MODUL MATRIKULASI MATA PELAJARAN
TEKNOLOGI DASAR OTOMOTIF (TDO)
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN OTOMOTIF

Disusun oleh:
Rendra Ananta Prima Hardiyanta, S.Pd.
NBM. 1334380

Nama Siswa :
Kelas :
No. Abs. :

SMK MUHAMMADIYAH GAMPING
Alamat: Jalan Wates Km.6, Depok, Ambarketawang, Gamping, Sleman, Yogyakarta

2021

A. Tujuan

Tujuan pembuatan modul matrikulasi ini antara lain sebagai berikut.

1. Memudahkan siswa baru untuk mengikuti pembelajaran kelas produktif.
2. Memudahkan siswa dalam mempelajari materi Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif dalam waktu yang singkat.
3. Memudahkan guru dalam menyampaikan materi Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif dalam waktu yang singkat.

B. Kompetensi Dasar Esensial Mata Pelajaran TDO

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (a), Muatan Kewilayahan (b), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2) Dan Kompetensi Keahlian (C3). Mata pelajaran TDO terdiri dari 15 KD pengetahuan dan 15 KD keterampilan.

Dikarenakan kondisi pandemi covid-19 maka dilakukan analisis kompetensi esensial yang dianggap penting sebanyak 6 KD pengetahuan dan 6 KD keterampilan sebagai berikut.

Kode	Kompetensi Dasar Pengetahuan (KD-3)	Kode	Kompetensi Dasar Keterampilan (KD-4)
Semester 1			
3.1	Memahami prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3)	4.1	Mengidentifikasi potensi dan resiko kecelakaan kerja
3.6	Memahami cara kerja engine 2 dan 4 langkah	4.6	Menjelaskan cara kerja engine 2 dan 4 langkah
3.8	Menerapkan cara penggunaan OMM (Operation Maintencane manual, dan partbook	4.8	Menggunakan OMM (operation maintenance manual), service manual dan part book sesuai peruntukannya
Semester 2			
3.11	Memahami rangkaian kelistrikan sederhana	4.11	Membuat rangkaian listrik sederhana
3.14	Memahami dasar-dasar sensor	4.14	Menguji sensor
3.15	Mengevaluasi kerja baterai	4.15	Merawat baterai

C. Ringkasan Materi

Kode	Kompetensi Dasar Pengetahuan (KD-3)	Kode	Kompetensi Dasar Keterampilan (KD-4)
3.1	Memahami prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3)	4.1	Mengidentifikasi potensi dan resiko kecelakaan kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja/Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan prioritas utama dalam dunia usaha dan dunia industri. K3 berhubungan dengan kehidupan manusia baik pekerja, benda kerja, maupun lingkungan kerja. Pengelolaan K3 yang baik akan berpengaruh terhadap kondisi psikologis dan produktivitas di tempat kerja. Materi K3 sengaja kami sediakan agar dapat memudahkan kita memahami konsep dasar K3, bahaya di tempat kerja, dan analisis resiko bahaya di tempat kerja terutama di bidang otomotif.

Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) memiliki 3 (tiga) tujuan dalam pelaksanaannya berdasarkan Undang-Undang No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. 3 (tiga) tujuan utama penerapan K3 berdasarkan Undang-Undang No 1 Tahun 1970 tersebut antara lain :

1. Melindungi dan menjamin keselamatan setiap tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja.
2. Menjamin setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas nasional.

Tabel 1. Analisis potensi bahaya

No	Potensi Bahaya
1	Kejatuhan barang dari atas (bekerja dibawah kendaraan; kendaraan sedang diangkat oleh dongkrak/car lift)
2	Terjepit, terlindas
3	Tertabrak
4	Terpeleset
5	Cedera tulang dan sendi (keseleo, terkilir)
6	Terjatuh, terguling
7	Cedera punggung dan bahu
8	Terbakar
9	Terkena benturan keras
10	Berkontak dengan bahan kimia atau bahan berbahaya lainnya, seperti hidrokarbon (gas sisa pembakaran), minyak rem, elektrolit baterai, dll
11	Tersengat listrik
12	Teriris, sobek, terluka benda tajam

