

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Tali pinggang keledar adalah alat keselamatan yang direka untuk melindungi pemandu kenderaan. Satu fungsi tali pinggang keledar adalah untuk mengurangkan berkemungkinan kematian atau kecederaan serius dalam kemalangan jalan raya. Tali pinggang keledar direka untuk mengurangkan daya impak bahaya dalaman, dengan menjaga pemandu dalam kedudukan yang betul dan juga untuk keberkesanan maksimum beg udara. Jika kereta itu tiba – tiba berhenti atau terlibat dalam kemalangan secara automatiknya tali pinggang keledar akan berfungsi dengan mengunci pada tahap hentakan yang berlaku. Tali pinggang keledar adalah dianggap sebagai Primary Restraint System (PRS) kerana ianya memainkan peranan penting dalam keselamatan pemandu .

1.2 Penyataan Masalah

Faktor sikap pengguna jalan raya yang tidak mengendahkan undang-undang menjadi penyumbang utama kepada peningkatan kadar kemalangan maut. Sumber berdasarkan Ops Selamat 7 2015 pada tarikh 24 Julai telah mencatat sebanyak 1,974 kes kemalangan jalan raya di seluruh negara pada tahun tersebut iaitu dengan peningkatan sebanyak 10.7 peratus (%) berbanding tahun lalu. Sekiranya terdapat satu projek atau sistem yang membantu pengguna memakai tali pinggang keledar maka statistik kemalangan maut dapat dikurangkan. Pada semester Disember 2015, projek ini telah dibangunkan di bawah penyelia En Azmin yang bertajuk Seat Belt Switch. Projek ini akan ditambah baik lagi.

1.3 Objektif Projek

Di dalam membina dan menyiapkan projek ini terdapat beberapa objektif yang ditetapkan. Antaranya, mengkaji pendawaian dan litar bagi sistem tali pinggang keledar sesebuah kereta. Selain itu, mengaplikasikan sistem *seatbelt sensor* di semua tempat duduk kenderaan. Disamping itu, menguji sistem bagi memastikan keberkesanan dan fungsi sistem sensor tali pinggang.

1.4 Skop Projek

Skop atau had pelaksanaan projek perlu dibuat sebagai rujukan bagi memastikan setiap pelaksanaan projek tidak terkeluar daripada objektif yang ingin dicapai. Skop pelaksanaan projek ditetapkan berdasarkan objektif atau matlamat projek. Antaranya, bersifat prototaip untuk tujuan pengujian. Selain itu, pengujian akan dijalankan pada kereta proton satria 1.3. Disamping itu, menambah sistem *seatbelt* disemua tempat duduk penumpang.

1.5 Rumusan Bab

Bab ini menerang secara ringkas projek seat belt sensor. Projek ini menerangkan kepentingan memakai seat belt ketika memandu atau menumpang. Selain itu, projek seat belt sensor ini membantu mengurangkan kadar kemalangan maut di atas jalan raya dan jika kereta itu tiba – tiba berhenti atau terlibat dalam kemalangan secara automatiknya tali pinggang keledar akan berfungsi dengan mengunci pada tahap hentakan yang berlaku.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.0 Pengenalan

Bab ini mengandungi beberapa kajian lepas yang berkaitan iaitu sensor tali pinggang keledar. Disamping itu beberapa jenis sensor ditambah daripada projek semester yang lepas. Selain itu, projek daripada semester lepas ini dapat di inovasi dan diaplikasikan dalam projek kami ini. Seterusnya, ia juga dapat mendisiplinkan pemandu kenderaan supaya memakai tali pinggang keledar semasa memandu dan dapat menghindarkan dari berlakunya kecederaan yang lebih serius jika berlakunya kemalangan

Sensor tali pinggang keledar ini juga dapat membantu pemandu kenderaan supaya lebih peka terhadap pemakaian tali pinggang keledar. Tali pinggang keledar adalah alat keselamatan yang direka untuk melindungi pemandu kenderaan. Satu fungsi tali pinggang keledar adalah untuk mengurangkan berkemungkinan kematian atau kecederaan serius dalam kemalangan jalan raya. Tali pinggang keledar direka untuk mengurangkan daya impak bahaya dalaman, dengan menjaga pemandu dalam kedudukan yang betul dan juga untuk keberkesanan maksimum. Jika kereta itu tiba – tiba berhenti atau terlibat dalam kemalangan secara automatiknya tali pinggang keledar akan berfungsi dengan mengunci pada tahap hentakan yang berlaku. Tali pinggang keledar adalah dianggap sebagai *Primary Resistant System (PRS)* kerana ianya memainkan peranan penting dalam keselamatan pemandu .

2.1 Sejarah Tali Pinggang Keledar

Tali pinggang keledar di paras pinggang mula dipatenkan pada tahun 1885. Ia kemudian digunakan oleh juruterbang pesawat Perang Dunia Pertama. Tiada usaha dilakukan oleh pengeluar kenderaan untuk memasang tali pinggang keledar sehinggalah tahun 1949. Syarikat kenderaan Nash menawarkan tali pinggang keledar hadapan sebagai aksesori tambahan pada tahun yang sama. Pada tahun 1958, Saat menjadi pengeluar kenderaan pertama yang meletakkan tali pinggang keledar di dalam kesemua kenderaan milik mereka. Setahun selepas itu Volvo memperkenalkan tali pinggang tiga titik keselamatan yang kini digunakan oleh majoriti kereta di beroda seluruh dunia.

Sungguhpun data menunjukkan jumlah kematian dan kecederaan maut dapat dikurangkan secara drastik dengan penggunaan tali pinggang keledar, masih ramai pemandu enggan memakainya kerana dianggap menyusahkan. Pihak berkuasa dunia juga tidak mewartakan undang-undang mewajibkan pemakaian tali pinggang keledar oleh penumpang kenderaan. Paling mengejutkan di kalangan pelumba kereta Formula 1 sendiri pemakaian tali pinggang tidak mandatori sehingga tahun 70-an.

Australia mencipta sejarah pada tahun 1970 apabila mewajibkan pemakaian tali pinggang oleh pemandu dan kesemua penumpang. Malaysia mewajibkan pemakaian tali pinggang keledar oleh pemandu dan penumpang hadapan berkuat kuasa pada 1 Januari 1979 sehingga kini.

2.2 Tali Pinggang Keledar Belakang

Pengguna tali pinggang keledar pada kerusi belakang sekali lagi dipelopori Volvo pada tahun 1967. Australia mewajibkan pemakaiannya oleh penumpang belakang pada tahun 1970. Di Malaysia ianya hanya diwartakan pada tahun 2009 tetapi hanya dikuatkuasakan pada tahun 2012 selepas menerima tentangan orang ramai. Sungguhpun begitu penguatkuasaan masih lagi lemah dan sehingga kini masih belum mendengar cerita sesiapa pun disaman kerana tidak memakai tali keledar belakang di Malaysia.

2.3 Sistem Pernyalaan

Sistem penyalan di dalam sesebuah enjin memainkan peranan yang sangat penting. Tanpa sistem ini sesebuah enjin itu tidak dapat bekerja. Sistem ini akan membakar campuran udara dan bahanapi yang termampat dalam ruang silinder enjin. Didalam sistem penyalan terdapat beberapa peralatan-peralatan yang bekerja rapat diantara satu sama lain untuk menghasilkan pembakaran yang baik dalam silinder. Sistem ini dilengkapi pada enjin adalah bertujuan untuk

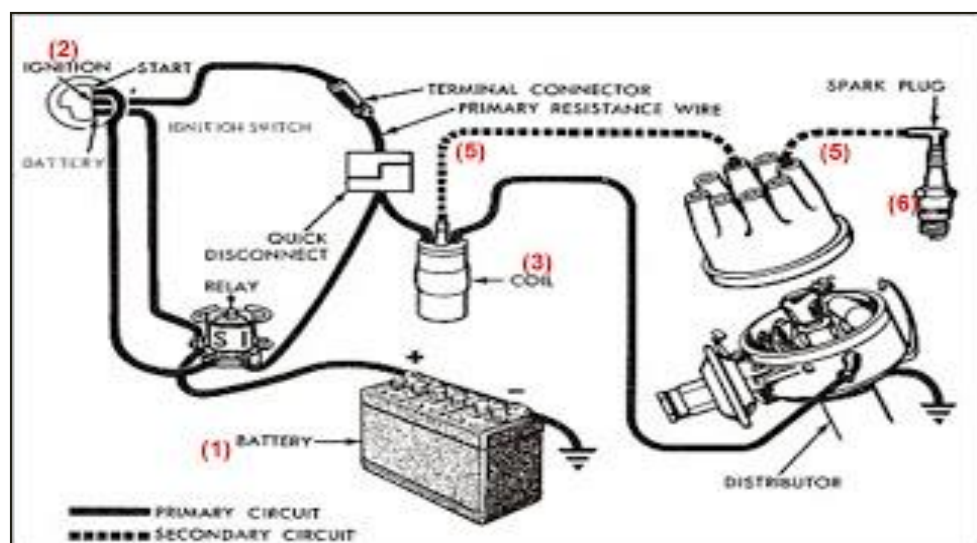
- a) Mengadakan lompatan bungaapi untuk membakar campuran udara dan bahanapi yang telah termampat dalam ruang silinder.
- b) Mengimbangi masa pembakaran supaya tepat mengikut keadaan perjalanan enjin.

2.3.1 Jenis – jenis Sistem Penyalan

Terdapat beberapa jenis system penyalan yang biasa digunakan pada kenderaan hari ini. Jenis-jenis tersebut adalah seperti berikut

- a) Sistem penyalan bateri
- b) Sistem penyalan magneto
- c) Sistem penyalan transistor
- d) Sistem penyalan nyahcas kapasitor (Capasitor Discharge Ignition System C.D.I)

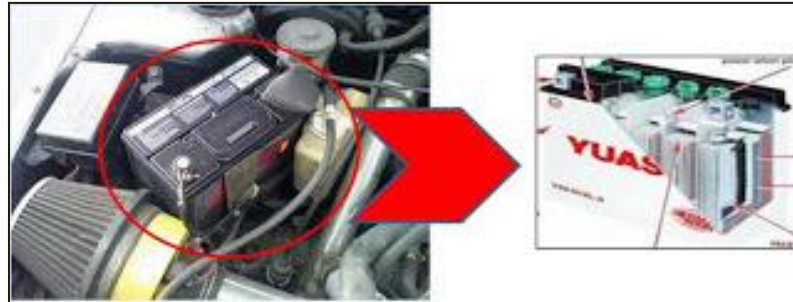
2.3.1.1 Sistem penyalan



Rajah 2.1 Sistem penyalan

Sistem ini merupakan sistem lazim yang mengawal proses penyalaaan melalui sentuhan pemutus mekanikal. Sistem ini juga dikenali sebagai Sistem Penyalaaan Gegelung (*coil ignition system*). Ia terdiri daripada komponen berikut:

2.3.1.2 Jenis bateri

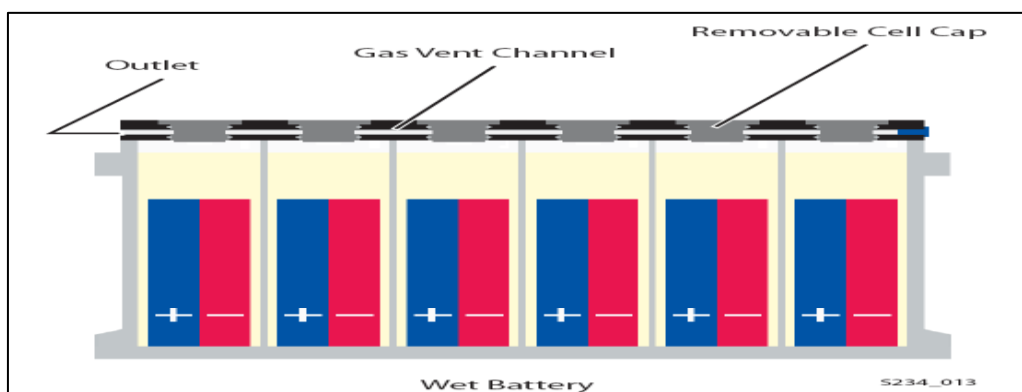


Rajah 2.2 Bateri kenderaan

Membekalkan arus pada sistem elektrik kenderaan, menyimpan dan menerima arus yang dibekalkan daripada sistem pengecas serta menstabilkan voltan bagi keseluruhan sistem elektrik kenderaan. Bateri kenderaan boleh dikelaskan kepada 4 jenis iaitu:

- a) Bateri sel basah.
- b) Bateri *Valve Regulated Lead Acid* (VRLA)
- c) Bateri gel.
- d) Bateri Absorbent Glass Mat (AGM).

