BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan menentukan kebutuhan-kebutuhan dalam pembangunan aplikasi simulasi instalasi listrik secara virtual berbasis web.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah akan menjelaskan tentang masalah yang ada pada saat penulis akan melakukan penelitian di SMK Negeri 4 Bandung sebelum melakukan pembangunan simulasi virtual. Analisis masalah yang telah dilakukan terdapat beberapa masalah, yaitu:

1. Siswa kurang mengetahui prosedur pemasangan komponen listrik dengan benar, sehingga membahayakan siswa dalam praktikum.
2. Kurangnya peralatan praktikum, akibat dari mahanya biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli peralatan, serta sering hilangnya peralatan yang ada.

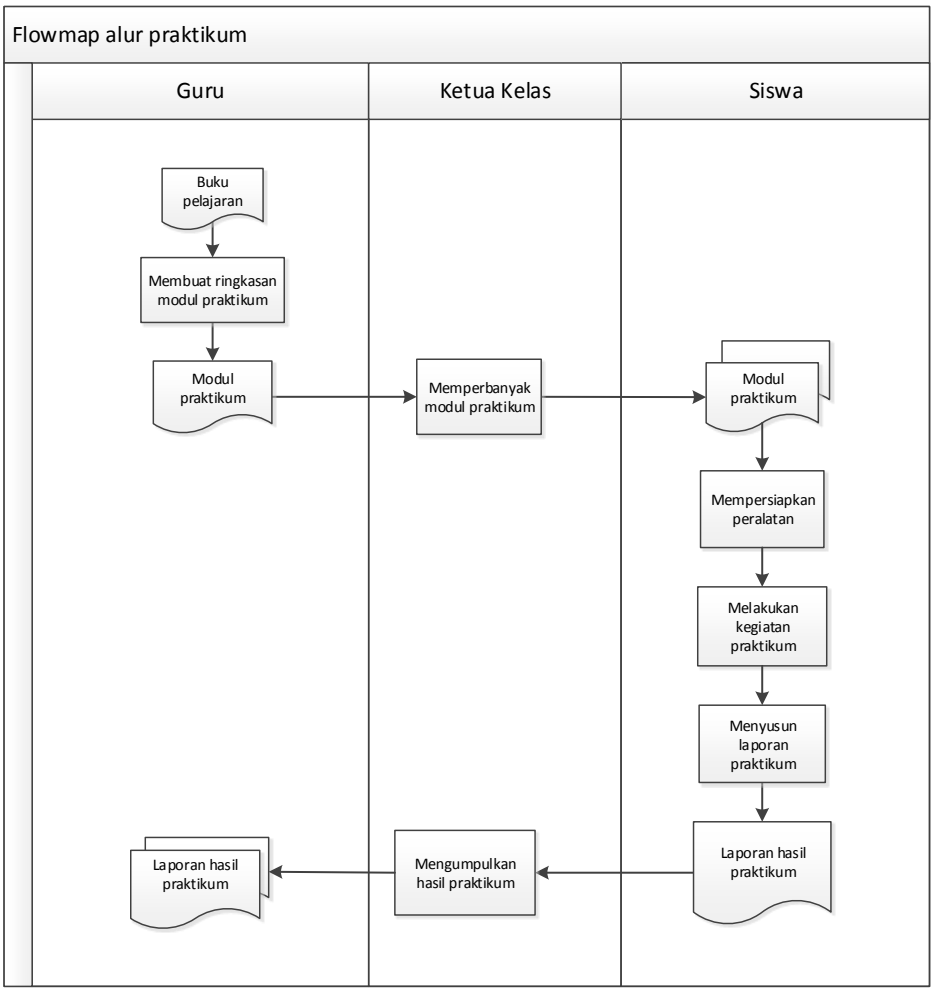
3.1.2 Prosedur yang Berjalan

Prosedur praktikum yang berjalan di SMKN 4 Bandung dapat dijabarkan kedalam beberapa poin sebagai berikut:

1. Guru membuat ringkasan modul praktikum dari materi/buku pelajaran sebagai acuan materi apa saja yang akan di praktikan.
2. Ketua kelas memperbanyak modul praktikum dan dibagikan kepada siswa yang lain.
3. Setiap siswa menerima modul praktikum yang telah di perbanyak tadi.

4. Siswa mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan, kemudian mulai melakukan perancangan dan pemasangan komponen instalasi sesuai modul job sheet yang diberikan.
5. Setelah praktikum siswa kemudian menyusun laporan hasil praktikum yang telah dilakukan.
6. Ketua kelas mengumpulkan laporan praktikum sebelum di serahkan ke guru.
7. Guru menerima laporan hasil praktikum dari ketua kelas untuk diperiksa.

Aliran dokumen proses praktikum digambarkan dalam bentuk *flowmap* pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowmap alur praktikum

3.1.3 Evaluasi sistem yang sedang berjalan

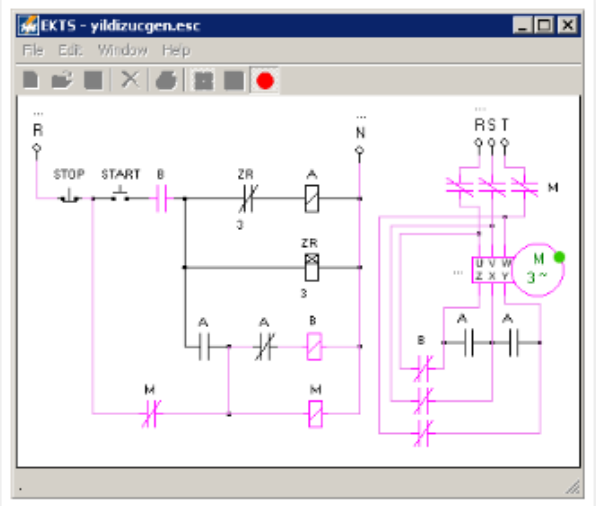
Sistem praktikum yang sedang berjalan belum efisien bagi siswa yang melakukan praktikum, misalkan dalam mempersiapkan peralatan siswa harus mencari keluar ruangan praktikum jika tidak ada, kemudian dalam pelaksanaan praktikum masih ada insiden-insiden yang dapat membahayakan siswa seperti konsleting pada rangkaian, resiko tersengat listrik dan peralatan yang terkadang hilang setelah kegiatan praktikum berlangsung. Untuk memperbaiki sistem yang ada diharapkan dengan simulasi instalasi listrik virtual ini bisa mengurangi dampak yang ditimbulkan tersebut.

3.1.4 Analisis Simulasi Virtual Sejenis

Analisis Simulasi Virtual sejenis dilakukan untuk memberikan gambaran sistem agar lebih mudah dalam pembangunan dan sebagai pembanding untuk kesempurnaan Simulasi Virtual yang akan dicapai.

1. EKTS

EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*) merupakan contoh virtual simulasi, digunakan untuk merancang sistem elektromekanik. Software ini menyediakan berbagai macam sistem elektromekanik yang menggunakan relay, relay waktu, tombol, motor, switch dan beberapa sistem mekanik dasar.



Gambar 3.2 Tampilan EKTS *Software*

Penggunaan utama dari simulator ini bertujuan untuk mengajarkan dasar-dasar sistem Electromechanical, oleh karena itu memiliki fitur menunjuk kesalahan yang menunjukkan lokasi yang tepat dari kesalahan dan penyebab yang menghasilkan error. EKTS tidak menggambarkan rangkaian terlihat nyata hanya berupa simbol-simbol, karena itu tidak menjamin memiliki hasil yang sama di lingkungan nyata.

Tabel 3.1 Analisis simulasi virtual sejenis

Nama *software* simulasi	Desain Grafis	Materi yang disajikan	Sasaran	Basis
EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*)	2D tetapi pengenalan visualnya berupa diagram rangkaian dan simbol-simbol	sistem elektromekanis menggunakan relay, relay waktu, tombol, motor, switch	Membuat diagram atau kerangka sistwm elektronik	Dekstop

2. Kekurangan dan Kelebihan EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*)

Kekurangan: EKTS tidak menggambarkan rangkaian terlihat nyata hanya berupa simbol-simbol, selain harus paham simbol-simbol siswa juga harus menerawang kenyataanya seperti apa kira-kira, karena itu tidak menjamin memiliki hasil yang sama di lingkungan nyata.

Kelebihan: Hasil rangkaian lebih kompleks

3. Perbandingan EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*) dan Simulasi Instalasi listrik ac secara virtual

Tabel 3.2 Perbandingan aplikasi

Nama *software* simulasi	Desain Grafis	Materi yang disajikan	Sasaran	Hasil akhir
EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*)	2D tetapi pengenalan visualnya berupa diagram rangkaian dan simbol-simbol	Sistem elektromekanis menggunakan relay, relay waktu, tombol, motor, switch	Membuat diagram atau kerangka sistwm elektronik	Berbentuk diagram rangkaian, berupa simbol-simbol

Simulasi Instalasi listrik AC Secara virtual	2D tetapi pemnggambaran visualnya sudah berupa objek, seperti lampu dan saklar	1.Instalasi saklar double 2.Instalasi saklar tunggal 3.Instalasi saklar tukar 4.Instalasi dalam 1 group 5.Instalasi kwh meter dengan ncb	SMK	Penggambaran rangkaian yang mendekati *real* (nyata)

3.1.5 Analisis Simulasi Listrik Virtual Yang Akan Dibangun

Simulasi listrik virtual yang akan dibangun akan digunakan untuk siswa SMK kelas XI mempunyai grafis 2D dengan materi praktikum yang disajikan sesuai modul yang digunakan di sekolah tersebut, meliputi pemasangan saklar double dengan 2 lampu, pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu, pemasangan saklar tukar, pemasangan saklar, lampu dan stop kontak dalam 1 group, dan pemasangan kwh meter dengan ncb.

Tabel 3.3 Analisis simulsi listrik virtual

Materi	Kegiatan siswa	Hasil akhir
Pemasangan saklar double dengan 2 lampu	1. Siswa memilih jenis komponen listrik 2. Siswa melakukan drag bebrapa komponen dan tempatkan sesuai petunjuk gambar 3. Siswa menarik kabel ke titik yang sudah ditentukan sesuai gambar. 4. Siswa mengencangkan baut 5. Siswa menekan saklar 6. Sistem akan menampilkan nyala lampu, jika rangkaian benar.	Lampu menyala atau tidak menyala
Pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu	1. Siswa memilih jenis komponen listrik 2. Siswa melakukan drag bebrapa komponen dan tempatkan sesuai petunjuk gambar 3. Siswa menarik kabel ke titik yang sudah ditentukan sesuai gambar. 4. Siswa mengencangkan baut 5. Siswa menekan saklar 6. Sistem akan menampilkan nyala lampu, jika rangkaian benar.	Lampu menyala atau tidak menyala
Pemasangan saklar tukar	1. Siswa memilih jenis komponen listrik 2. Siswa melakukan drag beberapa komponen dan tempatkan sesuai petunjuk gambar 3. Siswa menarik kabel ke titik yang sudah ditentukan sesuai gambar.	Lampu menyala atau tidak menyala

	4. Siswa menekan saklar 5. Sistem akan menampilkan nyala lampu, jika rangkaian benar.	
Pemasangan saklar, lampu, dan stop kontak dalam 1 group	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Drag beberapa komponen dan tempatkan sesuai petunjuk gambar 3. Sambungkan kabel dengan cara tarik ke titik yang sudah ditentukan sesuai gambar. 4. Tekan saklar 5. Sistem akan menampilkan nyala lampu, jika rangkaian benar.	Lampu menyala atau tidak menyala
Pemasangan kwh meter dan ncb	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Drag beberapa komponen dan tempatkan sesuai petunjuk gambar 3. Sambungkan kebel dengan cara tarik kabel ke titik yang sudah ditentukan sesuai gambar. 4. Kencangkan baut 5. Gerakan tuas NCB 6. Sistem akan menampilkan reaksi pada KWH Meter, jika rangkaian benar.	Kwh meter berputar, dan indeks angga bertambah

3.1.6 Analisis Materi Praktikum

Penggunaan simulasi ini akan digambarkan berdasarkan pada masing-masing materi yang berkairan yaitu materi tentang pemasangan saklar double dengan 2 lampu, pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu, pemasangan saklar tukar dengan 1 lampu, rangkaian saklar lampu dan stop kontak dalam 1 group, instalasi kwh dan ncb. Berikut ini materi-materi yang akan dijelaskan dalam bentuk pensimulasian.

