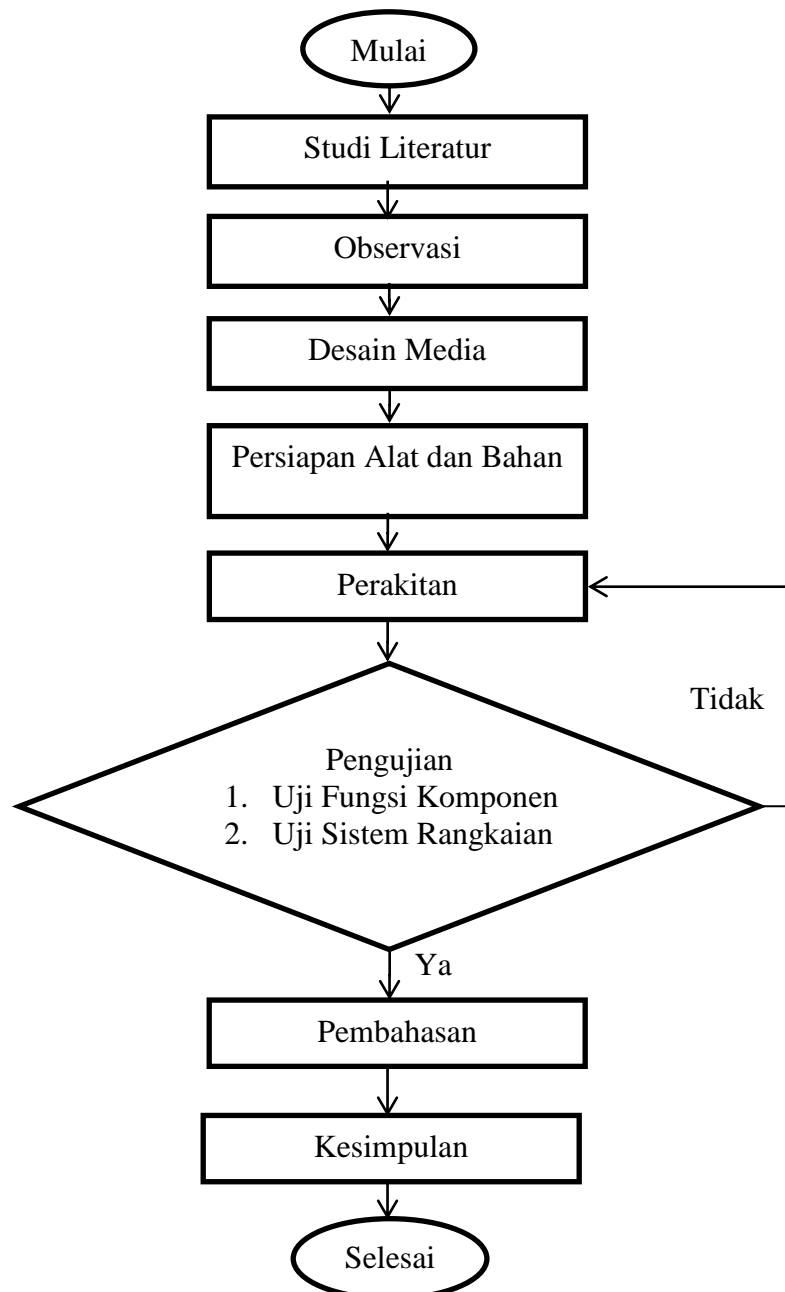


**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir**



**Gambar 3.1** Diagram alir

### 3.2 Tempat dan Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan laboratorium D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada April sampai dengan Agustus 2019.

### 3.3 Analisis Kebutuhan

Sistem *power window* merupakan salah satu sistem tambahan yang ada pada kendaraan. Sistem *power window* berfungsi untuk untuk menaikkan dan menurunkan kaca kendaraan pada saat dibutuhkan oleh pengemudi maupun penumpang tanpa memutar tuas pemutar pada saat menaikkan atau menurunkan kaca kendaraan. Sehingga pengemudi dapat lebih mudah dalam membuka dan menutup kaca pintu kendaraannya. Dalam membuat sistem *power window* memerlukan persiapan, diantaranya untuk menentukan bentuk dari media dan mengatur jadwal pembuatan dari rangka media pembelajaran agar tidak bersamaan dengan kegiatan belajar mengajar siswa. Kemudian menentukan bahan untuk membuat rangka serta komponen yang akan digunakan.