Bateri sel basah ialah bateri yang menggunakan elektrolit cecair. Ia dilengkapi dengan penutup boleh tanggal untuk tujuan penyelenggaraan atau bebas penyelenggaraan.

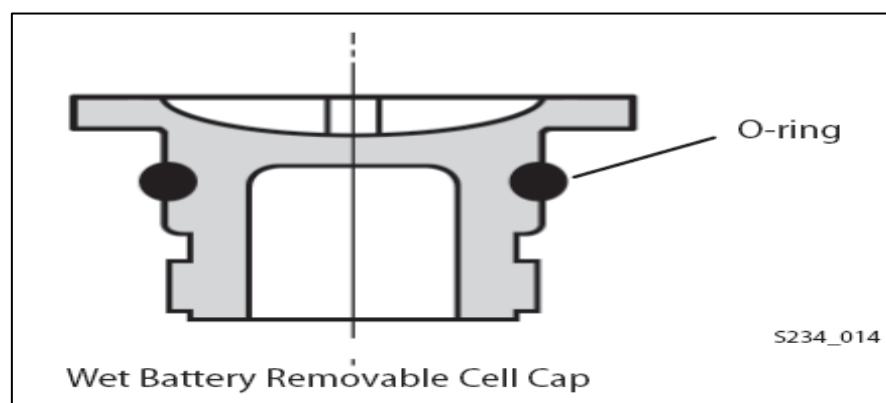


Rajah 2.3 Bateri basah

Kelebihan:	Kelemahan:
a) Harga berpatutan. b) Mudah didapati. c) Sesuai untuk ditempatkan diruang enjin.	a) Paras elektrolit perlu diperiksa semasa membuat penyelenggaraan. b) Terdedah kepada risiko kebocoran.

Jadual 2.1 Perbezaan bateri basah

Gas yang terhasil semasa proses mengecas bateri sel basah dialirkan melalui lubang gas sepusat. Gas ini akan dialirkan ke salah satu daripada salur keluar yang terdapat pada penutup bateri. Jika terdapat 2 buah salur keluar, salah satunya akan ditutup. Untuk bateri yang dilengkapi dengan penutup sel, O ring digunakan untuk menghalang elektrolit dari terlepas keluar, jika ini berlaku ia boleh merosakkan bateri akibat dari kakisan asid. Apabila mengecas bateri sel basah yang mempunyai penutup boleh tanggal, jangan tanggalkan penutup tersebut.



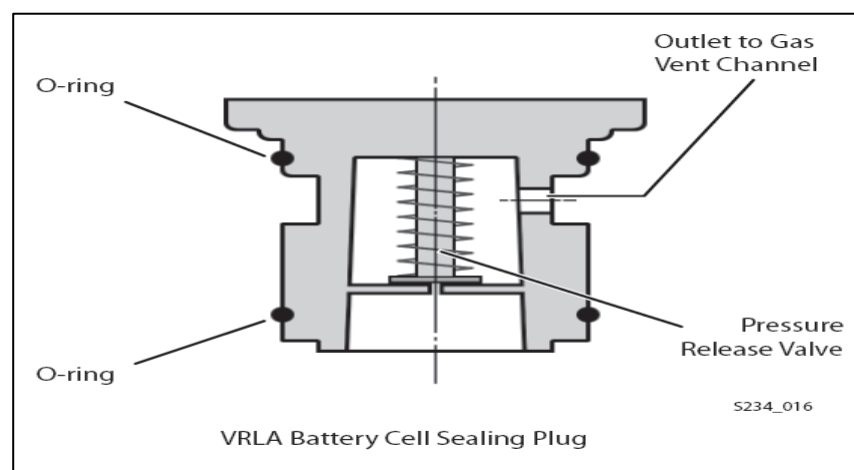
Rajah 2.4 Liang untuk wap keluar

Bateri *Valve Regulated Lead Acid* (VRLA) menggunakan elektrolit beku. Penutup sel tidak boleh dibuka. Gas ditukarkan kepada air dalam setiap sel.

Kelebihan bateri VRLA:	Kelemahan bateri VRLA :
a) Tidak perlu penyelenggaraan. b) Tidak perlu memeriksa atau menambah elektrolit.	a) Jika bateri dicas secara berlebihan, gas akan dilepaskan melalui injap keselamatan. b) Oleh sebab kehilangan elektrolit tidak boleh diganti, bateri akan rosak setelah suatu jangka masa. c) Sentiasa gunakan pengecas bateri yang mempunyai tahap cas maksimum 14.4 volt semasa mengecas bateri VRLA.

Jadual 2.2 Perbandingan *Valve Regulated Lead Acid*

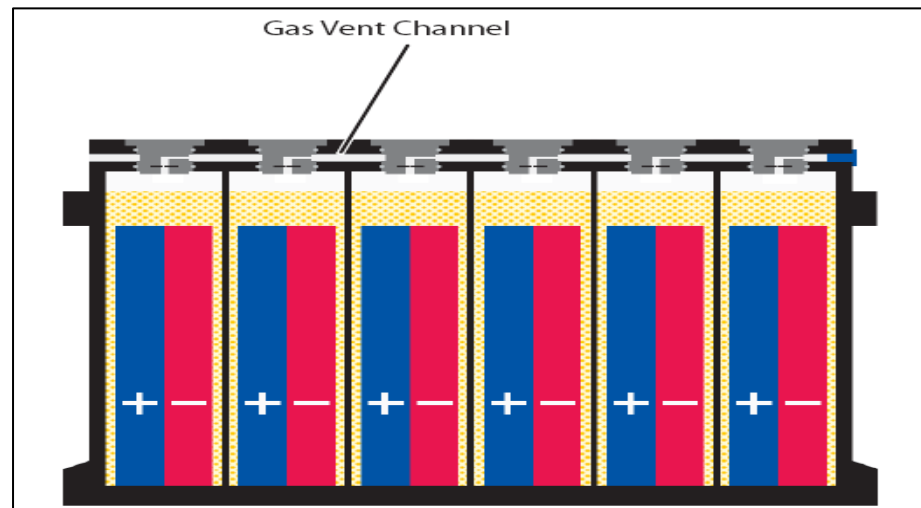
Penutup sel tidak boleh tanggal membenarkan tekanan gas berlebihan dilepaskan melalui saluran gas sepusat.



Rajah 2.5 Bateri *valve regulated lead acid* (VRLA)

Elektrolit beku dalam bateri gel adalah berbentuk gel (jelly), ia terhasil daripada campuran asid sulfurik dan asid silisik.

Bateri ini dikelaskan sebagai bateri VRLA kerana ia mempunyai cara pembebasan gas yang sama. Asid fosforus dalam elektrolit untuk bateri gel meningkatkan atau mengurangkan kapasiti mengecas selepas bateri digunakan untuk tempoh masa yang lama. Gas yang terhasil semasa proses mengecas dialirkan keluar ke atmosfera melalui lubang yang terdapat pada penutup bateri.

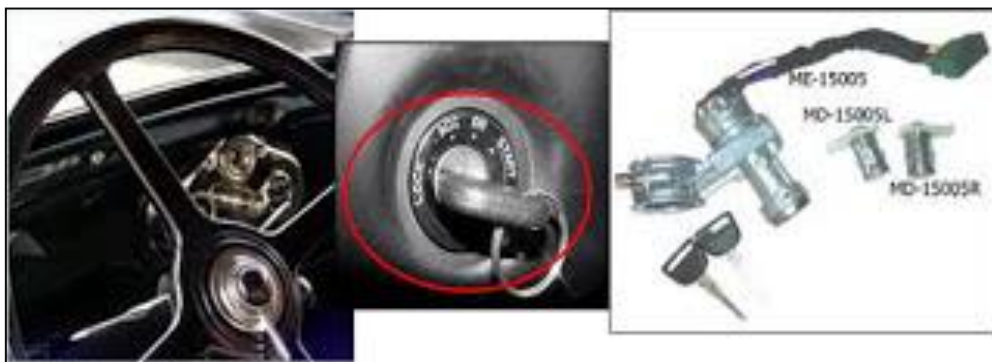


Rajah 2.6 Tempat gas pengewapan keluar

Kelebihan:	Kelemahan:
a) Mengatasi masalah bocor. b) Kapasiti mengecas dan nyahcas tinggi. c) Bebas penyelenggaraan. d) Kadar pembentuk gas rendah.	a) Sukar dihidupkan semasa cuaca sejuk. b) Harga mahal. c) Sukar didapati. d) Tidak sesuai diletakkan dalam ruang enjin yang panas.

Jadual 2.3 Kelebihan dan kelemahan bateri

2.3.1.3 Suis penyalaaan



Rajah 2.7 Suis penyalaaan

Tujuan menyambung dan memutus arus pada sistem elektrik kenderaan. Sistem penyalaaan merupakan satu sistem untuk membakar campuran udara dan bahan api. Ia dikenali dalam bidang enjin pembakaran dalaman sebagai sistem yang digunakan pada enjin petrol yang menggerakkan kebanyakan kenderaan bermotor, tetapi ia juga digunakan dalam beberapa aplikasi lain seperti enjin berkuasa minyak atau gas dan juga enjin roket.

Sistem penyalaaan pertama yang menggunakan bunga api elektrik mungkin pistol elektrik mainan Alessandro Volta pada tahun 1780-an. Ia boleh dikatakan kesemua enjin petrol hari ini menggunakan bunga api elektrik untuk penyalaaan.

Enjin diesel pula bergantung kepada mampatan udara untuk penyalaaan, tetapi biasanya turut menggunakan palam bara yang memanaskan kebuk pembakaran untuk membolehkan enjin dihidupkan semasa sejuk. Enjin lain mungkin menggunakan api atau tiub panas untuk penyalaaan.

2.3.1.4 Gelung penyalan



Rajah 2.8 Gelung penyalan

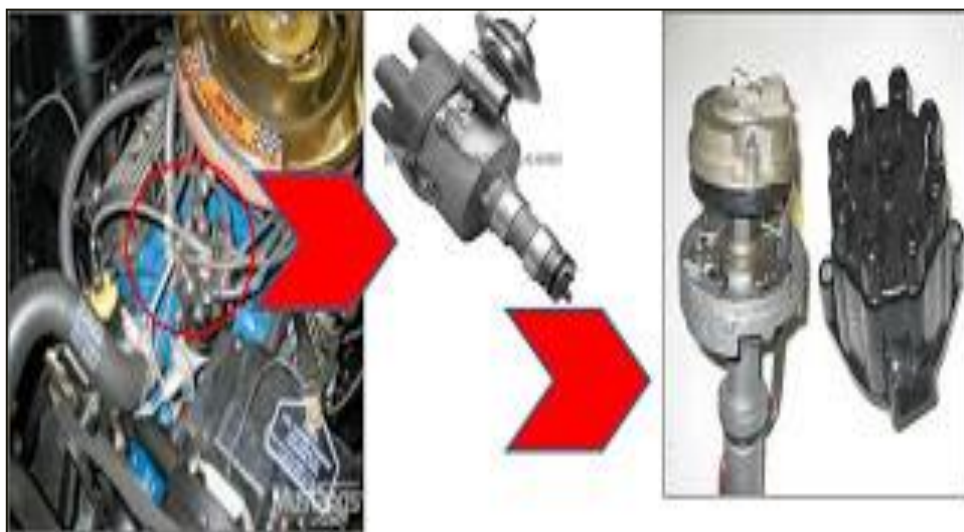
Gelung penyalan merupakan sejenis gelung peraruh di dalam sistem penyalan automotif yang menukarkan voltan 12 volt dari bateri (6 volt bagi sesetengah kenderaan lama) kepada ribuan volt (20-30 kV atau lebih) yang diperlukan untuk menghasilkan bunga api elektrik pada palam pencucuh untuk membakar bahan api. Sesetengah gelung mempunyai perintang dalaman untuk mengurangkan voltan dan ada juga yang bergantung kepada wayar perintang atau perintang luaran daripada pendawaian 12 volt kereta ke gelung. Wayar voltan tinggi dari gelung ke pengagih serta dari pengagih ke setiap palam pencucuh dikenali sebagai wayar tegangan tinggi.

Bentuk khusus autotransformer ini, bersama-sama dengan titik sesentuh serta kapasitor, menukarkan voltan rendah dari bateri kepada voltan tinggi yang diperlukan oleh palam pencucuh pada enjin pembakaran dalaman.

Untuk meningkatkan voltan sehingga 30 000 V atau lebih. Terdapat 2 jenis gelung :

- a) Gelung Primer (200 lilitan)
- b) Gelung Sekunder (22 000 belitan).