4. Pemasangan saklar double dengan 2 lampu

Saklar Double / saklar ganda atau ada juga yang menyebutnya dengan "saklar seri" adalah sejenis saklar listrik yang berguna untuk mengonttrol dua buah lampu, contohnya bila kita ingin mengontrol lampu yang ada di ruang tamu dan lampu yang ada di luar, maka kita hanya perlu memasang saklar ini di ruang tamu saja, jadi utnuk mematikan dan menghidupkannya hanya menggunakan saklar ini. Adapun indikator pencapaian dari materi pemasangan saklar double ini adalah sebagai berikut:

a) Siswa dapat merangkai rangkaian listrik saklar double dengan 2 lampu.

b) Siswa mampu memahami model praktikum pemasangan saklar double dengan 2 lampu.

5. Pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu

Saklar adalah komponen listrik yang berfungsi sebagai pemutus dan penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik pada rangkaian listrik tertutup. Berbagai jenis saklar tersedia sesuai dengan fungsi, jenis dan cara pemasangannya. Salah satunya adalah saklar tunggal yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan satu buah atau satu kelompok beban listrik. Dalam hal ini adalah beban penerangan atau lampu listrik. Saklar tunggal memiliki dua titik kontak. Masing-masing titik kontak dihubungkan ke saluran fasa dan saluran masukan beban. Adapun indikator pencapaian dari materi pemasangan saklar double ini adalah sebagai berikut:

a) Siswa dapat merangkai rangkaian listrik saklar tunggal dengan 1 lampu.

b) Siswa mampu memahami model praktikum pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu.

6. Pemasangan saklar tukar dengan 1 lampu

Saklar tukar atau terkadang ada yang menyebut dengan istilah saklar hotel. Sebagai contoh apabila rumah kita tingkat dimana di tengah-tengah tangga ada lampu,kita dapat menyalakan maupun mematikan lampu penerangan tangga tersebut dari lantai bawah maupun lantai atas. Dari penjelasan tersebut maka saklar tukar sebenarnya terdiri dari 2 buah saklar yang dipasang pada daerah tangga bawah dan daerah tangga atas, sedangkan saklar yang digunakan adalah saklar tukar (saklar 2 arah). Adapun indikator pencapaian dari materi pemasangan saklar double ini adalah sebagai berikut:

a) Siswa dapat merangkai rangkaian listrik sesuai contoh gambar.

b) Siswa mampu memahami model praktikum pemasangan saklar tukar dengan 1 lampu.

7. Rangkaian saklar lampu dan stop kontak dalam 1 group

Rangkaian ini memasang saklar yang bersatu dengan stopkontak(seperti gambar) yang biasa dipasang/ditanam di dinding tembok. Jumlah kabel yang masuk sebanyak tiga buah yakni kabel negatip, kabel positip bermuatan listrik/fasa bersumber dari listrik pusat dan kabel untuk disambungkan ke fitting lampu. Adapun indikator pencapaian dari materi pemasangan saklar double ini adalah sebagai berikut:

a) Siswa dapat merangkai rangkaian listrik saklar, lampu dan stop kontak dalam 1 group.

b) Siswa mampu memahami model praktikum pemasangan rangkaian saklar, lampu dan stop kontak dalam 1 group.

8. Instalasi KWH Meter dan NCB

Kwh meter adalah alat yang digunakan oleh pihak PLN untuk menghitung besar pemakaian daya konsumen. Alat ini sangat umum dijumpai di masyarakat. Bagian utama dari sebuah KWH meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, piringan aluminium, magnet tetap yang tugasnya menetralkan piringan aluminium dari induksi medan magnet dan gear mekanik yang mencatat jumlah perputaran piringan aluminium. Adapun indikator pencapaian dari materi pemasangan saklar double ini adalah sebagai berikut:

a) Siswa dapat merangkai rangkaian listrik KWH Meter dan NCB.

b) Siswa mampu memahami model praktikum pemasangan rangkaian KWH Meter dan NCB.

3.1.7 SKPL (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak)

Berdasarkan analisis masalah yang dibutuhkan, maka perangkat lunak harus memenuhi kriteria-kriteria berikut:

Tabel 3.4 Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (SKPL)

Kode	Deskripsi kebutuhan
Fungsional	
SKPL-F-01	Siswa dapat melakukan pemasangan saklar double dengan 2 lampu
SKPL-F-02	Siswa dapat melakukan pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu
SKPL-F-03	Siswa dapat melakukan pemasangan saklar tukar, stop kontak dengan 1 lampu
SKPL-F-04	Siswa dapat melakukan perangkaian sakalar, lampu dan stop kontak dalam 1 group
SKPL-F-05	Siswa dapat melakukan instalasi KWH meter dan NCB
SKPL-F-06	Siswa dapat mengetahui sejauh mana pemahaman setelah melakukan praktikum dengan mengisi evaluasi soal
Non-Fungsional	
SKPL-NF-01	Sistem mampu digunakan dengan mudah oleh siswa
SKPL-NF-02	Sistem mampu dijadikan media pembelajaran sesuai prosedur yang ada

3.2 Analisis Kebutuhan Non-fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan sistem. Analisis non fungsional meliputi analisis user, analisis hardware dan analisis software.

3.2.1 Analisis Perangkat Keras

Spesifikasi minimum perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi simulasi instalasi listrik ac virtual oleh siswa pada SMKN 4 Bandung dapat di spesifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3.5 Spesifikasi perangkat keras siswa

No	Perangkat	Spesifikasi
1	*Processor*	1,0 GHz
2	*Memory* (RAM)	1 GB
3	*Hardisk*	40 Gb
4	Jaringan Internet	Minimal 50 KB/s
5	Perangkat lain	*Keyboard, Mouse, Modem/LAN/Wifi,Monitor*

3.2.2 Analisis Perangkat Lunak

Analisis perangkat lunak disini menjelaskan tentang berbagai kebutuhan yang diperlukan dalam membangun aplikasi simulasi instalasi listrik ac virtual, serta spesifikasi perangkat lunak yang sehari-hari digunakan oleh siswa spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel 3.6 Spesifikasi perangkat lunak siswa

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Sistem operasi	*Windows 7*
2	Web *Browser*	Internet exploler 9, *Mozila firefox* dan *google chrome*

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Spesifikasi perangkat lunak pembuat aplikasi

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Sistem operasi	*Windows 7*
2	Web *Browser*	Internet exploler 9, *Mozila firefox dan google chrome*
5	Editor	Adobe Flash CS6

3.2.3 Analisis Pengguna Sistem

Analisis pengguna dimaksudkan untuk mengetahui siapa saja pengguna yang terlibat dalam proses pembelajaran sehingga dapat diketahui tingkat pengalaman dan pemahaman pengguna komputer. Klasifikasinya sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi pengguna sistem

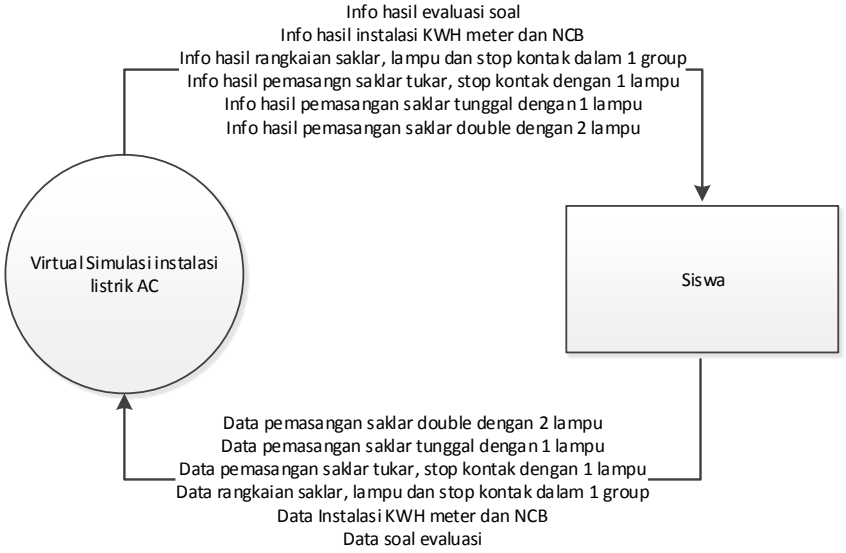
Pengguna	Karakteristik
Siswa	a. Bisa mengoprasikan komputer b. Pendidikan minimal SMP c. Terbiasa menggunakan *browser* internet exploler, *mozila forefox* dan *google chrome*

3.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Bertujuan agar diperoleh suatu sistem yang sesuai apa yang diinginkan, serta berisi metode analisis yang dugunakan seperti ERD (*Entity Relationship Diagram*) dan DFD (*Data Flow Diagram*).

