

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Alarm**

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.

Fungsi dari *alarm* sendiri adalah memberitahukan apabila terjadi bahaya dan kerusakan ataupun kejadian yang tidak diharapkan pada jaringan melalui sinyal sehingga memberikan peringatan secara jelas agar dapat diantisipasi. <sup>(3)</sup>

#### **2.2 Perkembangan Alarm**

##### **2.2.1 Generasi awal**

Peningkatan teknologi alarm anti pencuri dan alarm anti kebakaran mulai terjadi sejak awal 1880-an saat Chauncey McCulloch dari Baltimore mendirikan sebuah sistem pembagian jaringan sirkuit tunggal menjadi beberapa bagian yang dihubungkan ke stasiun pusat untuk menghemat biaya penghubungan jaringan. Dengan kontribusi McCulloch, teknologi sistem transmisi sinyal alarm telah berubah dan berkembang lebih dari 100 tahun kemudian. Selanjutnya, alat deteksi bahaya terus berkembang. Di awal 1880-an, seorang insinyur dan perancang lokomotif bernama Frederick Grinnel secara radikal membuat sistem keamanan kebakaran dengan mematenkan teknologi percikan (api) yang dapat terbuka ketika di sekelilingnya terjadi suhu panas yang ekstrem untuk menghindari terjadinya kebakaran besar. Kemudian, muncul teknologi

ionisasi di mana teknologi yang digunakan adalah mendeteksi asap dan sensor gerakan yang dapat mendeteksi gerakan mencurigakan untuk mengaktifkan alarm keselamatan, meningkatkan detektor panas, dan mengaktifkan sensor magnetik pada pintu dan jendela rumah ataupun gedung perkantoran untuk menghindari bahaya pencurian. <sup>(3)</sup>

### **2.2.2 Generasi Internet**

Teknologi internet merevolusi sistem keamanan komunikasi dan kemampuan pengawasan jarak jauh. Sejak era komunikasi digital pada tahun 1970-an, pemberian sinyal melalui stasiun pusat telah memberikan kontribusi terhadap teknologi komunikasi. Teknologi semakin berkembang dan memunculkan teknologi nirkabel yang terhubung melalui koneksi IP di lebih dari 97 negara di dunia. Konvergensi komunikasi internet dan digital membuat pengawasan video pada stasiun pusat menjadi lebih baik dan rinci kepada setiap pengguna alarm. Peralatan deteksi berkembang semakin baik dengan sensor yang dapat diandalkan dan mampu memberikan sinyal keamanan dengan lebih sensitif. Impian yang direalisasikan oleh para pelopor seperti Gamewell dan Holmes lebih dari 150 tahun yang lalu telah membawa perkembangan sistem alarm modern menuju level yang lebih tinggi terhadap keamanan dan keselamatan publik yang tidak pernah ada dalam industri sebelumnya. Generasi masa kini dapat menikmati teknologi keselamatan yang dapat melindungi kehidupan mereka melalui alarm keselamatan. <sup>(3)</sup>

## **2.3 Jenis-Jenis Alarm**

### **2.3.1 Alarm rumah**

Jenis alarm ini biasanya ditempel di area rumah untuk menjamin dan melindungi properti yang ada di dalam rumah dari bahaya pencurian. Sistem *alarm* rumah dapat memonitor keamanan rumah dan memberikan

laporan kepada pemilik jika terjadi tindakan yang mengancam keamanan rumah sehingga hal-hal yang tidak diinginkan dapat diminimalisir. <sup>(3)</sup>

### **2.3.2 Alarm mobil**

*Alarm* mobil di Indonesia baru dikenal pada pertengahan 1980-an. Jenis alarm terus berevolusi sejak tahun 90-an di Amerika mulai dari hanya bermodalkan sebuah tombol yang dihubungkan dengan jaringan listrik mobil, *alarm* dengan pengendali jarak jauh berupa *remote*, serta fasilitas alat pengamanan yang aktif otomatis dalam 30 detik setelah pintu mobil ditutup. Fungsi *alarm* mobil adalah untuk melindungi harta benda yang ada di dalam mobil dan mencegah pencurian mobil. <sup>(3)</sup>

### **2.3.3 Alarm kebakaran**

Sistem pengindra api (*fire alarm system*) merupakan sebuah sistem terintegrasi yang didesain untuk mendeteksi adanya gejala kebakaran. *Alarm* tersebut memberikan peringatan dalam sistem evakuasi dan dilanjutkan dengan sistem instalasi pemadam kebakaran secara otomatis maupun manual (*fire fighting system*). Peralatan utama dalam pengendali sistem ini adalah *Main Control Fire Alarm* (MCFA) atau *Fire Alarm Control Panel* (FACP) yang menerima sinyal masuk (*input*) dari semua detektor serta komponen pendeteksi dan kemudian memberikan sinyal keluar (*output*) melalui komponen keluaran yang sudah ditetapkan. <sup>(3)</sup>

### **2.3.4 Alarm banjir**

Kegunaannya adalah untuk memperingatkan apabila akan terjadi banjir. Cara kerjanya menggunakan sensor air hujan dan akan memberi sinyal apabila debit air hujan yang turun sudah melebihi batas. <sup>(3)</sup>

### **2.3.5 Alarm gempa**

*Alarm* ini berfungsi untuk memberikan peringatan adanya getaran (gempa) bumi. Cara kerjanya yaitu dengan mendeteksi kedatangan gelombang seismik *P-Wave* sebelum kedatangan *S-Wave* dan *Surface Wave* (*Q-Wave* dan *R-Wave*) di mana gelombang tersebut bersifat berbahaya dan merusak. Sistem *alarm* dengan *speaker* otomatis yang bersuara sangat nyaring mampu membangunkan orang yang sedang tidur sehingga dapat segera menyelamatkan diri. <sup>(3)</sup>