2.3.1.5 Sistem pengagih



Rajah 2.9 Penagihan/*Distributor*

Mengagihkan voltan tinggi ke Palam Pencucuh (*Spark Plug*) melalui Kabel Voltan Tinggi mengikut aturan pembakaran.

Kebanyakan enjin empat lejang menggunakan sistem penyalaan elektrik dengan pemasa mekanikal. Jantung utama sistem ini ialah pengagih. Pengagih mengandungi sesondol berputar yang digerakkan oleh enjin, titik sesentuh, kondenser, rotor dan tudung pengagih. Di luar pengagih ialah gelung penyalaan, palam pencucuh, serta wayar-wayar yang menghubungkan gelung ke pengagih dan pengagih ke palam-palam pencucuh.

Sistem ini ditenagai bateri asid-plumbum, yang dicas oleh sistem elektrik kenderaan menggunakan dinamo atau pengulang alik. Enjin mengendalikan titik sesentuh, yang memutuskan sementara arus ke gelung peraruh yang dikenali sebagai gelung penyalaan.

Gelung penyalaan terdiri daripada dua lilitan transformer yang berkongsi teras magnetik yang sama. Arus ulang-alik yang terhasil pada gelung primer mengaruh medan magnet ulang-alik pada teras gelung. Oleh kerana gelung sekunder mempunyai bilangan lilitan yang jauh lebih banyak daripada gelung primer, gelung menjadi satu transformer injak naik yang mengaruh voltan yang jauh lebih tinggi pada lilitan sekunder. Bagi gelung penyalaan, salah satu hujung bagi kedua-dua lilitan mesti disambungkan bersama. Titik sepunya ini

disambungkan pada baterai. Hujung satu lagi pada lilitan primer disambungkan pada titik sesentuh, manakala hujung satu lagi pada lilitan sekunder disambungkan ke palam pencucuh melalui tudung pengagih.

Aturan penyalaan bermula apabila titik sesentuh tertutup. Cas elektrik yang stabil mengalir dari baterai, melalui perintang, melalui lilitan sekunder gelung, merentasi titik sesentuh dan kembali ke baterai. Arus yang stabil ini menghasilkan medan magnet pada teras gelung. Medan magnet ini membentuk satu takungan tenaga yang akan digunakan untuk mencetuskan bunga api penyalaan.

Sebaik enjin berputar, aci sesondol di dalam pengagih turut berputar. Sesondol terus berputar sehinggalah pada penghujung lejang mampatan, di mana titik sesentuh dibuka. Ia memutuskan litar lilitan primer dan menghentikan seketika arus yang melalui titik sesentuh. Tanpa arus yang stabil mengalir melalui titik sesentuh, medan magnet runtuh dengan serta-merta dan pantas. Perubahan medan magnet ini mengaruhkan voltan tinggi pada lilitan sekunder gelung.

Pada masa yang sama, arus keluar dari lilitan primer gelung dan mula mengecas kapasitor yang terletak berhampiran titik sesentuh. Kapasitor dan lilitan primer gelung membentuk litar. Litar ini menghasilkan arus berayun terlembap yang melantunkan tenaga antara medan elektrik kapasitor dan medan magnet gelung penyalaan. Arus berayun pada lilitan primer gelung, yang menghasilkan medan magnet berayun pada gelung, memanjangkan denyutan voltan tinggi pada keluaran lilitan sekunder gelung. Voltan tinggi ini terus mengalir melampaui masa denyutan runtuh medan. Denyutan berterusan sehinggalah tenaga litar habis digunakan.

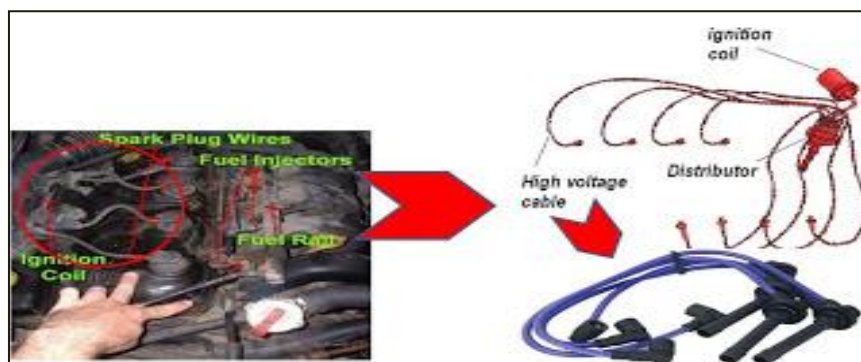
Lilitan sekunder gelung disambungkan pada tudung pengagih. Rotor berputar, yang terletak pada bahagian atas aci sesondol pemutus litar menyambungkan lilitan sekunder gelung pada salah satu daripada beberapa wayar palam pencucuh. Voltan yang sangat tinggi daripada lilitan sekunder gelung menyebabkan bunga api terbentuk pada jurang palam pencucuh, sekaligus membakar campuran udara-bahan api termampat di dalam enjin. Pembentukan

bunga api inilah yang memakan tenaga yang tersimpan pada medan magnet gelung penyalan.

Sistem berasaskan pengagih tidak jauh berbeza daripada sistem magneto kecuali lebih banyak komponen berasingan digunakan. Terdapat beberapa kelebihan pada reka letak sebegini. Misalnya, kedudukan titik sesentuh yang berkadaran dengan sudut putaran enjin boleh diubah pada satu kadar yang kecil secara dinamik, membolehkan pemasaan penyalan dianjakkan mengikut peningkatan putaran seminit (RPM) dan peningkatan tekanan hampagas rongga masukan, memberikan lebih kecekapan dan prestasi.

Namun demikian, adalah amat mustahak untuk memeriksa bukaan maksimum jurang titik sesentuh secara berkala, menggunakan tolok perasa, memandangkan pelarasan mekanikal memberi kesan terhadap masa mengecas gelung, dan titik sesentuh mesti ditukar sekiranya terlalu haus atau berlekuk akibat arka elektrik. Sistem sebegini digunakan secara meluas sehingga lewat 1970-an, semasa sistem penyalan elektronik muncul.

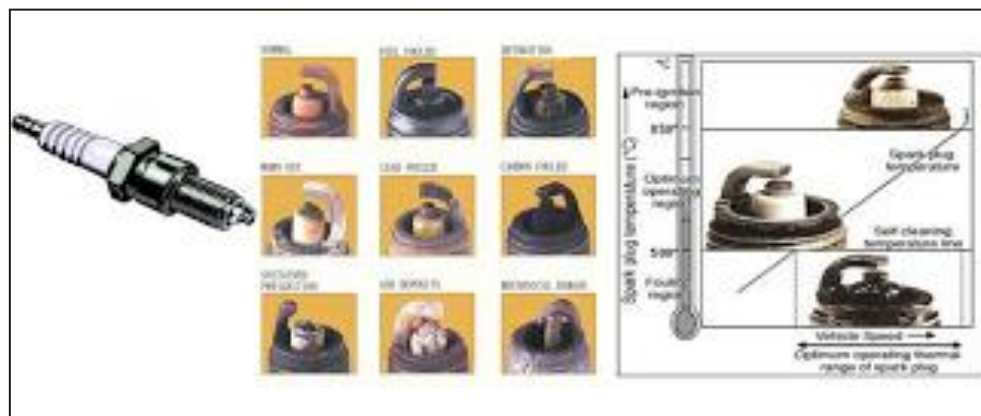
2.3.1.6 Kabel palam pencucuh



Rajah 2.10 Kabel voltan tinggi

Sebagai penghubung voltan tinggi diantara Gelung Penyalan (*Ignition Coil*) dan unit Pengagih (*Distributor*) ke Palam Pencucuh (*Spark Plug*). Selain daripada itu, kabel voltan tinggi sangat penting bagi mengelakan pengurangan kuasa elektrik.

2.3.1.7 Palam pencucuh



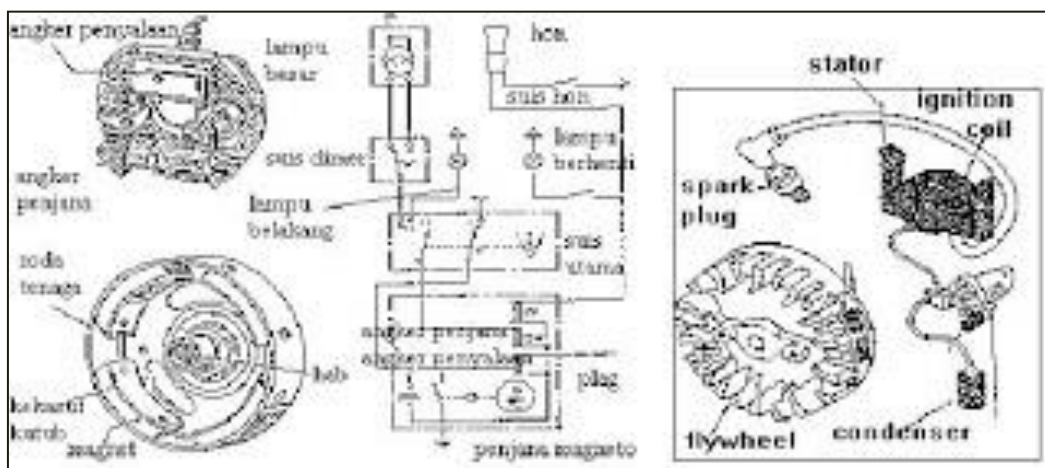
Rajah 2.11 Palam pencucuh

Memercikan bunga api ke dalam Ruang Pembakaran (Combustion Chamber) dan mengedap lubang palam supaya tekanan atau mampatan didalam silinder tidak berubah.

Palam pencucuh merupakan perlatan elektrik yang dipasang pada kepala silinder enjin petrol, berfungsi membakar campuran udara-bahan api melalui bunga api elektrik. Palam pencucuh ditebat di sekeliling elektrod tengah serta disambung ke sistem penyalan enjin melalui wayar voltan tinggi berpenibat tebal. Palam pencucuh terawal dipatenkan oleh Nikola Tesla. Ia juga diberi penghargaan dalam penciptaan palam pencucuh. Namun demikian, hanya setelah penciptaan palam pencucuh voltan tinggi pertama yang boleh diharap bagi membentuk sistem penyalan magneto yang membolehkan palam pencucuh mula digunakan di dalam enjin kenderaan.

Kegunaan palam pencucuh berbeza dengan enjin diesel yang menggunakan peningkatan suhu udara mampat untuk membakar minyak diesel dan menggunakan palam bara untuk membolehkannya dihidupkan semasa enjin sejuk.

2.3.1.8 Sistem penyalan magneto

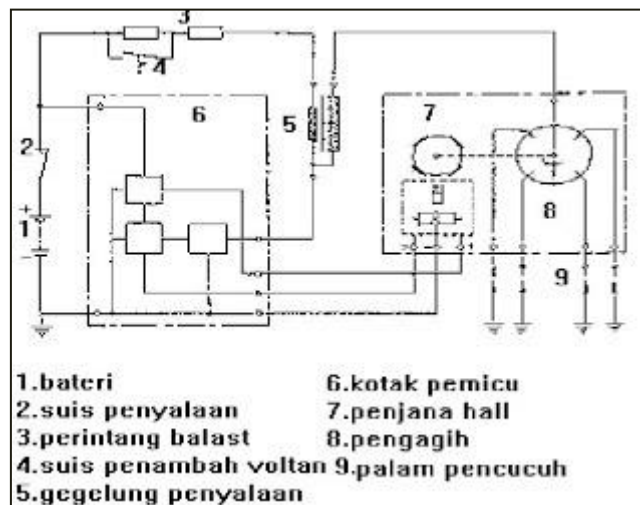


Rajah 2.12 Sistem penyalan magneto

Sistem ini merupakan satu sistem tanpa pengagih. Biasanya ia menggunakan satu set Generator magnet tetap yang disamping itu ia juga berfungsi sebagai Roda Tenaga. Set generator ini pula terdiri dari dua gelung angkir, iaitu Angkir Penyalan dan Angkir Generator. Ia biasa nya digegaskan pada enjin Dua Lejang dan enjin empat Lejang pada Motosikal dan juga pada enjin-enjin yang kecil seperti enjin *Stationary*.