### 3.4 Rancangan Media Power Window

Konsep media pembelajaran *power window* ini dapat terealisasi dengan baik apabila diawali dengan perancangan. Secara pokok media pembelajaran ini terdiri dari:

1. Rangka Media Pembelajaran

Kerangka digunakan sebagai tempat pemasangan papan media pembelajaran.

a. Rancangan Kebutuhan Alat

Rancangan kebutuhan alat dalam perancangan *power window* dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bahan Rangka Media

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Bor tangan	1 buah
2	Gergaji besi	1 buah
3	Gerida tangan	1 buah
4	Amplas	3 buah
5	Obeng	1 set
6	Tang potong	1 buah
7	Kunci ring dan pas	1 set
8	Las listrik	1 buah
9	Soldier	1 buah
10	Rol kabel	1 buah
11	Mutimeter	1 buah
12	Kuas cat	1 buah
13	Mistar sudur	1 buah
14	Penggaris	1 buah
15	Pencil	1 buah
16	Jangka sorong	1 Buah

b. Rancangan Kebutuhan Bahan Utama

Rancangan kebutuhan bahan utama dalam perancangan *power window* dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rancangan Kebutuhan Bahan Utama

No.	Nama Komponen/ Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Plat besi balok	8 meter	2 x2, tebal 1,8 m
2	<i>Acrylic</i> susu	90 x 90 cm	Tebal 3 mm
3	Motor power window	2 unit	<i>Ex. Timor</i>
4	Saklar utama	1 unit	<i>Universal</i>
5	Saklar tunggal	1 unit	<i>Universal</i>
6	Kunci kontak	1 unit	<i>Universal</i>
7	Fuse	1 unit	<i>Universal 4 kali</i>
8	Kabel merah	5 meter	<i>Federal</i>

No.	Nama Komponen/ Bahan	Jumlah	Spesifikasi
9	Kabel hitam	5 meter	<i>Federal</i>
10	Jek banana	25 set	<i>Universal</i>
11	Jumper set	1 set	<i>Universal</i>

c. Rancangan Kebutuhan Bahan Pendukung

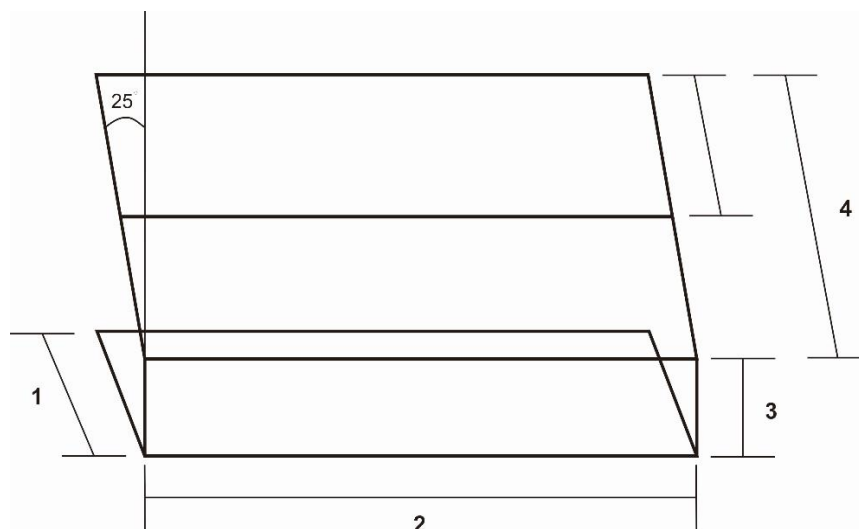
Rancangan kebutuhan bahan utama dalam perancangan *power window* dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rancangan Kebutuhan Bahan Utama

No.	Nama Komponen/ Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Elektroda	10 buah	Tebal 3 mm
2	Lem tembak	1 buah	P 30 cm / Tebal 11,5 mm
3	Tenol	1 buah	Diameter 1 mm
4	Isolator bakar	1 buah	<i>Universal</i>
5	Cat hitam	¼ buah	<i>Cat besi express</i>
6	Thinner	½ buah	<i>Impala</i>
7	Baut dan mur	20 buah	<i>Diameter 10 mm</i>
8	Pilok	1 buah	<i>Cat spray oxygen 300 cc</i>

d. Rancangan Rangka

Sebelum membuat media pembelajaran sistem *power window*, maka terlebih dahulu dibuat gambaran awal mengenai bentuk media pembelajaran *Power window*. Pada gambar adalah gambaran awal bentuk media pembelajaran supaya dalam pembuatan rangka media pembelajaran tidak asal-asalan.