### **2.3.6 Alarm bayi**

Sistem pemancar yang terdapat pada *alarm* bayi digunakan untuk mendengarkan suara yang ditimbulkan oleh bayi dari jarak jauh. Pemancar ini dikendalikan dari jarak jauh dan mampu memantau kondisi dan keberadaan bayi sehingga orang tua dapat mengetahui kondisi bayinya ketika menangis ataupun tertidur. <sup>(3)</sup>

### **2.3.7 Alarm komputer**

Program *alarm* jam umumnya sudah terdapat pada komputer pribadi. Komputer dapat berfungsi sebagai alarm secara digital untuk memberi peringatan akan sesuatu dengan berbagai macam bentuk dan bunyi yang dapat disesuaikan. <sup>(3)</sup>

### **2.3.8 Alarm online**

Program *alarm* dalam jaringan atau *online* yang bisa diunduh melalui jaringan internet. Dapat dipasang pada komputer pribadi yang terhubung pada jaringan internet. <sup>(3)</sup>

### **2.3.9 Alarm telepon genggam**

Telepon genggam modern memiliki fitur alarm yang dapat dimatikan secara manual. Bunyi alarm dapat disesuaikan dengan keinginan pemilik telepon genggam. Kegunaan alarm pada telepon genggam adalah

untuk mengingatkan pemilik akan suatu jadwal ataupun memperingatkan pada jam-jam tertentu seperti alarm jam untuk membangunkan tidur. <sup>(3)</sup>

### **2.3.10 Alarm jam**

*Alarm* ini disebut juga *alarm clock* yaitu sebuah jam yang didesain untuk mengeluarkan suara nyaring pada jam-jam tertentu. Gunanya untuk membangunkan orang dari tidurnya di pagi hari. *Alarm* jam dapat juga digunakan untuk membangunkan orang dari tidur siang dan juga sebagai tanda pengingat sebuah jadwal. Untuk menghentikan bunyi *alarm*, orang harus menekan tombol di badan jam dan alarm akan mati beberapa waktu setelahnya. <sup>(3)</sup>

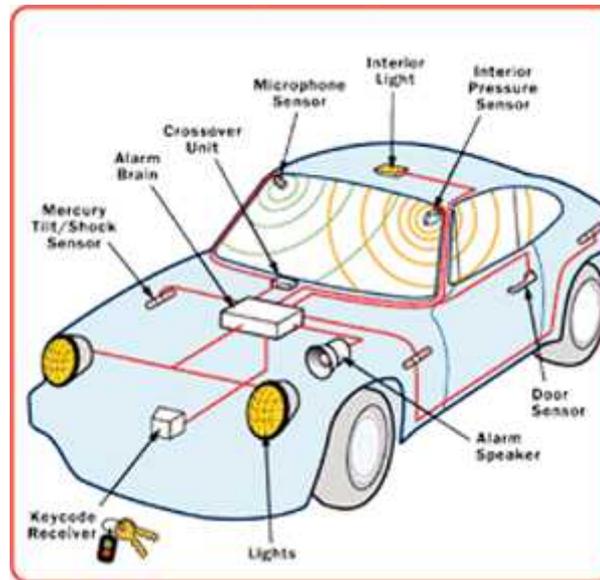
### **2.3.11 Sirine**

Alat untuk mengeluarkan bunyi peringatan tanda bahaya. Jenis-jenis *sirine* adalah peringatan dini tsunami, *sirine* kebakaran dan lainnya. *Sirine* hanya boleh digunakan oleh petugas penegak hukum tertentu, dinas pemadam kebakaran, penanggulangan bencana, kendaraan ambulans, unit palang merah dan mobil jenazah. <sup>(3)</sup>

### **2.3.12 Klakson**

Klakson merupakan perlengkapan yang melekat pada kendaraan bermotor untuk berkomunikasi antara pengemudi kendaraan yang satu dengan lainnya. Klakson digunakan untuk memberi peringatan ketika pengemudi ingin mendahului kendaraan lain, meminta ruang jalan dan sebagainya. <sup>(3)</sup>

## 2.4 Macam – macam Alarm Mobil



**Gambar 2.1** Bagian alarm mobil <sup>(12)</sup>

Dalam dunia modern saat ini *alarm* mobil sangat berguna untuk menunjang keamanan kendaraan, saat ini alarm banyak berbagai jenis alarm pada mobil baik itu yang murah ataupun yang mahal sekali pun. Adapun macam-macam alarm mobil sebagai berikut :

### 2.4.1 *Anti-Scan*

Merupakan kombinasi kode digital dari frekuensi *alarm*. Pencuri yang tidak gaktek pasti menggunakan alat *scanner* dalam aksinya bila bertemu dengan mobil sasaran yang sudah dipasang *alarm*. Jika *alarm* dimobil tersebut tidak ada fitur *Anti-Scan* maka dipastikan *alarm* akan lumpuh hanya dalam hitungan menit. Produsen *alarm* mengkalinya dengan memperbanyak kombinasi kode digital *alarm* sebanyak mungkin untuk menangkal usaha pembacaan kode tersebut oleh *alat scanner*. *Anti-Scan* bukan berarti kode frekuensi tidak bisa dibaca oleh alat scanner tetapi akan memperpanjang waktu penemuan kode tersebut. Dengan kombinasi kode frekuensi *alarm* yang sudah

juta-an memerlukan waktu paling cepat beberapa jam untuk ditemukan oleh alat *scanner*.<sup>(12)</sup>