3.3.1 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah suatu diagram yang menggambarkan ruang lingkup laboratorium virtual atau bagaimana laboratorium virtual tersebut berinteraksi dengan lingkungannya. Sistem digambarkan dengan bulatan, sedangkan lingkungan diwakili oleh entitas luar yang digambarkan dengan persegi. Gambaran diagram konteks yang terdapat pada virtual simulasi instalasi listrik AC adalah sebagai berikut:



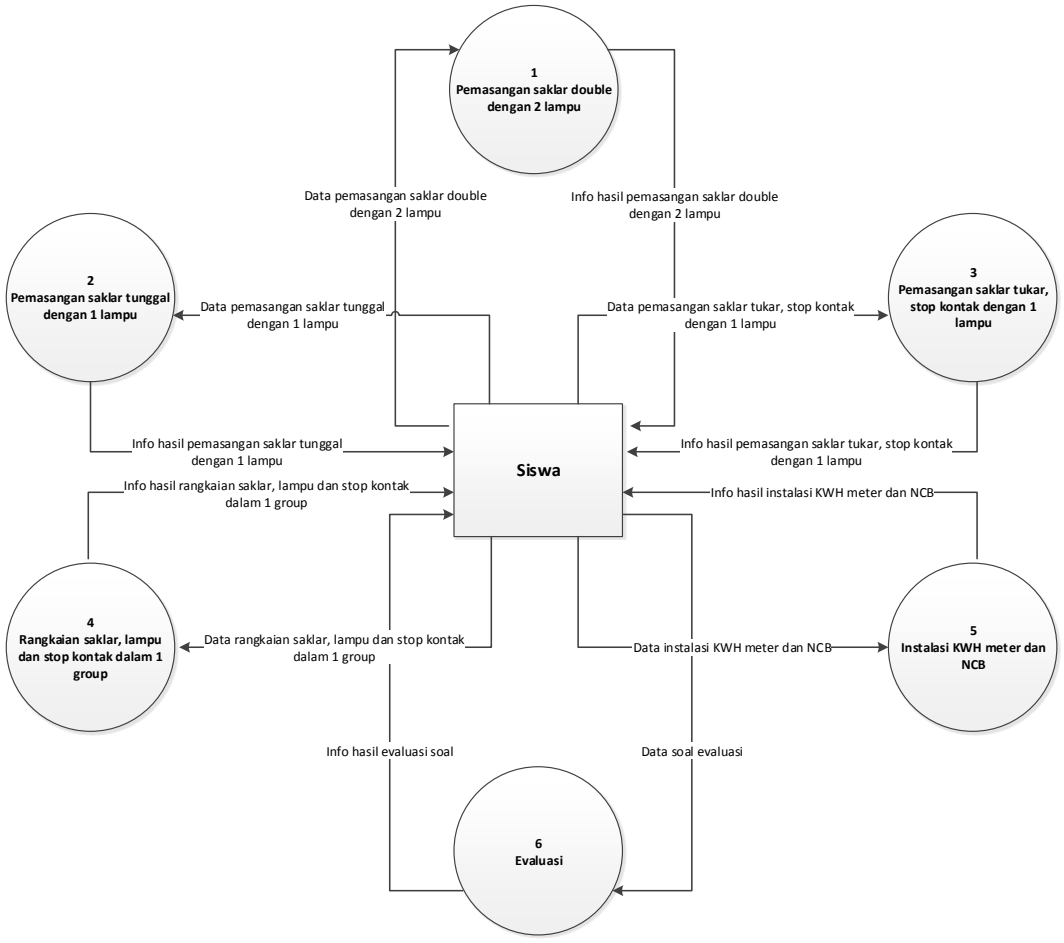
Gambar 3.3 Gambar virtual simulasi instalasi listrik AC

3.3.2 Data Flow Diagram (DFD)

DFD (Data Flow Diagram) merupakan sebuah teknik yang menggambarkan aliran data yang digunakan sebagai perjalanan data dari masukan menuju keluaran. DFD dibuat jika pada Diagram Konteks masih terdapat proses yang mesti dijelaskan lebih rinci. Berikut ini adalah DFD pada simulasi instalasi listrik ac secara virtual untuk smk.

3.3.2.1 DFD Level 1

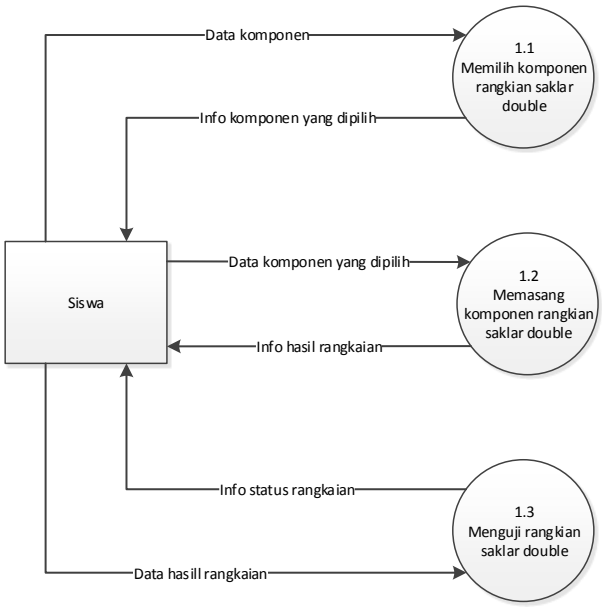
Data flow diagram berfungsi untuk menjelaskan aliran data yang terdapat di simulais instalasi listrik AC virtual untuk SMK.



Gambar 3.4 Data Flow Diagram simulasi instalasi listrik virtual

3.3.2.2 DFD Level 2 Proses 1

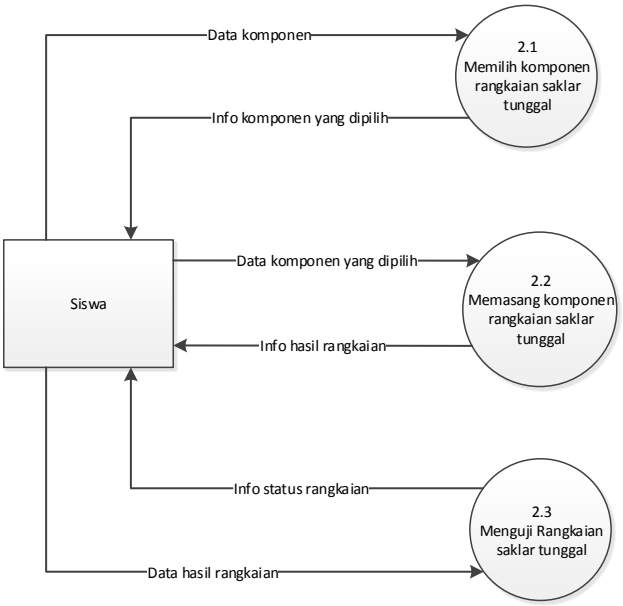
DFD Level 2 Proses 1 pada sistem terdapat 3 proses yaitu memilih komponen listrik, memasang komponen listrik dan menguji rangkaian listrik. DFD Level 2 Proses 1 dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.5 DFD Level 2 Proses 1 Saklar double dengan 2 lampu

3.3.2.3 DFD Level 2 Proses 2

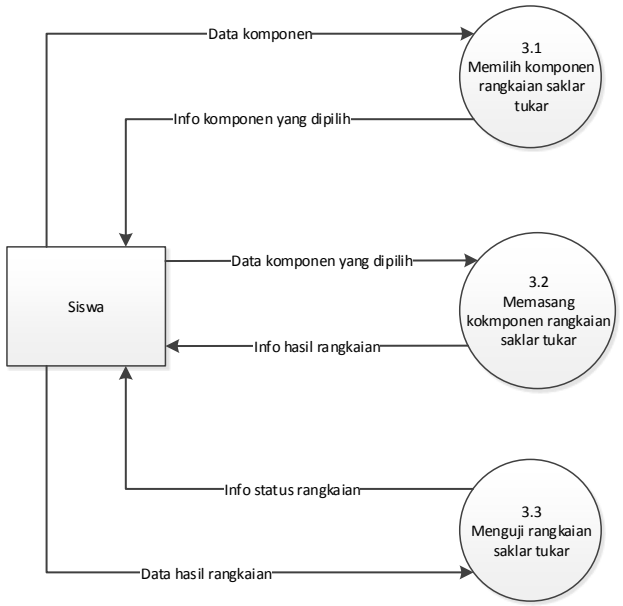
DFD Level 2 Proses 2 pada sistem terdapat 3 proses yaitu memilih komponen listrik, memasang komponen listrik dan menguji rangkaian listrik. DFD Level 2 Proses 2 dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.6 DFD Level 2 Proses 2 Saklar tunggal dengan 1 lampu

3.3.2.4 DFD Level 2 Proses 3

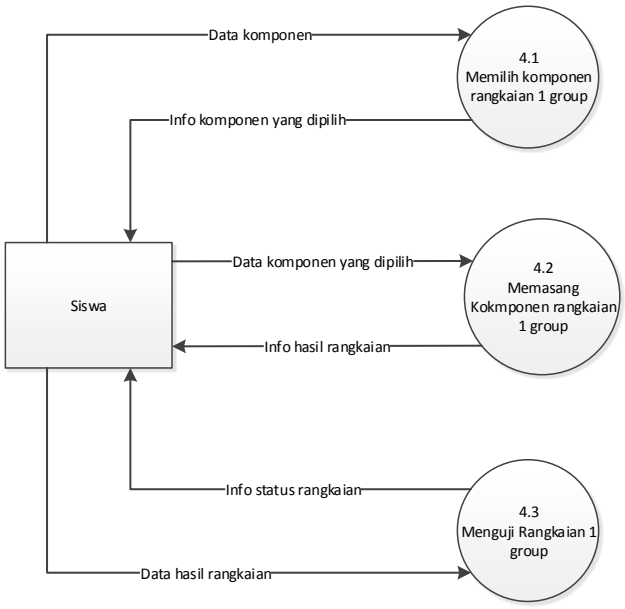
DFD Level 2 Proses 3 pada sistem terdapat 3 proses yaitu memilih komponen listrik, memasang komponen listrik dan menguji rangkaian listrik. DFD Level 2 Proses 1 dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.7 DFD Level 2 Proses 3 Saklar tukar dengan 1 lampu

3.3.2.5 DFD Level 2 Proses 4

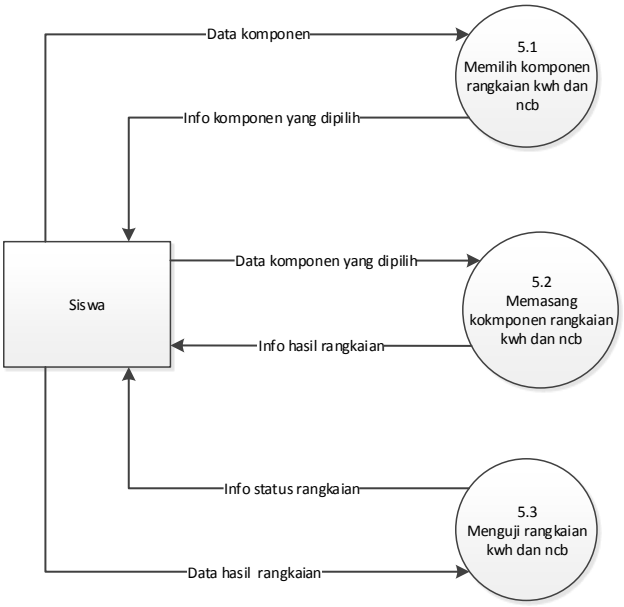
DFD Level 2 Proses 4 pada sistem terdapat 3 proses yaitu memilih komponen listrik, memasang komponen listrik dan menguji rangkaian listrik. DFD Level 2 Proses 4 dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.8 DFD Level 2 Proses 4 Saklar, lampu, stop kontak dalam 1 group

3.3.2.6 DFD Level 2 Proses 5

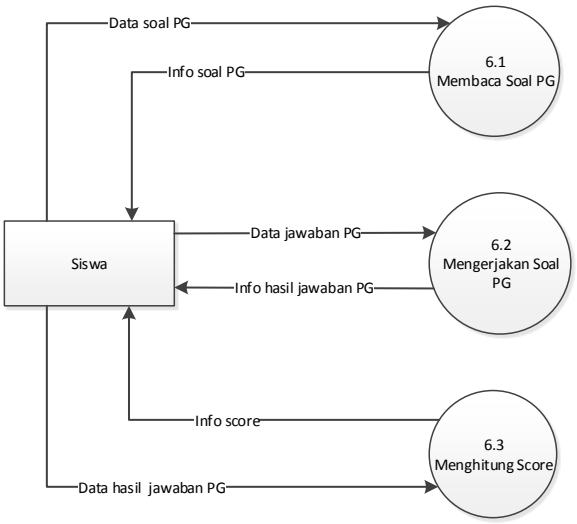
DFD Level 2 Proses 5 pada sistem terdapat 3 proses yaitu memilih komponen listrik, memasang komponen listrik dan menguji rangkaian listrik. DFD Level 2 Proses 1 dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.9 DFD Level 2 Proses 5 Pemasangan KWH meter dan NCB

