3.10 menjelaskan tugas/peran pengguna antara lain:

1. Siswa
   a. Mempelajari dan memahami materi yang disajikan.
   b. Melakukan percobaan ikatan kimia pada sistem periodik unsur interaktif.
   c. Melakukan Evaluasi
2. Guru Koordinator
   a. Mengolah data guru (pengajar)
3. Guru
   a. Mengolah data siswa.
   b. Mengolah data soal.
   c. Mengolah data molekul.

3.1.4.2.2 Blok Diagram Materi

Blok diagram materi menjelaskan peran aplikasi dalam membantu siswa memhami materi ikatan kimia yang berisi ilustrasi. Gambar blok diagram materi dapa dilihat pada Gambar 3.11.

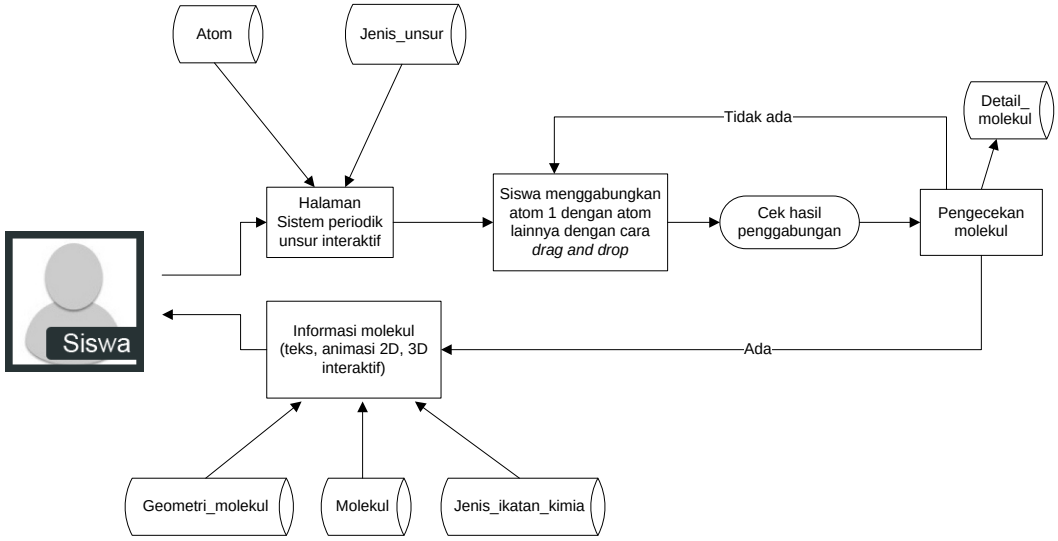


Gambar 3.11 Blok Diagram Materi

Aplikasi berisi materi ikatan kimia, yang didalamnya meliputi 7 Subbab yang harus dipahami oleh siswa. Siswa memilih subbab materi ikatan kimia yang ingin dipelajari dengan cara mengklik gambar subbab yang disediakan, dalam subbab materi ikatan kimia berisi konten materi yang disampaikan dengan bantuan teks narasi, animasi 2D, dan model 3D interaktif.

3.1.4.2.3 Blok Diagram Sistem Periodik Unsur Interaktif

Blok diagram sistem periodik unsur interaktif menjelaskan peran aplikasi dalam melihat kepahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari, dapan dilihat pada Gambar 3.12.

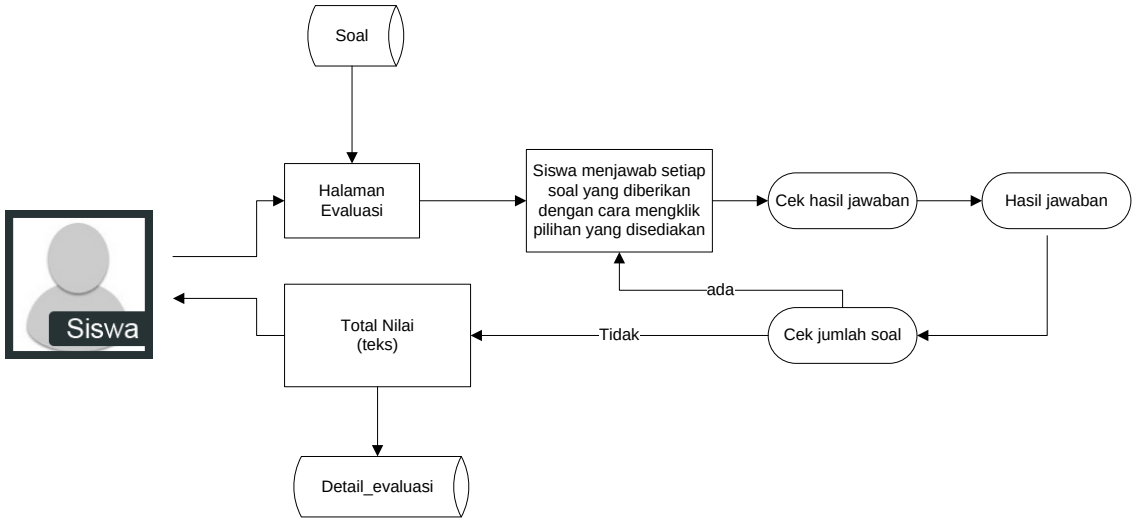


Gambar 3.12 Blok Diagram Sistem Periodik Unsur Interaktif

Stage ini berisi tabel sistem periodik unsur pada umumnya, hanya saja sistem periodik unsur ini didesain interaktif, siswa bisa bereksperimen menggabungkan unsur satu dengan unsur lainnya dengan cara men-*drag and drop* ke *stage* yang telah disediakan. Jika unsur-unsur yang digabungkan tersedia didatabase yang diinputkan oleh guru, maka aplikasi akan menampilkan informasi tentang molekul yang terbentuk.

3.1.4.2.4 Blok diagram Evaluasi

Blok diagram Evaluasi menjelaskan peran aplikasi dalam melihat pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari, dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Blok Diagram Evaluasi

Ketarangan Evaluasi adalah sebagai berikut:

1. Siswa melakukan evaluasi, setalah mempelajari materi ikatan kimia, dan melakukan percobaan ikatan kimia untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi ikatan kimia.
2. Jumlah soal adalah tergantung pada keinginan guru. pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda, soal dan opsi jawaban akan diacak.
3. Bentuk soal berupa teks.
4. Hasil evaluasi yang ditampilkan berupa skor dalam bentuk teks.

3.1.4.3 Komponen pada Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia

Adapun komponen pada Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Komponen pada Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia

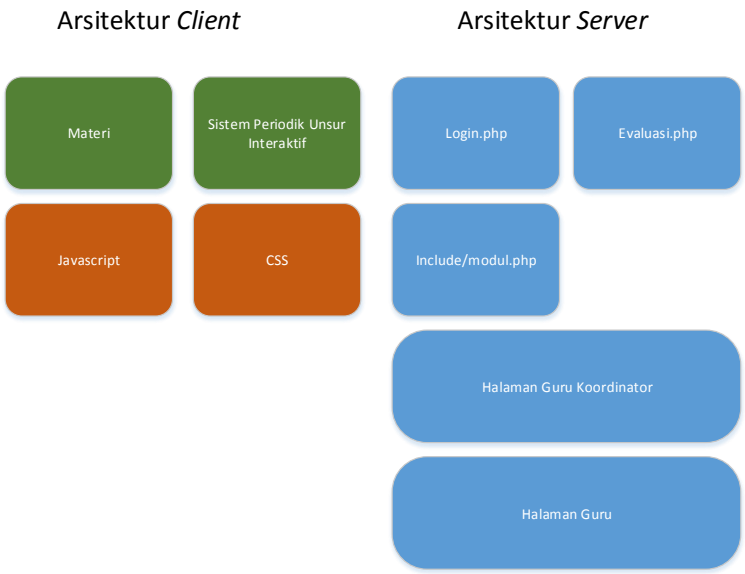
No	komponen	Keterangan
1	Menu	Aplikasi ini memiliki menu yaitu: 1. Menu Materi dan Evaluasi 2. Menu Sistem periodik unsur, pengenalan atom dan simulasi ikatan kimia
2	Informasi	Memberikan informasi mengenai materi ikatan kimia, antara lain informasi atom beserta nilai-nilai property nya, jenis ikatan kimia yang disampaikan berupa teks dan animasi
3	Grafis	Aplikasi ini memiliki grafis 2 dan 3 dimensi.

4	Fungsi Aplikasi	Aplikasi ini berfungsi sebagai berikut: 1. Berfungsi untuk mengenalkan materi ikatan kimia pada siswa kelas X 2. Memberikan evaluasi terhadap siswa

3.1.5 *Offline Web Apps*

HTML5 menyediakan mekanisme *caching* aplikasi, yang memungkinkan aplikasi berbasis web berjalan offline. Pengembang dapat menggunakan *Application Cache (AppCache)* untuk menentukan sumber daya apa saja yang harus di-*cache* dan membuat tersedia untuk pengguna offline. Keuntungan utama dalam membangun aplikasi dengan mekanisme *chace* adalah, pengguna tetap dapat mengakses website dalam keaadan offline, serta kecepatan dalam mengambil sumberdaya aplikasi yang telah tersedia pada *harddrive client* jauh lebih cepat. Dengan memanfaat kan fitur ini, aplikasi ikatan kimia berbasis web akan dapat diakses dalam keaadan offline.

Arsitektur aplikasi pada aplikasi ikatan kimia berbasis web dapa dilihat pada Gambar 3.14.

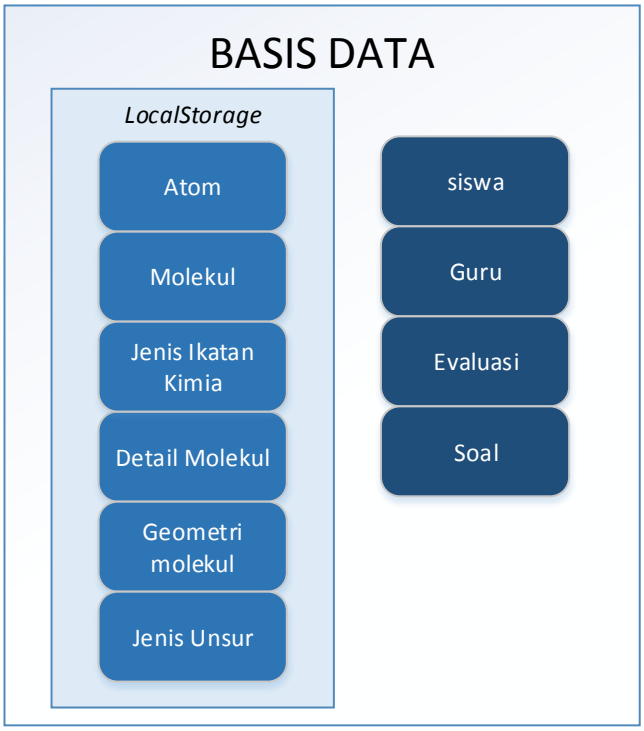


Gambar 3.14 Arsitektur Aplikasi

Pada Gambar 3.14, dapat dilihat arsitektur client nantinya akan dapat diakses dalam keaadan *offline*. Bagian aplikasi yang di-*chacing* merupakan bagian yang hanya membaca sumberdaya basis data.

Setelah sebagian aplikasi di-*chacing*, sejumlah sumberdaya basisdata juga disimpan ke *browser* untuk menunjang performansi aplikasi dalam mode *offline*. Provider yang digunakan untuk menyimpan sumberdaya basisdata kedalam browser adalah *LocalStorage*. *LocalStorage* dipilih karena dari semua provider *client side database*, hanya *LocalStorage* yang support pada semua browser, karena hanya bersifat membaca data, *LocalStorage* yang tidak mendukung relasi antar tabel cocok digunakan pada aplikasi ini.

Arsitektur basis data pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Arsitektur Basisdata

Pada Gambar 3.15 dapat dilihat data pada tabel atom, molekul, jenis ikatan kimia, detail molekul, geometri molekul, dan jenis unsur disimpan ke dalam *LocalStorage*. Semua data pada tabel tadi, digunakan pada halaman sistem periodik unsur interaktif.

3.1.6 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak merupakan kebutuhan perangkat lunak sebagai hasil dari proses analisis yang dilakukan dalam konteks

pengembangan perangkat lunak.. Analisis spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan dijelaskan adalah analisis spesifikasi kebutuhan fungsional dan non fungsional. Analisis spesifik kebutuhan perangkat lunak fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

No	Kode kebutuhan	Deskripsi Kebutuhan
1	SKPL-PBKF-01	Siswa dapat memilih dan melihat materi
2	SKPL-PBKF-02	Siswa dapat melakukan eksperimen ikatan kimia
3	SKPL-PBKF-03	Siswa dapat melakukan evaluasi
4	SKPL-PBKF-04	Guru dapat mengolah data soal
5	SKPL-PBKF-05	Guru dapat mengolah data molekul
6	SKPL-PBKF-06	Guru koordinator dapat mengolah data guru

Analisis spesifik kebutuhan perangkat lunak non fungsional dapat dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Spesifikasi Kebutuhan Non Fungsional

No	Kode kebutuhan	Deskripsi Kebutuhan
1	SKPL-PBKNF-01	Sistem yang dibangun berbasis Website
2	SKPL- PBKNF -02	Menggunakan tampilan yang menarik dan interaktif
3	SKPL- PBKNF -03	Aplikasi akan menampilkan data sesuai dengan keinginan pengguna
4	SKPL- PBKNF -04	Antarmuka dengan pengguna menggunakan bahasa Indonesia

3.1.7 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional menjelaskan kebutuhan luar sistem yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi yang dibangun. Adapun kebutuhan non-fungsional pada Aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web, meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak dan pengguna sistem yang akan menggunakan aplikasi. Analisis kebutuhan non-fungsional bertujuan agar aplikasi yang dibangun dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.

3.1.7.1 Analisis Perangkat Keras

Berikut spesifikasi standar perangkat keras yang dapat digunakan untuk aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Analisis Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Prosessor	*Processor* dengan kecepatan minimal 1,8 Ghz
2	Monitor	Monitor dengan resolusi 1024 x 768
3	VGA	VGA minimal 256 MB
4	Hardisk	160 GB
5	Memori	RAM minimal 1 GB
6	*Lan Card*	*Lan Card* 10/100 Mbps
7	Koneksi	Koneksi *Internet* minimal 64 kbps.
8	Keyboard	Standar
9	Mouse	Standar

Setelah melakukan analisis perangkat keras maka dapat diambil kesimpulan, untuk mendapatkan tampilan maksimal dalam mengakses aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web, perangkat keras minimal yang harus digunakan seperti pada Tabel 3.4. Penggunaan *VGA*, *Processor* dan *Memory* dengan spesifikasi pada Tabel 3.4 ataupun lebih, akan sangat membantu dalam menghasilkan tampilan animasi 2D dan 3D.

3.1.7.2 Analisis Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan sarana pendukung lainnya bagi pembangunan aplikasi sistem evaluasi pelatihan ini. Adapun perangkat lunak yang disarankan untuk menjalankan aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Analisis Perangkat Lunak

Perangkat	Spesifikasi	Kebutuhan Minimum Perangkat
Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 32 bit	Microsoft Windows, Linux, Mac OS
Browser	Mozilla Firefox 4, Chrome 10, IE 9	Mozilla Firefox 3.6, Chrome 10, IE 8

Setelah melakukan analisis perangkat lunak maka disimpulkan bahwa perangkat lunak yang digunakan dengan spesifikasi pada Tabel 3.5 dapat menjalankan aplikasi pembelajaran ikatan kimia dengan baik, karena aplikasi memanfaatkan tekhnologi HTML5 yaitu *offline mode* dan *client side database*, dan juga grafis 3D maka perangkat lunak dengan spesifikasi pada Tabel 3.5 dapat menghasilkan tampilan maksimal.