#### **2.4.2 Anti code grabbing, code logic jump, code hoping, rolling code (kode berubah)**

Pencuri berpacu dengan teknologi *alarm* dan biasanya pencuri menemukan penyakitnya dahulu baru produsen *alarm* menemukan obatnya tercemin dari lahirnya teknologi ini. Pencuri menciptakan alat canggih *codegrabber* (penangkap kode *remote alarm*) untuk menjebol sistim *alarm* yang menggunakan *remote* yang hasilnya sangat efektif karena pada saat teknologi ini digunakan banyak mobil yang hilang di Amerika walau menggunakan *alarm*. Dari logika alat super canggih itulah kemudian diciptakan suatu teknologi yang membuat *remote* memancarkan kode digital yang selalu berubah dan sistim penerimaan *alarm* yang juga enggan menerima kode digital yang sama untuk menonaktifkan /mengaktifkan sistimnya. Alhasil dengan ditemukannya teknologi ini berakhir pula pencurian mobil dengan alat *codegrabber*.<sup>(12)</sup>

#### **2.4.3 Code LearningProgramerRemote yang menggunakan basis RAM (Random Access Memory)**

yaitu kode digital frekuensi *remote* dapat diprogram dan diganti untuk mengantisipasi jika *remote* hilang atau dicuri. Mungkin ini salah satu keunggulan pada *Code LearningProgramer Remote* sehingga pemilik yang kehilangan kunci tidak was – was dengan mobilnya karena *remote* dapat deprogram kembali.<sup>(12)</sup>

#### **2.4.4Anti Car Jacking**

Fitur anti perampasan mobil yang bekerja jika terjadi perampasan mobil atau penodongan. Fitur yang dikombinasikan dengan *teknologi enginecut off, password code, memory function* hingga *wirelessimmobilizer* membuat fitur ini sangat berguna.<sup>(12)</sup>

#### **2.4.5 Two-Way Alarm**

Setiap pemilik mobil pasti selalu mau tahu status mobilnya. Dengan Teknologi 2-Way ini pemilik dapat mengontrol mobil hingga radius 1 km, karena dengan menekan tombol pada *remote* maka sistem akan merespon balik dengan memberikan informasi status mobil tersebut jika masih dalam jangkauan *remote*. Teknologi ini membuat pemilik mobil lebih dulu tahu jika ada hal-hal yang mengganggu mobil, seperti pintu dibuka secara paksa, mobil ditabrak ataupun dapat menghidupkan mesin mobil. Tapi sekali lagi ini masih dibatasi dengan jangkauan *remote* yang kenyataan didapat tidak sejauh 1 km karena frekuensi di Indonesia sangat tidak teratur. Tapi teknologi ini memang membuat orang lebih merasa nyaman, aman dan memudahkan. <sup>(12)</sup>

#### **2.4.6 GSM & GPS ( Global System Mobile & Global Positioning System )**

Saat ini teknologi ini masih berdiri sendiri-sendiri. Maksudnya belum ada sistem *alarm* yang sudah *include* dengan fasilitas GSM maupun GPS, walaupun ada tampaknya itu hanya perkawinan dua system yang dicoba untuk dimaksimalkan penggunaannya. Diyakini dimasa-masa mendatang akan tercipta suatu teknologi *alarm* yang benar-benar menyatu dengan sistem GSM dan GPS tersebut. Dengan sistem GSM dapat memonitor status kendaraan baik selagi parkir, jalan atau berkomunikasi dengan yang mengendarai mobil tersebut. Dengan GSM pula kita dapat melakukan perintah-perintah seperti membuka pintu, menghidupkan mesin, mematikan mesin jika mobil dicuri dan lain sebagainya. Dengan sistem GPS anda dapat memonitor lokasi mobil sedang berada dimana, sedang dalam kecepatan berapa dan mencari lokasi yang diinginkan. tampaknya teknologi ini akan menjadi trend dimasa mendatang dan sangat berguna sekali, tetapi hal ini tidak terlepas dari kesiapan dan infrastruktur yang mendukung. Pengembang sistem GPS harus mampu membuat mapping setiap kota berikut tempat-tempat khusus, *public area* dan sebagainya. Pengembang GSM harus lebih menguatkan jaringan area agar tidak terjadi *blank spot* yang mana akan berakibat kehilangan *control* pada mobil yang dipasangi alarm teknologi GSM. <sup>(12)</sup>

## 2.5 Komponen Kelistrikan Pada Kendaraan Roda Empat

Dalam kelistrikan *alarm* kendaraan roda empat ada beberapa komponen – komponen kelistrikan kendaraan yang mendukung agar *alarm* mobil dapat bekerja dengan baik. Karena dalam suatu kelistrikan *alarm* roda empat banyak sekali komponen yang digunakan, adapun berbagai macam komponen – komponennya sebagai berikut :

### 2.5.1 Baterai

Baterai atau yang banyak dikenal dengan istilah aki, ialah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplai listrik ke sistem starter, sistem pengapian, assesoris kendaraan, sistem kelistrikan bodi dan peralatan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkan bila terdapat sistem yang membutuhkan energi listrik. Karena mensuplai kebutuhan listrik secara terus menerus, maka energi kimia yang tersimpan dalam baterai juga akan berkurang, atau bahkan bisa habis. Oleh karena itu diperlukan alat untuk mengisi baterai lagi. Maka dipasanglah *dinamo charge* dan alternator beserta sistemnya (pengatur tegangan) guna melakukan pengisian sehingga baterai akan tetap terisi energi kimia. <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.2 Baterai** <sup>(14)</sup>