3.3.2.7 DFD Level 2 Proses 6

DFD Level 2 Proses 6 pada sistem terdapat 3 proses yaitu membaca soal pg, mengerjakan soal pg dan menghitung score. DFD Level 2 Proses 6 dapat dilihat pada gambar 3.9



Gambar 3.10 DFD Level 6 Proses 1 Evaluasi Latihan Soal

3.3.3 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses berfungsi untuk menjelaskan proses yang terdapat pada laboratorium virtual. Berikut spesifikasi proses dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9 Spesifikasi proses

No.	Proses	Keterangan
1	No. Proses	1
	Nama Proses	Pemasangan saklar double dengan 2 lampu
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data pemasangan saklar double dengan 2 lampu
	Output	Info hasil pemasangan saklar double dengan 2 lampu
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih komponen listrik 2. Memasang Komponen yang dipilih menjadi rangkaian listrik 3. Menguji hasil rangkaian 4. Sistem mengecek jika mangkuk lampu dan bola lampu collision maka akan muncul arah panah 5. Sistem mengecek jika baut dan saklar collision maka akan muncul arah panah 6. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di ON maka lampu tidak menyala 7. Sistem akan menampilkan nyala lampu saat saklar di ON, jika rangkaian benar.
2	No. Proses	1.1
	Nama Proses	Memilih komponen rangkaian saklar doluble
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen
	Output	Info komponen yang dipilih
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Sistem merespon jenis komponen yang dipilih
3	No. Proses	1.2
	Nama Proses	Memasang komponen rangkaian saklar doluble
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen yang dipilih
	Output	Info hasil rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memasang manguk dengan lampu 2. Memasang saklar dengan baut 3. Menyambungkan kabel 4. Sistem mengecek jika mangkuk lampu dan bola lampu collision maka akan muncul arah panah 5. Sistem mengecek jika baut dan saklar collision maka

No.	Proses	Keterangan
		akan muncul arah panah 6. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di ON maka lampu tidak menyala
4	No. Proses	1.3
	Nama Proses	Menguji rangkaian saklar doluble
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data hasil raangkaian
	Output	Info status rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Siswa menekan saklar 2. Sistem mengecek jika rangkaian benar maka saat saklar di ON lampu akan menyala
5	No. Proses	2
	Nama Proses	Pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu
	Output	Info hasil pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih komponen listrik 2. Memasang Komponen yang dipilih menjadi rangkaian listrik 3. Menguji hasil rangkaian 4. Sistem mengecek jika mangkuk lampu dan bola lampu collision maka akan muncul arah panah 5. Sistem mengecek jika baut dan saklar collision maka akan muncul arah panah 6. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di ON maka lampu tidak menyala 7. Sistem akan menampilkan nyala lampu saat saklar di ON, jika rangkaian benar.
6	No. Proses	2.1
	Nama Proses	Memilih komponen rangkaian saklar tunggal
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen
	Output	Info komponen yang dipilih
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Sistem merespon jenis komponen yang dipili
7	No. Proses	2.2
	Nama Proses	Memasang komponen rangkaian saklar tunggal
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen yang dipilih
	Output	Info hasil rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memasang manguk dengan lampu 2. Memasang saklar dengan baut

No.	Proses	Keterangan
		3. Menyambungkan kabel 4. Sistem mengecek jika mangkuk lampu dan bola lampu collision maka akan muncul arah panah 5. Sistem mengecek jika baut dan saklar collision maka akan muncul arah panah 6. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di ON maka lampu tidak menyala
8	No. Proses	2.3
	Nama Proses	Menguji rangkaian saklar tunggal
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data hasil raangkaian
	Output	Info status rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Siswa menekan saklar 2. Sistem mengecek jika rangkaian benar maka saat saklar di ON lampu akan menyala
9	No. Proses	3
	Nama Proses	Pemasangan saklar tukar, stop kontak dengan 1 lamu
	Source (sumber)	User
	Input	Data pemasangan saklar tukar, stop kontak dengan 1 lamu
	Output	Info hasil pemasangan saklar tukar, stop kontak dengan 1 lamu
	Destination	User
	Logika Proses	1. Memilih komponen listrik 2. Memasang Komponen yang dipilih menjadi rangkaian listrik 3. Menguji hasil rangkaian 4. Sistem mengecek saklar jika sejajar maka lampu menyala jika tidak sejajar lampu tetap padam 5. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di gerakan maka lampu tidak menyala 6. Sistem akan menampilkan nyala lampu maka saat saklar di gerakan, jika rangkaian benar.
10	No. Proses	3.1
	Nama Proses	Memilih komponen rangkaian saklar tukar
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen
	Output	Info komponen yang dipilih
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Sistem merespon jenis komponen yang dipilih
11	No. Proses	3.2
	Nama Proses	Memasang komponen rangkaian saklar tukar
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen yang dipilih

No.	Proses	Keterangan
	Output	Info hasil rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memasang kabel 2. Memasang saklar 3. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di gerakan maka lampu tidak menyala 4. Sistem mengecek saklar jika sejajar maka lampu menyala jika tidak sejajar lampu tetap padam
12	No. Proses	3.3
	Nama Proses	Menguji rangkaian saklar tukar
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data hasil rangkaian
	Output	Info status rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Siswa menekan saklar 2. Sistem mengecek jika rangkaian benar maka saat saklar di gerakan lampu akan menyala
13	No. Proses	4
	Nama Proses	Rangkaian Saklar, Lampu dan Stop kontak dalam Satu Group
	Source (sumber)	User
	Input	Data rangkaian Saklar, Lampu dan Stop kontak dalam Satu Group
	Output	Info hasil rangkaian Saklar, Lampu dan Stop kontak dalam Satu Group
	Destination	User
	Logika Proses	1. Memilih komponen listrik 2. Memasang Komponen yang dipilih menjadi rangkaian listrik 3. Menguji hasil rangkaian 4. Sistem mengecek urutan penggunaan lampu jika terurut maka menyala jika tidak terurut akan tetap padam 5. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di ON maka lampu tidak menyala 6. Sistem akan menampilkan nyala lampu saat saklar di ON, jika rangkaian benar.
14	No. Proses	4.1
	Nama Proses	Memilih komponen rangkaian 1 group
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen
	Output	Info komponen yang dipilih
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Sistem merespon jenis komponen yang dipilih
15	No. Proses	4.2

No.	Proses	Keterangan
	Nama Proses	Memasang komponen rangkaian 1 group
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen yang dipilih
	Output	Info hasil rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memasang kabel 2. Memasang lampu 3. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat saklar di ON maka lampu tidak menyala 4. Sistem mengecek urutan penggunaan lampu jika terurut maka menyala jika tidak terurut akan tetap padam
16	No. Proses	4.3
	Nama Proses	Menguji rangkaian saklar tukar
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data hasil rangkaian
	Output	Info status rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Siswa menekan saklar 2. Sistem mengecek jika rangkaian benar maka saat saklar di ON lampu akan menyala
17	No. Proses	5
	Nama Proses	Instalasi KWH meter dan NCB
	Source (sumber)	User
	Input	Data instalasi KWH meter dan NCB
	Output	Info hasil instalasi KWH meter dan NCB
	Destination	User
	Logika Proses	1. Memilih komponen listrik 2. Memasang Komponen yang dipilih menjadi rangkaian listrik 3. Menguji hasil rangkaian 4. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat NCB di ON maka KWH meter tidak bereaksi dan lampu tidak menyala 5. Sistem akan menampilkan reaksi pada KWH Meter dan lampu, jika rangkaian benar.
18	No. Proses	5.1
	Nama Proses	Memilih komponen rangkaian kwh dan ncb
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen
	Output	Info komponen yang dipilih
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memilih jenis komponen listrik 2. Sistem merespon jenis komponen yang dipilih
19	No. Proses	5.2

No.	Proses	Keterangan
	Nama Proses	Memasang komponen rangkaian kwh dan ncb
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data komponen yang dipilih
	Output	Info hasil rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Memasang NCB 2. Sistem mengecek jika kabel di putus maka saat NCB di ON maka KWH meter tidak bereaksi dan lampu tidak menyala
20	No. Proses	5.3
	Nama Proses	Menguji rangkaian kwh dan ncb
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data hasil raangkaian
	Output	Info status rangkaian
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Siswa menekan saklar 2. Sistem mengecek jika rangkaian benar maka saat NCB di ON KWH meter bereaksi dan lampu akan menyala
21	No. Proses	6
	Nama Proses	Evaluasi
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data soal evaluasi
	Output	Info hasil soal evaluasi
	Destination	Siswa
	Logika Proses	1. Membaca soal-soal evaluasi 2. Mengerjakan soal-soal evaluasi 3. Sistem mengecek jawaban jika benar +1 jika salah 0 4. Sistem mengecek jumlah soal yang dikerjakan, apakah sudah No 10 jika ya tampilkan score jika tidak No = No + 1 5. Sistem akan menampilkan hasil benar dan salah dari soal yang dikerjakan.
22	No. Proses	6.1
	Nama Proses	Membaca soal PG
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data soal PG
	Output	Info soal PG
	Destination	Siswa
	Logika Proses	Siswa membaca soal evaluasi
23	No. Proses	6.2
	Nama Proses	Mengerjakan soal PG
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data jawaban PG
	Output	Info hasil jawaban PG
	Destination	Siswa

No.	Proses	Keterangan
	Logika Proses	1. Mengerjakan soal-soal evaluasi 2. Sistem mengecek jawaban jika benar +1 jika salah 0 3. Sistem mengecek jumlah soal yang dikerjakan, apakah sudah No 10 jika ya tampilkan score jika tidak No = No + 1
24	No. Proses	6.3
	Nama Proses	Menghitung score
	Source (sumber)	Siswa
	Input	Data hasil jawaban PG
	Output	Info score
	Destination	Siswa
	Logika Proses	Sistem akan menampilkan hasil benar dan salah dari soal yang dikerjakan

3.3.4 Kamus Data

Kamus data merupakan sebuah daftar yang tersusun dari elemen data yang berhubungan dengan sistem. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang ada di *data flow diagram*. Berikut kamus data dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.10 Kamus data

No.	Proses	Keterangan
1	Nama	Data pemasangan saklar double dengan 2 lampu
	Where used / how used	Proses 1 Pemasangan saklar double dengan 2 lampu
	Deskripsi	Pemasangan beberapa komponen seperti saklar double dengan 2 lampu menjadi sebuah rangkaian listrik
	Struktur data	Saklar+Lampu+Kabel+AC+Baut
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON/OFF] Lampu[pijar|neon|merkuri] Kabel[NYA/NYM] AC[volt|wat|ampere] Baut[plus|min]
2	Nama	Data pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu
	Where used / how used	Proses 2 Pemasangan saklar tunggal dengan 1 lampu
	Deskripsi	Pemasangan beberapa komponen seperti saklar tunggal dengan 1 lampu menjadi sebuah rangkaian listrik
	Struktur data	Saklar+Lampu+Kabel+AC+Baut
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON/OFF] Lampu[pijar|neon|merkuri]