Pengendalian dan Pencegahan potensi bahaya

JEPANG	INDONESIA					INGGRIS
5S	5R	5S		5P	5K	5S
Seiri	Ringkas	Sortir	Sisih	Pemilahan	Ketertiban	Sort
Seiton	Rapi	Susun	Susun	Penataan	Kerapihan	Set in Order
Seiso	Resik	Sapu	Sasap	Pembersihan	Kebersihan	Shine
Seiketsu	Rawat	Standarisasi	Sosoh	Penjagaan	Kelestarian	Standardize
Shitsuke	Rajin	Swa-disiplin	Suluh	Penyadaran	Kedisiplinan	Sustain

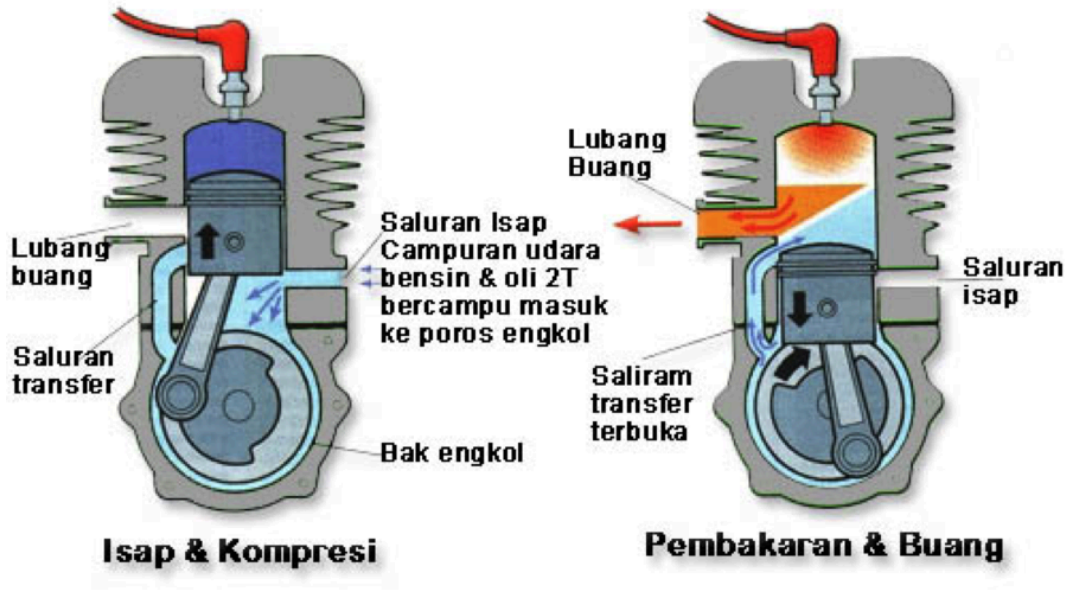
Hierarki Pengendalian Resiko K3		
Eliminasi	Eliminasi Sumber Bahaya	Tempat Kerja/Pekerjaan Aman Mengurangi Bahaya
Substitusi	Substitusi Alat/Mesin/Bahan	
Perancangan	Modifikasi/Perancangan Alat/Mesin/Tempat Kerja yang Lebih Aman	
Administrasi	Prosedur, Aturan, Pelatihan, Durasi Kerja, Tanda Bahaya, Rambu, Poster, Label	Tenaga Kerja Aman Mengurangi Paparan
APD	Alat Perlindungan Diri Tenaga Kerja	

Tes Formatif 1
Lengkapilah tabel di bawah ini!