Pada saat melaksanakan perbaikan bodi yang berkaitan dengan sistem kelistrikan, maka lepaskanlah terminal baterai dengan terminal negatif (-)

terlebih dahulu, kemudian baru yang positif (+). Dalam memasang lakukan urutan kebalikannya. Hal ini bertujuan untuk mencegah *short contact* atau korsleting ketika menggunakan kunci-kunci atau peralatan lainnya. <sup>(14)</sup>

### **2.5.2 Jaringan Kabel**

Jaringan kabel (*wiring harness*) adalah sekelompok kabel-kabel dan kawat yang masing-masing terisolasi, menghubungkan ke komponen-komponen sirkuit dan sebagainya, yang kesemuanya disatukan dalam satu unit untuk mempermudah dihubungkan antara komponen kelistrikan dari suatu kendaraan. <sup>(14)</sup>

### **2.5.3 Kawat dan Kabel**

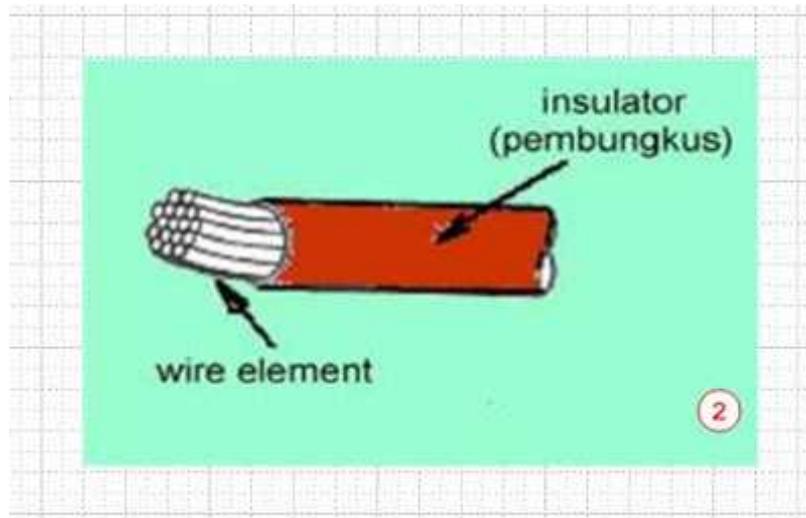
Ada 3 macam kelompok utama yang didisain berdasar kondisi yang berbeda baik besarnya arus yang mengalir, temperatur, kegunaan dan yang lainnya. <sup>(14)</sup>

- Kawat Tegangan Rendah ( *Low Voltage Wire* )

Sebagian besar komponen kendaraan menggunakan kawat tegangan rendah (*low voltage wire*).

- Kawat Tegangan Tinggi ( *High Voltage Wire* )

khusus digunakan dalam sistem pengapian (kelistrikan *engine*).



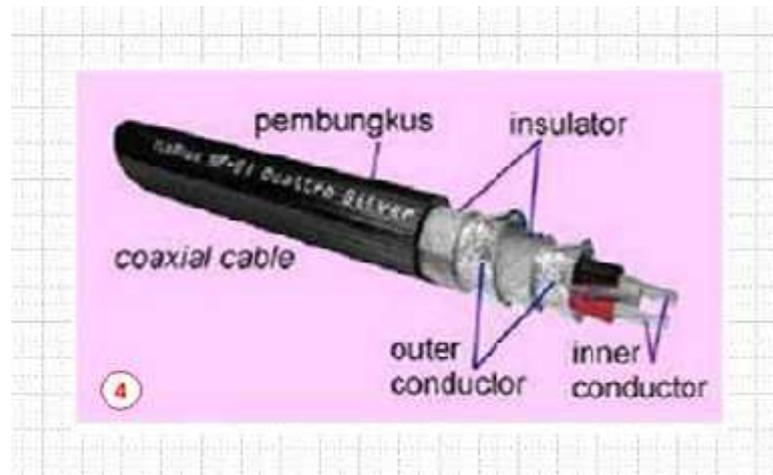
**Gambar 2.3 Konstruksi Kabel Tegangan Rendah** <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.4 Kabel pengapian.** <sup>(14)</sup>

- Kabel yang berisolasi:

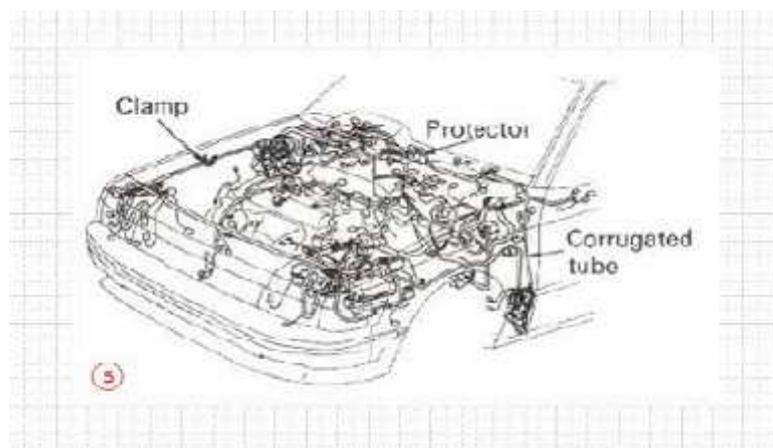
Kabel ini dirancang untuk mencegah gangguan yang ditimbulkan sumber dari luar dan digunakan sebagai signal lain, sehingga sering dipasang sebagai kabel antena radio, *ignition signal line*, *oxygen signal line* dan sebagainya.