**Gambar 3.2** Rancangan rangka media pembelajaran power window

Ukuran dan jumlah dari besi yang dipotong tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.5 Ukuran dan Jumlah Potongan Besi

No.	Jumlah Besi	Ukuran Besi	Jenis Besi
1.	2	27 cm	Besi Stall 2 x 2 cm
2.	5	90 cm	Besi Stall 2 x 2 cm
3.	2	17 cm	Besi Stall 2 x 2 cm
4.	2	73 cm	Besi Stall 2 x 2 cm

e. Rancangan Pembuatan Rangka

1) Langkah Pemotongan Besi

Untuk pembuatan kerangka yang sudah disesuaikan dengan gambar dan kebutuhan tempat peletakan papan peraga, kemudian langkah selanjutnya adalah :

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
  - (1) Meteran
  - (2) Penanda
  - (3) Mesin gerinda potong
  - (4) Mata potong gerinda.
- b) Mempersiapkan bahan yang akan dipotong yaitu besi
- c) Mengukur panjang besi yang akan dipotong dengan menggunakan meteran.
- d) Menandai titik yang akan dipotong dengan menggunakan penanda
- e) Memotong besi yang sudah ditandai dengan menggunakan gerinda potong
- f) Merapikan bekas potongan
- g) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai
- h) Waktu yang digunakan untuk proses pemotongan besi yang akan digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran *power window* adalah 5 jam.

## 2) Langkah Penyambungan Rangka

Setelah semua bahan telah dipotong sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menyambung potongan-potongan besi dengan menggunakan las listrik. Berikut langkah pengelasan rangka:

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu:
  - (1) Satu unit las listrik
  - (2) Elektroda
  - (3) Topeng las
  - (4) Sikat kawat
  - (5) Tang
  - (6) Mistar siku
- b) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu besi yang telah dipotong
- c) Menata besi yang akan dilas dengan menggunakan mistar siku
- d) Menyalakan las listrik
- e) Memulai pengelasan.
- f) Membersihkan daerah pengelasan dengan menggunakan sikat kawat
- g) Merapikan alat setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan untuk proses penyambungan rangka media pembelajaran *power window* adalah 10 jam.

### 3) Langkah Merapikan Rangka

Setelah semua bahan rangka telah disambung dengan menggunakan las, langkah selanjutnya adalah membuat lubang pada bagian yang akan digunakan sebagai dudukan papan

peraga dan merapikan bekas. Berikut langkah merapikan rangka:

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, antara lain:
  - (1) Mesin bor
  - (2) Mata bor ukuran 10 mm
  - (3) Penanda
  - (4) Gerinda
  - (5) Mata gerinda penghalus
- b) Menandai bagian rangka yang akan dibor sebagai dudukan papan peraga
- c) Mengebor bagian rangka yang sudah ditandai
- d) Merapikan bekas pengeboran dengan menggunakan gerinda penghalus
- e) Merapikan alat setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan untuk proses merapikan rangka media pembelajaran *power window* diperkirakan 4 jam.

#### 4) *Finishing*

Pada proses ini, rangka akan diberi warna atau dicat supaya rangka menjadi terlihat menarik dan tidak mudah berkarat. Karat mengakibatkan korosi yang dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Berikut proses *finishing* rangka:



- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, antara lain amplas dan ember dan air
- b) Mempersiapkan bahan cat semprot warna hitam
- c) Mengamplas rangka untuk menghilangkan karat dan kotoran pada rangka
- d) Mencuci rangka supaya bersih dari sisa pengamplasan
- e) Menjemur rangka hingga kering
- f) Mulai mengecat dengan menggunakan kuas
- g) Menjemur rangka setelah selesai dicat
- h) Merapikan alat dan bahan setelah selesai pengecatan
- i) Waktu yang digunakan untuk proses *finishing* rangka media pembelajaran *power window* sekitar 8 jam.