No	Gambar Ilustrasi	Nama APD: Fungsi APD	Dampak jika tidak menggunakan

3.6	Memahami cara kerja engine 2 dan 4 langkah	4.6	Menjelaskan cara kerja engine 2 dan 4 langkah

Cara Kerja Mesin 2 Langkah



1. langkah isap dan kompresi

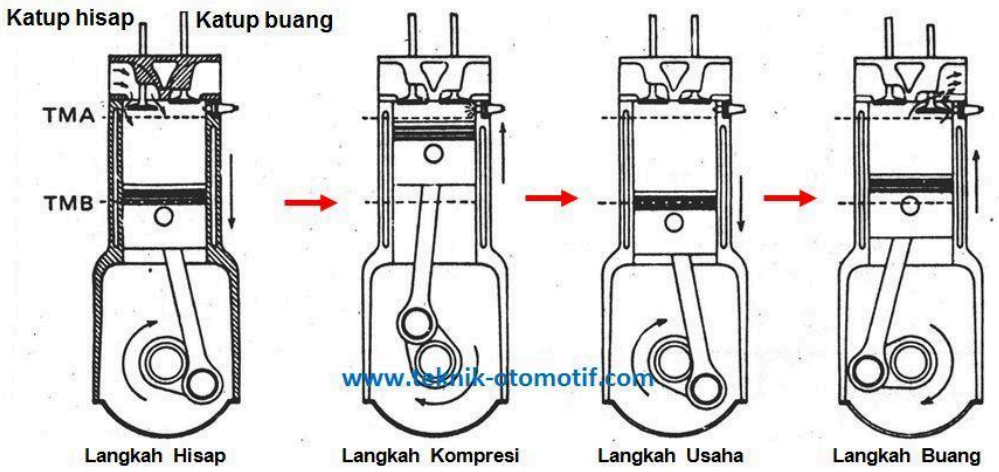
Piston bergerak ke atas. Ruang dibawah piston menjadi vakum/hampa udara, akibatnya udara dan campuran bahan bakar terisap masuk ke dalam ruang dibawah piston. Sementara dibagian ruang atas piston terjadi langkah kompresi, sehingga udara dan campuran bahan bakar yang sudah berada di ruang atas piston suhu dan tekanannya menjadi naik. Pada saat 10-5 derajat sebelum TMA, busi memercikan bunga api, sehingga campuran udara dan bahan bakar yang telah naik temperatur dan tekanannya menjadi terbakar dan meledak.

2. Langkah usaha dan buang

Hasil dari pembakaran tadi membuat piston bergerak ke bawah. Pada saat piston terdorong ke bawah/bergerak ke bawah, ruang di bawah piston menjadi dimampatkan/dikompresikan. Sehingga campuran udara dan bahan bakar yang berada di ruang bawah piston menjadi terdesak keluar dan naik ke ruang diatas piston melalui saluran bilas. Sementara sisa hasil pembakaran tadi akan terdorong ke luar dan keluar menuju saluran buang, kemudian menuju knalpot. Langkah kerja ini terjadi berulang-ulang selama mesin hidup.

Keterangan : Pada saat piston bergerak ke bawah, udara dan campuran bahan bakar yang berada di ruang bawah piston tidak dapat keluar menuju saluran masuk, karena adanya reed valve.

Cara Kerja Mesin 4 Langkah



Langkah isap
Piston bergerak dari TMA (titik mati atas) ke TMB (titik mati bawah). Dalam langkah ini, campuran udara dan bahan bakar diisap ke dalam silinder. Katup isap terbuka sedangkan katup buang tertutup. Waktu piston bergerak ke bawah, menyebabkan ruang silinder menjadi vakum, masuknya campuran udara dan bahan bakar ke dalam silinder disebabkan adanya tekanan udara luar (atmospheric pressure).

Langkah kompresi
Piston bergerak dari TMB ke TMA. Dalam langkah ini, campuran udara dan bahan bakar dikompresikan/dimampatkan. Katup isap dan katup buang tertutup. Waktu torak mulai naik dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) campuran udara dan bahan bakar yang diisap tadi dikompresikan. Akibatnya tekanan dan temperaturnya menjadi naik, sehingga akan mudah terbakar.

Langkah usaha
Piston bergerak dari TMA ke TMB. Dalam langkah ini, mesin menghasilkan tenaga untuk menggerakan kendaraan. Sesaat sebelum torak mencapai TMA pada saat langkah kompresi, busi memberi loncatan bunga api pada campuran yang telah dikompresikan. Dengan terjadinya pembakaran, kekuatan dari tekanan gas pembakaran yang tinggi mendorong torak kebawah. Usaha ini yang menjadi tenaga mesin (engine power).