**Gambar 2.5 Konstruksi kabel berisolasi.** <sup>(14)</sup>

- Komponen Pelindung

Komponen ini terpasang pada kendaraan untuk melindungi kabel dari guncangan, benturan dan sebagainya, sehingga kabel dapat kokoh terpasang pada tempatnya. Termasuk dalam komponen ini adalah *clamp*, *corrugated tube* (pembungkus) dan *protector* (pelindung). <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.6 Pelindung kabel dari guncangan dan gesekan.** <sup>(14)</sup>

- **Komponen-komponen Penghubung**

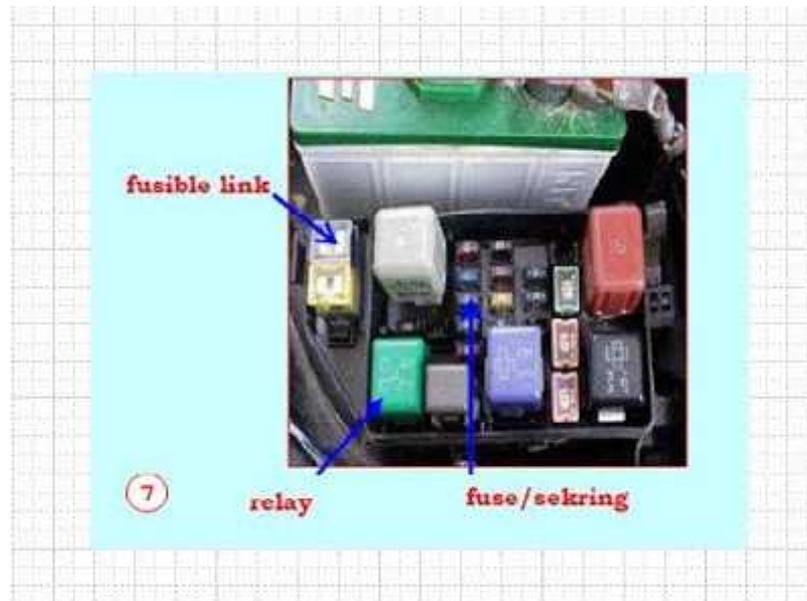
Jaringan kabel dibagi dalam beberapa bagian untuk lebih memudahkan dalam pemasangan pada kendaraan. Bagian jaringan kabel dihubungkan kesalah satu bagian oleh komponen penghubung sehingga komponen kelistrikan dan elektronik dapat berfungsi dengan baik. <sup>(14)</sup>

- **Juntion Block (J/B) dan Relay Block (R/B)**

Junction Block adalah suatu kotak dengan konektor dikelompokkan bersama-sama untuk sirkuit kelistrikan. Pada umumnya terdiri dari bus bars dalam bentuk cetakan papan sirkuit ( *PrintedCircuit Board* ) dengan *fuse*, *relay*, *circuit breaker* dan alat lain yang terpasang di dalamnya. <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.7 Junction Block dan Relay Block.** <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.8** Pengaman yang terdiri dari fusible link, relay dan fuse. <sup>(14)</sup>

#### 2.5.4 Baut Massa

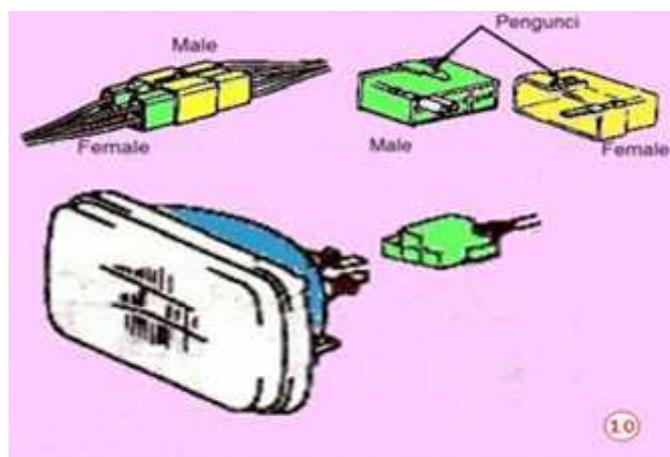
Baut massa (*ground bolt*) adalah baut khusus untuk menjamin massa yang baik dari suatu jaringan sistem kelistrikan sehingga dapat berfungsi optimal. Ada beberapa baut massa yang memiliki keistimewaan khusus, yaitu permukaan baut ditandai dengan crom hijau setelah diproses secara listrik untuk mencegah oksidasi. Model baut ini dapat dibedakan dengan baut lainnya karena warnanya hitam kehijauan. Namun yang paling penting, bahwa baut massa bisa menjamin massa baterai kuat terhadap massa. <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.9** Baut massa pada baterai dan body. <sup>(14)</sup>

### 2.5.5 Sambungan ( Connector )

Digunakan untuk menghubungkan kelistrikan antara 2 jaringan kabel atau antara sebuah kabel dengan komponen. Konektor diklasifikasikan sebagai konektor laki-laki (*male*) dan perempuan (*female*) dan dilengkapi dengan pengunci. <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.10** Macam – macam Konektor. <sup>(14)</sup>