Bentuk penyalan bunga api paling ringkas ialah menggunakan magnet. Enjin memutar sebatang magnet yang mengelilingi gelung, serta turut mengendalikan titik sesentuh, yang menyambung dan memutuskan arus elektrik supaya voltan boleh dinaikkan sehingga cukup tinggi untuk menghasilkan bunga api. Palam pencucuh disambung terus pada keluaran magneto. Magneto terawal hanya mempunyai satu gelung, dengan titik sesentuh pada kebut pembakaran. Pada tahun 1902, Bosch memperkenalkan magneto gelung berkembar, dengan palam pencucuh tetap serta titik sesentuh di luar silinder. Magneto tidak digunakan pada kereta moden, tetapi memandangkan ia menghasilkan bekalan elektrik sendiri, magneto digunakan secara meluas pada enjin kapal terbang jenis omboh serta enjin kecil seperti pada moped, mesin rumput, peniup salji, gergaji rantai. Di mana sistem elektrik berasaskan bateri tidak wujud atas gabungan faktor keperluan, berat, kos dan kebolehpercayaan.

2.3.1.9 Sistem penyalan transistor

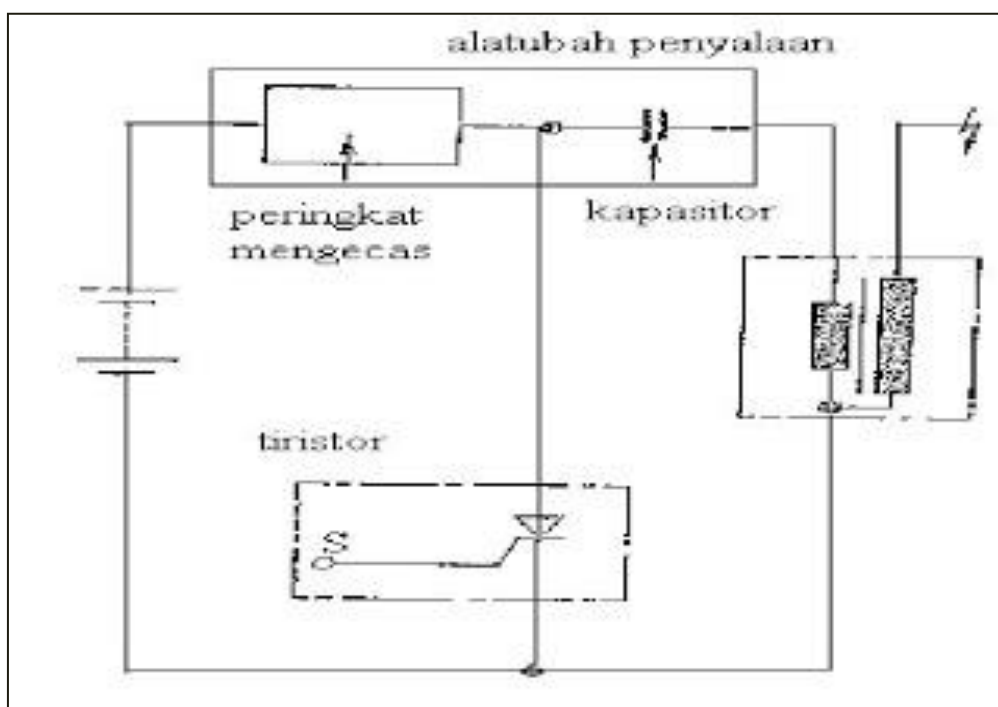


Rajah 2.13 Sistem penyalan transistor

Sistem ini menyediakan penyalan yang baik menurut kadar kelajuan enjin rendah. Ia menggunakan Transistor sebagai sistem Picuan Pemutus dan percikkanya melebihi kadar 18.000 percikan seminit. Kadar maksima yang boleh dicapai ialah 21,000 percikan seminit. Dalam sistem ini disesuaikan tanpa suis pemutus yang tidak mengalami kehausan mekanikal. Dalam sistem ini komponen-komponen yang terlibat ialah:

- a) Bateri
- b) Suis Penyalan
- c) Perintang Ballast
- d) Gelung Penyalan
- e) Kekotak Pemicu
- f) Palam Pencucuh
- g) Dawai Tekanan Tinggi / Kabel voltan Tinggi

2.3.1.10 Sistem penyalan nyahcas kapasitor



Rajah 2.14 Sistem penyalan nyahcas kapasitor (*Capacitor Discharge Ignition System - C.D.I*).

Dalam aturan kelajuan tinggi, sistem Nyahcas Kapasitor menyediakan satu voltan pendua yang bernilai tinggi dan lebih tenaga penyalan berbanding dengan penyalan transistor. Sistem ini digunakan khusus *Thyristor* kawalan tanpa pemutus. Kuasa yang digunakan boleh dikecilkan seperti dalam penyalan transistor dan Cas Denyut.

Selain itu, modul penyalan elektronik digital boleh didapati untuk enjin kecil seperti gergaji rantai, pencantas pokok, peniup daun dan mesin rumput. Ia hasil daripada pembangunan pengawal mikro kecil berkos rendah dan berkelajuan tinggi. Modul penyalan elektronik digital boleh direka sama ada dalam bentuk penyalan nyahcas kapasitor (CDI) ataupun penyalan nyahcas aruhan. Penyalan nyahcas kapasitor digital menyimpan tenaga tercas dalam sebuah kapasitor di dalam modul yang boleh dilepaskan ke palam pencucuh pada bila-bila masa sepanjang kitaran enjin melalui isyarat kawalan daripada pemproses mikro. Ia membolehkan pemasaan penyalan menjadi lebih fleksibel, di samping prestasi enjin yang lebih baik, terutamanya apabila direka bersama-sama kaburator enjin.

2.3.1.11 Relay

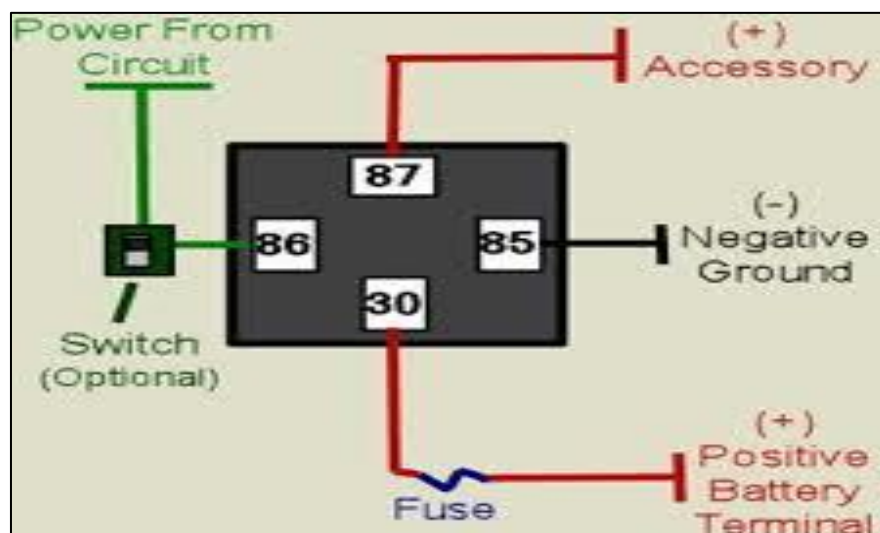


Rajah 1.15 Relay

Relay dan beberapa diagram yang berkaitan dengan cara pemasangan relay pada peralatan kereta yang tertentu. Relay yang biasa digunakan ialah SPDT relay iaitu *Single Pole Double Throw* yang mempunyai 4 atau 5 kaki yang ditandakan dengan code tertentu iaitu kalau 4 kaki (pin) 85, 86, 87 dan 30, manakala untuk 5 kaki tambahan pin 87a. terdapat dua jenis relay yang biasa digunakan iaitu *normally open* dan *normally close* iaitu *normally open* kebiasaannya 4 kaki dan *normally close* 5 kaki.

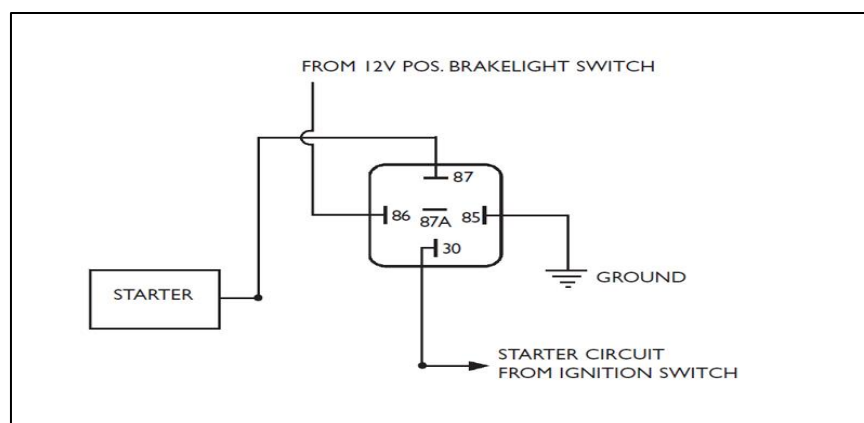
Aplikasi relay adalah untuk mengawal litar voltan tinggi daripada litar voltan rendah. Contoh litar di atas adalah untuk menghidupkan atau mematikan litar arus ulang alik AC (*Alternating Current*) daripada litar yang bervoltan rendah melalui *microcontroller*. Aplikasi lain adalah untuk mengawal laluan arus daripada sumber voltan arus terus, contohnya untuk mengawal arah pusingan DC Motor.

Ini relay SPDT BOSCH yang selalu digunakan oleh kebanyakan kita pada kereta iaitu fungsinya dapat mengekalkan voltage dan amp yang secukupnya pada peralatan kereta seperti lampu, *horn*, *fuel pump*, *radiator fan* dan sebagainya.



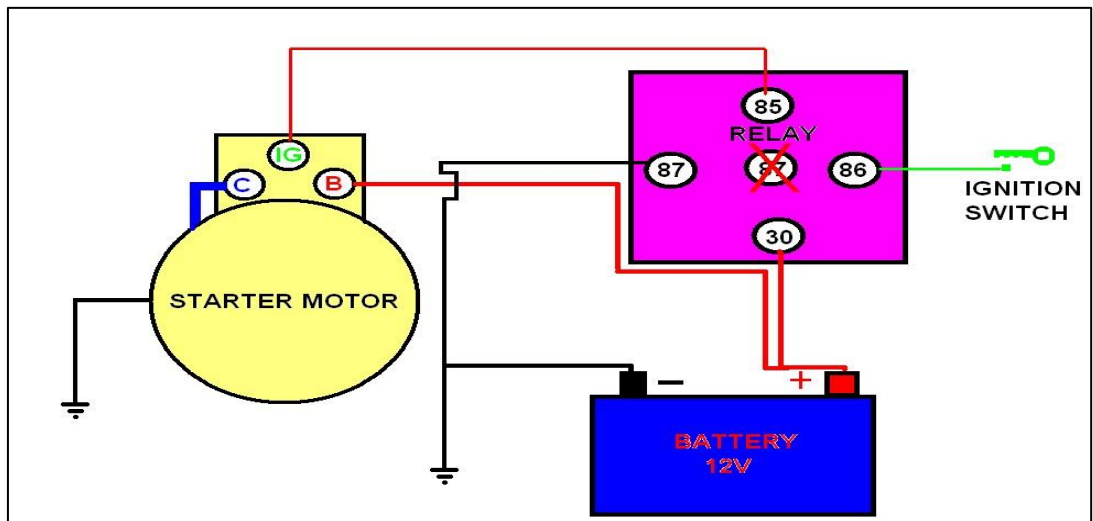
Rajah 2.16 Contoh penyambungan relay

Seperti **Rajah 2.16** di atas merupakan contoh penyambungan relay pada peralatan tertentu di kereta. Kaki 85 biasanya tap pada ground iaitu pada mana-mana body kereta, ini ialah negatif (-). Kaki 30 iaitu sambung ke direct 12v kebiasaanya terus ke positif (+) bateri dengan diletakkan fuse 10A pada wire ini, kalau berlaku litar pintas fuse akan memutuskan arus untuk menyelamatkan peralatan kereta. Manakala kaki 86 pula ialah untuk trigger atau sebagai pelengkap kepada litar relay yang kebiasaanya disambung pada suis atau wayar asal sesuatu komponen yang hendak ditambah relay. Akhir sekali ialah kaki 87 iaitu keluaran baru (output) 12v (+) yang kita sambungan pada wire positif (+) peralatan berkaitan seperti pada contoh di atas.