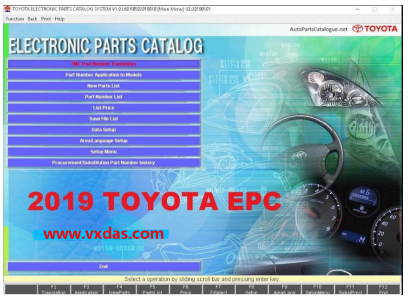
Langkah buang
Piston bergerak dari TMB ke TMA. Dalam langkah ini, gas yang terbakar dibuang dari dalam silinder. Katup buang terbuka, piston bergerak dari TMB ke TMA mendorong gas bekas pembakaran ke luar dari silinder. Ketika torak mencapai TMA, akan mulai bergerak lagi untuk persiapan berikutnya, yaitu langkah isap.

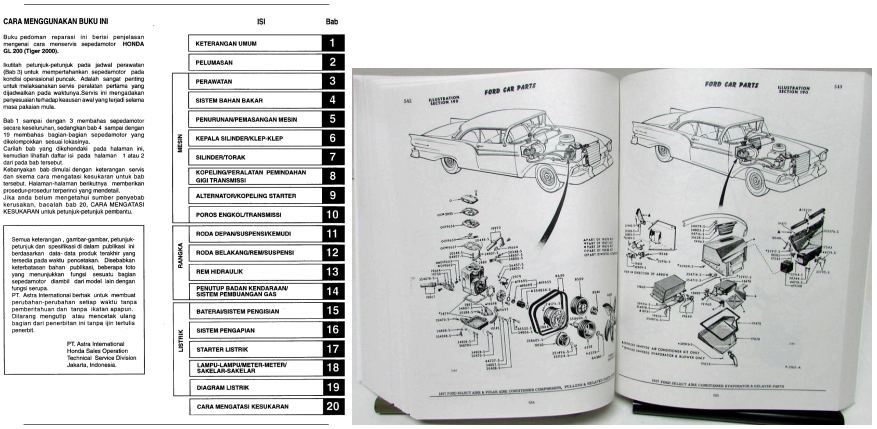
Tes Formatif 2
Lengkapilah tabel di bawah ini!

Siklus Kerja Mesin 4 Langkah

Siklus Kerja	Gerakan Piston (TMA>TMB/TMB>TMA)	Katup Hisap (Membuka/ Menutup)	Katup Buang (Membuka/ Menutup)
Hisap			
Kompresi			
Usaha			
Buang			

3. 8	Menerapkan cara penggunaan OMM (Operation Maintencane manual, dan partbook	4. 8	Menggunakan OMM (operation maintenance manual), service manual dan part book sesuai peruntukannya





Operation Maintenance Manual (OMM) atau service manual/part book adalah buku panduan yang digunakan dalam memandu pelaksanaan service yang mengacu pada standar servis pabrik.

Isi dari OMM adalah:

1. Sistem operasi: cara mengoperasikan suatu alat
2. Pembongkaran dan perakitan: cara atau standar operasional prosedur pembongkaran komponen
3. Pengujian dan pengaturan: cara mengkalibrasikan dan menyetel alat
4. Spesifikasi Produk: informasi spesifikasi alat yang dibuat.

Fungsi OMM: melakukan pemeliharaan secara teratur berdasarkan jadwal. Dalam hal ini pemeliharaan mengacu pada pekerjaan yang dilakukan untuk menjaga agar semua bagian dari mesin, kendaraan atau peralatan tetap pada kondisi pengoperasian yang standar.

Service manual sendiri merupakan panduan dalam memperbaiki kendaraan ”Pemeliharaan Berkala” adalah pemeliharaan yang dilakukan secara teratur berdasarkan jadwal.

Part book: adalah buku yang memuat detail bagian dari sebuah produk. Bagian dari part book ialah sebagai berikut:
1. Figure number.
2. Index number of the parts .
3. Drawing of the machine.
4. Figure number and index number .

informasi yang dapat diperoleh dari part book adalah lambang yang dipakai, nama part, dan kelengkapannya

Tes Formatif 3

1 Keuntungan menggunakaan dokumen otomotif dalam bentuk digital adalah ..
A. memerlukan keterampilan khusus untuk menggunakannya
B. membutuhkan teknik penanganan khusus
C. lebih rentan terhadap perubahan cuaca
D. membutuhkan perangkat khusus untuk mengaksesnya
E. lebih mudah digunakan dan tidak memakan tempat
Alasan : .....