3.1.7.3 Analisis Pengguna

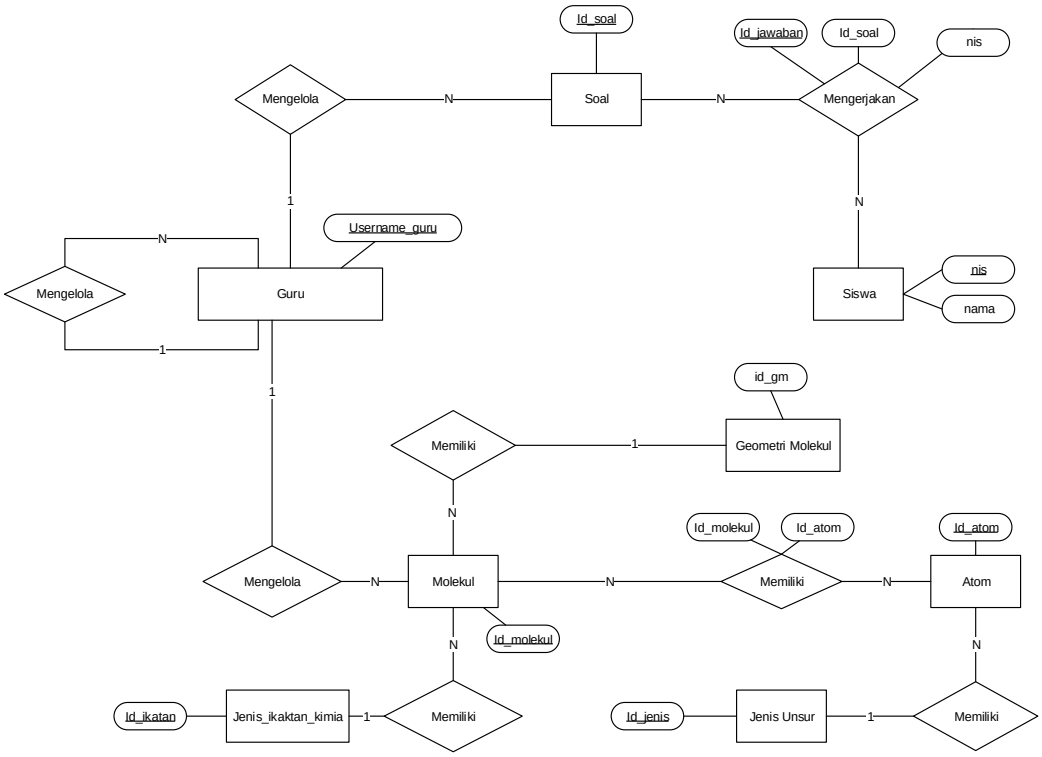
Analisis pengguna dimaksudkan untuk mengetahu siapa saja pengguna yang terlibat dalam penggunaan Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia berbasis Web.
Aplikasi yang akan dibangun ini digunakan oleh tiga jenis pengguna utama yaitu guru,guru koordinator dan siswa. Berikut rincian karakteristik pengguna, dapat dilihat pada

Tabel 3.6 Analisis Pengguna

Pengguna	Hak Akses	Tanggung Jawab	Tingkat keterampilan
Guru	Mengelolah data molekul, siswa, dan soal	Tambah, edit dan hapus data molekul, siswa dan soal	Mengerti komputer dan internet
Guru Koordinator	Mengelolah data guru	Tambah, edit dan hapus data guru	Mengerti komputer dan internet
Siswa	Membaca materi, Melakukan eksperimen pemahaman materi, melakukan evaluasi belajar.	Membaca materi, Melakukan eksperimen pemahaman materi, melakukan evaluasi belajar.	Mengerti komputer dan internet

3.1.8 Analisis Data

Dalam memodelkan data dan hubungan-hubungan data yang ada pada Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia digunakan sebua alat bantu pemodelan yaitu *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang terdiri dari 6 entitas. Entity Relation Diagram terdapat pada Gambar 3.16



Gambar 3.16 Entity Relationship Diagram (ERD)

Tabel 3.7 Kamus Data Entity Relationship Diagram (ERD)

No	Nama Entitas atau Relasi	Atribut
1	Siswa	nis, nama, password, email
2	Guru	Username_guru, nama, password, hak_akses
3	Atom	id_atom, id_ju, nama_atom, simbol_atom, periode, golongan, elektronegatifitas
4	Molekul	id_molekul, gambar, id_jik, username_guru, id_gm, keterangan
5	Detail_molekul	Id_dm, id_molekul, no_atom, jumlah
6	Jenis_ikatan_kimia	Id_jik, nama_ikatan, keterangan
7	Geometri_molekul	Id_gm, nama_gm

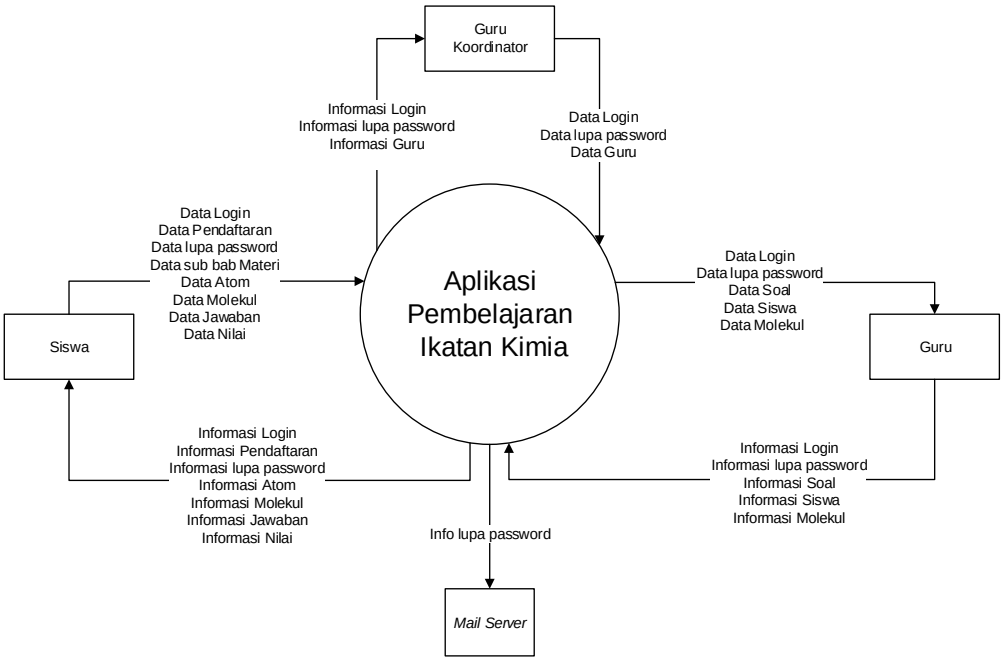
8	Soal	Id_soal, pertanyaan, opsi_a, opsi_b, opsi_c, opsi_d, opsi_d, jawaban, username_guru
9	Detail_Evaluasi	Id_de, Id_soal,nis, opsi_a, opsi_b, opsi_c, opsi_d, opsi_d, jawaban, jawaban_benar
10	Jenis_unsur	Id_ju , nama_jenis, warna_jenis

3.1.9 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan kebutuhan sistem yang akan dibangun pada Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia. Adapun kebutuhan fungsional pada Aplikasi Pembelajaran yang akan dibangun ini dengan pemodelan terstruktur. Pemodelan terstruktur merupakan perangkat lunak yang gunakan pada pembanguan Pembelajaran Interaktif ini dengan *tools* Microsoft Office Visio yang terdiri dari Analisis Kebutuhan Data, DK (*Conteks Diagram*), DFD (*Data Flow Diagram*). Terdapat juga Spesifikasi Proses yang menjelaskan tentang alur aliran data dari DFD (*Data Flow Diagram*) dan Kamus Data.

3.1.9.1 Diagram Konteks (Context Diagram)

Diagram Konteks adalah diagram yang menggambarkan *input*, *process* dan *output* pada sistem perangkat lunak yang akan dibangun. Berikut Diagram konteks dari Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia, dapat dilihat pada Gambar 3.17.



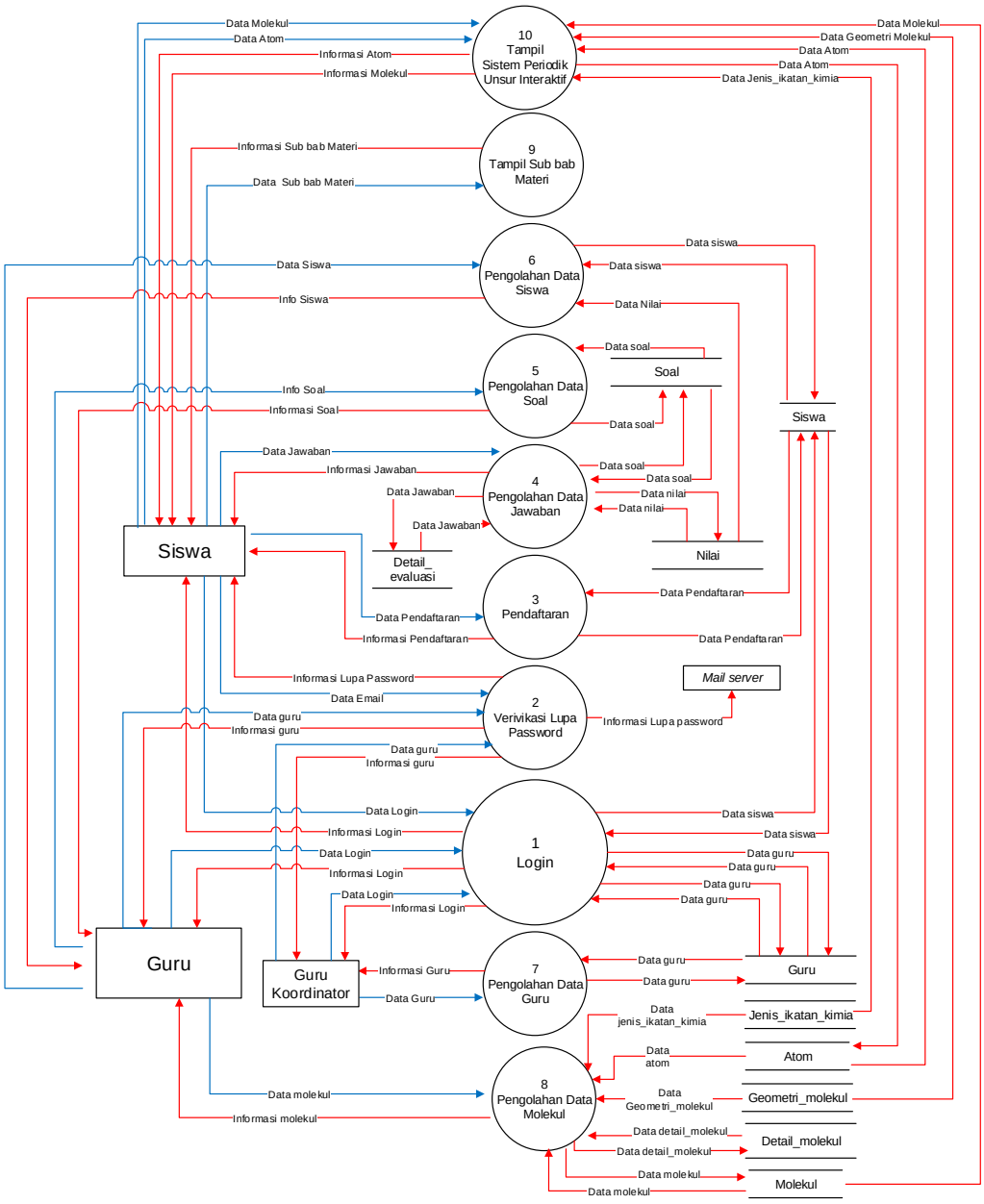
Gambar 3.17 Diagram Konteks (Context Diagram)

3.1.9.2 DFD (Data Flow Diagram)

Data Flow Diagram merupakan suatu media yang digunakan untuk mengGambarkan aliran data yang mengalir pada suatu sistem informasi. Dalam *Data Flow Diagram* (DFD) terdiri atas entitas luar, aliran data, proses dan penyimpanan data. Berikut adalah DFD dari Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia:

a. DFD Level 1 Aplikasi Pembelajaran Ikatan Kimia

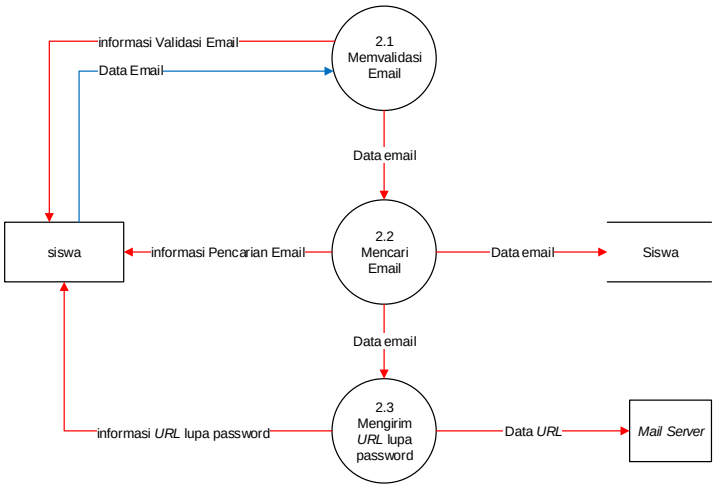
Gambar DFD Level 1 berikut ini menjelaskan bahwa pengguna Aplikasi pembelajaran Ikatan Kimia dapat melakukan akses pada aplikasi dengan memilih menu yang ada ke dalam sistem sebagai admin, guru dan siswa yang di dalamnya terdapat beberapa pilihan yang berbeda sesuai hak akses pada setiap pengguna.



Gambar 3.18 DFD level 1

a. DFD Level 2 Proses Verifikasi Lupa Password

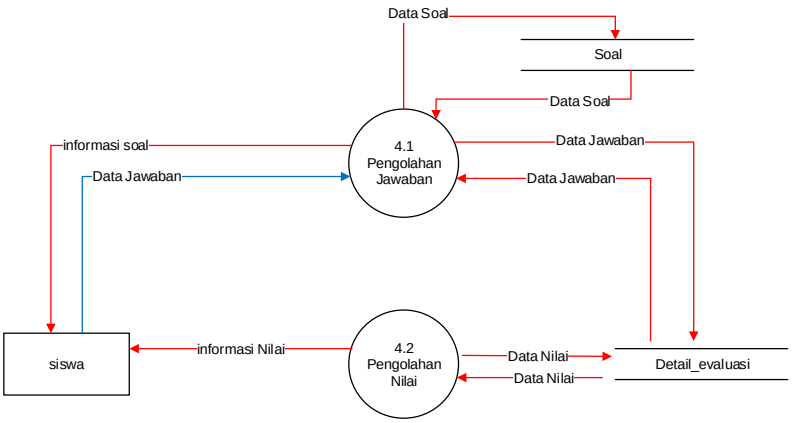
DFD Level 2 proses verifikasi lupa password, terdapat 3 proses didalamnya, yaitu: memvalidasi email, mencari email dan mengirim *URL* ke *mailserver*. Pengguna yang terlibat dalam proses ini adalah siswa. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 DFD Level 2 Proses Verifikasi Lupa Password

a. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Jawaban

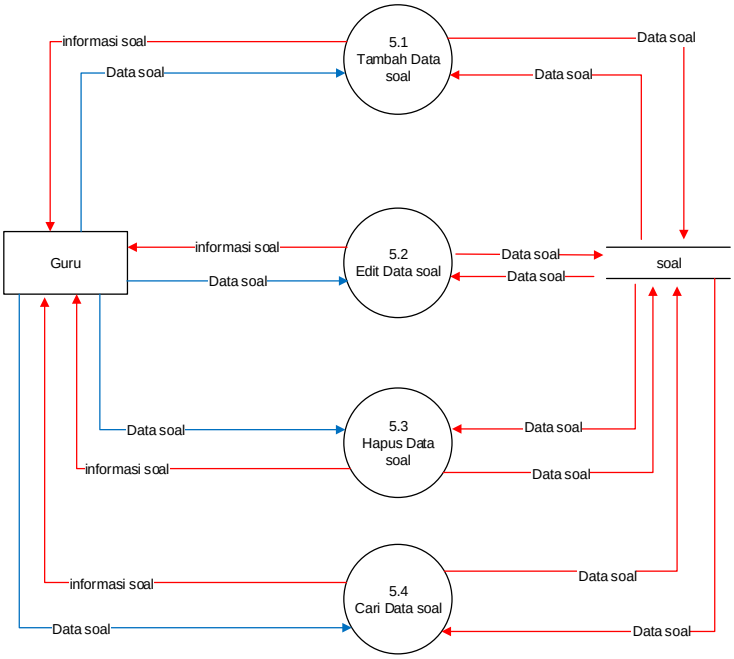
DFD Level 2 proses pengolahan data Jawaban, terdapat 2 proses didalamnya, yaitu: pengolahan jawaban, dan lihat nilai. Pengguna yang terlibat dalam proses ini adalah siswa. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.20



Gambar 3.20 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Jawaban

b. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Soal

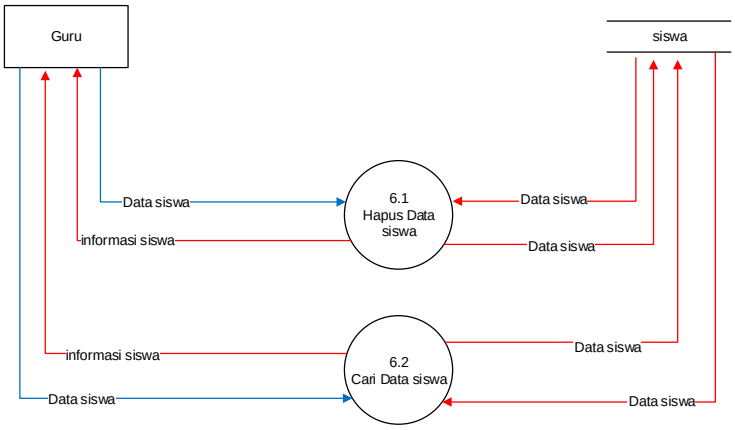
DFD Level 2 proses pengolahan data Soal, terdapat 4 proses didalamnya, yaitu: Tambah, edit, cari dan hapus. Pengguna yang terlibat dalam proses ini adalah guru. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.21



Gambar 3.21 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Soal

c. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Siswa

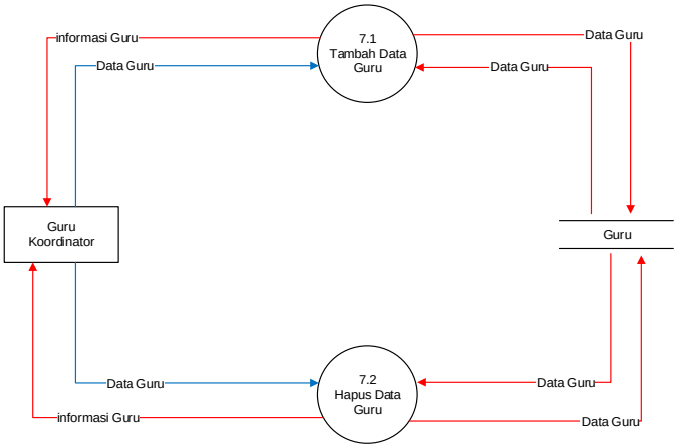
DFD Level 2 proses pengolahan data Siswa, terdapat 2 proses didalamnya, yaitu: cari dan hapus. Pengguna yang terlibat dalam proses ini adalah guru. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.22