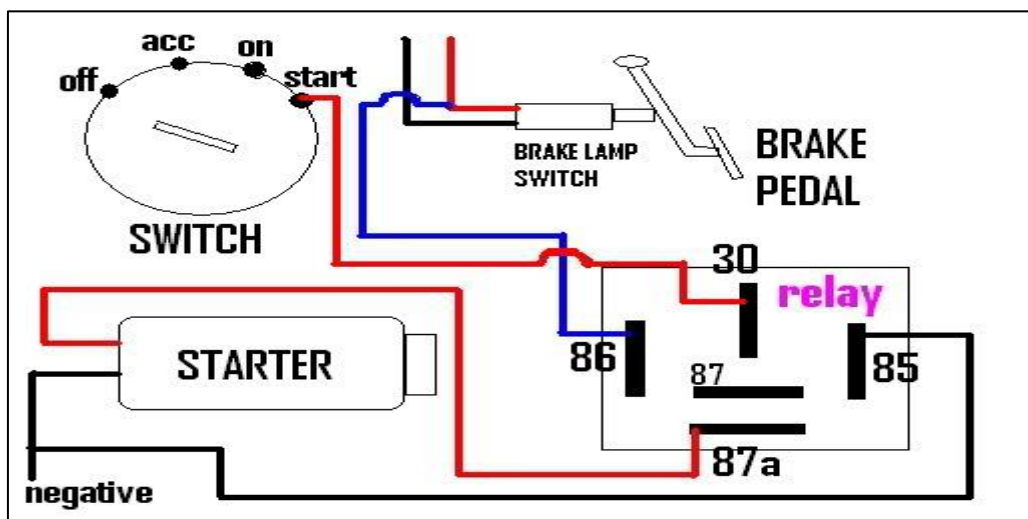
Rajah 2.17 Diagram relay

Rajah 2.17 menunjukkan juga contoh penyambungan relay pada peralatan tertentu dan kelihatan lebih kurang sama dengan diagram sebelumnya.



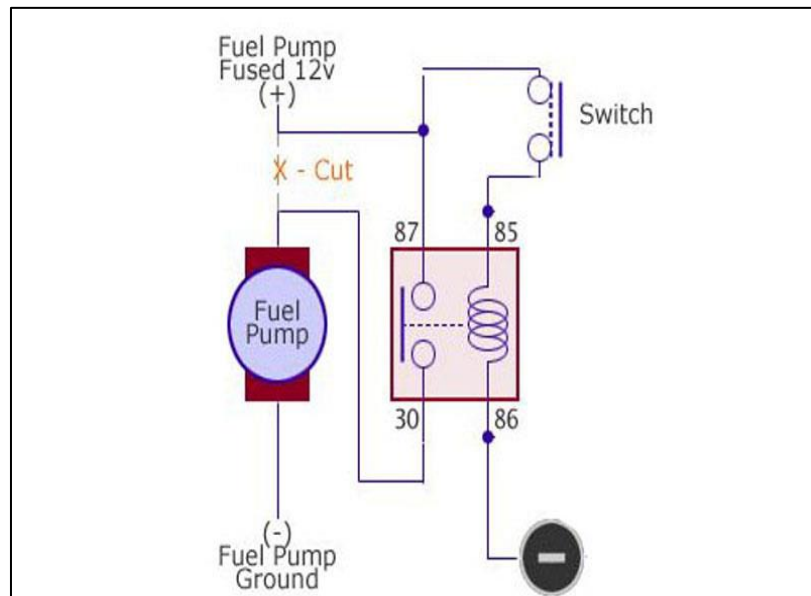
Rajah 2.18 Diagram relay *starter kill*

Diagram di **Rajah 2.18** ialah bagi sesiapa yang hendak membuat *starter kill* pada kereta masing-masing dengan menyembunyikan suis pada tempat tertentu, ini dikira sebagai suis rahsia. Jikalau suis ni tak on bermakna kereta tidak boleh *start* disebabkan tiada power 12v ke *solenoid starter*. Bila suis ini dihidupkan barulah power 12v disalurkan ke *solenoid starter* dan seterusnya menghidupkan kereta. Flashing LED sebagai di jadikan pilihan sama ada hendak pasang mahupun tidak.



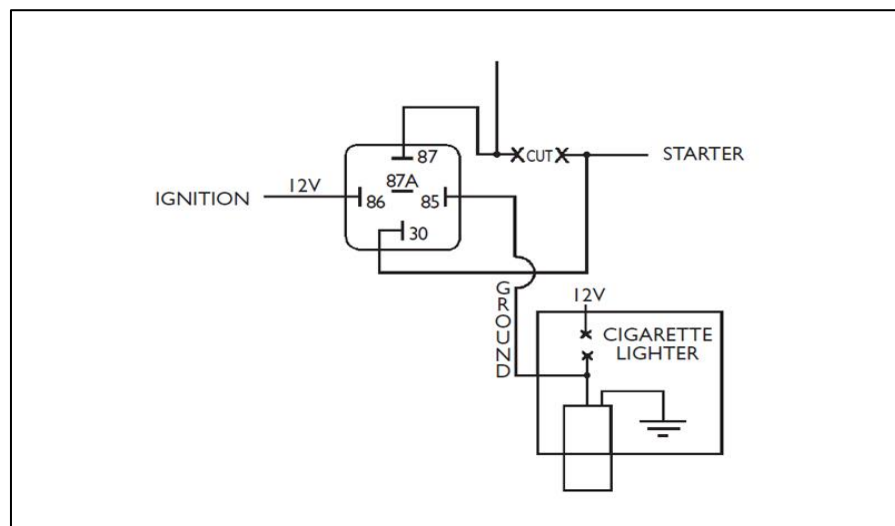
Rajah 2.19 Contoh litar relay start kereta perlu tekan *brake*

Selain itu, diagram yang berfungsi ketika *start* kereta, ianya perlu menekan pedal *brake* terlebih dahulu barulah kereta dapat dihidupkan. Jikalau tidak ditekan pedal *brake* kereta ianya tidak dapat dihidupkan seperti biasa.



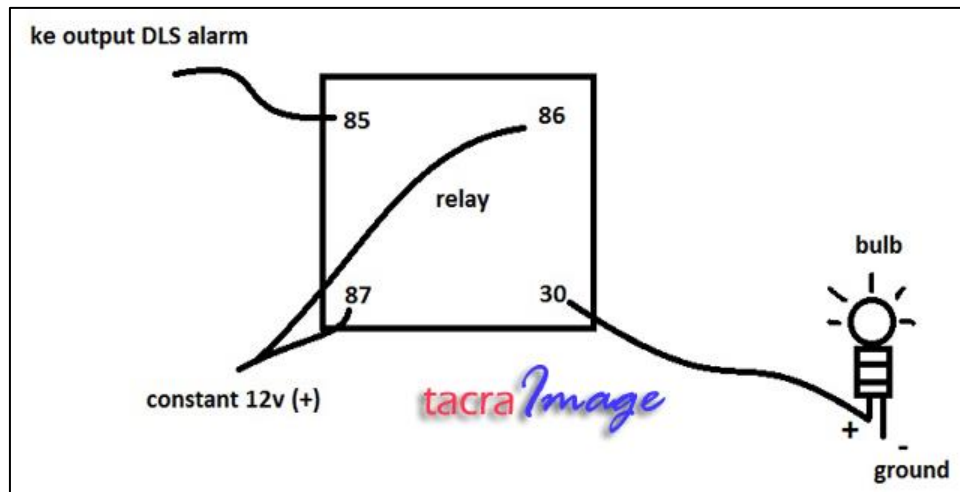
Rajah 2.20 Diagram cut off fuel pump

Diagram di **Rajah 2.20** menerangkan tentang *cut off fuel pump* iaitu sekiranya suis pada posisi *off* kereta tidak dapat dihidupkan kerana *fuel pump* tidak dapat dicurrentkan 12v, *starter* bunyi macam biasa tapi tidak boleh *start* sebab minyak tidak dapat disalurkan ke enjin.



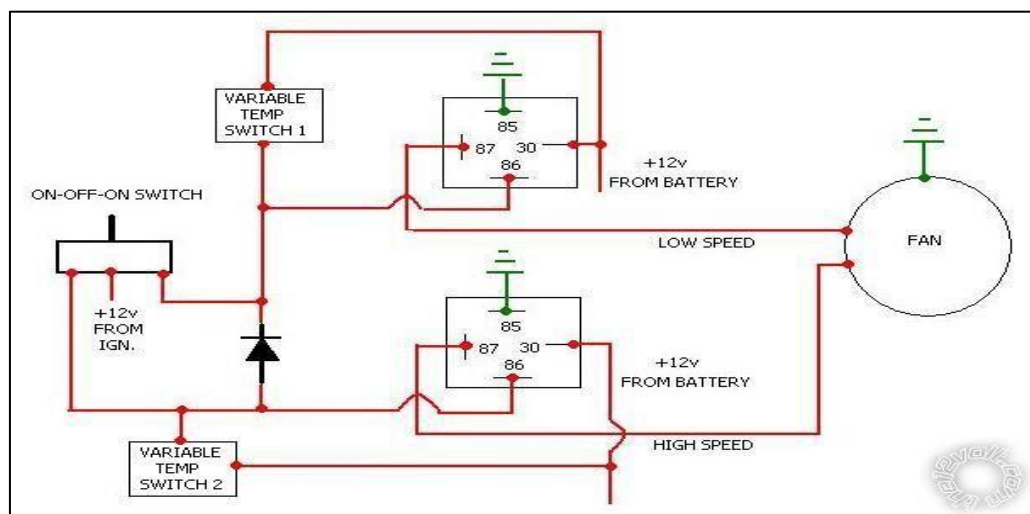
Rajah 2.21 Diagram litar cigarette lighter

Rajah 2.21 ini pula menerangkan bagi yang hendak *start* kereta tetapi perlu ditekan *cigar lighter* terlebih dahulu, ianya dikira lebih kurang sama sama seperti pedal *brake* tadi, sistem ini mestilah tekan pencucuh rokok dahulu barulah kereta dapat dihidupkan seperti biasa.



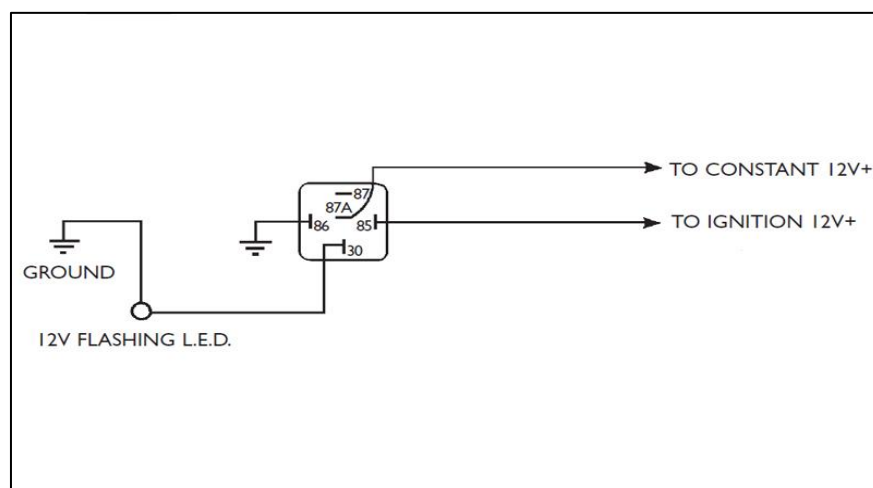
Rajah 2.22 Digram *dorm light supervision*

Relay **Rajah 2.22** di atas digunakan untuk fungsi *dorm light supervision* khususnya yang mempunyai alarm serta *dorm light supervision*, iaitu kereta lampu bumbung kereta akan hidup selama 30 saat dan ini sangat berguna ketika pada waktu malam.



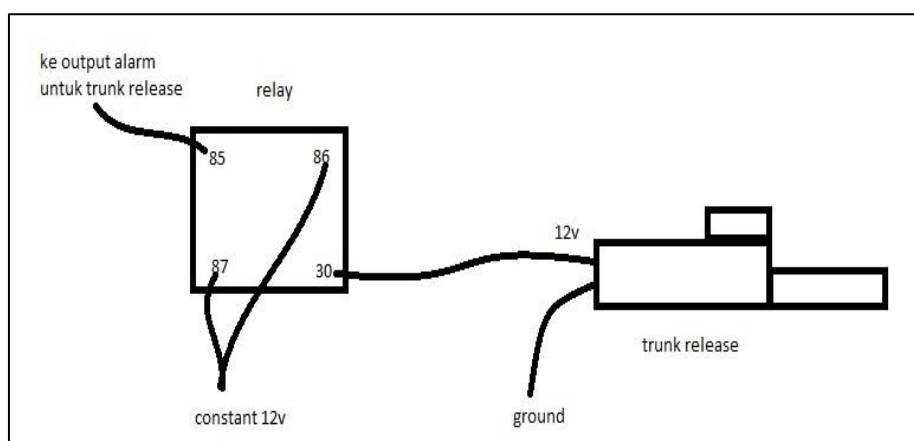
Rajah 2.23 Diagram *relay condenser fan*

Rajah 2.23 menunjukkan diagram bagi sesiapa yang hendak menambahkan kipas radiator mahupun kipas penghawa dingin ditambahkan pada kereta, seperti menambah *condenser fan* pada bahagian hadapan condenser.