No.	Proses	Keterangan
		Kabel[NYA/NYM] AC[volt|wat|ampere] Baut[plus|min]
3	Nama	Data pemasangan saklar tukar, stop kontak dengna 1 lampu
	Where used / how used	Proses 3 Pemasangan saklar tukar, stop kontak dengan 1 lampu
	Deskripsi	Pemasangan beberapa komponen seperti saklar tukar, stop kontak dengan 1 lampu menjadi sebuah rangkaian listrik
	Struktur data	Saklar+Lampu+Kabel+Stok kontak
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON/OFF] Lampu[pijar|neon|merkuri] Kabel[NYA/NYM] Stop kontak[lubang2|lubang3]
4	Nama	Data rangkaian saklar, lampu dan stop kontak dalam satu group
	Where used / how used	Proses 4 Rangkian saklar, lampu dan stop kontak dalam satu group
	Deskripsi	Pemasangan beberapa komponen seperti saklar, lampu dan stop kontak dalam satu group menjadi sebuah rangkaian listrik.
	Struktur data	Saklar+Lampu+Kabel+Stok kontak
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON/OFF] Lampu[pijar|neon|merkuri] Kabel[NYA/NYM] Stok kontak[lubang2|lubang3]
5	Nama	Data instalasi KWH meter dan NCB
	Where used / how used	Proses 5 Instalasi KWH meter dan NCB
	Deskripsi	Pemasangan beberapa komponen seperti KWH meter dan NCB menjadi sebuah rangkaian listrik
	Struktur data	Kabel+KWH+NCB
	Penjelasan struktur data	Kabel[NYA/NYM] KWH[digital/konvensional] NCB[tunggal/ganda]
6	Nama	Data evaluasi
	Where used / how used	Proses 6.0 Evaluasi
	Deskripsi	Data ini digunakan untuk evaluais hasil praktikum siswa.
	Struktur data	pertanyaan + pilihan_a + pilihan_b + pilihan_c + pilihan_d + jawaban
	pertanyaan pilihan_a pilihan_b pilihan_c pilihan_d	{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 | ‘ | - | . | , | |}

No.	Proses	Keterangan
	kunci_jawaban	{A-Z | a-z | 0-9 | ‘ | - | . | , | |}
7	Nama	Data komponen
	Where used / how used	Proses 1.1 Memilih komponen rangkian saklar double Proses 2.1 Memilih komponen rangkaian saklar tunggal Proses 3.1 Memilih komponen rangkaian saklar tukar Proses 4.1 Memilih komponen rangkaian 1 group Proses 5.1 Memilih komponen rangkaian kwh dan ncb
	Deskripsi	Memilih komponen yang dibutuhkan untuk mebuat rangkaian listrik
	Struktur data	Saklar+Lampu+Kabel+AC+Baut+KWH+NCB
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON/OFF] Lampu[pijar|neon|merkuri] Kabel[NYA/NYM] AC[volt|wat|ampere] Baut[plus|min] KWH[digital/konvensional] NCB[tunggal/ganda]
8	Nama	Data komponen yang dipilih
	Where used / how used	Proses 1.2 Memasang komponen rangkian saklar double Proses 2.2 Memasang komponen rangkaian saklar tunggal Proses 3.2 Memasang komponen rangkaian saklar tukar Proses 4.2 Memasang komponen rangkaian 1 group Proses 5.2 Memasang komponen rangkaian kwh dan ncb
	Deskripsi	Memasangkan komponen yang telah dipilih menjadi rangkaian listrik sesuai gambar model
	Struktur data	Saklar+Lampu+Kabel+AC+Baut+KWH+NCB
	Penjelasan struktur data	Saklar[ON/OFF] Lampu[pijar|neon|merkuri] Kabel[NYA/NYM] AC[volt|wat|ampere] Baut[plus|min] KWH[digital/konvensional] NCB[tunggal/ganda]
9	Nama	Data hasil rangkaian
	Where used / how used	Proses 1.3 Menguji rangkian saklar double Proses 2.3 Menguji rangkaian saklar tunggal Proses 3.3 Menguji rangkaian saklar tukar Proses 4.3 Menguji rangkaian 1 group Proses 5.3 Menguji rangkaian kwh dan ncb
	Deskripsi	Menguji hasil rangkaian berdasarkan benar salah
	Struktur data	Prosedur
	Penjelasan struktur data	Prosedur[benar|salah]

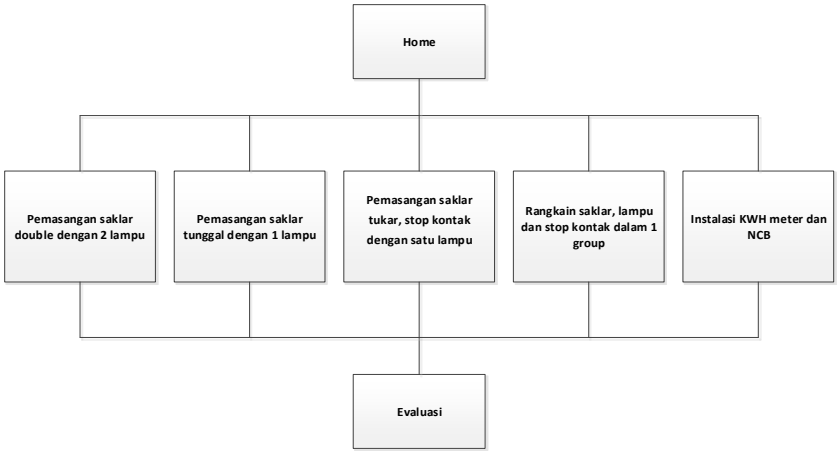
No.	Proses	Keterangan
10	Nama	Data soal PG
	Where used / how used	Proses 6.1 Membaca soal PG
	Deskripsi	Membaca dan memahami soal PG yang akan dikerjakan
	Struktur data	pertanyaan + pilihan_a + pilihan_b + pilihan_c + pilihan_d
	pertanyaan pilihan_a pilihan_b pilihan_c pilihan_d	{A-Z | a-z | 0-9 | ‘ | - | . | , | |} {A-Z | a-z | 0-9 | ‘ | - | . | , | |} {A-Z | a-z | 0-9 | ‘ | - | . | , | |} {A-Z | a-z | 0-9 | ‘ | - | . | , | |} {A-Z | a-z | 0-9 | ‘ | - | . | , | |}
11	Nama	Data jawaban PG
	Where used / how used	Proses 6.1 Mengerjakan soal PG
	Deskripsi	Memilih soal A/B/C/D yang dianggap benar
	Struktur data	pertanyaan + pilihan_a + pilihan_b + pilihan_c + pilihan_d
	pertanyaan pilihan_a pilihan_b pilihan_c pilihan_d	{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 | ‘ | - | . | , | |}
12	Nama	Data hasil jawaban PG
	Where used / how used	Proses 6.1 Menghitung score
	Deskripsi	Memilih soal A/B/C/D yang dianggap benar
	Struktur data	pertanyaan + pilihan_a + pilihan_b + pilihan_c + pilihan_d + jawaban
	pertanyaan pilihan_a pilihan_b pilihan_c pilihan_d kunci_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 | ‘ | - | . | , | |}

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

3.4.2 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu berisikan menu dan submenu yang berfungsi memudahkan pengguna didalam menggunakan sistem. Berikut ini gambaran mengenai struktur menu dari simulasi instlasi listrik AC secara virtual untuk SMK.

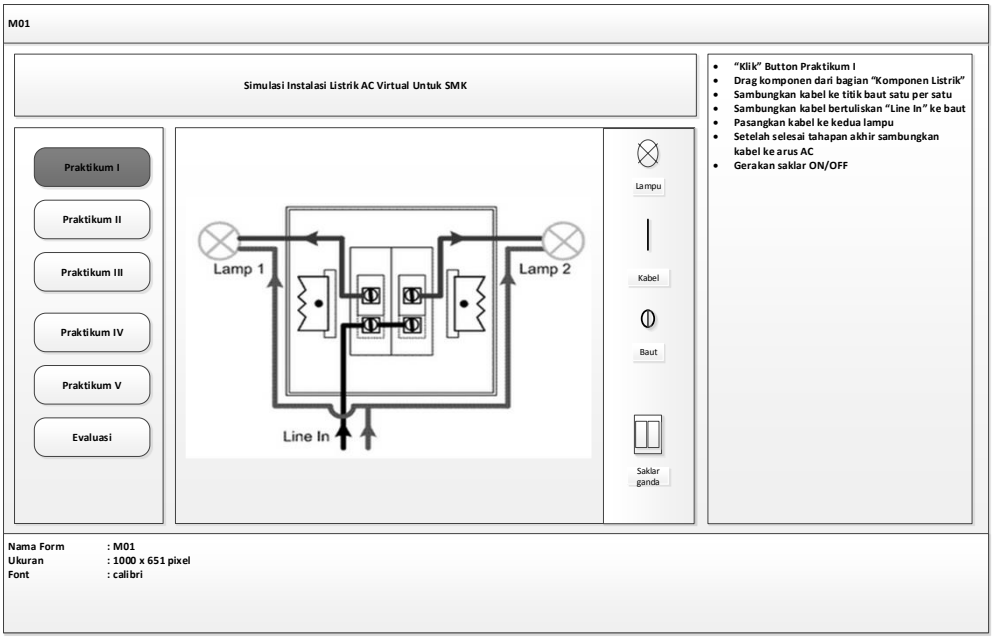


Gambar 3.4 Struktur menu

3.4.3 Perancangan Antarmuka

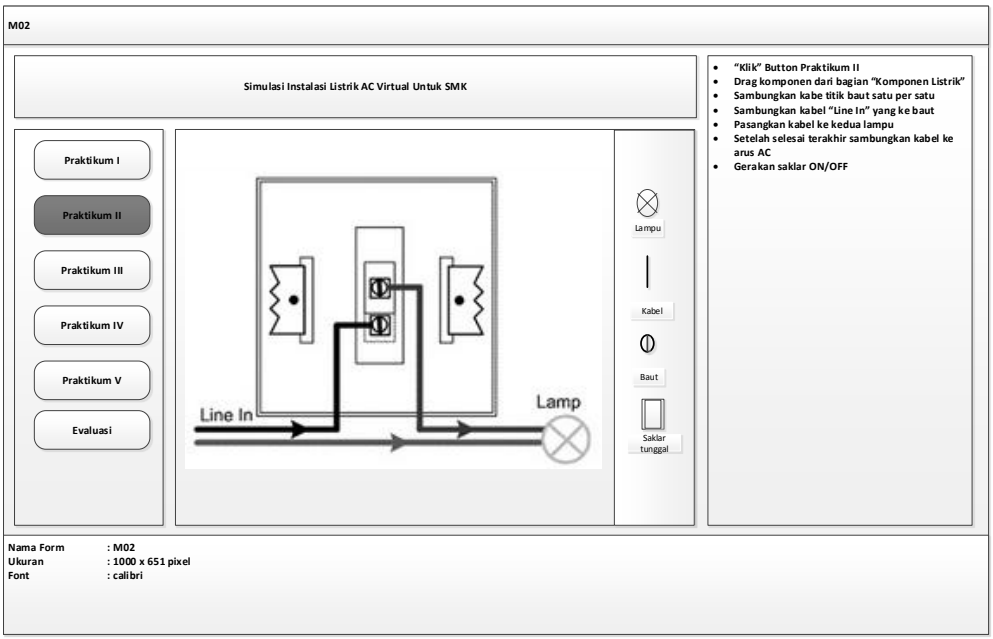
Berisi gambaran tampilan antarmuka dari perancangan *interface* sesuai dengan kebutuhan dan karekteristik user.