Gambar 3.22 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Siswa

e. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Guru

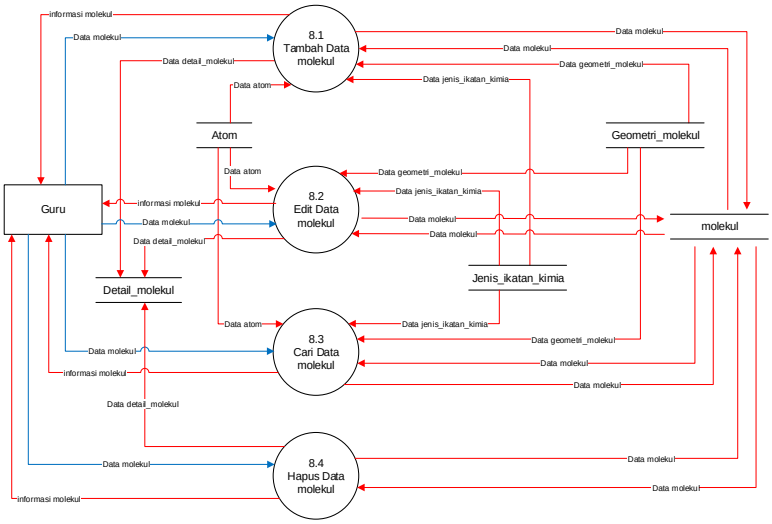
DFD Level 2 proses pengolahan data Guru, terdapat 2 proses didalamnya, yaitu: Tambah dan hapus. Pengguna yang terlibat dalam proses ini adalah guru. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.23



Gambar 3.23 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Guru

f. DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Molekul

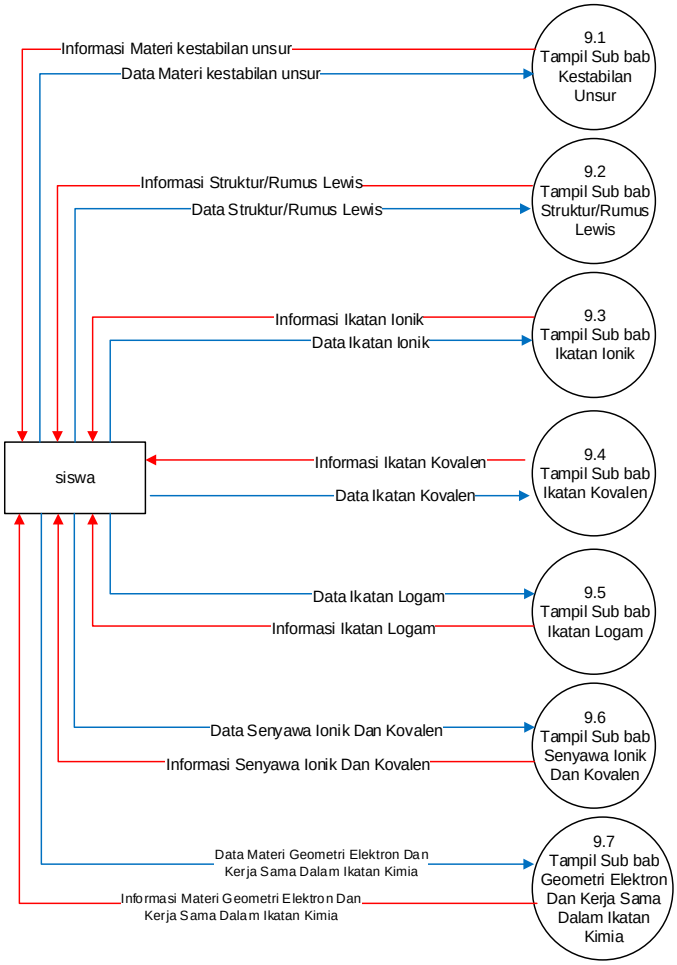
DFD Level 2 proses pengolahan data Molekul, terdapat 4 proses didalamnya, yaitu: Tambah, edit, cari dan hapus. Pengguna yang terlibat dalam proses ini adalah guru. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.24



Gambar 3.24 DFD Level 2 Proses Pengolahan Data Molekul

g. DFD Level 2 Tampil sub bab Materi ikatan kimia

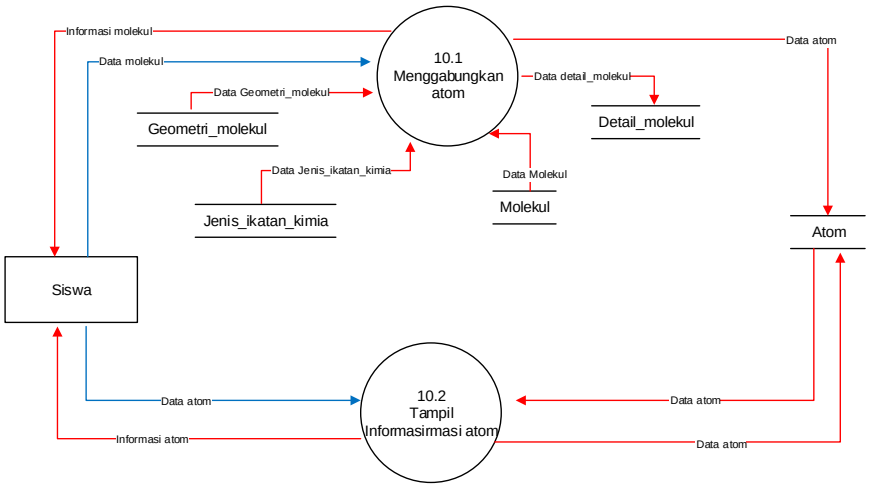
DFD Level 2 materi ikatan kimia terdapat 7 proses didalamnya. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.25.



Gambar 3.25 DFD Level 2 Tampil sub bab Materi Ikatan Kimia

h. DFD Level 2 Sistem periodik unsur interaktif

DFD Level 2 Sistem periodik unsur interaktif terdapat 2 proses didalamnya. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 DFD Level 2 Sistem Periodik Unsur Interaktif

3.1.9.3 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses merupakan deskripsi dari setiap elemen proses yang terdapat dalam program, yang meliputi nama proses, *input*, *output* dan keterangan dari proses. Berikut ini spesifikasi proses dari Aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Spesifikasi Proses

No	Proses	Keterangan
1	No. Proses	1
	Nama	Login
	Source (Sumber)	Siswa, Guru
	Deskripsi	Proses untuk bisa mengakses aplikasi pembeajaran ikatan kimia berbasis web
	Input	Data login guru, data login Siswa
	Output	Info login guru, info login Siswa.
	Logika Proses	1. guru/guru koordinator/ siswa memasukan data login 2. Sistem akan memverifikasi data login ke *data store* Jika verifikasi sukses maka guru/ siswa masuk ke sistem *3.* Jika verifikasi gagal maka akan menampilkan info gagal login
2	No. Proses	2
	Nama	Lupa *password*
	Source (Sumber)	Siswa, Guru, Guru koordinator
	Deskripsi	Proses merubah password, karena guru/guru koordinator/siswa lupa *password*

	Input	Email
	Output	Info email valid
	Logika Proses	1. Guru/ Guru koordinator /Siswa memasukkan email pada lupa password 2. Apabila email yang diinputkan benar, sistem mengirim *link* halaman untuk merubah password ke email guru/siswa 3. Apabila email yang diinputkan tidak valid, sistem menampilkan pesan email tidak valid 4. Apabila email tidak terdaftar di *datastore* , sistem menampilkan pesan email tidak terdaftar.
3	No.Proses	3
	Nama	Pendaftaran
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pendaftaran
	Input	Data Siswa
	Output	Info Siswa
	Logika Proses	1. Sistem menampilakan form untuk melakukan pendaftaran 2. Jika data yang diinputkan valid, sistem akan menyimpan data siswa 3. Jika data tersebut tidak valid, sistem akan mengeluarkan pesan gagal.
4	No.Proses	4
	Nama	Pengolahan jawaban
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Pengisisan jawaban pada evaluasi
	Input	Data jawaban siswa,
	Output	Info jawaban
	Logika Proses	1. Siswa memilih jawaban pada soal evaluasi 2. Sistem akan menyimpan jawaban siswa, dan mengakumulasikan nya menjadi nilai
5	No.Proses	5
	Nama	Pengolahan data soal
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pengolahan data soal
	Input	Data soal
	Output	Info soal
	Logika Proses	1. Guru memilih menu soal 2. Guru melakukan pengolahan data soal 3. Sistem akan menampilkan info soal, serta tombol untuk melakukan pengolahan data soal
6	No.Proses	5.1
	Nama	Tambah data soal
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan penambahan data soal
	Input	Data soal

	Output	Info soal
	Logika Proses	1. Guru menekan tombol tambah soal 2. Sistem menampilkan form tambah soal. 3. Guru melakukan penambahan data soal. 4. Jika inputan lengkap dan benar, maka Sistem menyimpannya ke *storage* soal 5. Jika inputan tidak lengkap, maka sistem menampilkan pesan kesalahan dan lengkapi formulir penambahan data soal
7	No.Proses	5.2
	Nama	Edit data soal
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pengeditan data soal
	Input	Data soal
	Output	Info soal
	Logika Proses	1. Guru menekan tombol edit soal 2. Sistem akan menampilkan form edit data soal. 3. Jika inputan lengkap dan benar, maka Sistem menyimpannya ke *storage* soal 4. Jika inputan tidak lengkap, maka sistem menampilkan pesan lengkapi formulir penambahan data soal
8	No.Proses	5.3
	Nama	Hapus data soal
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan penghapusan data soal
	Input	Data soal
	Output	Info soal
	Logika Proses	1. Guru menekan tombol hapus soal 2. Sistem akan menampilkan form dan informasi data soal yang akan dihapus. 3. Jika Guru ingin menghapus data soal tersebut, maka tekan tombol hapus, maka Sistem akan menghapus data soal dari *storage* soal, dan sistem akan menampilkan pesan data berhasil dihapus 4. Jika guru ingin membatalkan proses hapus data soal, tekan tombol tutup
9	No.Proses	5.4
	Nama	Cari data soal
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pencarian data soal
	Input	Data soal
	Output	Info soal
	Logika Proses	1. Guru memasukkan data soal yang ingin dicari pada form. 2. Sistem akan melakukan pencarian data soal 3. Jika data yang dicari ditemukan, maka Sistem menampilkan data soal yang cocok

		4. Jika data yang dicari tidak ada, maka sistem akan menampilakan pesan tidak ada data soal yang cocok
10	No.Proses	6
	Nama	Pengolahan data siswa
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pengolahan data siswa
	Input	Data Siswa
	Output	Info Siswa
	Logika Proses	1. Guru melakukan pilihan menu pada pengolahan data siswa. 2. Sistem akan menampilakn form dan informasi data siswa serta tombol-tombol untuk melakukan penglahan data siswa.
11	No.Proses	6.1
	Nama	penghapusan data siswa
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan penghapusan data siswa
	Input	Data Siswa
	Output	Info Siswa
	Logika Proses	1. Guru memilih data siswa yang akan dihapus. 2. Sistem akan menampilkan pesan konfirmasi data siswa yang akan dihapus. 3. Jika Guru ingin menghapus data siswa tersebut, maka tekan tombol hapus, maka Sistem akan menghapus data siswa dari *storage* siswa, dan sistem akan menampilkan pesan data berhasil dihapus. 4. Jika guru ingin membatalkan proses hapus data siswa, tekan tombol tutup
12	No.Proses	6.2
	Nama	pencarian data siswa
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pencarian data siswa
	Input	Data Siswa
	Output	Info Siswa
	Logika Proses	1. Guru memasukkan nama atau nis siswa yang ingin dicari. 2. Jika data yang dicari ditemukan, maka Sistem menampilkan data siswa yang cocok 3. Jika data yang dicari tidak ada, maka sistem akan menampilakan tabel kosong
13	No.Proses	7
	Nama	Pengolahan data Guru
	Source (Sumber)	Guru koordinator
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pengolahan data guru
	Input	Data guru
	Output	Info guru
	Logika Proses	1. Guru koordinator, akan melakukan penambahan data guru

		2. Guru dapat melakukan penambahan dan penghapusan data guru 3. Jika inputan valid, data akan disimpan ke *storege* guru 4. Jika inputan tidak valid, sistem akan menampilkan info kesalahan data yang diinputkan
14	No.Proses	7.1
	Nama	Tambah data Guru
	Source (Sumber)	Guru koordinator
	Deskripsi	Proses untuk melakukan penambahan data guru
	Input	Data guru
	Output	Info guru
	Logika Proses	1. Guru koordinator menekan tombol tambah 2. Sistem akan menmpilkan form tambah guru. 3. Guru koordinator melakukan penambahan data guru. 4. Jika inputan valid maka sistem menyimpannya ke *storage* guru 5. Jika inputan tidak valid, sistem akan menampilkan info kesalahan inputan
15	No.Proses	7.2
	Nama	Hapus data Guru
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan panghapusan data guru
	Input	Data guru
	Output	Info guru
	Logika Proses	1. Guru koordinator memilih guru yang ingin dihapus, dengan menekan tombol hapus pada setiap data guru. 2. Sistem akan menampilkan pesan konfirmasi data guru yang akan dihapus. 3. Jika Guru koordinator ingin menghapus data guru tersebut, maka tekan tombol hapus, maka Sistem akan menghapus data guru dari *storage* guru, dan sistem akan menampilkan pesan data berhasil dihapus. 4. Jika guru koordinator ingin membatalkan proses hapus data guru, tekan tombol tutup.
16	No.Proses	8
	Nama	Pengolahan data Molekul
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pengolahan data molekul
	Input	Data molekul
	Output	Info molekul
	Logika Proses	1. Guru melakukan pengolahan data molekul 2. Sistem akan menmpilkan info molekul, serta tombol untuk melakukan pengolahan data molekul
17	No.Proses	8.1
	Nama	Tambah data molekul

	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan penambahan data molekul
	Input	Data molekul
	Output	Info molekul
	Logika Proses	1. Sistem akan menmpilkan form tambah molekul. 2. Guru melakukan penambahan data molekul. 3. Jika inputan lengkap dan benar, maka Sistem menyimpannya ke *storage* molekul dan detail_molekul 4. Jika inputan tidak lengkap, maka sistem menampilkan info lengkapi formulir penambahan data molekul
18	No.Proses	8.2
	Nama	Edit data molekul
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan pengeditan data molekul
	Input	Data molekul
	Output	Info molekul
	Logika Proses	1. Guru memilih molekul yang ingin diedit, dengan menekan tombol edit pada setiap data molekul. 2. Sistem akan menmpilkan form edit data molekul. 3. Jika inputan lengkap dan benar, maka Sistem mengubah *record* data molekul di *storage* molekul dan detail_molekul 4. Jika inputan tidak lengkap, maka sistem menampilkan info lengkapi formulir edit data molekul
19	No.Proses	8.3
	Nama	Hapus data molekul
	Source (Sumber)	Guru
	Deskripsi	Proses untuk melakukan penghapusan data molekul
	Input	Data molekul
	Output	Info molekul
	Logika Proses	1. Guru memilih data molekul yang ingin dihapus, dengan menekan tombol hapus pada setiap data molekul. 2. Sistem akan menampilakan pesan konfirmasi data molekul yang akan dihapus. 3. Jika Guru ingin menghapus data molekul tersebut, maka tekan tombol hapus, maka Sistem akan menghapus data molekul dari *storage* molekul, dan sistem akan menampilkan pesan data berhasil dihapus. 4. Jika guru ingin membatalkan proses hapus data molekul, tekan tombol tutup.
20	No.Proses	9
	Nama	Tampil Materi
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan 7 Sub bab materi ikatan kimia
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia

	Logika Proses	1. Sistem menampilkan 7 subbab materi ikatan kimia 2. Siswa memilih salah satu subbab ikatan kimia 3. Sistem menampilkan materi pada subbab yang dipilih oleh siswa.
21	No.Proses	9.1
	Nama	Tampil Subbab Kestabilan Unsur
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab kestabilan unsur
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab kestabilan unsur
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab kestabilan unsur
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab kestabilan unsur 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab kestabilan unsur 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya. 4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse* 5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
22	No.Proses	9.2
	Nama	Struktur/Rumus Lewis
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Struktur/Rumus Lewis
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Struktur/Rumus Lewis
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Struktur/Rumus Lewis
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab struktur/rumus lewis 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Struktur/Rumus Lewis 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya. 4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse* 5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
23	No.Proses	9.3
	Nama	Tampil Subbab Ikatan Ionik
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Ikatan Ionik
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Ikatan Ionik
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Ikatan Ionik
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab ikatan ionik 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab ikatan ionik 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya. 4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse*

		5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
23	No.Proses	9.4
	Nama	Tampil Subbab Ikatan kovalen
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Ikatan kovalen
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Ikatan kovalen
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Ikatan kovalen
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab ikatan kovalen 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab ikatan kovalen 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya. 4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse* 5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
24	No.Proses	9.5
	Nama	Tampil Subbab Ikatan Logam
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Ikatan Logam
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Ikatan Logam
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Ikatan Logam
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab ikatan logam 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab ikatan logam 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya. 4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse* 5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
25	No.Proses	9.6
	Nama	Tampil Subbab Senyawa Ionik dan Kovalen
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Senyawa Ionik dan Kovalen
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Senyawa Ionik dan Kovalen
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Senyawa Ionik dan Kovalen
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab Senyawa Ionik dan Kovalen 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Senyawa Ionik dan Kovalen 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya.