### 2.5.6 Sekring ( *Fuse* )

Sekring ditempatkan pada bagian tengah sirkuit kelistrikan. Bila dilewati oleh arus yang berlebihan maka akan terbakar dan putus sehingga kebakaran dapat dihindari. Tipe sekring ada 2, yaitu: *cartridge* (tabung) dan *blade* (kipas). Tipe *blade* sering banyak digunakan karena lebih kompak dengan elemen metal dan rumah pelindung yang tembus pandang. <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.11 Sekering Catridge dan Blade.** <sup>(14)</sup>

Adapun warna dari sekring itu sendiri merupakan petunjuk kapasitas sekring (5A-30A). Perbedaannya adalah sebagai berikut :

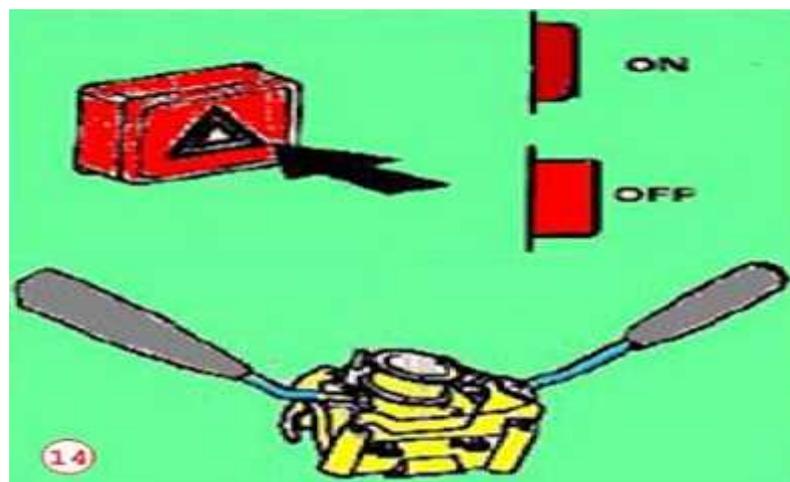
Kapasitas	Identifikasi Warna
5 A	Coklat Kekuningan
7,5 A	Coklat
10 A	Merah
15 A	Biru
20 A	Kuning
25 A	Tidak Berwarna
30 A	Hijau

**Gambar 2.12 Tabel Identifikasi sekring (blade).<sup>(14)</sup>**

### 2.5.7 Switch dan Relay

Dalam kelistrikan kendaraan roda empat *Switch* dan *relay* digunakan membuka dan menutup sirkuit kelistrikan untuk menghidupkan mesin, menggerakkan *switch* lampu *on-off* dan aktifitas pengontrolan lainnya.

Switch (*saklar*) yang terdapat pada kendaraan umumnya menggunakan satu atau dua tipe, yaitu yang dioperasikan langsung dengan menggunakan tangan dan yang dioperasikan menggunakan tekanan, tekanan hidrolis dan temperatur.<sup>(14)</sup>



**Gambar 2.13 Switch / Saklar.<sup>(14)</sup>**

*Relay* adalah peralatan listrik yang dapat membuka dan menutup sirkuit kelistrikan berdasarkan penerimaan signal tegangan. *Relay* digunakan untuk menghupung dan memutus baterai, saklar yang bekerja secara otomatis dari sirkuit kelistrikan. *Relay* terdapat dua tipe, *relay elektromagnetik* dan *relay transistor*.<sup>(14)</sup>



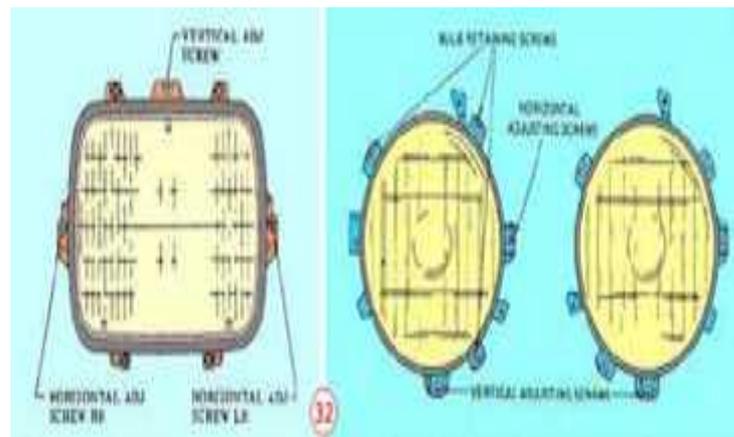
**Gambar 2.14 Relay.**<sup>(14)</sup>

Penggunaan *relay* pada dasarnya untuk mengatasi kelemahan pada penggunaan sirkuit tanpa relay, kelemahan tersebut adalah: sirkuit yang panjang akan menyebabkan turunnya tegangan, diperlukan jaringan kabel yang besar karena arus yang besar melaluinya, arus yang besar pada switch menimbulkan percikan sehingga cepat rusak dan membahayakan keselamatan.

### **2.5.8 Sistem Penerangan ( *Ligthing System* )**

Sistem penerangan merupakan bagian dari komponen sistem kelistrikan pada bagian mobil. Seperti halnya lampu penerangan sangat penting untuk membantu kelancaran dan keamanan pada saat mengemudi. Adapun jenis – jenis lampu pada sistem penerangan pada mobil dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Lampu Penerangan Luar seperti Lampu Besar, Lampu Hazard, Lampu Kota, Lampu Sein, Lampu Rem, Lampu Peringatan, Lampu Mundur dan Lampu Keamanan (*Alarm*).
2. Lampu Penerangan Dalam seperti Lampu Meter, Lampu Ruangan.