Rajah 2.24 Diagram LED *ignition off*

Diagram **Rajah 2.24** ini simple sahaja iaitu hendak memberi isyarat kepada LED berkelip-kelip bila *ignition off* iaitu semasa pengguna *off* kereta lampu LED terus berkelip-kelip, ianya berfungsi sama seperti lampu alarm.



Rajah 2.25 Diagram *trunk release*

Diakhir sekali ialah untuk membuka *trunk* kereta dengan hanya menekan butang tertentu pada alarm, ianya boleh dirujuk dalam entri blog terdahulu mahupun buku manual tata cara yang lebih terperinci pemasangan trunk release ini.

Harus diingat penyambungan yang salah sama ada pada relay atau peralatan yang hendak ditambah relay mestilah betul kerana silap wiring boleh menyebabkan relay yang rosak atau pun peralatan tambahan tidak berfungsi dengan betul.

2.4 Jenis seat belt dan bahan material

2.4.1 *Seat belt H belt*



Rajah 2.26 *Seat belt racing*

Seat belt racing berbeza sedikit berbanding seat belt biasa di gunakan oleh kenderan komersial. Ianya berbentuk seperti huruf H dan *seat belt* ini sinonim dengan panggilan *seat belt H belt*. Kelebaran belt 3 inci dan ketebalan *belt* 1.2 milimeter. Dengan reka bentuk *seat belt* ini, ianya memberi lebih keselamatan kepada pemandu kereta lumba.

2.4.2 *Seat belt kereta biasa*



Rajah 2.27 *Seat belt kenderaan biasa*

Seat belt adalah satu sistem keselamatan bagi pengguna kenderaan. Ia berfungsi untuk mengunci sekiranya berlaku perlanggaran untuk membantu menahan penumpang daripada tercampak mahupun kesan luka yang agak teruk. Ianya juga biasanya dipasang sama ada di bahagian kereta tiang atau di kerusi. *Seat belt* mempunyai dua pengesan. Satu sensor dikunci dengan *seat belt*, apabila

kereta menyahpecut dengan cepat atau lebih cepat daripada kelajuan tertentu. Sensor kedua dikunci apabila ia ditarik keluar pada kadar yang lebih cepat berbanding gerakan normal.

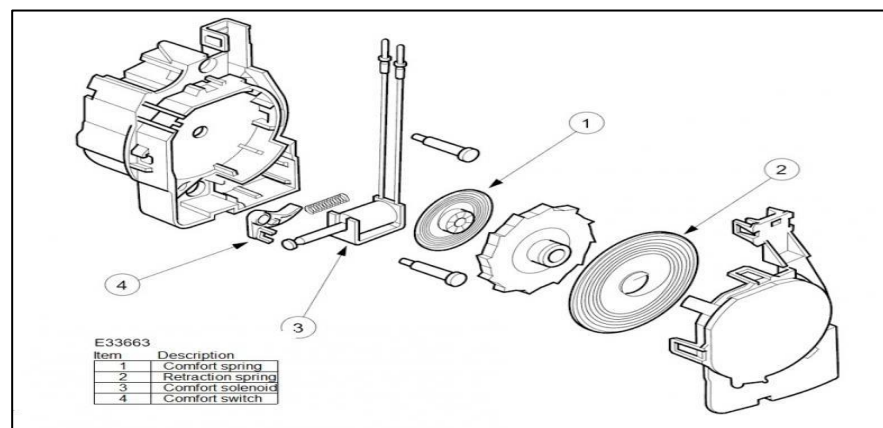
2.4.3 Jenis material belt



Rajah 2.28 Jenis material seat belt

Kebiasaannya bahan utama *seat belt* yang berkualiti diperbuat dari bahan campuran ia itu *Poliester*. Manakala *buckle* pula mesti la diperbuat daripada besi keluli tahan karat. Panjang *seat belt* kebiasaannya 1.2 meter panjang *belt*.

2.4.4 Penggulung seat belt



Rajah 2.29 Penggulung seat belt

Fungsi penggulung *seat belt* adalah menggulung tali *seat belt* supaya kelihatan kemas dan teratur sekiranya tidak lagi digunakan ataupun ketika kenderaan sedang pakir. Penggulung tali *seat belt* ini terbahagi kepada 4 bahagian:

- a) *Comfort spring*
- b) *Refraction spring*
- c) *Comfort solenoid*
- d) *Comfort switch*

2.5 Litar Tali Pinggang Keledar

Telah mereka bentuk satu projek prototaip unit kawalan elektronik bagi sistem tali pinggang keledar. Ia di kawal dengan menggunakan sistem manual dan dapat berfungsi seolah-olah seperti keadaan sistem unit kawalan elektronik yang sebenar. Melakukan kajian meluas terhadap sistem litar tali pinggang keledar bagi membuat satu sistem tali pinggang keledar yang boleh berfungsi dengan baik selepas pengujian dilakukan.

Kajian litar tali pinggang keledar haruslah dilakukan kerana ianya merupakan perkara mengenai kajian yang mendalam tentang sistem litar ini dan bahagian yang terlibat dalam menjanakan sistem yang berkenaan. Bab ini membincangkan keseluruhan tentang penggunaan sistem berkenaan. Ia bertujuan untuk menerangkan perspektif dan kaedah yang digunakan dalam menghubungkan prototaip dengan sistem yang sedia ada. Kefahaman mengenai kajian ini amat penting dalam panduan untuk melaksanakan projek.

2.6 Sensor Seat Belt



Rajah 2.30 *Seat belt reed sensor*

Tali pinggang keledar kini digunakan oleh semua syarikat penerbangan dan dalam hampir semua kenderaan automotif dengan kemungkinan bahawa mereka mungkin menjadi mandatori untuk bas dan kereta api juga. Dalam tahun-tahun kebelakangan ini, sensor suis *Reed* telah ditemui oleh pereka tali pinggang keselamatan sebagai mungkin yang terbaik dan paling boleh dipercayai cara untuk mengesan apabila tali pinggang keledar telah terlibat.

Setiap orang telah mengalami keperluan untuk mengikat tali pinggang tempat duduk mereka dan kerana aspek keselamatan, undang-undang telah diluluskan menjadikannya mandatori untuk tali pinggang keledar keselamatan. Mengenal pasti teknologi yang boleh dipercayai yang boleh digunakan untuk menunjukkan penutupan dan pembukaan tali pinggang keledar di atas kapal pesawat telah menjadi cabaran yang sukar sehingga *Reed Sensor* dipertimbangkan.

2.7 Rumusan bab

Melalui kajian terdahulu yang dilakukan, terdapat beberapa jenis sensor, litar dan seat belt. Apa yang dapat disimpulkan ialah, seat belt sensor ini berpotensi untuk memberi kesan sampingan kepada pengguna kenderaan supaya lebih berdisplin dan menjaga keselamatan diri ketika menggunakan kenderaan. Pendek kata, “biar memakai seat belt asalkan selamat.

BAB 3

METODOLOGI

3.0 Pengenalan

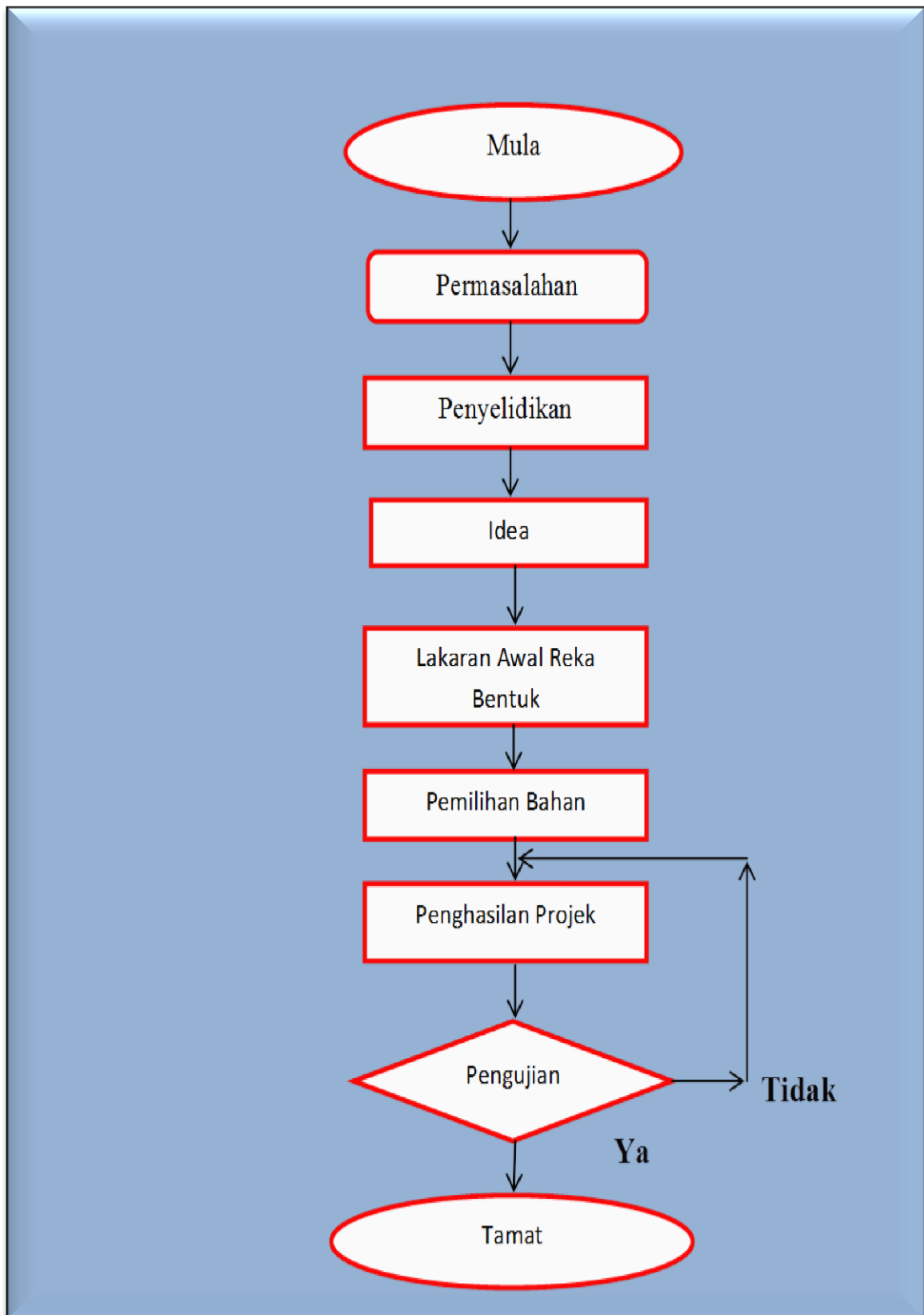
Metodologi boleh ditakrifkan sebagai suatu jujukan aktiviti yang sistematik bagi menyelesaikan suatu masalah dengan membangunkan sistem aplikasi atau pengaturcaraan. Sebuah metodologi akan menggunakan satu set teknik yang digunakan untuk melaksanakan aktiviti-aktiviti yang spesifik. Terdapat beberapa jenis metodologi pembangunan yang digunakan dalam membangunkan sesebuah aplikasi sistem. Setiap pendekatan yang dipilih haruslah bersesuaian dengan projek yang akan dijayakan. Pada era ini, ramai yang mencipta ciptaan baharu dan ideal mengembangkan inovasi dan reka cipta yang berdaya saing. Namun dengan inovasi daripada *seat belt* sensor yang lama di penambahbaikan lagi dengan satu rekaan alatan iaitu *Seat Belt Sensor*, dengan memiliki sensor *seat belt* dan sensor *weight* ini dapat menambah baik lagi sistem keselamatan kepada pengguna.

3.1 Metodologi Projek

Metodologi boleh ditakrifkan sebagai suatu jujukan aktiviti yang sistematik bagi menyelesaikan suatu masalah dengan membangunkan sistem aplikasi dan pengubahsuaian. Sebuah metodologi akan menggunakan satu set teknik yang digunakan untuk melaksanakan aktiviti-aktiviti yang spesifik. Terdapat beberapa jenis metodologi pembangunan yang digunakan dalam membangunkan sesebuah aplikasi sistem. Setiap pendekatan yang dipilih haruslah bersesuaian dengan projek yang akan dijayakan.