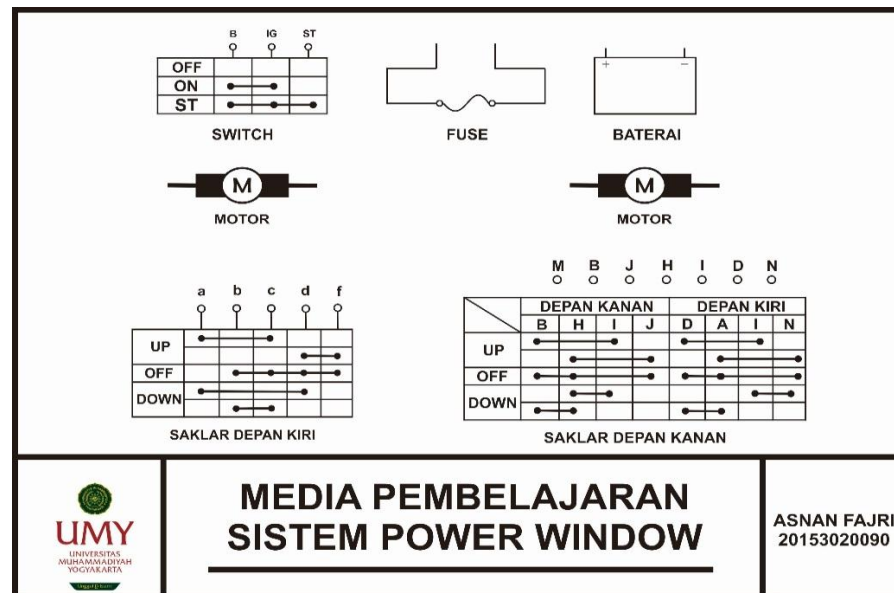
## 1 Papan Media Pembelajaran

### a. Rancangan

Sebelum membuat papan peraga, hal yang harus dilakukan adalah membuat desain dari papan peraga dengan menggunakan aplikasi *corel draw* di komputer atau laptop. Desain papan peraga meliputi tata letak komponen, desain simbol-simbol pada aplikasi sistem *power window*, dan ukuran papan peraga. Proses mendesain papan peraga membutuhkan waktu 24 jam.

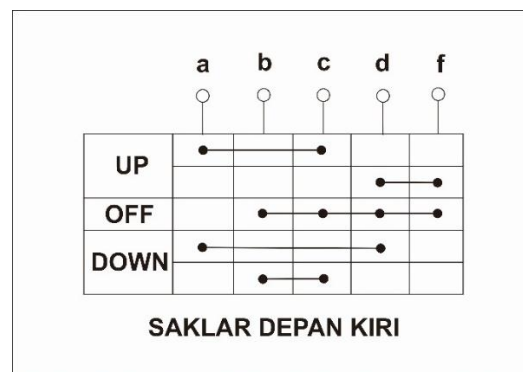
Setelah proses mendesain papan peraga selesai maka hasil desain tadi masih harus dimasukan ke jasa *cutting* dan stiker *printing* untuk mencetak simbol-simbol yang ada pada papan peraga, saat sudah masuk

ke dalam jasa *cutting* dan *printing* harus menunggu antrian cetak yang biasanya memakan waktu selama 24 jam. Adapun desain papan peraga dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini:



**Gambar 3.3** Desain papan peraga

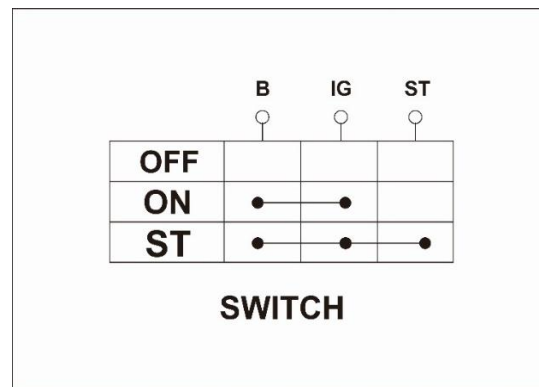
- 1) Gambar 3.4 adalah letak simbol saklar kiri depan. Adapun desain papan sebagai berikut.



**Gambar 3.4** Simbol saklar kiri depan

Berikut keterangan dari angka dalam tabel saklar tunggal, antara lain:

- a** : sumber arus saklar tunggal sebelah kiri yang dihubungkan dengan terminal I saklar utama.
- b** : terminal dari saklar tunggal yang terhubung dengan terminal D saklar utama dimana terminal D adalah output turun penggerak motor sebelah kiri dari saklar utama
- c** : output turun motor sebelah kiri
- d** : output naik motor sebelah kiri
- f** : terminal dari saklar tunggal yang terhubung dengan terminal N saklar utama dimana terminal N adalah output naik penggerak motor
- 2) Gambar 3.5 adalah letak simbol kunci kontak. Adapun desain papan peraga dapat dilihat pada gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Simbol kunci kontak

- 3) Gambar 3.6 adalah letak simbol saklar utama. Adapun desain papan peraga dapat dilihat pada gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Simbol saklar utama