**Gambar 2.15 Lampu Kota / Besar.** <sup>(14)</sup>



**Gambar 2.16 Lampu Rem Belakang ( R Brake lamp ), Lampu Hazard, dan Lampu Sein.** <sup>(14)</sup>

### 2.5.9 Meter kombinasi dan Alat Pengukur

Instrumen disusun pada instrumen panel yang letaknya dibagian depan tempat duduk pengemudi untuk mengetahui keadaan kendaraan dengan mudah. Instrumen panel memberitahukan secara terperinci dan penunjukkan kondisi kendaraan saat itu oleh meter-meter atau alat ukur (*gauge*) dan lampu (*light*).<sup>(14)</sup>

Meter kombinasi dan alat pengukur biasanya terdiri dari:

- a) Penunjukkan meter, yang meliputi *speedometer*, *tachometer*, temperatur air pendingin, pengukur bahan bakar, pengukur tekanan oli, volt meter.
- b) Penunjukkan lampu, yang meliputi lampu peringatan tekanan oli, peringatan pengisian, indikator lampu jauh, peringatan bahan bakar, peringatan rem, indikator pintu dan indikator tanda belok.



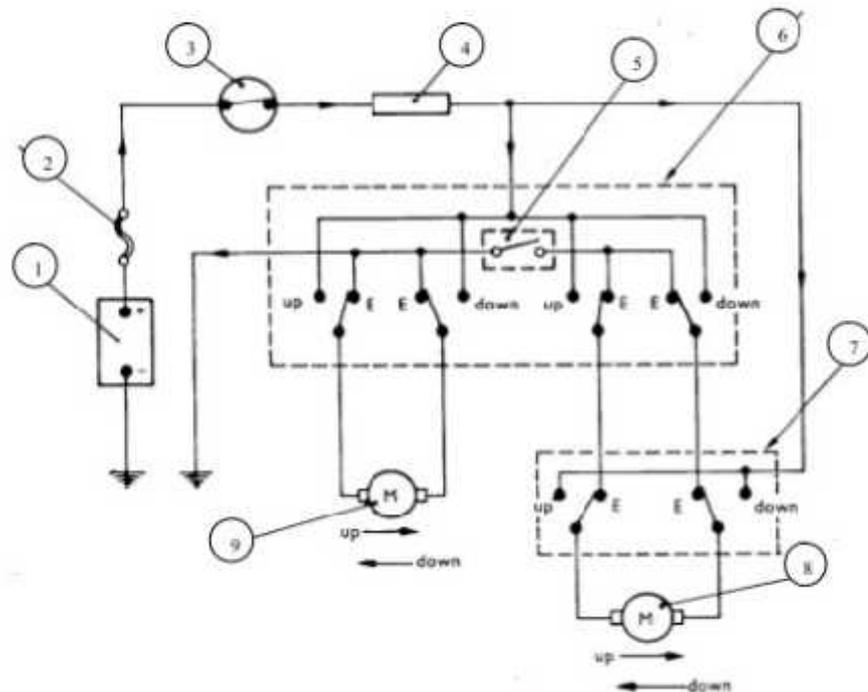
*Gambar 2.17 Speedometer, fuelmeter, tachometer, thermometer*<sup>(14)</sup>

### 2.5.10 Sistem Power Window

Sistem power window merupakan rangkaian dari *electrical body* yang berfungsi untuk membuka dan menutup kaca pintu dengan menggunakan saklar, dimana saklar *power window* terpasang pada sisi bagian dalam pintu.

Mekanisme pengangkat (regulator power window) adalah komponen terpenting pada sistem *power window*. Sebuah motor listrik kecil yang melekat pada regulator dengan menggunakan rasio gigi yang memberikan tenaga putar yang cukup untuk mengangkat jendela kaca mobil, sekaligus menjaga agar kaca jendela mampu naik/turun dengan lancar. <sup>(11)</sup>

- Rangkaian *Power Window*



**Gambar 2.18 Rangkaian Pada Power Window.** <sup>(11)</sup>

Keterangan :

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. Battery         | 6. Saklar depan    |
| 2. Fusible link    | 7. Saklar belakang |
| 3. Kunci kontak    | 8. Motor belakang  |
| 4. Circuit breaker | 9. Motor depan     |
| 5. Saklar pengunci |                    |

- Cara Kerja *Power Window*
  - a. Saat kunci kontak posisi *ON*, arus dari baterai menuju sekering ke terminal 1 *relay* – terminal 3 – massa.
  - b. Akibatnya gulungan relay menjadi magnet dan titik kontak akan berhubungan.
  - c. Arus akan mengalir ke terminal 2 *relay* dari baterai ke terminal 4 *relay* - terminal 1 sakelar *power windowmaster switch*.
  - d. Arus mengalir ke terminal 5 *power window switch*.
  