3.2 Carta Alir Proses Reka Bentuk

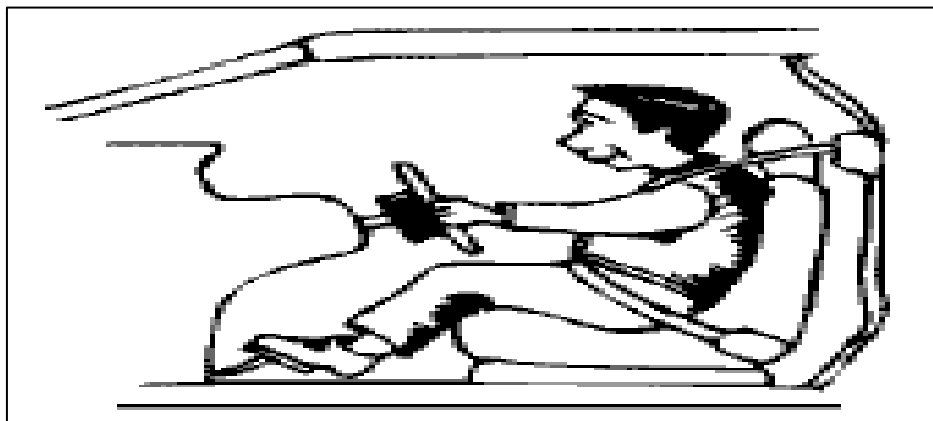
Proses rekabentuk yang dilakukan mengikut langkah-langkah yang sepatutnya dilakukan mengikut turutan agar tidak berlaku pesongan di mana terdapatnya jalan kerja yang tertinggal atau tidak dilaksanakan. Proses ini disusun dalam bentuk gambarajah seperti berikut:



3.2: Carta Alir Metodologi

3.3 Idea Reka Bentuk (*Design Concept*)

3.3.1 Reka Bentuk 1

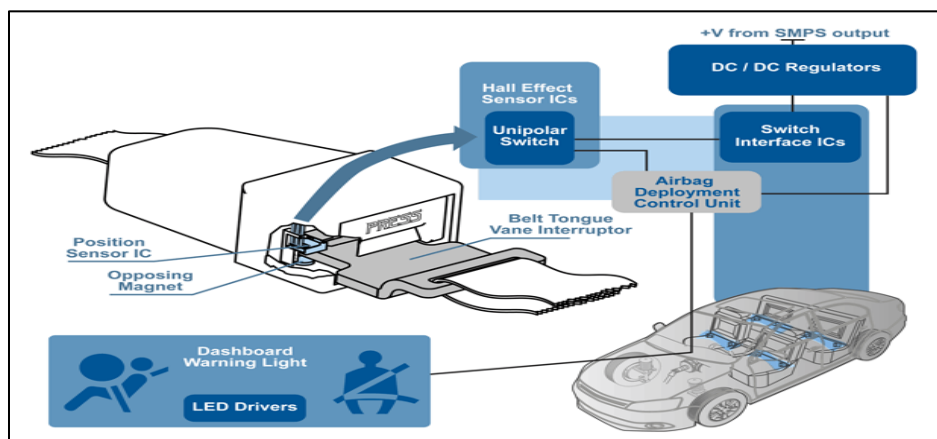


Rajah 3.1 Permulaan projek menyebabkan pengguna memakai *seat belt*

Pada permulaan proses penghasilan projek ini, memerlukan satu sensor untuk dijadikan panduan bagi memudahkan kerja. Keselamatan kepada pengguna terjamin kerana dengan adanya sensor ini. Disamping itu sensor ini dapat mengelak dan mengurangkan pengguna kenderaan dari berlaku kecederaan apabila berlaku kemalangan. Dengan ini projek sensor *seat belt* dapat meningkatkan keselamatan pengguna.

- a) Keselamatan pemandu
- b) Keselamatan penumpang
- c) Kos yang tinggi
- d) Mendisiplinkan pengguna

3.3.2 Reka Bentuk 2



Rajah 3.2 Reka bentuk seat belt sensor

Posisi sensor seat belt yang akan diletakkan pada *buckle* untuk lebih lagi sistematik dan kemas.

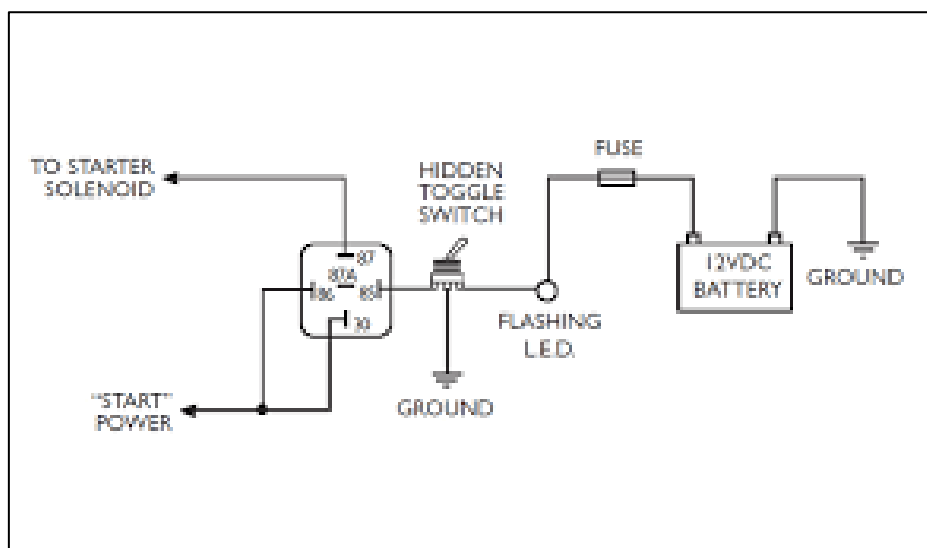
3.3.2.1 Kelebihan

Kelebihan sistem ini adalah memberi lebih lagi keselamatan kepada pengguna kenderaan. Disamping itu, dengan adanya *seat belt sensor* ini pengguna akan menjadi lebih sistematik dan berdisiplin berbanding sebelum ini. Ia dapat juga membantu mengurangkan impak yang teruk kepada pengguna jika berlakunya kemalangan jalan raya atau sebaliknya.

3.3.2.2 Kekurangan

Kekurangan sistem ini adalah sekiranya berlaku disituasi, pengguna kenderaan membantu mangsa didalam kes kecemasan dan sebagainya. Kos pembuatannya juga yang agak mahal sedikit berbanding *seat belt* biasa disebabkan kos sensor.

3.3 Reka bentuk 3



Rajah 3.3 Litar *seat belt sensor*

Reka bentuk yang seterusnya, mengenai litar *seat belt sensor* yang mana menunjukkan di antara sambungan wayar, bateri relay dan suis *sensor seat belt*. Pemilihan bahan di antara, yang digunakan amat penting di dalam litar ini supaya dapat memudahkan kerja pendawaian elektrik dan mengelakan berlakunya kebakaran kecil akibat penyalahan guna bahan.

3.4 Konsep evolusi dan pemilihan

Evaluasi dan pemilihan di analisis dengan membandingkan konsep rekaan tersebut. Cara ini dilakukan dengan memberi mata kepada setiap konsep didalam memilih konsep yang terbaik. Cara ini dipanggil Matrix Evaluation Method seperti yang ditunjukkan didalam jadual. Keputusan adalah berdasarkan kelebihan dan kelemahan. Jika Terdapat kelemahan didalam konsep yang dipilih ianya boleh diperbaiki. Jadual tersebut seperti yang dinyatakan di **Jadual 3.1**:

NO.	<i>Criteria</i>	<i>Interest criteria</i>	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3
1	Kecekapan	4	-	+	+
2	Rekaan komersial	3	-	+	-
3	Kos	3	-	+	-
4	Operasi	4	-	+	+
5	Mudah alih	5	-	+	+
6	Saiz kenderaan	2	+	+	+
7	Jumlah +		1	6	4
8	Jumlah -		5	0	2
9	Jumlah keseluruhan		- 4	6	2

Jadual 3.1 Perbandingan antara konsep 1, 2 dan 3

3.5 Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan merupakan suatu proses penting dalam menghasilkan suatu projek. Melalui pemilihan bahan ini, kita mampu menilai kualiti dan kesempurnaan projek yang bakal dihasilkan. Disamping itu, ia bertujuan bagi memudahkan para mekanik untuk membuat kerja. Projek yang dihasilkan mestilah selamat digunakan dan mudah semasa dikendalikan. Justeru, pemilihan bahan ini bagi memastikan dan memudahkan anggaran awal kos dalam melaksanakan suatu projek. Oleh itu, pelbagai faktor yang perlu dipertimbangkan supaya projek yang dihasilkan berkualiti. Antara faktornya ialah.

- a) Kos bahan yang dipilih
- b) Ketahanan dan kesesuaian mengikut persekitaran
- c) Cara untuk mendapatkan bahan yang diperlukan
- d) Cara pemasangan bahan

3.5.1 Faktor Yang Dikaji Dalam Pemilihan Bahan

3.5.1.1 Kos Bahan Yang Dipilih

Kos bahan merupakan faktor utama dalam menghasilkan projek ini. Oleh sebab demikian pemilihan bahan perlulah mempunyai kos yang berpatutan bagi menghasilkan projek. Selain dari kos, bahan yang digunakan mestilah berkualiti dan di selaraskan dari segi kekuatan dan penggunaan bahan tersebut.

3.5.1.2 Ketahanan Dan Kesesuaian Bahan Pada Keadaan Sekeliling

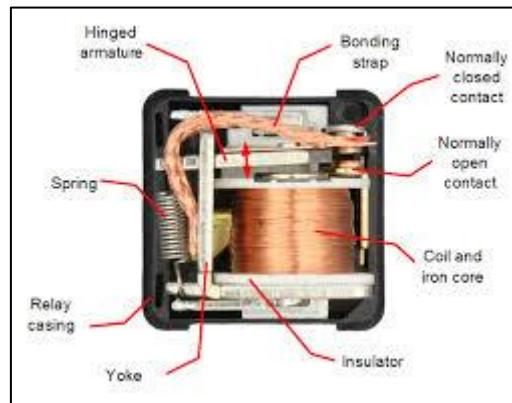
Ketahanan bahan mestilah dikaji supaya ia menyokong dan berfungsi dengan baik apabila projek di hasilkan. Selain itu, struktur bahan juga perlu di pertimbangkan agar bahan yang dipilih adalah sesuai dengan keadaan sekeliling. Setelah kajian dilakukan, bahan yang harus digunakan ialah jenis sensor dan suis yg tahan lasak.

3.5.1.3 Cara Untuk Mendapatkan Bahan

Bahan yang di perlukan mestilah senang didapati kerana kekangan masa yang di beri untuk menghasilkan projek ini. Masa yang diberi untuk mendapatkan bahan bagi menyiapkan projek ini dapat dikatakan bersesuaian dengan rancangan yang telah di siapkan. Kumpulan projek ini, memilih untuk mendapatkan bahan dibengkel automotif POLISAS berikutan kelengkapan yang disediakan bersamaan dengan bahan yang perlukan.

3.6 Komponen Yang Hendak Digunakan

3.6.1 Relay



Rajah 3.4 Pemilihan *relay* 4 kaki

Pemilihan relay 4 kaki amat penting dalam system ini. Ia merupakan bahan yang perlu ada. Relay 4 kaki ini digunakan kerana lebih mudah untuk digunakan berbanding relay lain.

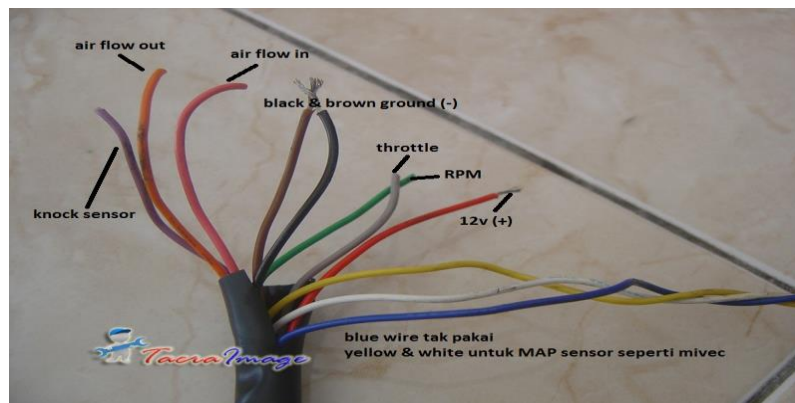
3.6.2 Suis kenderaan



Rajah 3.5 Suis kenderaan

Suis kenderaan ialah bahan yang sedia ada pada kenderaan yang hendak digunakan. Bahan ini tidak susah untuk mencarinya kerana sudah memang sudah ada sedia kala.