1. Menu Praktikum I (M01)



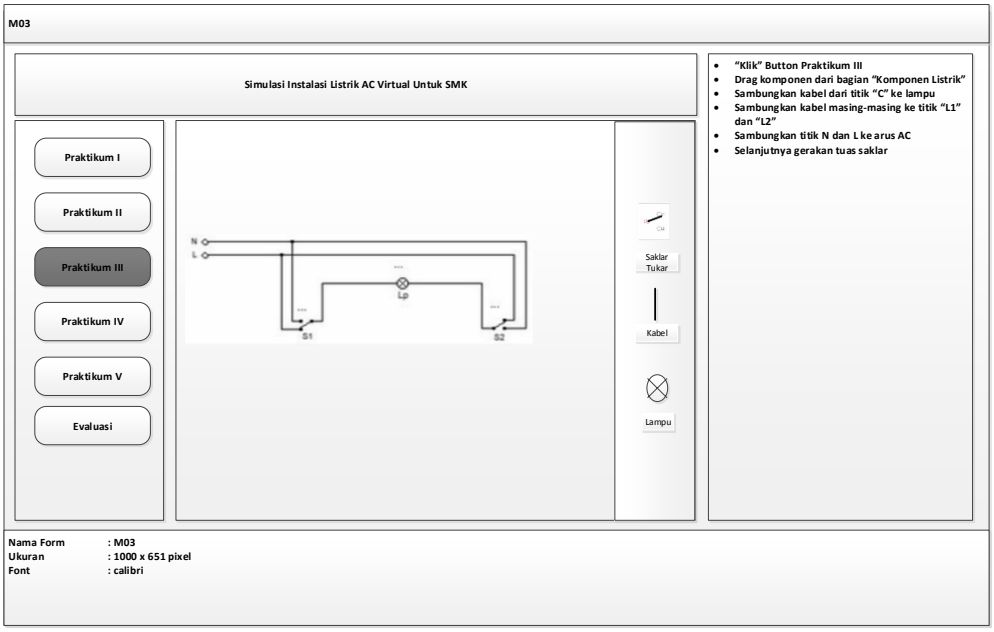
Gambar 3.11 Halaman menu praktikum I

2. Menu Praktikum II (M02)



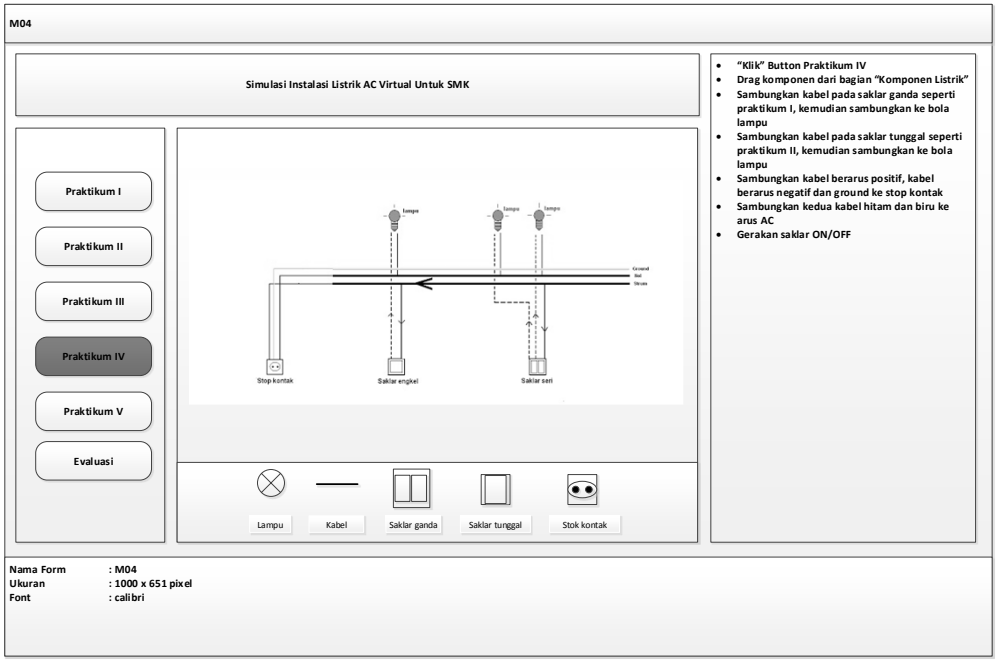
Gambar 3.12 Halaman menu praktikum II

3. Menu Praktikum III (M03)



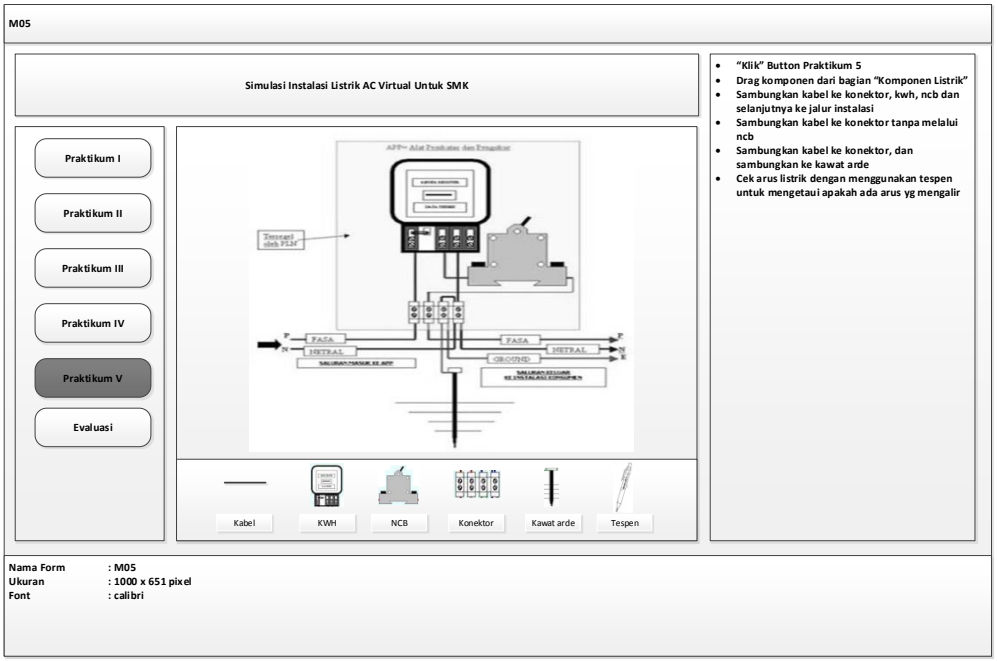
Gambar 3.13 Halaman menu praktikum III

4. Menu Praktikum IV (M04)



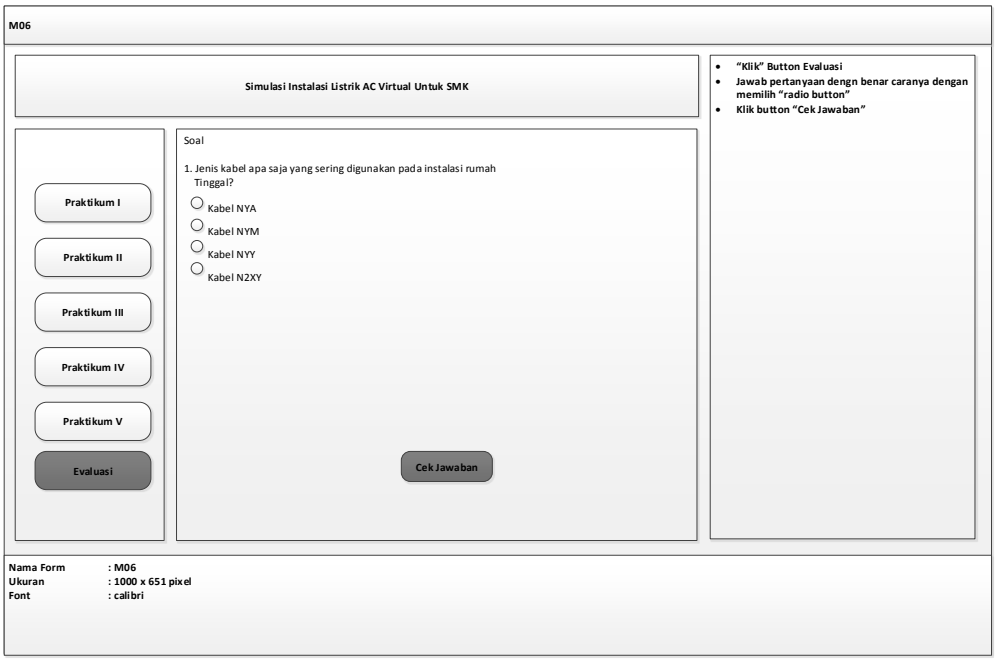
Gambar 3.14 Halaman menu praktikum IV

5. Menu Praktikum V (M05)



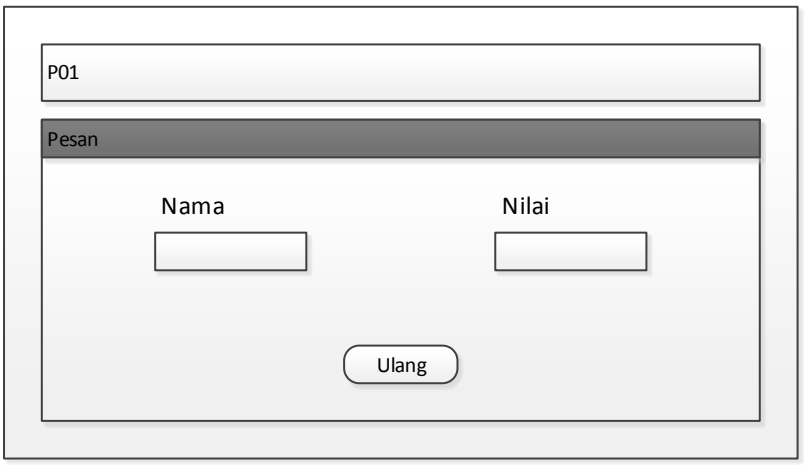
Gambar 3.15 Halaman menu praktikum V

6. Menu Evaluasi (M06)



Gambar 3.16 Halaman menu evluasi

7. Antarmuka Pesan Evaluasi



Gambar 3.17 Pesan hasil jawaban soal evaluasi

3.4.4 Perancangan Pesan

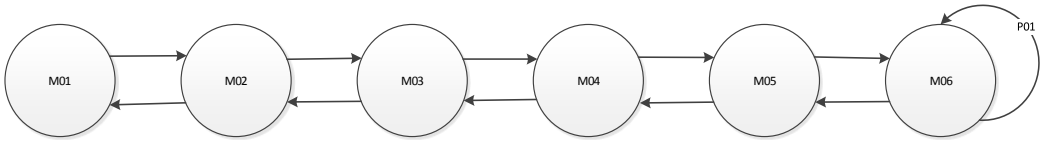
Perancangan pesan merupakan tampilan dari suatu perangkat lunak yang berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi kepada pengguna agar perangkat lunak lebih interaktif.