		4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse* 5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
26	No.Proses	9.7
	Nama	Tampil Subbab Geometri Elektron dan Kerja Sama dalam Ikatan Kimia
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Geometri Elektron dan Kerja Sama dalam Ikatan Kimia
	Input	Data Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Geometri Elektron dan Kerja Sama dalam Ikatan Kimia
	Output	Info Materi Sub bab Ikatan Kimia Sub bab Geometri Elektron dan Kerja Sama dalam Ikatan Kimia
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu subbab Geometri Elektron dan Kerja Sama dalam Ikatan Kimia 2. Sistem Menampilkan materi ikatan kimia Sub bab Geometri Elektron dan Kerja Sama dalam Ikatan Kimia 3. Siswa menekan tombol selanjutnya dan sebelumnya, untuk pindah dari halaman satu kehalaman lainnya. 4. Siswa melakukan interaksi terhadap ilustrasi yang disajikan dengan bantuan *mouse* 5. Siswa menakan tombol tutup untuk kembali ke halaman awal materi
27	No.Proses	10
	Nama	Tampil sistem periodik unsur interaktif
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan sistem periodik unsur interkatif
	Input	Data sistem periodik unsur interaktif
	Output	Info sistem periodik unsur interaktif
	Logika Proses	1. Siswa memilih menu sistem periodik unsur interkatif 2. Sistem menampilkan sistem periodik unsur yang interaktif, yang berisi tabel periodik unsur
28	No.Proses	10.1
	Nama	Menggabungkan atom
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menggabungkan atom untuk membentuk molekul
	Input	Data atom
	Output	Info atom
	Logika Proses	1. Siswa memilih atom-atom untuk digabungkan dengan cara men-*drag* dan men-*drop* nya ke *stage* yang disediakan 2. Atom-atom yang digabungkan diperiksa pada *storage* detail_molekul untuk dilihat apakah bisa membentuk molekul atau tidak 3. Jika atom-atom tersebut bisa membentuk molekul, maka sistem akan menampilkan informasi molekul dari *storage*

		molekul, dan jenis ikatan kimia dari *storage* jenis_ikatan_kimia 4. Jika molekul terebut memiliki geometri molekul, maka sistem akan menampilkan ilustrasi ikatan geometri molekul
28	No.Proses	10.2
	Nama	Tampil informasi atom
	Source (Sumber)	Siswa
	Deskripsi	Menampilkan informasi atom
	Input	Data atom
	Output	Info atom
	Logika Proses	5. Siswa memilih atom untuk melihat informasi-informasi tentang atom, dengan cara men-*drag* dan men-*drop* atom terebut ke *stage* yang disediakan, lalu men-*double click* atom tersebut 6. Sistem akan menampilkan informasi-informasi atom tersebut

3.1.9.4 Kamus Data

Kamus data dapat membantu mendefinisikan dengan lengkap data yang mengalir diantara proses, penyimpanan data, dan entitas luar. Data yang mengalir tersebut dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang mengalir pada konteks diagram dan DFD. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Kamus Data

No	Kamus	Keterangan
1	Nama Aliran data	Data Login
	Digunakan pada	Guru – proses 1 tabel data guru Siswa – proses 1 tabel data siswa
	deskripsi	Berisis aliran login
	Struktur data	Username+Email+password Nis+Email+password
	Username_guru Nis Email Password	[A-Z|a-z|0-9] [0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]
2	Nama Aliran data	Data lupa password
	Digunakan pada	Guru – proses 2 tabel data guru Siswa – proses 2 tabel data siswa
	deskripsi	Berisis aliran lupa password
	Struktur data	Email
	Email	[A-Z|a-z|0-9]
3	Nama Aliran data	Data pendaftaran
	Digunakan pada	Siswa – proses 3 tabel data Siswa
	deskripsi	Berisis data nis, nama dan password
	Struktur data	Nis + Nama + email + Password + konfirmasi password

	Nis Nama Emai Password Konfirmasi password	[0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]
4	Nama Aliran data	Data jawaban
	Digunakan pada	Siswa proses 4 tabel soal
	Deskripsi	Berisi Soal dan jawaban
	Struktur Data	No_soal + Jawaban
	No_Soal Jawaban	[0-9] [A-E|a-e]
5	Nama Aliran data	Pengolahan data soal
	Digunakan pada	Guru – proses 5 tabel soal
	Deskripsi	Berisis aliran data soal
	Struktur data	Id_soa, pertanyaan, opsi_a, opsi_b, opsi_c, opsi_d, opsi_e dan jawaban
	Pertanyaan opsi_a opsi_b opsi_c opsi_d opsi_e jawaban	[A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [a-z]
6	Nama Aliran data	Penambahan data soal
	Digunakan pada	Guru – proses 5.1 tabel soal
	Deskripsi	Berisikan aliran data penambahan data soal
	Struktur data	Id_soal, pertanyaan, opsi_a, opsi_b, opsi_c, opsi_d, opsi_e dan jawaban
	Pertanyaan opsi_a opsi_b opsi_c opsi_d opsi_e jawaban	[A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [a-z]
7	Nama Aliran data	pengeditan data soal
	Digunakan pada	Guru – proses 5.2 tabel soal
	deskripsi	Berisikan aliran data pengubahan data soal
	Struktur data	Id_soal pertanyaan, opsi_a, opsi_b, opsi_c, opsi_d, opsi_e dan jawaban
	Soal opsi_a opsi_b opsi_c opsi_d opsi_e	[A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]

	jawaban	[a-z]
8	Nama Aliran data	Penghapusan data soal
	Digunakan pada	Guru – proses 5.3 tabel soal
	deskripsi	Berisikan aliran data penghapusan data soal
	Struktur data	Id_soal
	Id_soal	[0-9]
9	Nama Aliran data	Pencarian data soal
	Digunakan pada	Guru – proses 5.4 tabel soal
	deskripsi	Berisikan aliran data pencarian data soal
	Struktur data	Id_soal, soal
	Id_soal soal	[0-9] [A-Z|a-z|0-9]
14	Nama Aliran data	Data siswa
	Digunakan pada	Guru proses 6 tabel siswa
	deskripsi	Berisi aliran data siswa
	Struktur data	Nis+nama+email
	Nis Nama Emaill	[0-9] [A-Z|a-z] [A-Z|a-z|0-9]
15	Nama Aliran data	Pencarian data siswa
	Digunakan pada	Guru proses 6.1 tabel siswa
	deskripsi	Berisi aliran data siswa
	Struktur data	Nis+nama+password
	Nis Nama password	[0-9] [A-Z|a-z] [A-Z|a-z|0-9]
16	Nama Aliran data	Penghapusan data siswa
	Digunakan pada	Guru proses 6.2 tabel siswa
	deskripsi	Berisi aliran data siswa
	Struktur data	Nis+nama+password
	Nis Nama password	[0-9] [A-Z|a-z] [A-Z|a-z|0-9]
17	Nama Aliran data	Data Guru
	Digunakan pada	Guru – proses 7 tabel data Guru
	deskripsi	Berisis aliran data guru
	Struktur data	Nip+nama
	Username Nama	[A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]
18	Nama Aliran data	Penambahan data guru
	Digunakan pada	Guru – proses 7.1
	deskripsi	Berisis aliran penambahan data guru
	Struktur data	Nip+nama
	Nip Nama	[A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9]
19	Nama Aliran data	Penghapusan data guru
	Digunakan pada	Guru – proses 7.2

	deskripsi	Berisis aliran penghapusan data guru
	Struktur data	Nip+nama
	Username	[A-Z|a-z|0-9]
20	Nama Aliran data	Data Molekul
	Digunakan pada	Guru – proses 8 tabel data molekul
	Deskripsi	Berisis aliran data molekul
	Struktur data	Id_molekul, Nama_molekul, id_gm, id_jik, no_atom, keterangan, gambar
	Id_molekul Nama_molekul Id_gm Id_jik Keterangan Gambar No_atom	[0-9] [A-Z|a-z|0-9] [0-9] [0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [0-9]
21	Nama Aliran data	Penambahan data molekul
	Digunakan pada	Guru – proses 8.1
	Deskripsi	Berisis aliran penambahan data molekul
	Struktur data	Nama_molekul, id_gm, id_jik, no_atom, keterangan, gambar
	Nama_molekul Id_gm Id_jik Keterangan Gambar No_atom	[A-Z|a-z|0-9] [0-9] [0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [0-9]
22	Nama Aliran data	Edit data molekul
	Digunakan pada	Guru – proses 8.2
	deskripsi	Berisis aliran penambahan data molekul
	Struktur data	Nama_molekul, id_gm, id_jik, no_atom, keterangan, gambar
	Nama_molekul Id_gm Id_jik Keterangan Gambar No_atom	[A-Z|a-z|0-9] [0-9] [0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [0-9]
22	Nama Aliran data	Cari data molekul
	Digunakan pada	Guru – proses 8.3
	deskripsi	Berisis aliran penambahan data molekul
	Struktur data	Nama_molekul, id_gm, id_jik, no_atom, keterangan, gambar
	Nama_molekul Id_gm Id_jik Keterangan Gambar No_atom	[A-Z|a-z|0-9] [0-9] [0-9] [A-Z|a-z|0-9] [A-Z|a-z|0-9] [0-9]
22	Nama Aliran data	Penghapusan data molekul

	Digunakan pada	Guru – proses 8.4
	deskripsi	Berisis aliran penghapusan data molekul
	Struktur data	Id_molekul
	Id_molekul	[0-9]

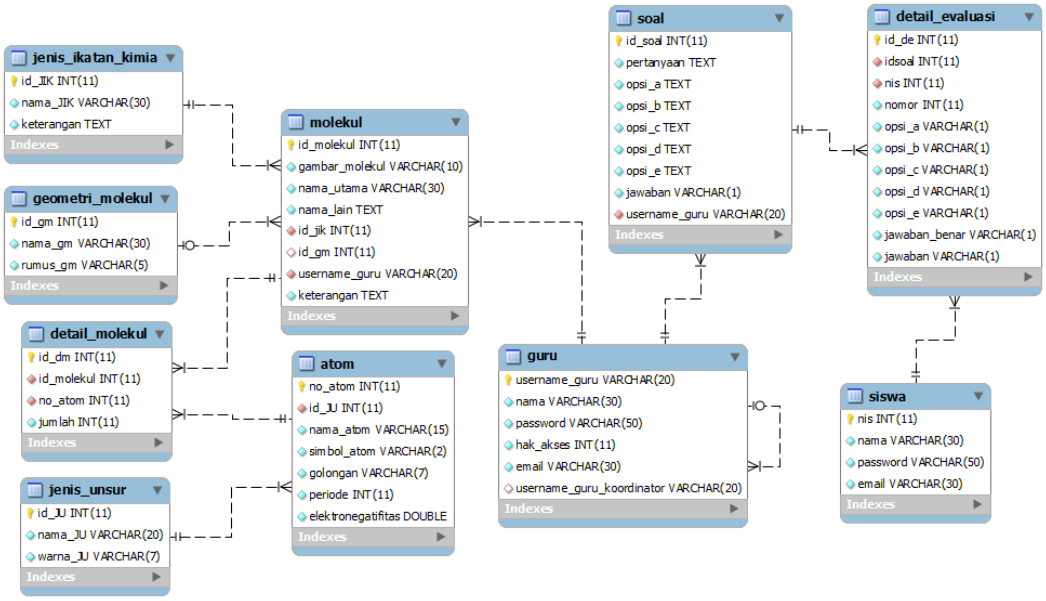
3.2 Perancangan Sistem

Perancangan adalah suatu bagian dari metodologi pengembangan pembangunan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahapan untuk memberikan Gambaran secara terperinci. setelah melalui tahapan analisis. Untuk dapat melakukan perancangan sistem maka dilakukan beberapa langkah yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan Struktur Menu
2. Perancangan Antarmuka
3. Perancangan Pesan
4. Perancangan Prosedural
5. Jaringan Semantik

3.2.1 Diagram Relasi

Diagram relasi merupakan rangkaian hubungan antara dua tabel atau lebih pada sistem database. Gambar berikut ini merupakan penjelasan rangkaian database pada aplikasi Pembelajaran ikatan kimia dapat dilihat pada Gambar 3.27.



Gambar 3.27 Skema Relasi

3.2.2 Struktur Tabel

Perancangan struktur tabel adalah perancangan tabel-tabel yang akan digunakan pada *database*. Tabel-tabel yang terdapat dalam *database* yang digunakan dalam aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web:

1. Tabel Siswa

Tabel siswa berfungsi untuk menyimpan data siswa, struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Struktur Tabel Siswa

Nama field	Tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
Nis	Integer	11		*Primary key*	Not null
Nama	Varchar	30			Not null
password	Varchar	50			Not null
Email	Varchar	30			Not null

2. Tabel guru

Tabel guru berfungsi untuk menyimpan data guru, struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Struktur Tabel Guru

Nama field	Tipe	Panjang	extra	kunci	atribut
Username_guru	Varchar	20		*Primary key*	Not null
Nama	Varchar	30			Not null

Password	Varchar	50			Not null
Email	Varchar	30			Not null
Hak_akses	Int	11			
Username_guru_koordinator	Varchar	20		*Foreign key*	Null

3. Tabel soal

Tabel soal berfungsi untuk menyimpan soal, yang digunakan siswa untuk evaluasi. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.12

Tabel 3.12 Struktur Tabel Soal

Nama field	Tipe	Panjang	Extra	kunci	Atribut
Id_soal	integer	11		*Primary key*	Not null
pertanyaan	text				Not null
Opsi_a	text				Not null
Opsi_b	text				Not null
Opsi_c	text				Not null
Opsi_d	text				Not_null
Opsi_e	text				Not null
Jawaban	text				Not null
Username_guru	varcahr	20		*Foreign key*	Not null

4. Tabel detail evaluasi

Tabel detail evaluasi berfungsi untuk menyimpan soal yang dikerjakan oleh siswa. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.13

Tabel 3.13 Struktur Tabel Detail Evaluasi

Nama field	Tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
Id_de	Integer	11	*Auto increment*	*Primary key*	Not null
Id_soal	Integer	11		*Foreign key*	Not null
Nis	Integer	11		*Foreign key*	Not null
Opsi_a	text				Not null
Opsi_b	text				Not null
Opsi_c	text				Not null
Opsi_d	text				Not_null
Opsi_e	text				Not null
Jawaban_benar	text				Not null
jawaban	varchar	1			Not null

5. Tabel detail jenis ikatan kimia

Tabel jenis ikatan kimia berfungsi untuk menyimpan jenis ikatan kimia yang digunakan pada sistem periodik unsur interaktif oleh siswa. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.14

Tabel 3.14 Sturktur Tabel Jenis Ikatan Kimia

Nama field	tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
Id_JIK	integer	11	*auto increment*	*Primary key*	Not null

Nama_JIK	Varchar	30			Not null
keterangan	text				Not null

6. Tabel molekul

Tabel molekul berfungsi untuk menyimpan data molekul yang digunakan pada sistem periodik unsur interaktif oleh siswa. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.15

Tabel 3.15 Struktur Tabel Molekul

Nama field	tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
Id_molekul	integer	11	*auto increment*	*Primary key*	Not null
Nama_utama	Varchar	30			Not null
Nama_lain	text				Not null
Id_JIK	integer	11		*Foreign key*	Not null
Keterangan	text				Not null
Gambar_molekul	Varchar	10			
Username_guru	varchar	20		*Foreign key*	Not Null

7. Tabel jenis unsur

Tabel jenis unsur berfungsi untuk mengklasifikasi kan atom berdasarkan jenis unsuru nya, digunakan pada sistem periodik unsur interaktif oleh siswa. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.16

Tabel 3.16 Struktur Tabel Jenis Unsur

Nama field	tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
Id_JU	integer	11	*auto increment*	*Primary key*	Not null
Nama_JU	Varchar	20			Not null
warna	varchar	7			Not null

8. Tabel atom

Tabel atom berfungsi untuk menyimpan data atom, digunakan pada sistem periodik unsur interaktif oleh siswa. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.17

Tabel 3.17 Struktur Tabel Atom

Nama field	tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
No_atom	integer	11		*Primary key*	Not null
Id_JU	integer	11		*Foreign key*	Not null
Nama_atom	varchar	15			Not null
Simbol_atom	varchar	3			Not null
Golongan	varchar	7			Not null
Periode	integer	11			Not null
elektronegatifitas	double				null

9. Tabel detail molekul

Tabel detail molekul berfungsi untuk menyimpan data atom pembentuk molekul, digunakan pada sistem periodik unsur interaktif oleh siswa. Struktur tabel dapat dilihat pada Tabel 3.18

Tabel 3.18 Struktur Tabel Detail Molekul

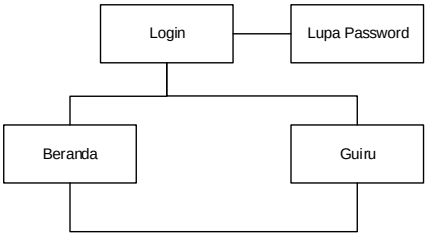
Nama field	tipe	Panjang	extra	kunci	Atribut
Id_dm	integer	11		*Primary key*	Not null
Id_molekul	integer	11		*Foreign key*	Not null
no_atom	integer	11		*Foreign key*	Not null
Jumlah	integer	11			Not null

3.2.3 Perancangan Struktur Menu

Struktur adalah bentuk umum dari suatu rancangan program untuk memudahkan pemakai dalam menjalankan program komputer. Berikut ini perancangan struktur Aplikasi Pembelajaran Ikatan kimia berbasis web.