Simbol huruf yang terdapat pada saklar utama yaitu bertujuan untuk mempermudah proses perangkaian sistem Power window. Dan berikut ini keterangan dari simbol huruf dari saklar utama : B : Sumber arus

M : Sumber arus dari baterai  
 B : Output naik motor kanan  
 J : Output turun motor kanan  
 H : Massa dari baterai  
 I : Sumber arus dari saklar utama ke saklar tunggal sebelah kiri  
 D : Output naik motor sebelah kiri dari saklar utama  
 N : Output turun motor sebelah kiri dari saklar utama

b. Rancangan

Adapun proses pemasangan komponen pada papan akrilik antara lain:

- 1) Pemasangan Motor *Power Window*
  - a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: kunci ring 10
  - b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan akrilik, motor *power window* dan baut 10 mm
  - c) Memasang motor *power window* ke papan akrilik. Caranya dengan memasukkan baut tanam yang ada di motor *power window* dan regulator kaca ke lubang yang sudah dibuat pada papan akrilik
  - d) Memasang mur 10 mm ke baut motor *power window* dan regulator kaca yang sudah dimasukkan ke lubang papan akrilik.
  - e) Setelah itu kemudian mur dikencangkan dengan kunci ring 10.
  - f) Merapikan alat setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan untuk memasang komponen motor *power window* adalah 20 menit.

2) Pemasangan Saklar *Power Window*

- a) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan akrilik dan saklar *power window*
- b) Memasang saklar *power window* pada papan akrilik yang sudah dilubangi dengan cara memasukkan saklar pada lubang pada papan akrilik.
- c) Waktu yang digunakan untuk memasang saklar *power window* adalah 5 menit.

3) Pemasangan Kunci Kontak

- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: tang
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: kunci kontak dan papan akrilik
- c) Melepas pengunci kunci kontak
- d) Memasukkan kunci kontak ke lubang yang sudah di buat pada papan akrilik
- e) Memasang pengunci kunci kontak sambil menahan bagian belakang kunci kontak
- f) Mengencangkan pengunci kunci kontak dengan tang
- g) Merapikan alat setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan untuk memasang komponen motor *power window* adalah 10 menit.

#### 4) Pemasangan Rumah *Fuse* dan *Fuse*

- a) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu: papan akrilik, rumah *fuse* dan *fuse*
- b) Memasang kabel pada rumah *fuse* ke Konektor *Socket*. Pastikan sambungan kabel sudah kencang.

Waktu yang digunakan untuk memasang komponen motor *power window* adalah 20 menit.

#### 5) Pemasangan Kabel Bodi

- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu: tang potong kabel, solder dan tenol
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : kabel bodi kecil, kabel bodi besar, soket dan *jumper accu*
- c) Memanaskan solder
- d) Mempersiapkan tenol dan kabel yang akan disolder
- e) Mengelupas ujung kabel yang akan disolder
- f) Menyolder kabel sesuai dengan jalur arus *power window*
- g) Mengecek sambungan kabel, apakah ada yang konslet, tidak teraliri arus atau belum kencang penyolderannya
- h) Merapikan alat setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan untuk proses pemasangan kabel-kabel bodi pada papan media *power window* adalah 2 jam.

6) Pemasangan Kabel Pada Konektor *Plug*

- a) Menyiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : tang pemotong kabel dan obeng plus (+)
- b) Menyiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : kabel bodi besar dan konektor *plug*
- c) Mengendorkan baut bodi konektor *plug* dengan obeng plus (+)
- d) Memotong ujung pembungkus kabel
- e) Memasukan ujung kabel ke dalam lubang konektor *plug*
- f) Mengencangkan baut bodi konektor *plug*
- g) Mengecek apakah kabel sudah terpasang dengan kencang atau belum
- h) Mengecek apakah konektor *plug* bisa dialiri arus atau tidak
- i) Merapikan alat dan bahan setelah selesai digunakan

Waktu yang digunakan dalam proses pemasangan konektor *plug* untuk media *power window* adalah 4 jam.

7) Pemasangan Papan ke Rangka

- a) Mempersiapkan alat yang akan digunakan, yaitu : kunci pas 10
- b) Mempersiapkan bahan yang akan digunakan, yaitu : rangka, papan akrilik, mur dan baut 10mm
- c) Mengepaskan lubang rangka dan lubang papan
- d) Memasukan baut 10mm ke lubang lain dan mengunci dengan mur
- e) Mengencangkan baut dengan kunci pas 10
- f) Merapikan alat dan sisa bahan yang tidak terpakai

- g) Waktu yang digunakan dalam proses pemasangan papan media pembelajaran *power window* ke rangka adalah 30 menit.