2 Petunjuk pengoperasian fitur-fitur kendaraan dapat ditemukan dalam...
A.Workshop manual
B. Buku pedoman reparasi
C. Service manual
D. OMM
E. Part book
Alasan: .....

3. Jumlah halaman service manual relatif lebih banyak daripada OMM dan part book. Hal itu disebabkan oleh ...
A. Sistematika service manual yang lebih kompleks daripada dua
B. Dokumen otomotif lainnya service manual terlalu banyak membahas data teknis kendaraan
C. Service manual memuat informasi lengkap kendaraan
D. Banyak gambar ilustrasi dalam service manual
E. Service manual dibuat dan disusun oleh pembuat kendaraan
Alasan: .....

4. Buku yang berisi tata cara perawatan kendaraan disebut ...
A. manual book
B. service manual
C. operation maintenance manual
D. part book
E. katalog suku cadang
Alasan: .....

5. Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dengan membaca OMM adalah ..
A. mengurangi biaya perawatan
B. mengetahui jadwal perawatan berkala
C. mengetahui usia kendaraan
D. dapat memperbaiki kendaraan
E. mendiagnosis kerusakan kendaraan
Alasan: .....

6. OMM dapat diberikan ke pemilik kendaraan dalam bentuk .
A. owner manual
B. service manual
C manual book
D. katalog suku cadang
E. buku servis
Alasan: .....

7. OMM memuat berbagai informasi mengenai kendaraan. Berikut ini yang tidak termasuk informasi yang terdapat di OMM yaitu ...
A. petunjuk pengoperasian kendaraan
B. spesifikasi kendaraan
C. langkah-langkah perawatan
D jadwal servis/perawatan
E. kode suku cadang
Alasan: .....

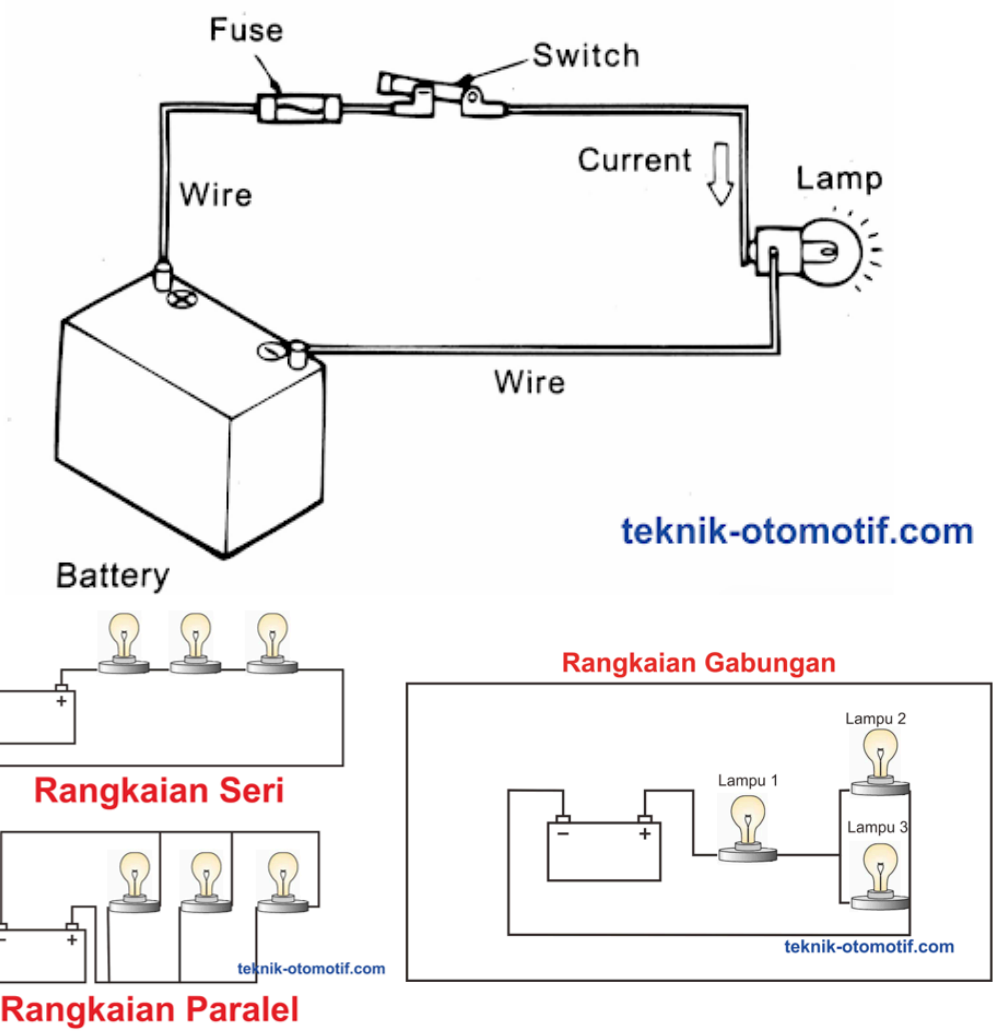
8. Mekanik saat memperbaiki kendaraan berpedoman pada .
A. buku catatan
B. buku otomotif
C. katalog suku cadang
D. service manual
E. part book
Alasan: .....