1. Struktur Menu Guru Koordinator

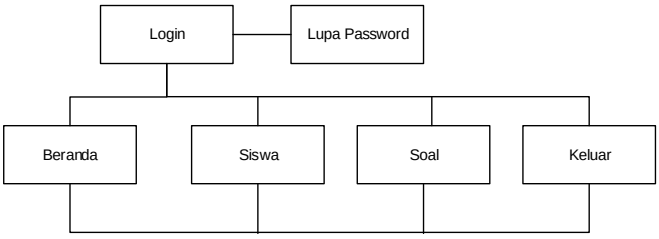
Struktur menu guru koorinator terdiri dari beranda dan guru. Struktur menu guru dapat dilihat pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28 Struktur Menu Guru Koordinator

2. Struktur Menu Guru

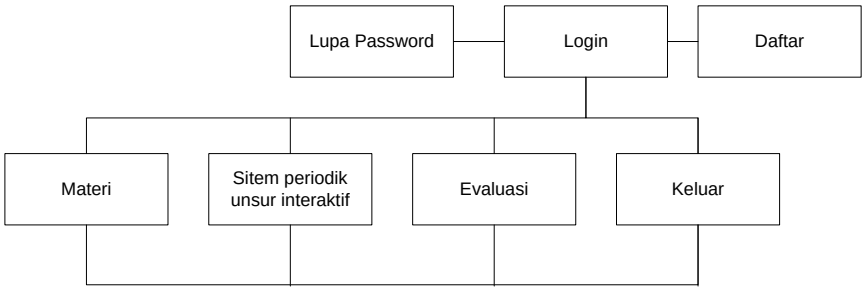
Struktur menu guru terdiri dari beranda, hasil evaluasi, guru, siswa dan soal. Struktur menu guru dapat dilihat pada Gambar 3.29.



Gambar 3.29 Struktur Menu Guru

2. Struktur Menu Siswa

Struktur menu siswa terdiri dari beranda, materi, sistem periodik unsur interaktif dan evaluasi. struktur menu dapat dilihat pada Gambar 3.30



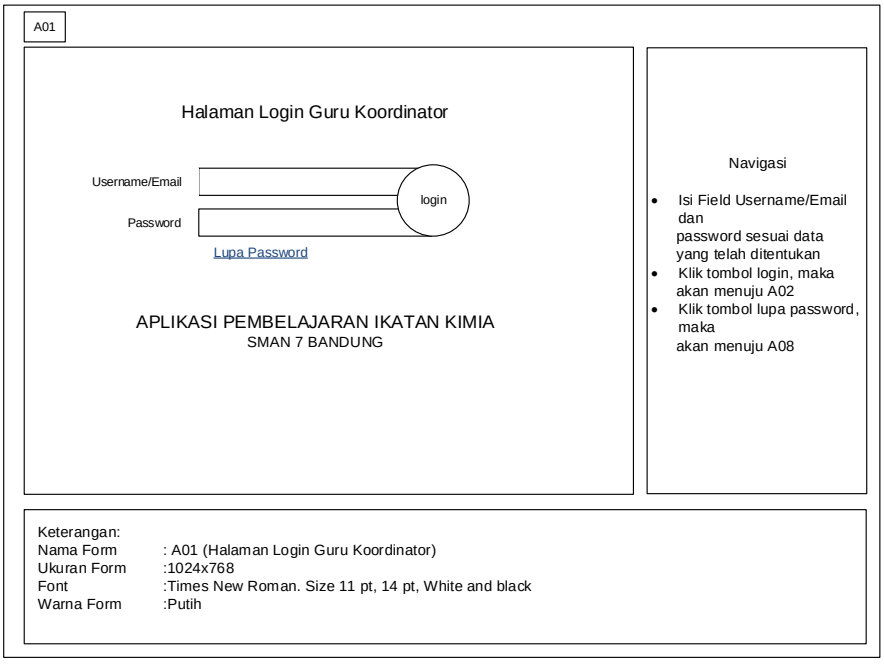
Gambar 3.30 Struktur Menu Siswa

3.2.4 Perancangan Antarmuka

Tahapan perancangan antarmuka dalam pembuatan suatu aplikasi merupakan suatu tahapan yang sangat penting, karena tahapan ini akan menetukan apakah suatu aplikasi akan memiliki konstruksi yang baik, proses pengolahan data yang tepat dan akurat, serta memiliki dasar-dasar untuk pengembangan dimasa yang akan datang. Desain program yang dibuat harus mudah untuk digunakan, dapat dipahami dan dimengerti oleh pemakai (*user*), serta informasi yang dihasilkan dari program tersebut dapat dimengerti oleh pemakai.

a. Perancangan Antarmuka Halaman Login Guru Koordinator

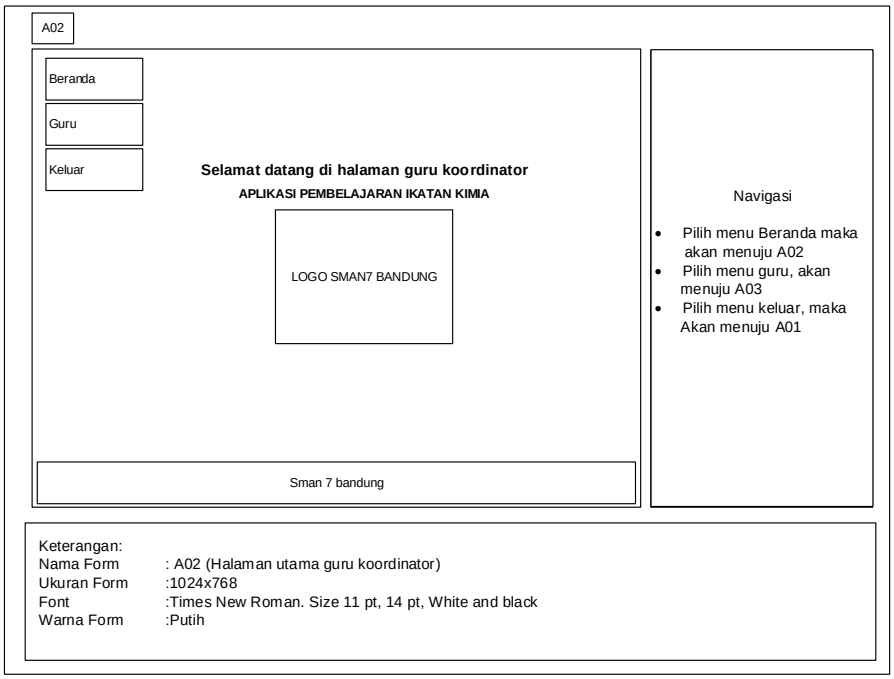
Perancangan antar muka login guru aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.31.



Gambar 3.31 Perancangan Antar Muka Login Guru Koordinator

b. Perancangan Antarmuka Halaman Utama Guru Koordinator

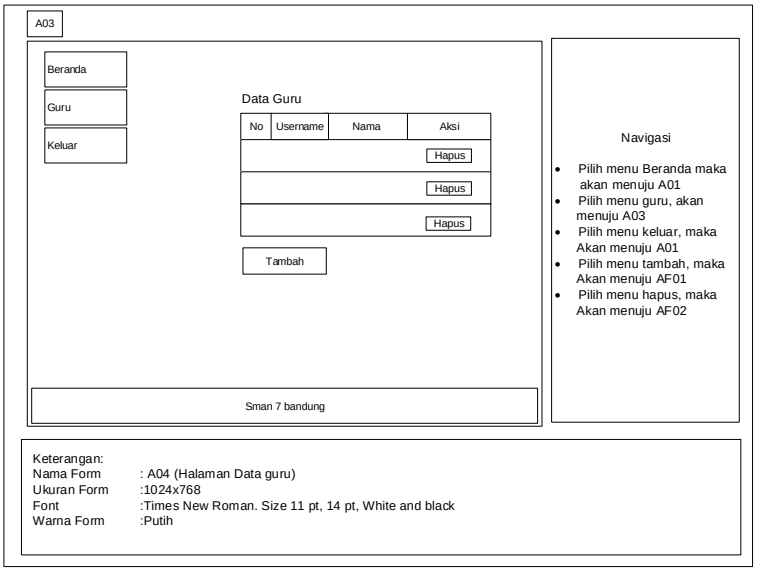
Perancangan antar muka halaman utama guru koordinator aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.32



Gambar 3.32 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Guru Koordinator

c. Perancangan Antarmuka Halaman Data Guru

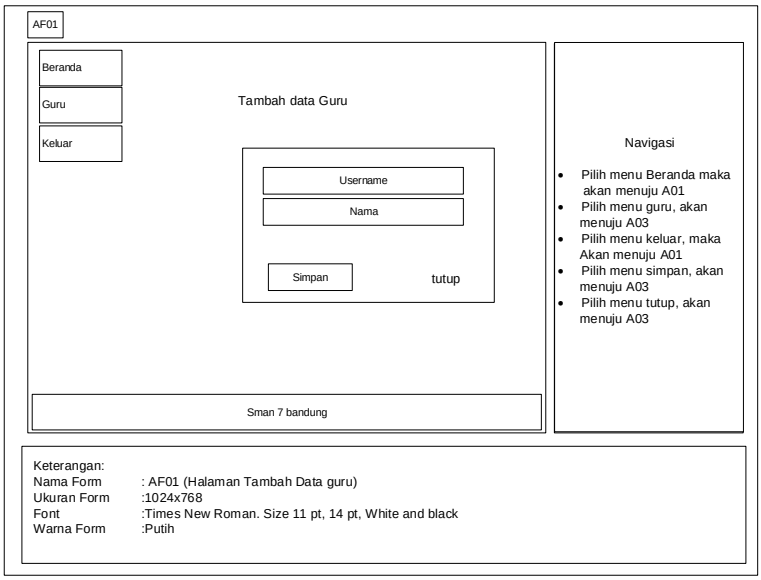
Perancangan antar muka halaman data guru aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.33.



Gambar 3.33 Perancangan Antarmuka Halaman Data Guru

d. Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data Guru

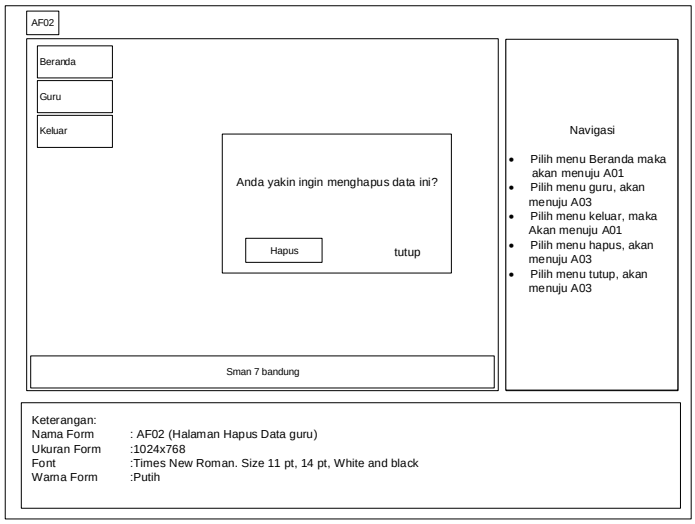
Perancangan antar muka halaman tambah data guru aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.34.



Gambar 3.34 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data Guru

e. Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Guru

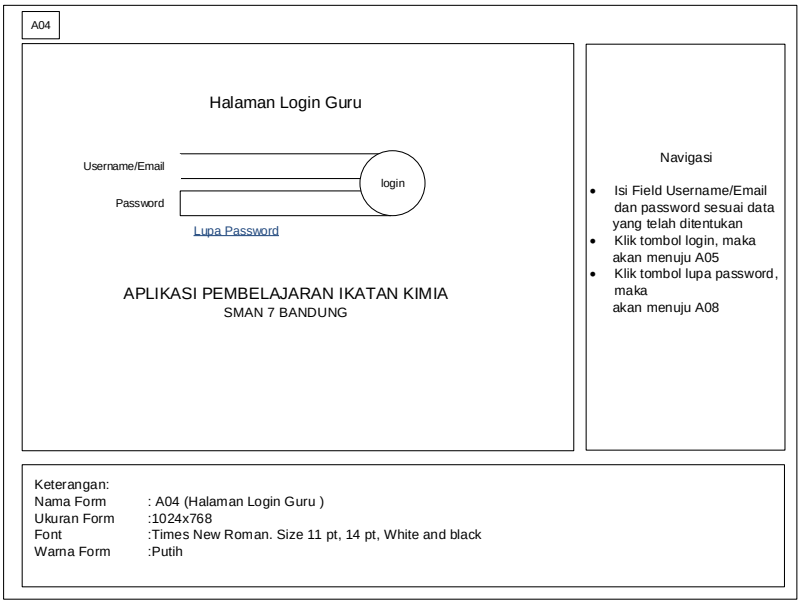
Perancangan antar muka halaman hapus data guru aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.35.



Gambar 3.35 Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Guru

f. Perancangan Antarmuka Halaman Login Guru

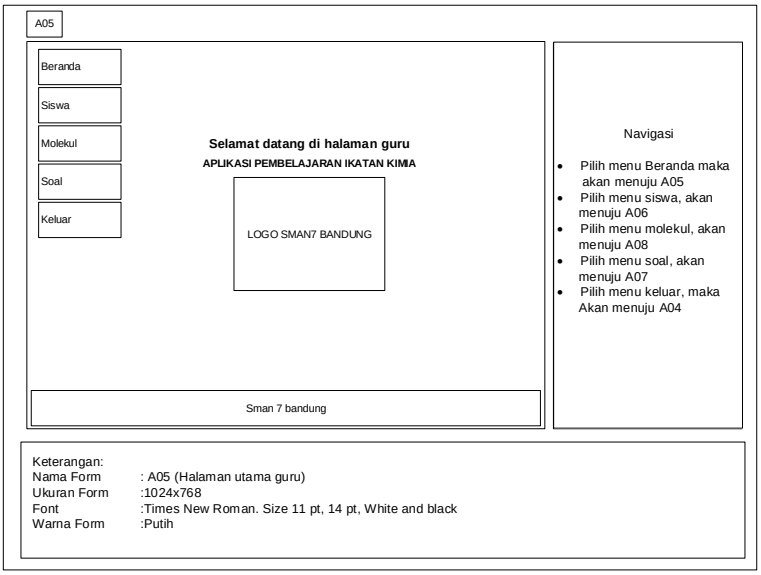
Perancangan antar muka halaman login guru aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.36.



Gambar 3.36 Perancangan antar muka halaman login guru

g. Perancangan Antarmuka Halaman Utama Guru

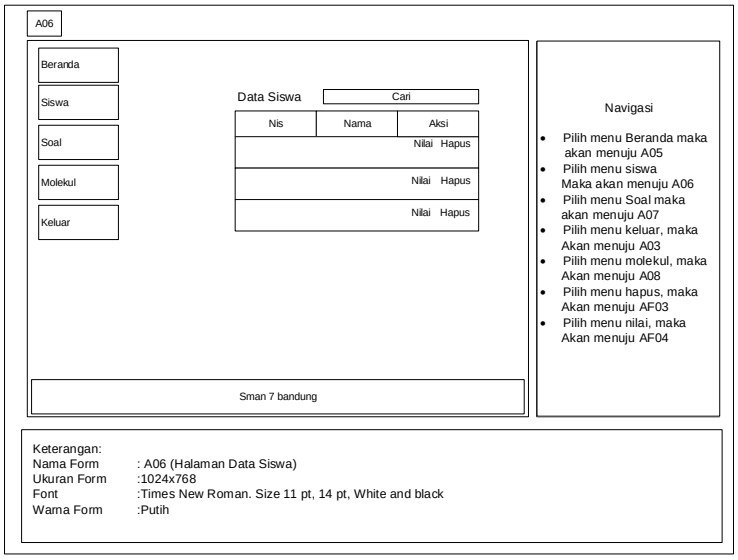
Perancangan antar muka halaman utama guru aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.37.



Gambar 3.37 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Guru

h. Perancangan Antarmuka Halaman Data Siswa

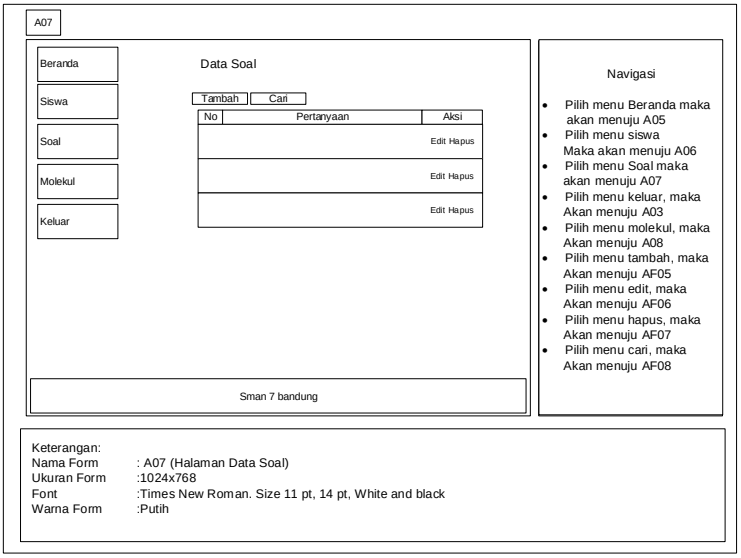
Perancangan antar muka halaman data siswa aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.38.



Gambar 3.38 Perancangan Antarmuka Halaman Data Siswa

i. Perancangan Antarmuka Halaman Data Soal

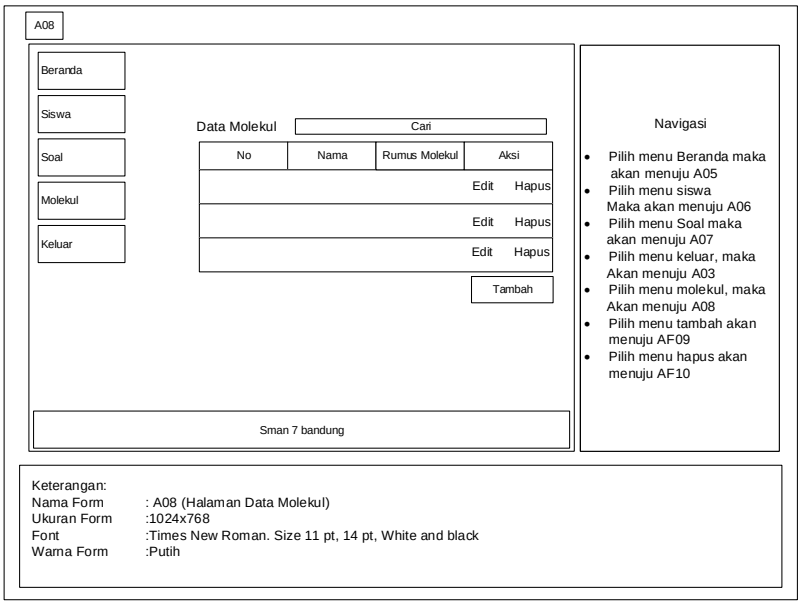
Perancangan antar muka halaman data soal aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.39.