- Komponen-Komponen *Power Window*

a. Saklar Utama Power Window

Saklar utama power window terdiri dari saklar yang mengontrol semua sistem power window dan menggerakkan semua motor power window dan saklar penguncian jendela untuk membuat proses menutup dan membuka jendela tidak terjadi kecuali pada jendela pengemudi. <sup>(11)</sup>



**2.19 Saklar Utama Power Window.** <sup>(11)</sup>

### b. Saklar Tunggal *Power Window*

Masing - masing saklar *power window* berfungsi untuk menggerakkan motor *power window* dari masing - masing kaca pintu. Letak dari saklar *power window* ada pada masing – masing pintu penumpang. Biasanya saklar ini berada di pintu sebelah kiri, yang hanya untuk menggerakkan satu *power window* saja. <sup>(11)</sup>

### c. *Motor Power Window*

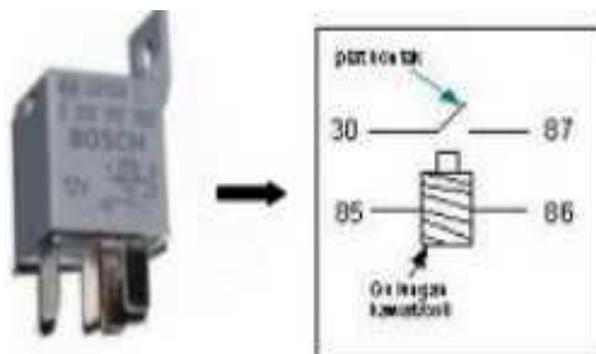
Motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya menggerakkan regulator jendela untuk dirubah menjadi gerak naik turun. Jenis motor yang digunakan pada sistem *power window* adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. Tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan (*torsi*). <sup>(11)</sup>



**Gambar 2.20 Motor Power Window.** <sup>(11)</sup>

#### d. *Relay Power Window*

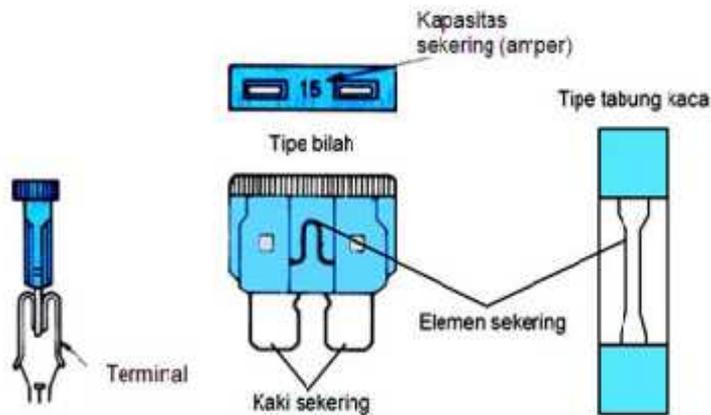
*Relay* adalah komponen berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Terdapat berbagai macam relay diantaranya *relay normally closed*, *relay normally open* dan *relay combination*.<sup>(11)</sup>



**Gambar 2.21 Saklar pada Power Window.**<sup>(11)</sup>

#### e. *Fuse*

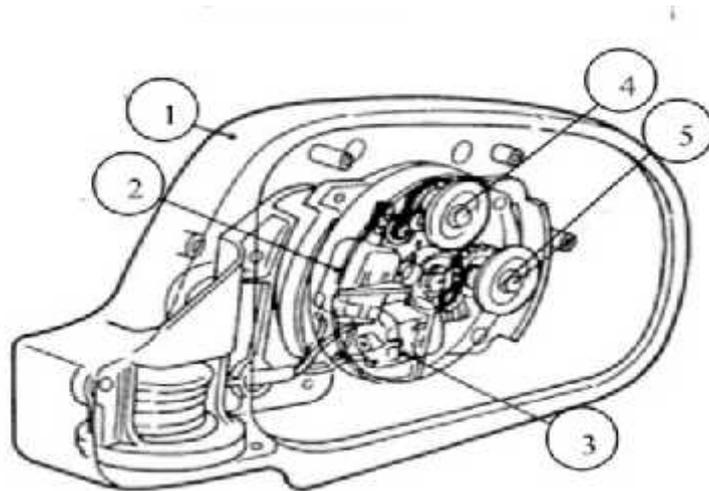
*Fuse* adalah komponen yang banyak digunakan sebagai pencegah kerusakan rangkaian akibat kelebihan arus. Sekering mempunyai bagian yang mudah meleleh akibat aliran arus yang dilindungi oleh badan sekering yang biasanya terbuat dari tabung kaca atau plastik, tegangan baterai diberikan melalui bagian batang 13 penghantar utama. Salah satu ujung sekering dihubungkan dengan bagian tersebut dan satu ujung lainnya dihubungkan dengan rangkaian yang diamankannya.<sup>(11)</sup>



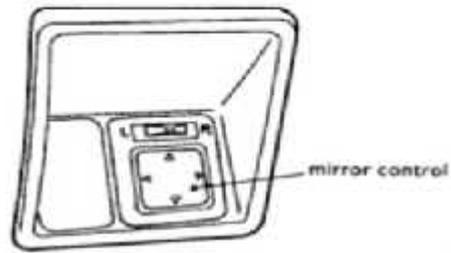
**Gambar 2.22 Fuse.** <sup>(11)</sup>

### 2.5.11 Power Mirror

*Power mirror* adalah kaca pengintip atau kaca spion yang pengaturannya digerakkan secara elektrik dengan motor di dalamnya dengan cara menekan tombol saja, tanpa harus pengerjaan manual menggunakan tangan.



**Gambar 2.22 Komponen mirror** <sup>(15)</sup>



**Gambar 2.23 Tombol Mirror.** <sup>(15)</sup>

Keterangan :

1. Rumah kaca
2. Motor A untuk gerakan kiri kanan (horizontal)
3. Motor B untuk gerakan atas bawah (vertikal)
4. Dudukan/tatakan kaca untuk posisi gerak kiri kanan
5. Dudukan/tatakan kaca untuk posisi gerak atas bawah
6. Gerakan tombol ini ke arah kiri (L) atau kanan (R) untuk memilih kaca yang akan distel