Tabel 3.11 Perancangan Pesan

Kode Pesan	Pesan	No Form
P01	Soal Terjawab:, Benar:, Salah:	M06

3.4.5 Jaringan Semantik

Jaringan semantik adalah diagram yang menggambarkan aliran-aliran menu dan pesan dalam sebuah program. Jaringan semantik pada sistem yang dibangun dibagi berdasarkan level pengguna.

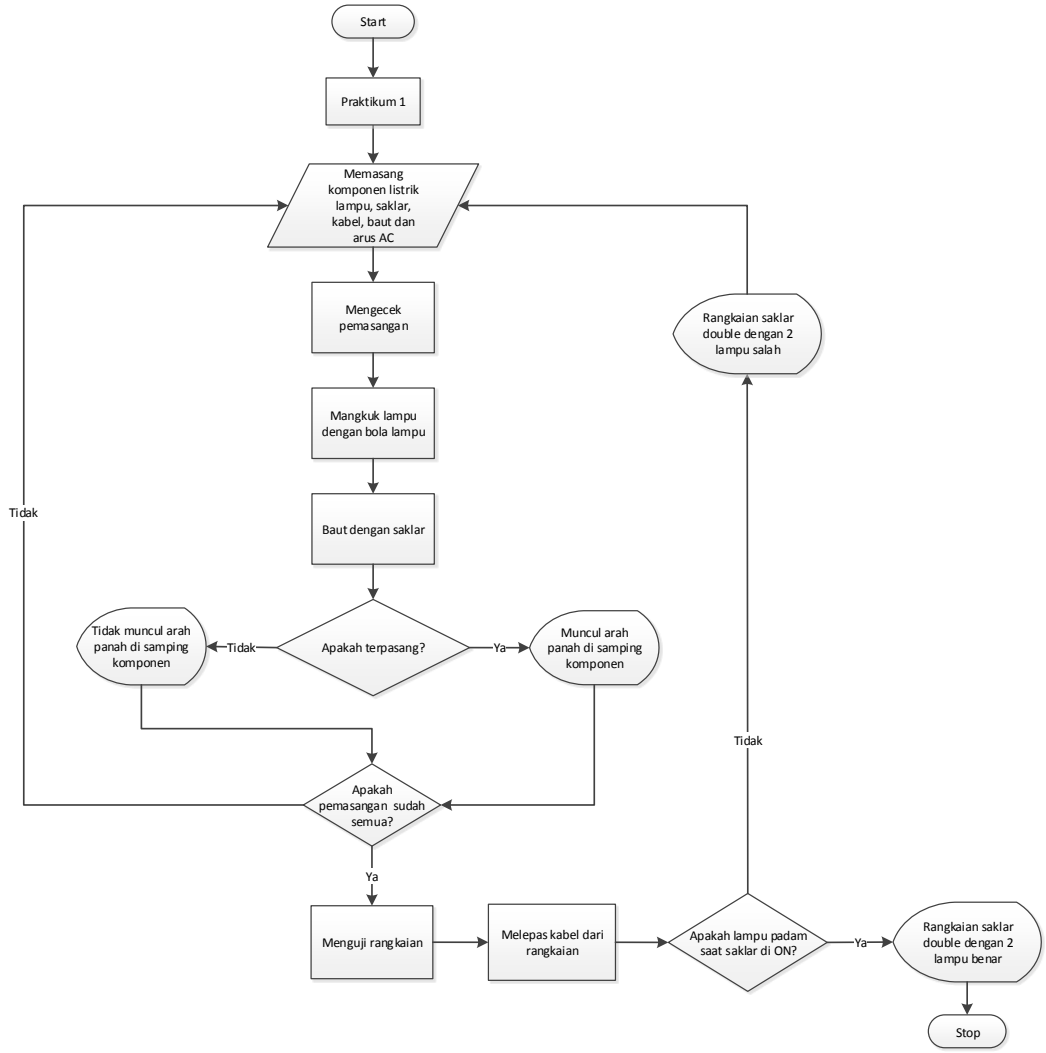


Gambar 3.18 Jaringan Semantik

3.4.6 Perancangan Prosedural

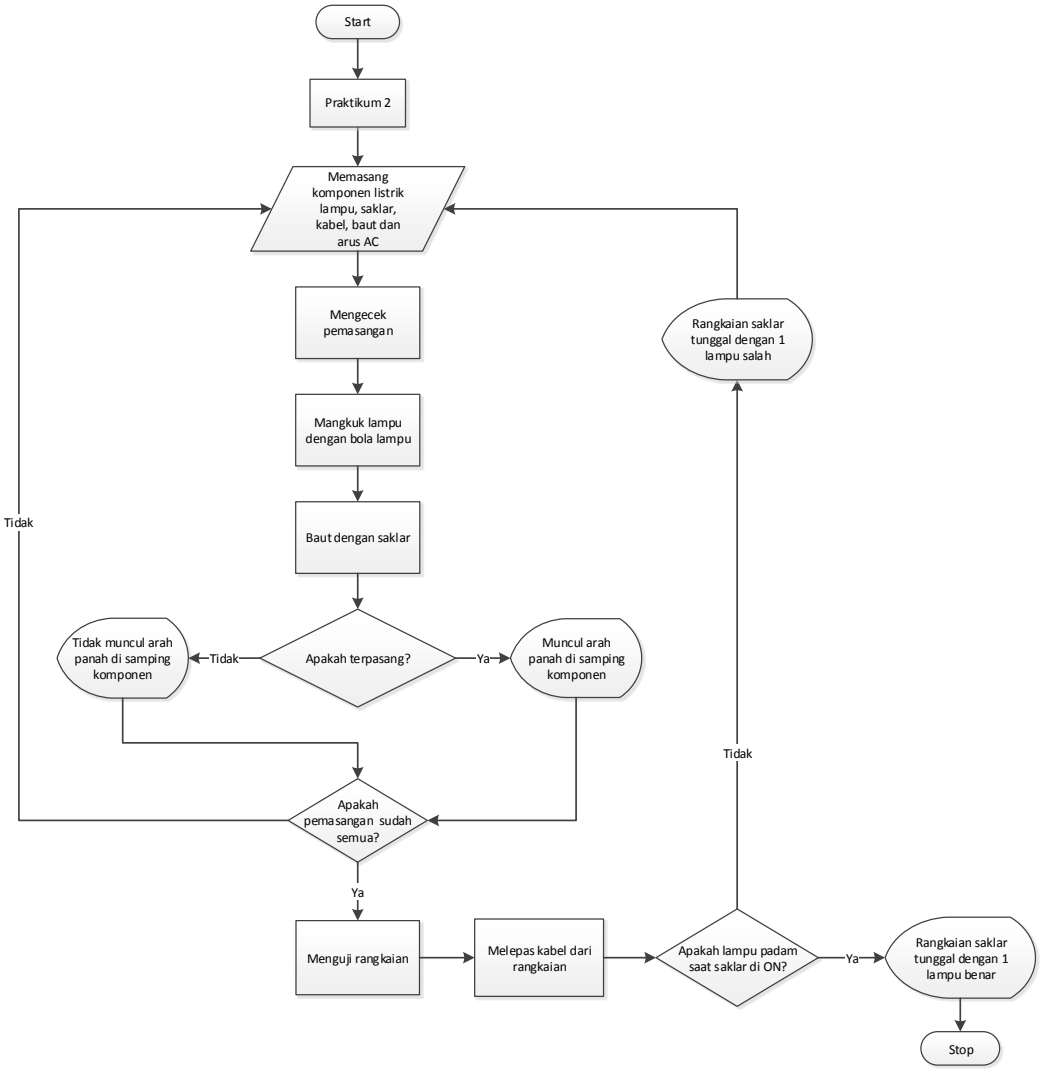
Sebagai langkah terakhir dalam perancangan yaitu perancangan prosedural yang akan diimplementasikan ke dalam sistem. Prosedural ini akan digunakan sebagai algoritma dasar dalam mengkodekan prosedur yang ada.

1. Prosedur Pemasangan Saklar Double dengan 2 Lampu



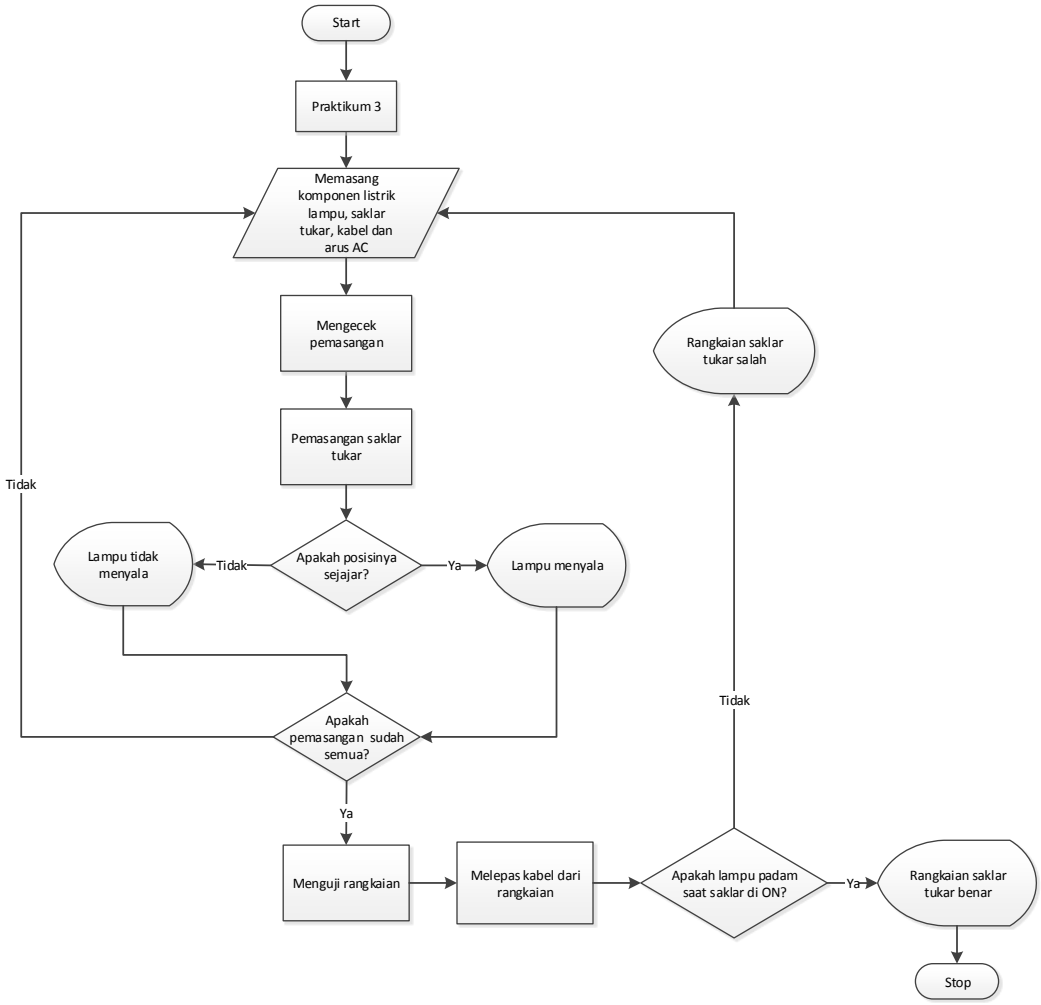
Gambar 3.19 *Flowchart* Saklar Double dengan 2 Lampu