Gambar 3.39 Perancangan Antarmuka Halaman Data Soal

j. Perancangan Antarmuka Halaman Data Molekul

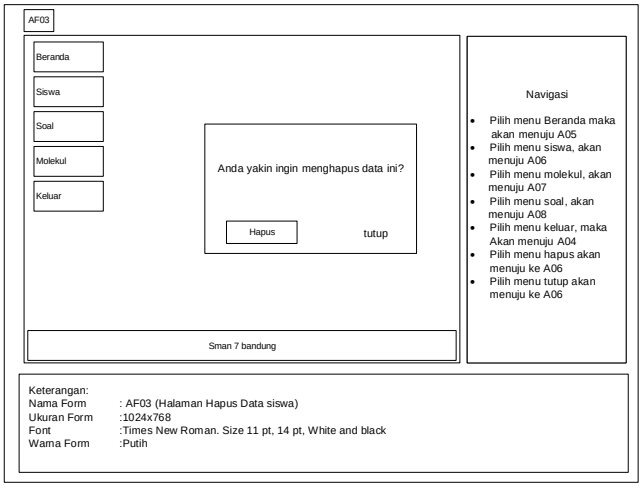
Perancangan antar muka halaman data molekul aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.40.



Gambar 3.40 Perancangan Antarmuka Halaman Data Molekul

k. Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Siswa

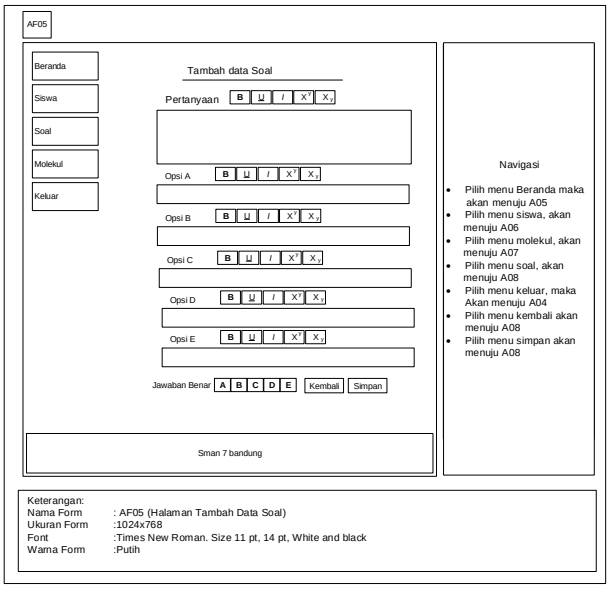
Perancangan antar muka halaman hapus data siswa aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.41.



Gambar 3.41 Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Siswa

l. Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data Soal

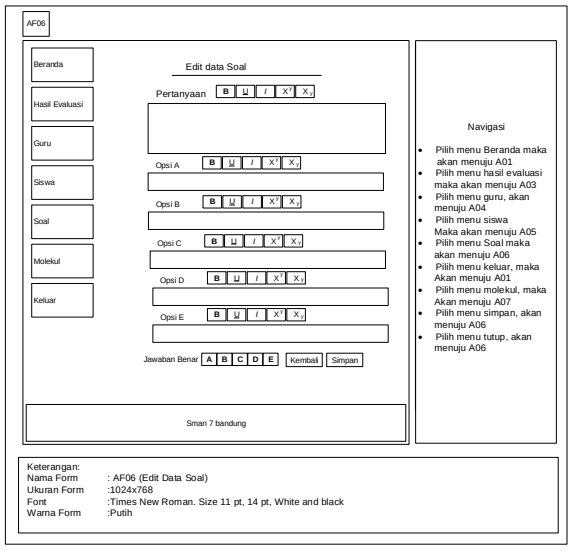
Perancangan antar muka halaman tambah data soal aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.42.



Gambar 3.42 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data Soal

m. Perancangan Antarmuka Halaman Edit Data Soal

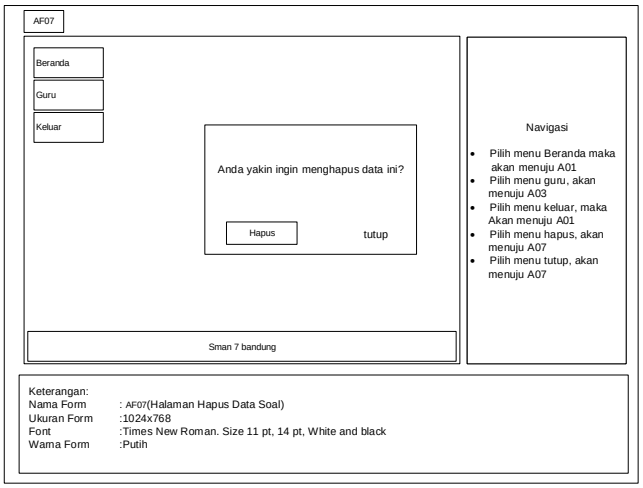
Perancangan antar muka halaman edit data soal aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.43.



Gambar 3.43 Perancangan Antarmuka Halaman Edit Data Soal

n. Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Soal

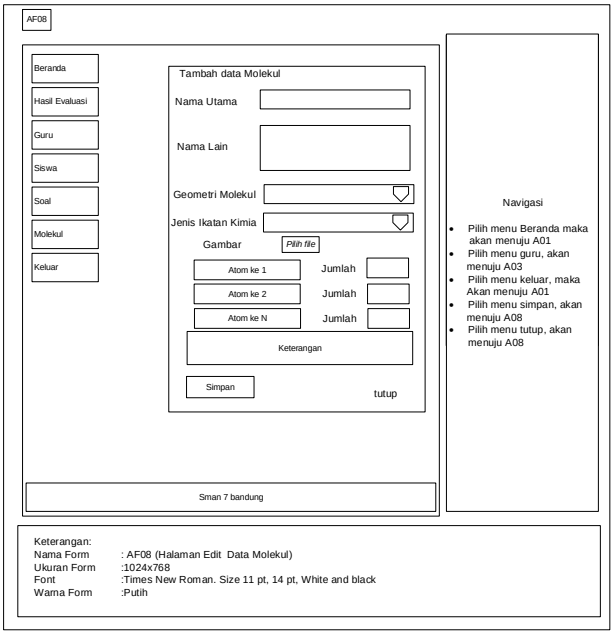
Perancangan antar muka halaman hapus data soal aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.44.



Gambar 3.44 Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Soal

o. Perancangan Antarmuka Halaman Edit Data Molekul

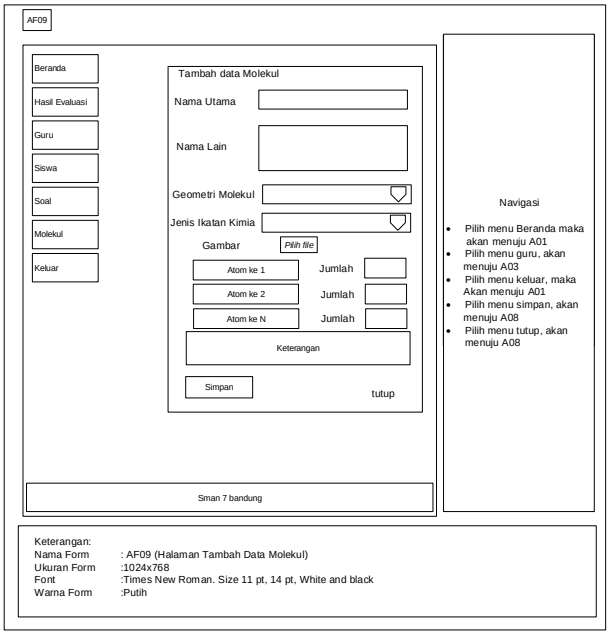
Perancangan antar muka halaman edit data molekul aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.45.



Gambar 3.45 Perancangan Antarmuka Halaman Edit Data Molekul

p. Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data Molekul

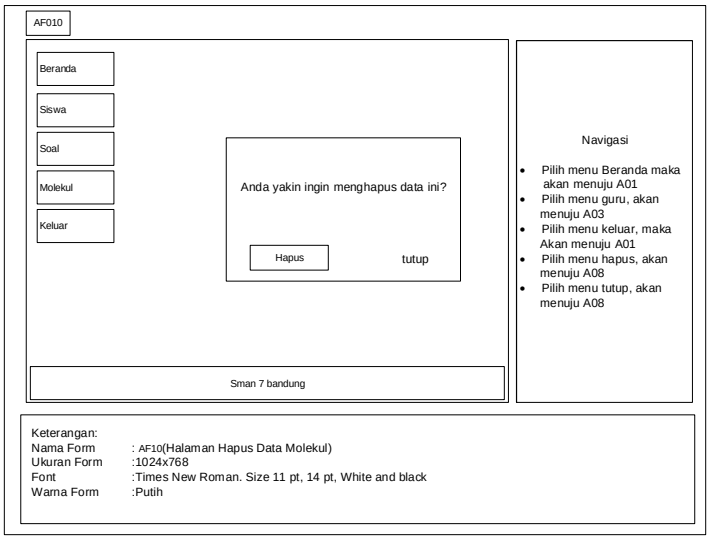
Perancangan antar muka halaman tambah data molekul aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.46.



Gambar 3.46 Perancangan Antarmuka Halaman Tambah Data Molekul

q. Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Molekul

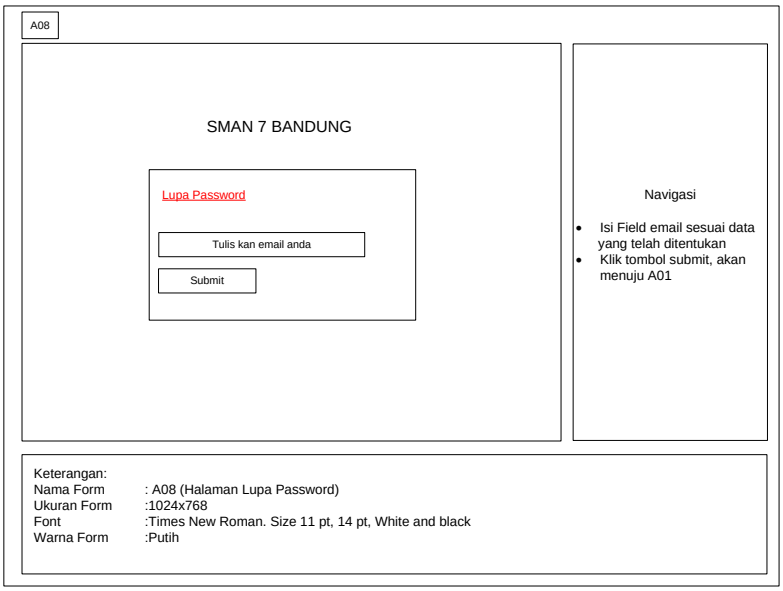
Perancangan antar muka halaman hapus data molekul aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.47.



Gambar 3.47 Perancangan Antarmuka Halaman Hapus Data Molekul

r. Perancangan Antarmuka Halaman Lupa Password

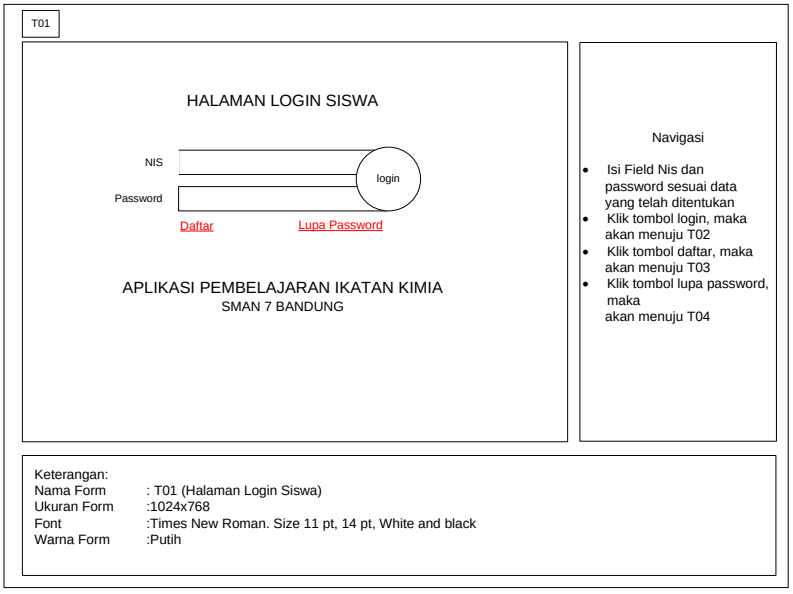
Perancangan antar muka halaman login siswa aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.48.



Gambar 3.48 Perancangan Antarmuka Lupa Password

s. Perancangan antar muka halaman login siswa

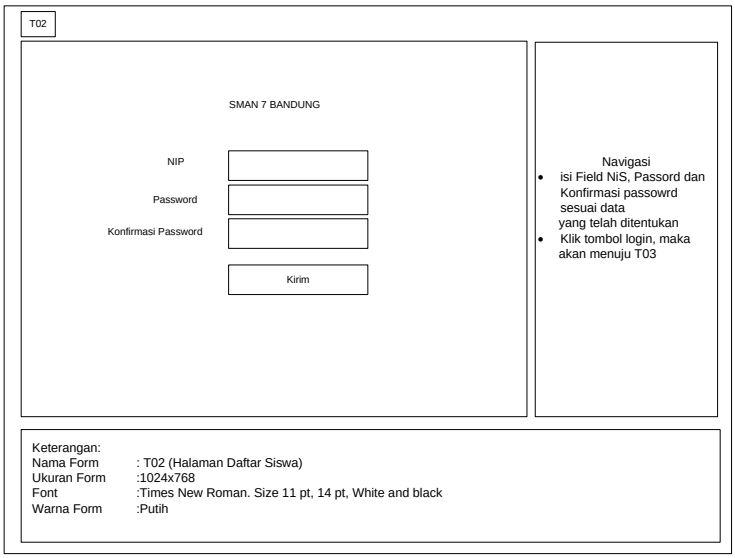
Perancangan antar muka halaman login siswa aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.49



Gambar 3.49 Perancangan Antar Muka Halaman Login Siswa

t. Perancangan antar muka halaman daftar siswa

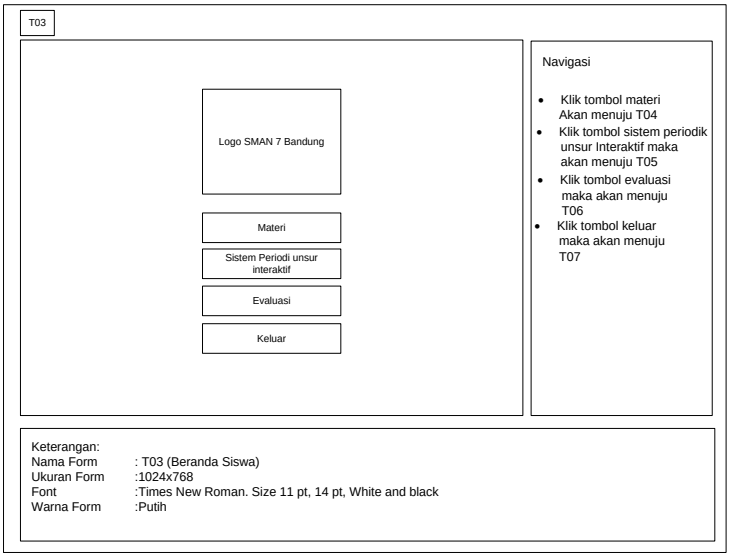
Perancangan antar muka halaman daftar siswa aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.50



Gambar 3.50 Perancangan Antar Muka Halaman Daftar Siswa

u. Perancangan antar muka halaman Utama Siswa

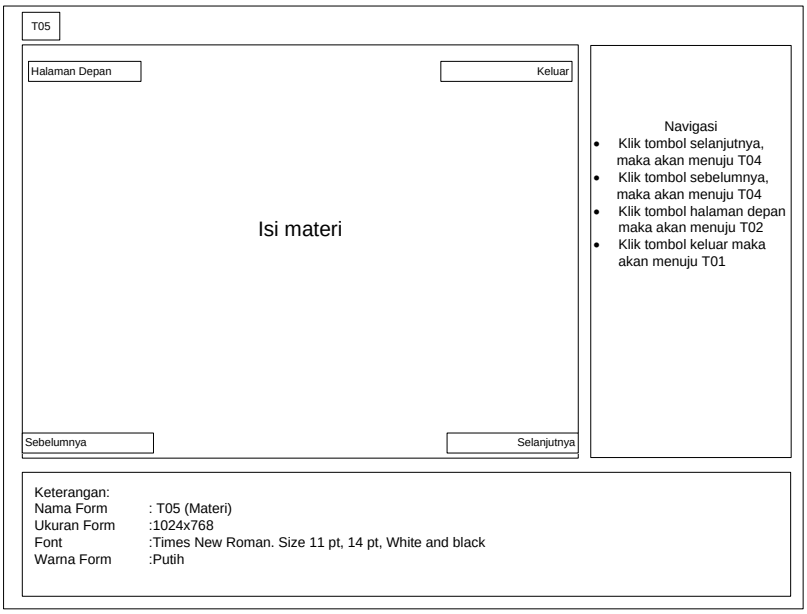
Perancangan antar muka halaman materi aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.51