### 3.5 Rencana Pengujian

Pembuatan media pembelajaran sistem *power window* setelah jadi, harus melewati beberapa pengujian sebelum digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas alat dan tingkat kelayakan sebelum digunakan. Jenis pengujiannya antara lain sebagai berikut:

#### 1. Pengujian fungsi komponen

Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk menguji apakah komponen dapat masih dapat dipakai atau tidak. Adapun komponen yang akan dilakukan pengujian antara lain:

##### a. Pengujian *power window* tanpa menggunakan saklar

Pengujian motor tanpa menggunakan saklar bertujuan untuk mengecek apakah motor dapat menggerakkan regulator dengan baik atau tidak. Cara pengujiannya adalah menghubungkan 2 kabel pada motor *power window* ke sumber arus baterai secara bolak-balik dimana 1 kabel ke positif (+) baterai dan 1 kabel ke negative (-) baterai. Pengujian berikutnya yaitu kabel pada motor *power window* yang terhubung ke arus dibalik atau ditukar.

##### b. Pengujian *power window* dengan menggunakan saklar

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *power window* dapat berfungsi dengan normal atau tidak dengan cara



melakukan pengujian hubungan kontinuitas saklar terlebih dahulu menggunakan *multitester* apakah masing-masing terminal yang saling berkaitan pada posisi *Up* dan *Down* ada hubungan kontinuitas atau tidak. Setelah dilakukan pengujian kontinuitas selanjutnya melakukan pengujian saklar dengan beban (motor *power window*) dengan cara menghidupkan kunci kontak pada posisi ON, selanjutnya menekan *switch* ke posisi *up* ataupun *down* pada *switch* utama dan tunggal.

Tabel 3.6 Uji Komponen

No	Komponen dan alat ukur	Cara pengukuran	Spesifikasi	Hasil	Kesimpulan
1	Baterai (Multimeter)	Mengukur tegangan baterai, menghubungkan terminal negatif (-) baterai dengan kabel negatif (-) multimeter, dan terminal positif (+) baterai dihubungkan dengan kabel positif (+) multimeter, selektor multimeter pada posisi 50 volt	13 v		
2	<i>Fuse</i> (Multimeter)	<i>Kontinuitas</i> , pasang tester pada nilai skala terendah yaitu XI Ohm lalu tempelkan jarum tester merah dan hitam pada masing-masing ujung sekering.	Ada <i>kontinuitas</i>		
3	Kunci kontak (Multimeter)	Mengukur tahanan, pada saat posisi On, tester pada skala XI Ohm menempelkan kabel tester merah ke terminal B+ dan kabel hitam ke terminal Acc. Saat posisi On, pasang kabel tester merah ke terminal B+ dan hitam	Ada <i>kontinuitas</i>		

		ke terminal IG, jika jarum bergerak berarti kondisi kunci kontak masih bagus, tetapi jika jarum tidak bergerak sama sekali berarti rusak.			
4	Saklar utama posisi <i>up</i> (multimeter)	Mengukur kontinuitas, Tester X10 Ohm, kabel multimeter merah pada sumber (kabel merah) dan kabel hitam multimeter pada terminal UP(kabel warna merah garis putih)	Ada kontinuitas		
5	Saklar utama posisi down (Multimeter)	Mengukur kontinuitas Multimeter pada skla X10 Ohm lalu jarum multimeter merah ke sumber (kabel merah) dan jarum hitam pada terminal <i>down</i> (kabel warna orange)	Ada kontinuitas		
6	Saklar tunggal posisi <i>Up</i> (Multimeter)	Mengukur kontinuitas Arahkan selektor pada X10 Ohm lalu jarum tester merah pada sumber dan hitam pada terminal <i>Up</i>	Ada kontinuitas		
7	Saklar tunggal posisi <i>down</i> (Multimeter)	Mengukur kontinuitas, Arahkan selktor pada posisi X10 Ohm lalu tempelkan jarum tester merah pada sumber dan hitam pada terminal <i>down</i> .	Ada kontinuitas		
8	Motor power window (Multimeter)	Mengukur kontinuitas, Arahkan selektor pada nilai terendah yaitu X10 Ohm lalu tempelkan jarum tester merah pada sumber (kabel merah hijau) dan hitam pada terminal <i>Up</i> (kabel warna merah)	Ada kontinuitas		