2. Prosedur Pemasangan Saklar Tunggal dengan 1 Lampu



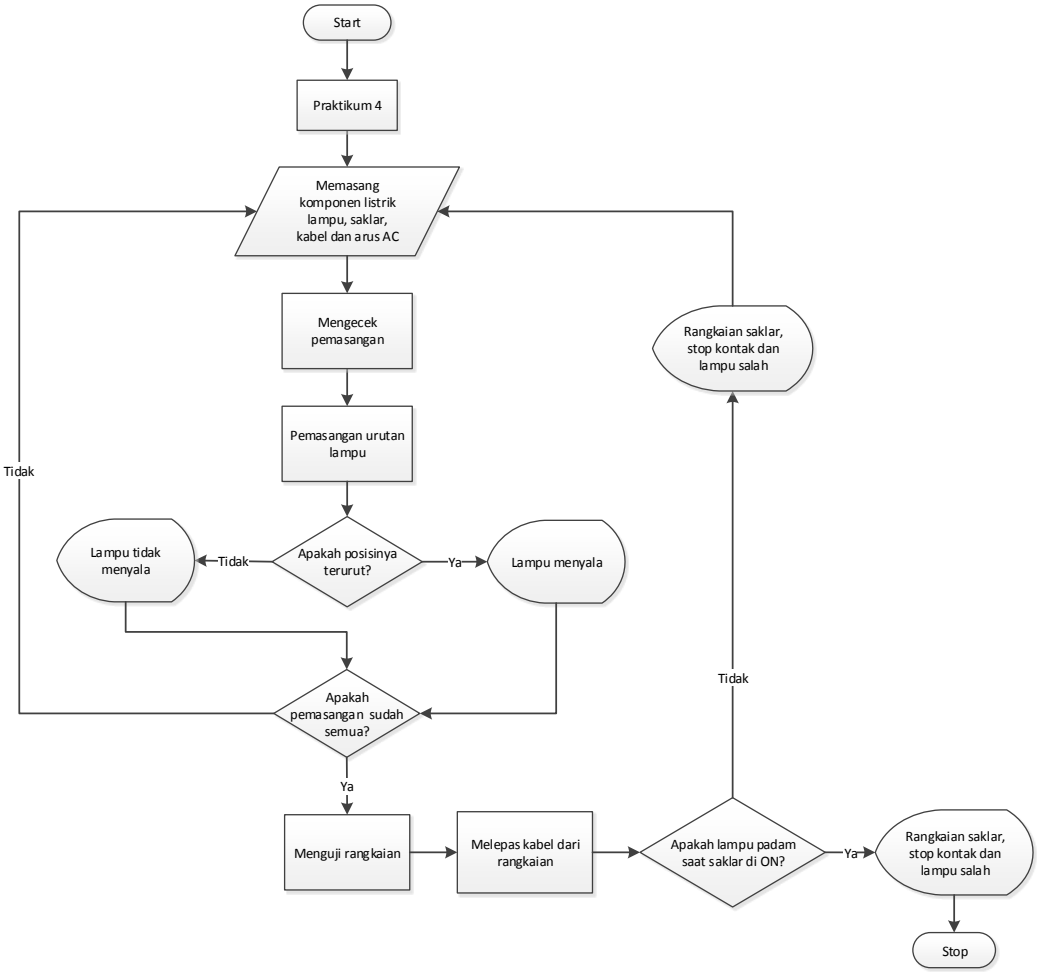
Gambar 3.20 *Flowchart* Saklar Tunggal dengan 1 Lampu

3. Prosedur Pemasangan Saklar Tukar, Stok Kontak Dengan 1 Lampu



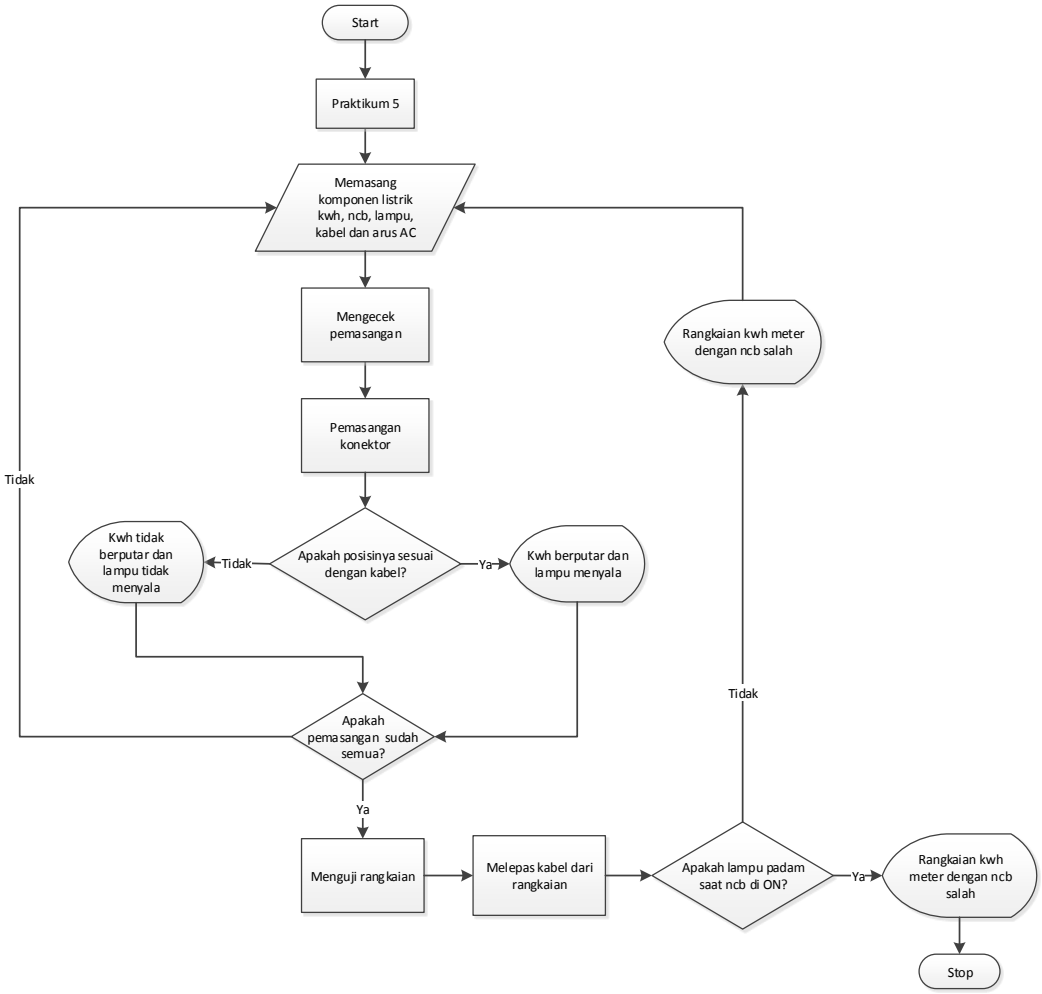
Gambar 3.21 *Flowchart* Saklar Tukar 1 Lampu

4. Prosedur Rangkaian Saklar, Lampu dan Stok Kontak Dalam 1 Group



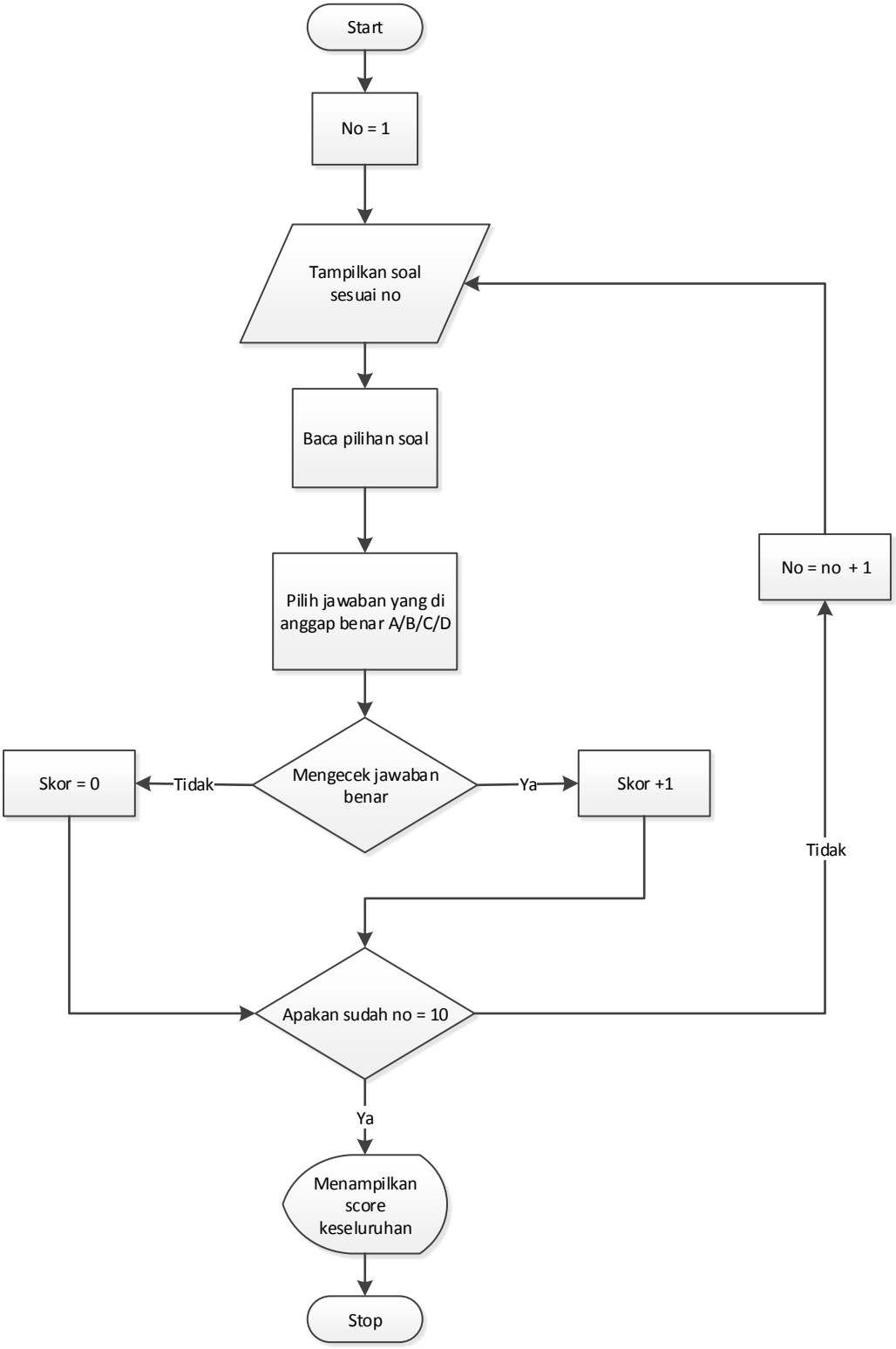
Gambar 3.22 *Flowchart* Saklar, Lampu dan Stok Kontak Dalam 1 Group

5. Prosedur Instalasi KWH Meter Dengan NCB



Gambar 3.23 *Flowchart* Instalasi KWH Meter Dengan NCB

6. Prosedur Evaluasi Mengerjakan Soal PG



Gambar 3.24 *Flowchart* Evaluasi Mengerjakan Soal PG