Gambar 3.51 Perancangan Antar Muka Halaman Materi

v. Perancangan antar muka halaman materi

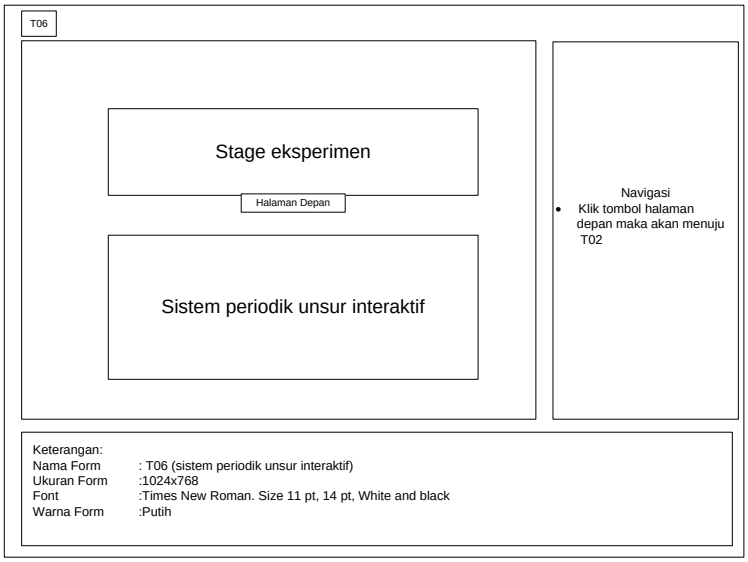
Perancangan antar muka halaman sistem periodik unsur interaktif aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.52



Gambar 3.52 Perancangan Antar Muka Halaman Materi

w. Perancangan antar muka halaman sistem periodik unsur interaktif

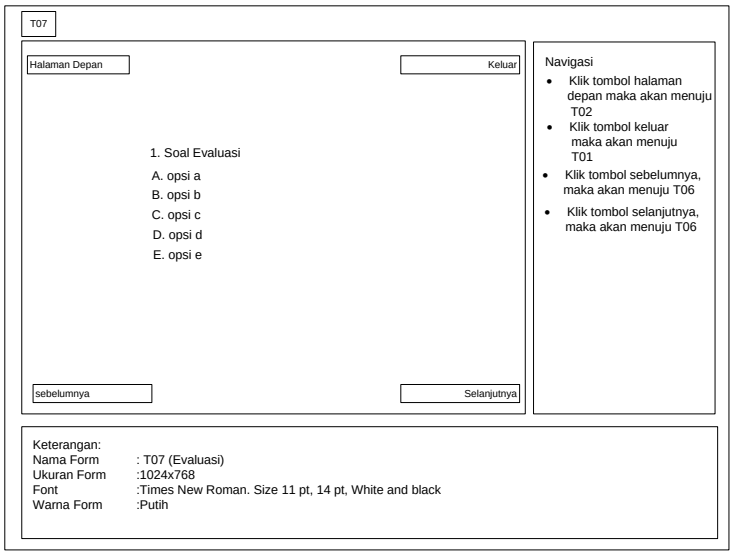
Perancangan antar muka halaman evaluasi aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.53



Gambar 3.53 Perancangan Antar Muka Halaman Evaluasi

x. Perancangan antar muka halaman evaluasi

Perancangan antar muka halaman evaluasi aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web dapat dilihat pada Gambar 3.54



Gambar 3.54 Perancangan Antar Muka Halaman Evaluasi

3.2.5 Perancangan Pesan

Pada tabel dibawah ini merupakan perancangan pesan yang terdapat pada aplikasi pembelajaran ikatan kimia berbasis web. Adapun tampilan pesan yang ada dapat dilihat pada Tabel 3.19

Tabel 3.19 Perancangan Pesan

Kode	Pesan
P01	Username/Email harus diisi
P02	Password harus diisi
P03	Username/email password salah
P04	Email harus diisi
P05	Email tidak valid
P06	Permintaan lupa password telah kami proses, Silahkan cek email anda
P07	Maaf, email yang anda masukkan, tidak ditemukan, mohon cek kembali
P08	Username harus diisi
P09	Nama harus diisi
P10	Username guru minimal 5 karakter
P11	Username guru maximal 20 karakter
P12	Guru berhasil ditambah
P13	Guru dengan username tersebut sudah ada

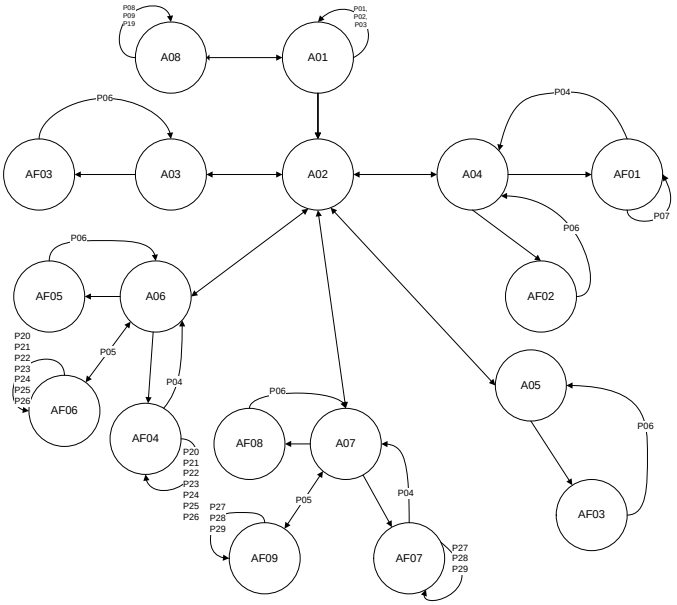
P14	Guru berhasil dihapus
P15	Siswa berhasil dihapus
P16	Geometri molekul harus diisi
P17	Jenis ikatan harus dipilih
P18	Molekul berhasil ditambah
P19	Molekul berhasil diubah
P20	Molekul berhasil dihapus
P21	Pertanyaan harus diisi
P22	Opsi A harus diisi
P23	Opsi B harus diisi
P24	Opsi C harus diisi
P25	Opsi D harus diisi
P26	Opsi E harus diisi
P27	Jawaban benar harus dipilih
P30	Soal berhasil ditambah
P31	Soal berhasil diubah
P32	Soal berhasil dihapus
P33	Nis / Email harus diisi
P34	Password harus diisi
P35	Email harus diisi
P36	Email tidak Valid
P37	Maaf, email yang anda masukkan, tidak ditemukan, mohon cek kembali
P38	Nis harus diisi
P39	Password harus diisi
P40	Email harus
P41	Email tidak valid
P42	Nama Harus diisi
P43	Konfirmasi password harus
P44	Password min 7 karakter
P45	Password dan konfirmasi password tidak sama
P46	Maaf, email yang anda masukkan, tidak ditemukan, mohon cek kembali
P47	Maaf, Siswa dengan Nis tersebut sudah ada, mohon konfirmasi dengan guru
P48	Maaf, Siswa dengan Email tersebut sudah ada, mohon konfirmasi dengan guru

3.2.6 Jaringan semantik

Jaringan semantik menggambarkan keterhubungan navigasi menu dari satu form ke form lainnya. Gambar dan gambar merupakan gambar jaringan semantik guru dan siswa.

3.2.6.1 Jaringan semantik guru

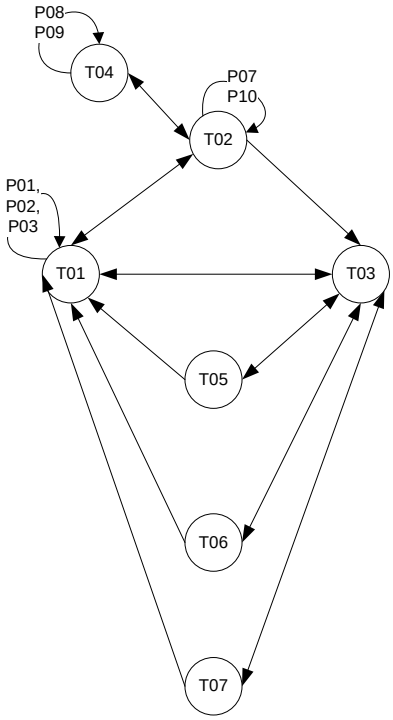
Jaringan semantik Guru dapat dilihat pada Gambar 3.55



Gambar 3.55 Jaringan Semantik Guru

3.2.6.2 Jaringan semantik siswa

Jaringan semantik siswa dapat dilihat pada Gambar 3.56



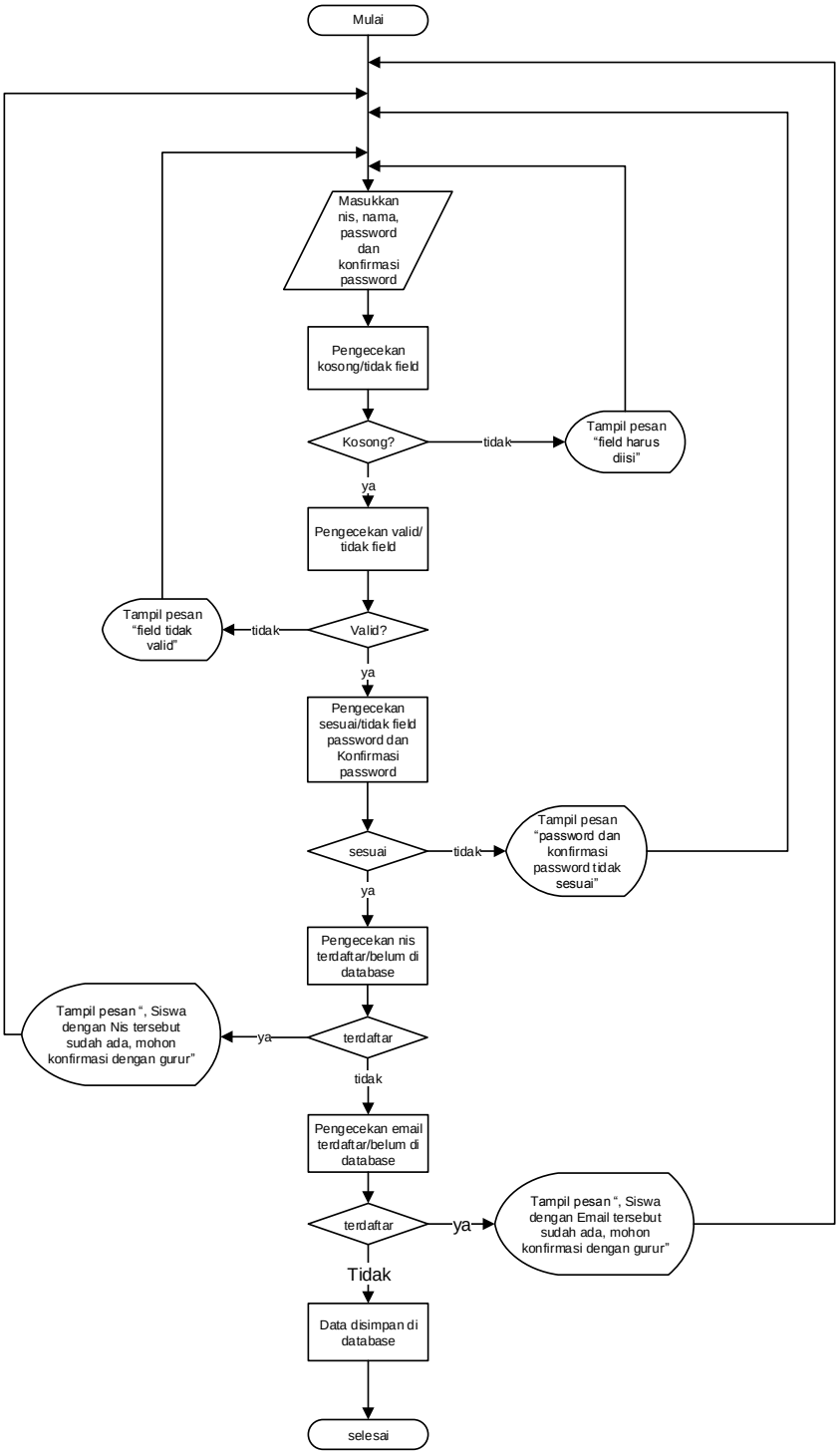
Gambar 3.56 Jaringan Semantik Siswa

3.2.7 Perancangan Prosedural

Perancangan prosedural merupakan elemen-elemen struktural dari arsitektur program ke dalam suatu deskripsi prosedural dari komponen-komponen perangkat lunak. Perancangan prosedural meliputi prosedural *login*, procedural pendaftaran, prosedural evaluasi, prosedural tambah data, prosedural ubah data dan prosedural hapus data.

3.2.7.1 Prosedural Pendaftaran

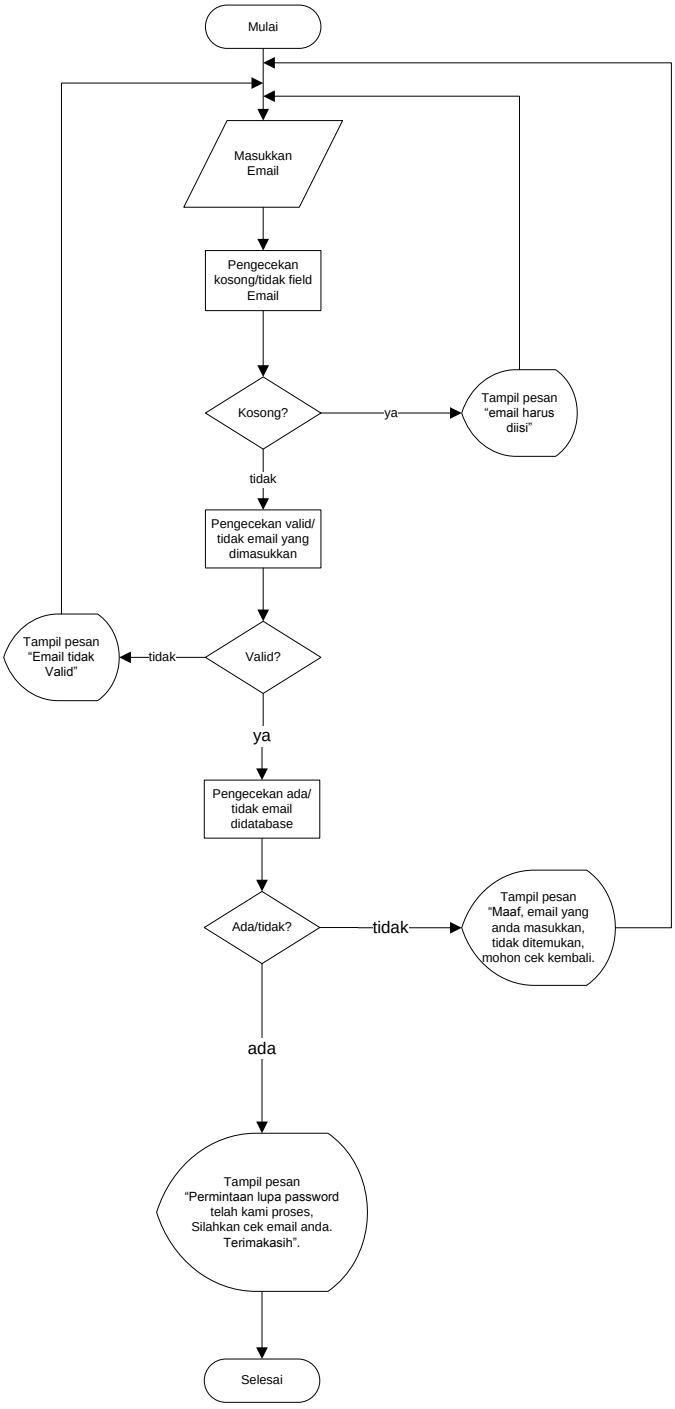
Prosedur pendaftaran merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan pendaftaran. Prosedural Pendaftaran dapat dilihat Gambar 3.57.



Gambar 3.57 Prosedural Pendaftaran

3.2.7.2 Prosedural lupa password

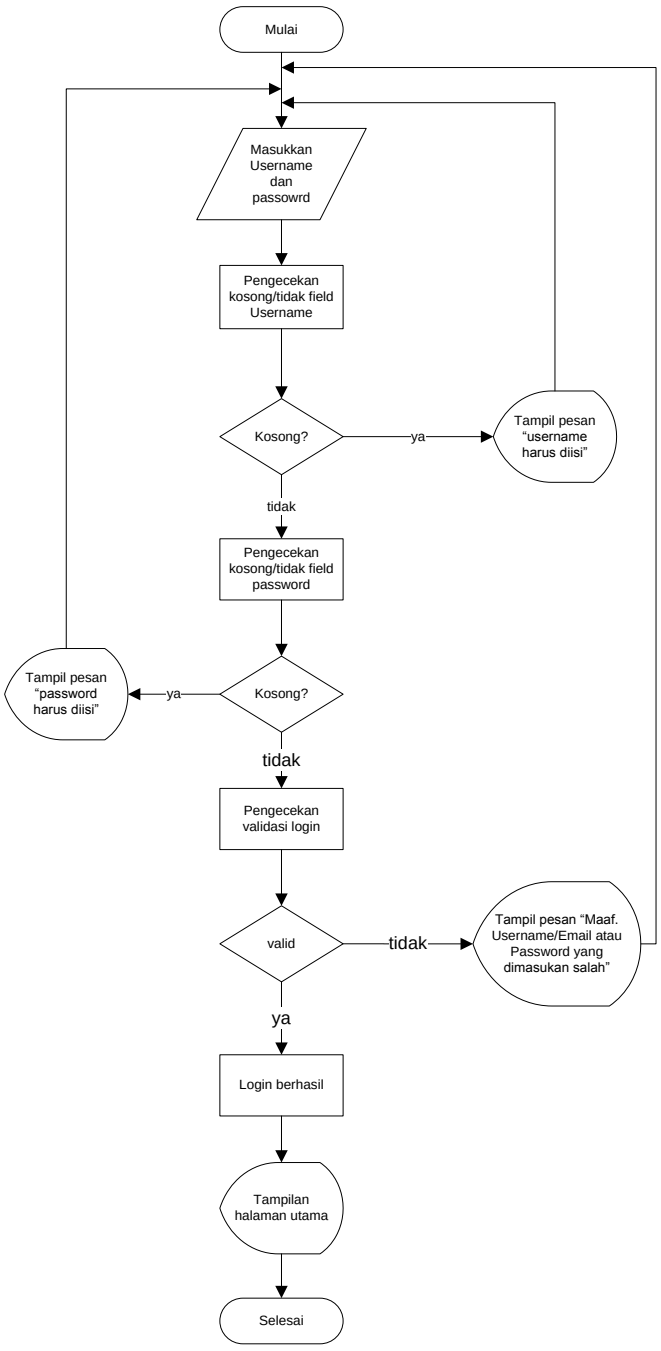
Prosedur login merupakan langkah-langkah guru dan siswa saat melakukan login. Prosedural login dapat dilihat pada Gambar 3.58.