3.6.3 Jenis wayar



Rajah 3.6 Pemilihan wayar

Wayar pula, adalah bahan yang memainkan peranan yang paling penting. Ia kerana wayar adalah penyambung di antara bahan-bahan yang digunakan di dalam projek ini. Pemilihan wayar yang digunakan tidaklah terlalu besar dan tidaklah terlalu kecil. Sekiranya wayar yang digunakan terlalu besar, arus elektrik pula tidak dpat disambungkan ke bahan yang digunakan. Manakal, jika wayar terlalu kecil bahan yang digunakan mudah terbakar.

3.6.4 Buckle seat belt



Rajah 3.7 Buckle seat belt

Buckle seat belt yang di gunakan didalam projek ini adalah buckle yang biasa. Tetapi ianya telah di ubah suai dengan meletakkan *sensor seat belt* di dalamnya.

3.6.5 *Black tape*



Rajah 3.8 *Black tape*

Black tape ini digunakan untuk membalut sambung di antara sambungan wayar dengan bahan yang digunakan dan juga dengan wayar pembekal arus elektrik iaitu wayar bateri dan juga suis.

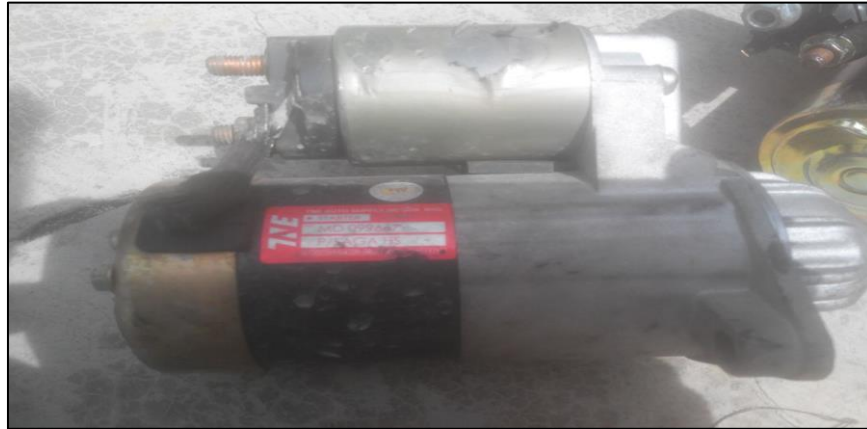
3.6.6 *Bolt and nut*



Rajah 3.9 *Bolt and nut*

Bolt dan nat adalah sejenis penyambung yang banyak digunakan. Ia digunakan untuk semua jenis rekabentuk dari yang mudah hinggalah kepada yang tersangat canggih dan mahal yang memerlukan penyambung yang sementara iaitu sambungan yang boleh dibuka bila perlu dan kemudian disambungkan semula tanpa menjejaskan bahan yang disambung. Walaupun bentuknya nampak mudah tetapi bolt dan nat ini merupakan suatu anggota yang sangat rumit untuk dianalisis kerana ianya mengemukakan banyak masalah, umpamanya masalah tumpuan tegasan dan masalah keratan rentas yang tidak sama tengah.

3.6.7 Starter motor



Rajah 3.10 Starter motor

Starter motor bahan yang penting juga kerana bahan ini guna untuk menghidupkan kenderaan. Sekiranya bahan ini tidak digunakan kenderaan juga tidak dapat di hidupkan.

3.6.8 Fusible link



Rajah 3.11 Fusible link

Fusible link merupakan bahan yang di gunakan juga. Ianya berfungsi sebagai memutuskan arus yang berlebihan yang mahu di salurkan kepada seat belt sensor. Selain itu, ia memberi keselamatan kepada sensor seat belt untuk melindungi daripada terbakar mahupun rosak.

3.6.9 Bateri kenderaan



Rajah 3.12 Bateri kenderaan

Bateri kenderaan ataupun nama saintifiknya akumulator adalah bahan yang utama sebagai pembekal arus elektrik dan menyimpan arus elektrik kepada sesebuah kenderaan. Ianya mudah didapati serta harga mampu milik dan mengikut jenis bateri yang sesuai di gunakan oleh sesebuah kenderaan. Kebiasaan bagi kenderaan jenis kereta menggunakan 12v sudah mencukupi untuk menampungnya.

3.7 Proses Penyediaan Projek

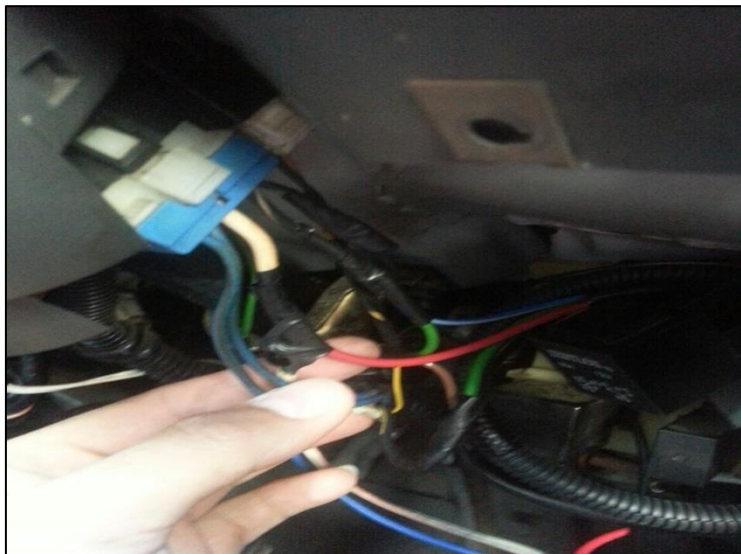
3.7.1 Pengukuran, Pengendalian Dan Pemasangan Bahan

Apabila sampai pada tahap proses pengukuran dan pengendalian ini, saiz ukuran atau dimensi projek harus dikaji dengan teliti. Hal ini penting dalam menentukan saiz dan kaedah pengukuran yang akan digunakan dalam penghasilan projek ini. Selain itu, kita juga boleh mengetahui peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam proses pemasangan ini.

Proses pengukuran ini dilakukan mengikut ukuran dan reka bentuk yang telah ditetapkan. Garisan dilukis pada besi bagi memudahkan proses pengukuran dilakukan dengan tepat. Mesin dihidupkan, besi dipasang pada mesin dan disokong bagi mengelakkan plat terjatuh atau tergelincir. Kerja pemotongan besi dilakukan sehingga siap.

3.7.2 Proses pembuatan

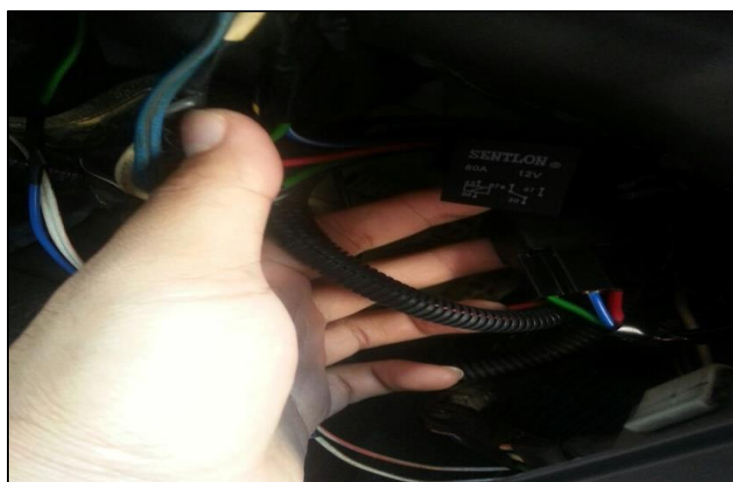
3.7.2.1 Penyambungan wayar suis



Rajah 3.13 Penyambungan di antara suis dan relay

Proses pertama adalah mengenal pasti litar utama di kenderaan. Selepas mengenal pasti litar utama kenderaan, ianya perlu di potong di antara wayar start untuk di sambungkan ke bahagian relay.

3.7.2.2 Pemasangan relay



Rajah 3.14 Pemasangan relay

Proses seterusnya, memasang relay diantara suis, bateri dan juga sensor seat belt. Ini kerana, relay berfungsi untuk memutus dan menyambung arus bekalan bateri dan berfungsi sebagai suis yang kedua.

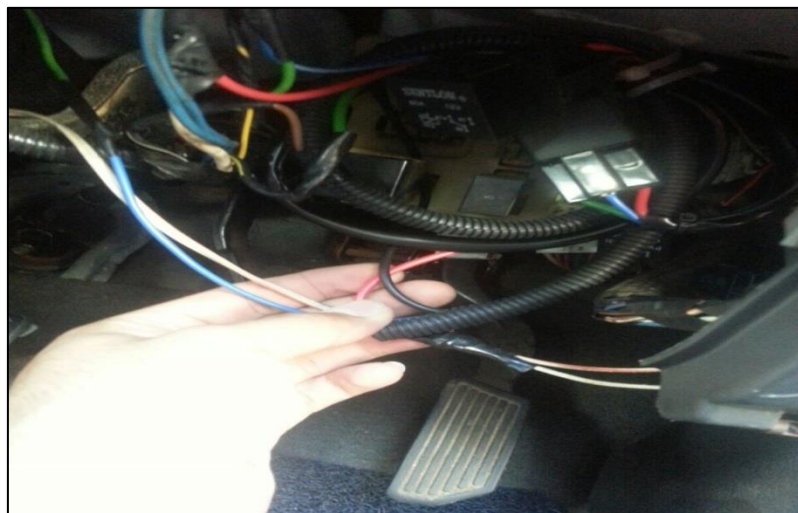
3.7.2.3 Membumikan litar



Rajah 3.15 Membumikan wayar

Proses yang berikutnya membumikan litar sensor seat belt, supaya tidak berlakunya short body dan juga kebakaran litar serta kenderaan. Wayar bumi ini diletakan bersebelahan *hand brake*.

3.7.2.4 Menyambung wayar sensor seat belt



Rajah 3.16 Menyambung wayar ke *buckle seat belt*

Proses yang terakhir pula, menyambungkan wayar di antara *relay* ke *buckle seat belt* serta membuat kekemasan litar supaya santiasa kelihatan kemas dan teratur.

3.7.2.5 Kedudukan *buckle seat belt*



Rajah 3.17 Kedudukan *buckle seat belt*

Kedudukan *buckle seat belt sensor* terletak di bahagian tepi sisi kiri tempat duduk pemandu. Manakala, kedudukan *buckle seat belt sensor* di tempat duduk penumpang sebelah pemandu adalah sebelah kanan. Ia nya, di sambungkan di sambungkan ke *relay*.

3.7.2.6 Memeriksa litar *sensor seat belt* penumpang



Rajah 3.18 Mencuba litar *sensor seat belt* di bahagian penumpang

Pemeriksaan litar *seat belt* yang telah disambungkan sama ad berfungsi atau pun tidak. Ini kerana, sekiranya berfungsi ianya memberi kesan yang positif kepada projek *sensor seat belt* ini kerana ianya berfungsi dengan sempurna.

3.7.2.7 Kekemasan projek



Rajah 3.19 Kekemasan segala wayar yang telah disambungkan

Setelah berfungsi sempurna litar *seat belt sensor* ini, proses seterusnya ialah kekemasan projek. Ia amat penting dalam proses ini kerana, supaya sentiasa kelihatan kemas dan teratur. Ianya juga, boleh mengelakan segala *short body* yang menyebabkan kebakaran.

3.8 Kos Pembuatan

Kos projek adalah kos keseluruhan sesuatu projek sehingga projek siap, kos ini perlulah dikira dengan betul dan tepat. Sebarang pindaan kepada kos projek perlulah di kemas kini untuk dijadikan dokumentasi supaya tiada isu berbangkit pada masa akan datang. Oleh itu, kami telah menyenaraikan kos bahan seperti jadual 3.1 untuk menyiapkan projek kami ini.

BAHAN	UNIT	HARGA	JUMLAH
Suis seat belt	5	RM 32.00	RM 160.00
Sensor berat	4	RM 30.00	RM 120.00
Wayar	10 x 4meter	RM 2.00	RM 40.00
Besi plate	2m x 2m (4 unit)	RM 25.00	RM 200.00
Lampu led	1	RM 7.00	RM 7.00
Fuse	3	RM 6.00	RM 18.00
JUMLAH KESELURUHAN			RM545.00

Jadual 3.2 Kos bahan

3.9 Rumusan bab

Rumusan yang dapat dibuat adalah dimana, menerangkan proses yang perlu diambil bagi menjayakan projek seat belt sensor ini. Selain itu, kaedah pemilihan bahan, penyambungan wayar, menjalankan kerja kekemasan serta pemasangan projek telah diterangkan. Nilai kos sensor seat belt ini juga telah dilampirkan dalam jadual di atas.