Gambar 3.58 Prosedural Lupa Password

3.2.7.3 Prosedural Login

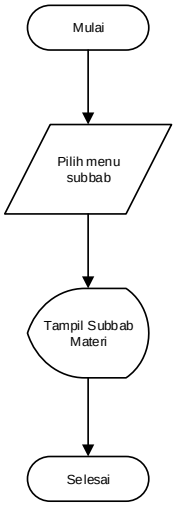
Prosedur Login merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan proses login. Prosedural login dapat dilihat pada Gambar 3.59



Gambar 3.59 Prosedural Login

3.2.7.4 Prosedural Tampil Sub bab Materi

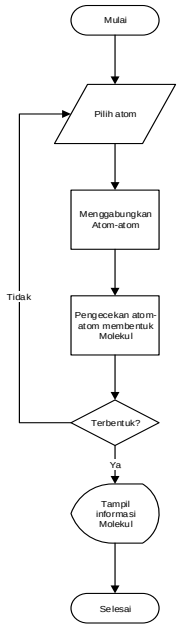
Prosedural tampil subbab materi merupakan langkah-langkah siswa saat ingin melihat materi. Prosedural tampil subbab materi dapat dilihat pada Gambar 3.60



Gambar 3.60 Prosedural Tampil Sub bab Materi

3.2.7.5 Prosedural Menggabungkan Atom

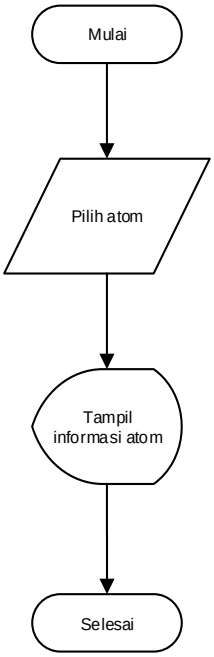
Prosedural evaluasi merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan evaluasi. Prosedural login dapat dilihat Gambar 3.61



Gambar 3.61 Prosedural Menggabungkan Atom

3.2.7.6 Prosedural Tampil Informasi Atom

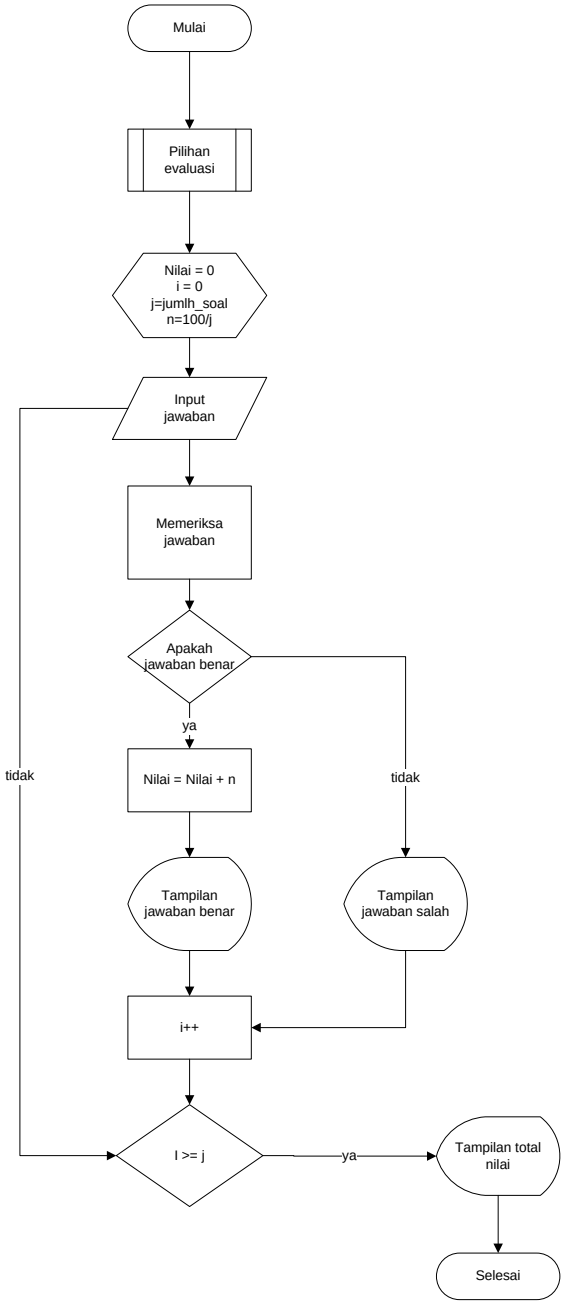
Prosedural tampil informasi atom merupakan langkah-langkah siswa untuk melihat informasi tentang atom. Prosedural informasi atom dapat dilihat Gambar 3.62



Gambar 3.62 Prosedural Tampil Informasi Atom

3.2.7.7 Prosedural Pengolahan data Jawaban

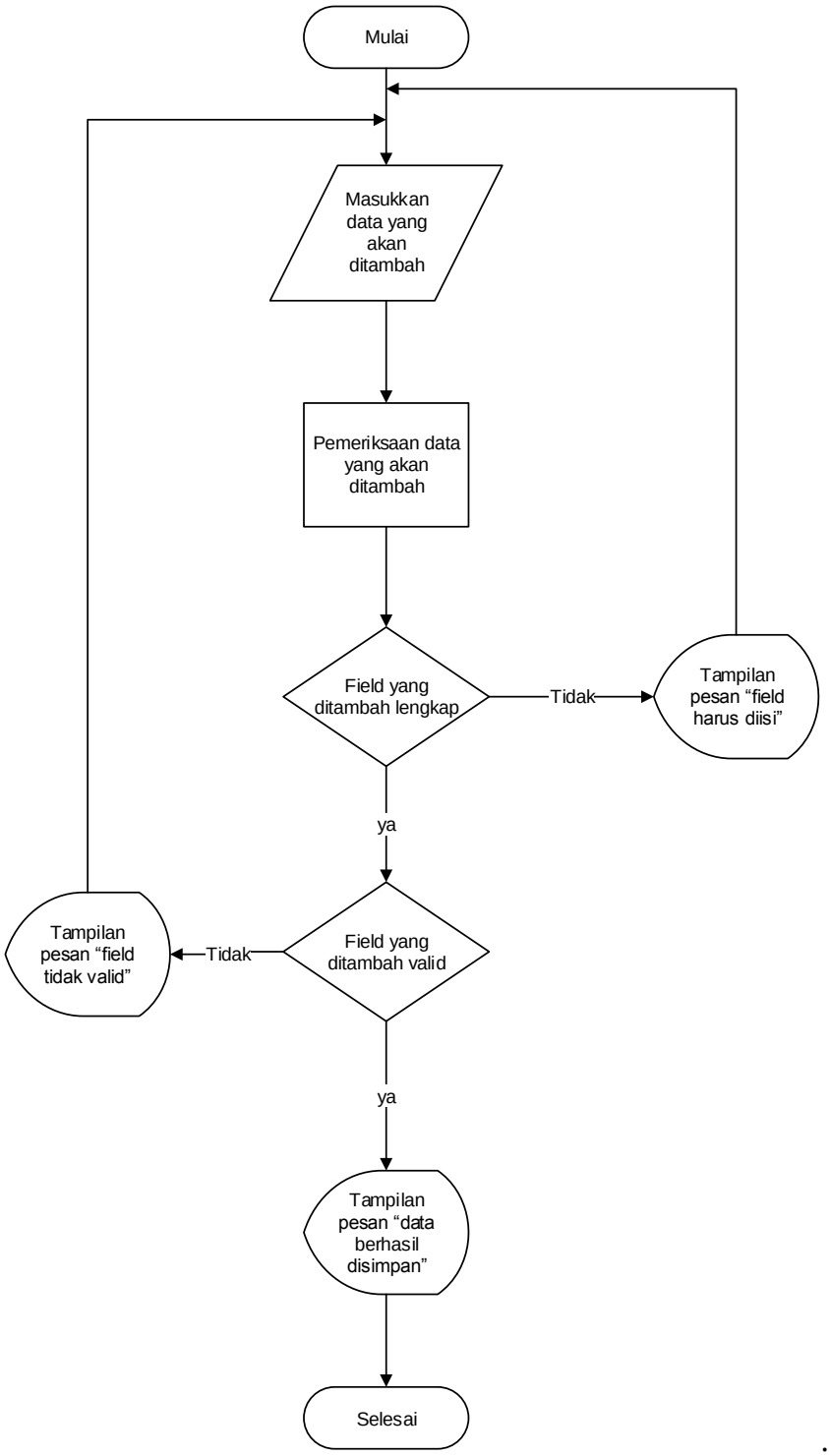
Prosedural evaluasi merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan evaluasi. Prosedural login dapat dilihat pada Gambar 3.63



Gambar 3.63 Prosedural Pengolahan Data Jawaban

3.2.7.8 Prosedural tambah data

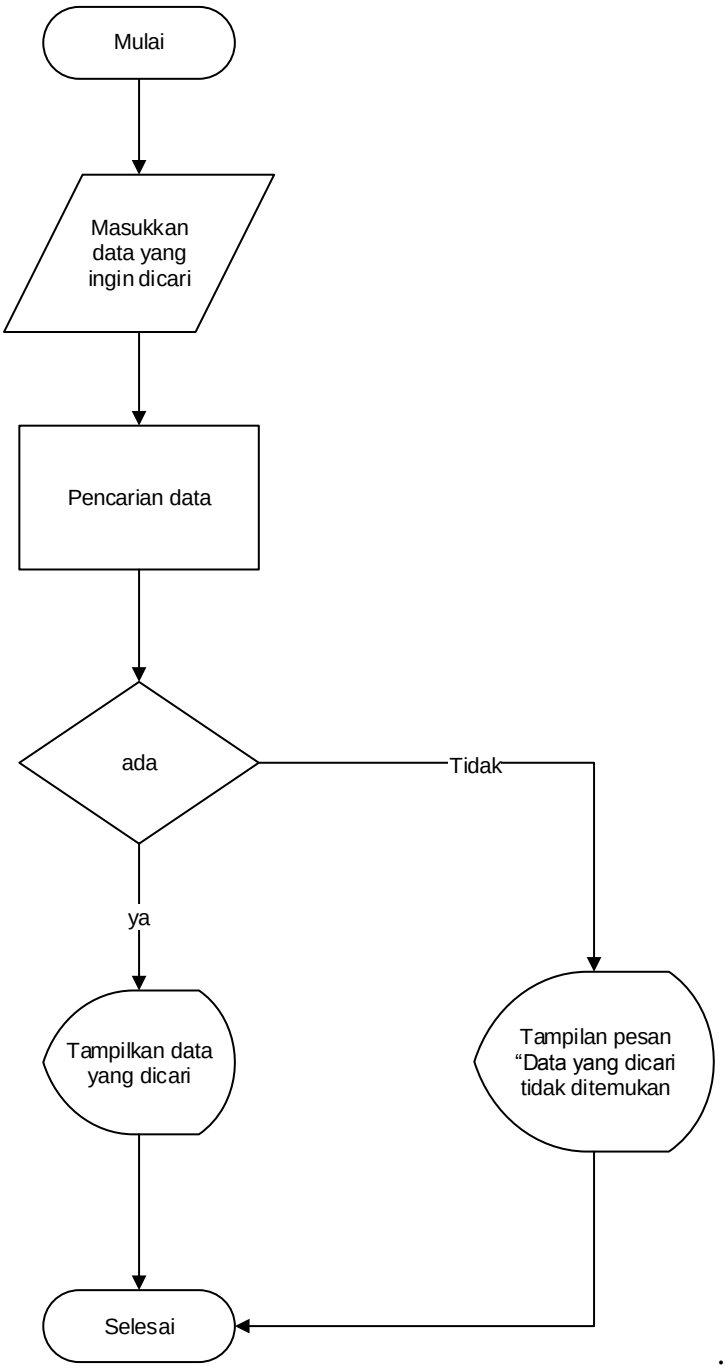
Prosedur tambah data merupakan langkah-langkah guru saat melakukan tambah data. Prosedural login dapat dilihat pada Gambar 3.64



Gambar 3.64 Prosedural Tambah Data

3.2.7.9 Prosedural Cari data

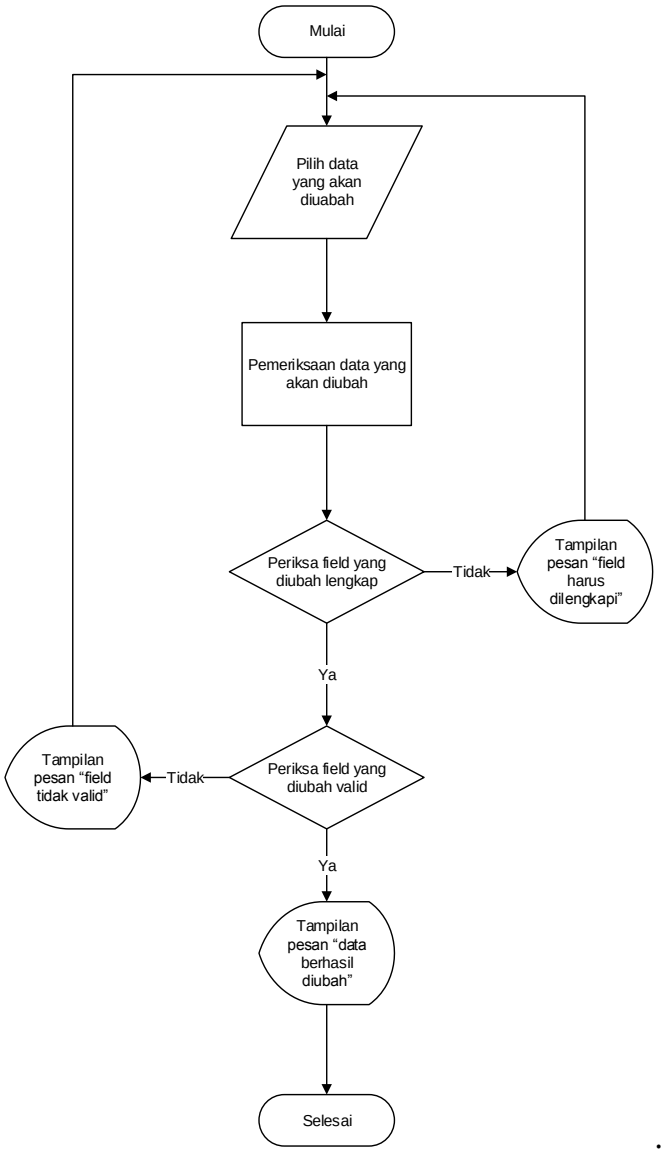
Prosedur cari data merupakan langkah-langkah guru saat melakukan pencarian data. Prosedural cari data dapat dilihat pada Gambar 3.66



Gambar 3.65 Prosedural Cari Data

3.2.7.10 Prosedural ubah data

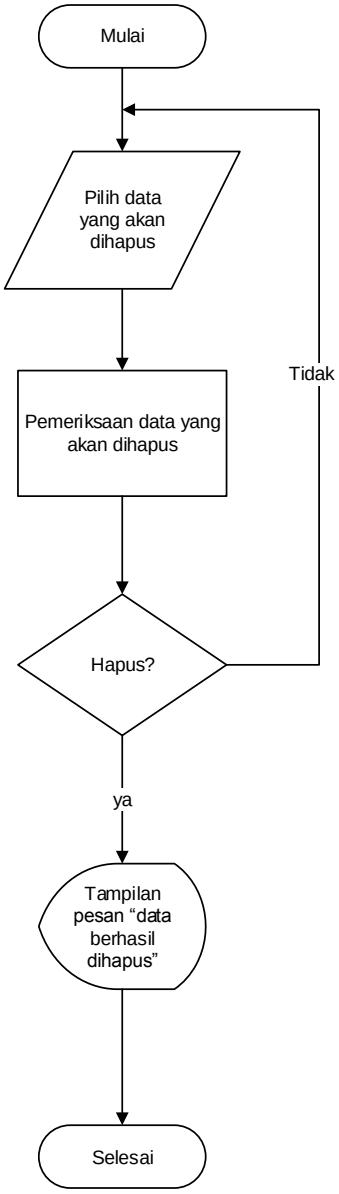
Prosedur ubah data merupakan langkah-langkah guru saat melakukan ubah data. Prosedural ubah data dapat dilihat pada Gambar 3.66



Gambar 3.66 Prosedural Ubah Data

3.2.7.11 Prosedural hapus data

Prosedur hapus data merupakan langkah-langkah guru saat melakukan hapus data. Prosedural hapus data dapat dilihat pada Gambar 3.67



Gambar 3.67 Prosedural Hapus Data