9. Service manual selain dalam bentuk cetak (buku) juga dapat berwujud..
A. dokumen
B. kertas lepas .
C. catatan
D. digital (ebooks/CD interaktif)
E. slide power point
Alasan: .....

10. Tujuan diberikannya gambar/ilustrasi pada service manual, yaitu .
A. memperjelas langkah pengerjaan
B. menambah nilai estetika buku
C. mengurangi petunjuk tulisan
D. menambah jumlah halaman buku
E. memberi alternatif pengerjaan
Alasan: .....

11. Untuk mempermudah saat membeli suku cadang pengganti, merupakan salah satu fungsi dari ...
A. owner manual
B. OMM
C. part book
D. manual book
E. service manual
Alasan: .....

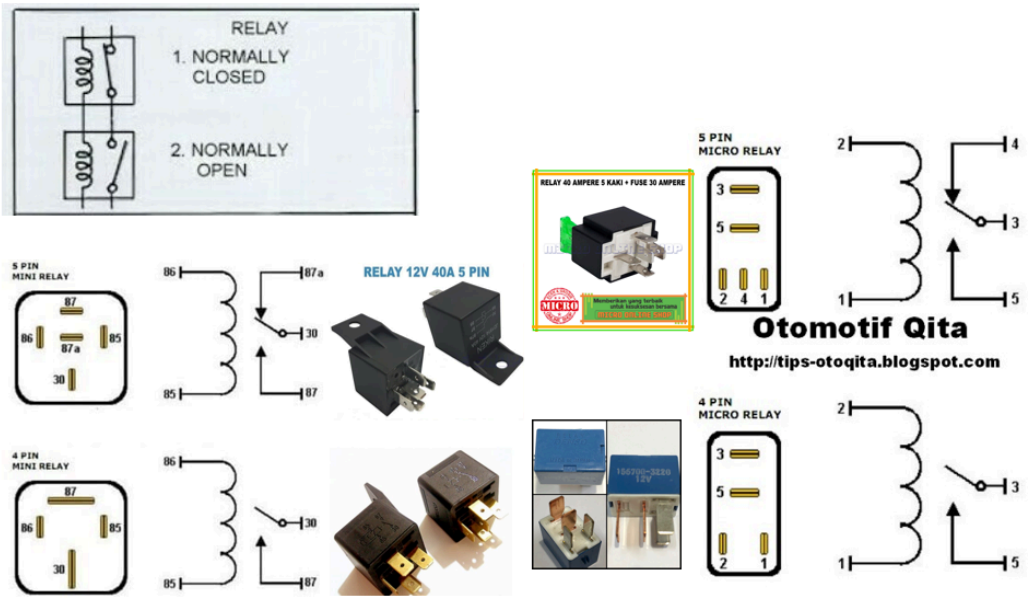
3.11	Memahami rangkaian kelistrikan sederhana	4.11	Membuat rangkaian listrik sederhana



Rangkaian kelistrikan atau juga dapat disebut dengan sirkuit kelistrikan (electrical circuit) merupakan sambungan dari beberapa komponen kelistrikan, dari sumber listrik, saklar, elemen listrik pasif, beban kelistrikan yang semua komponen tersebut dihubungkan dengan komponen penghantar kelistrikan.

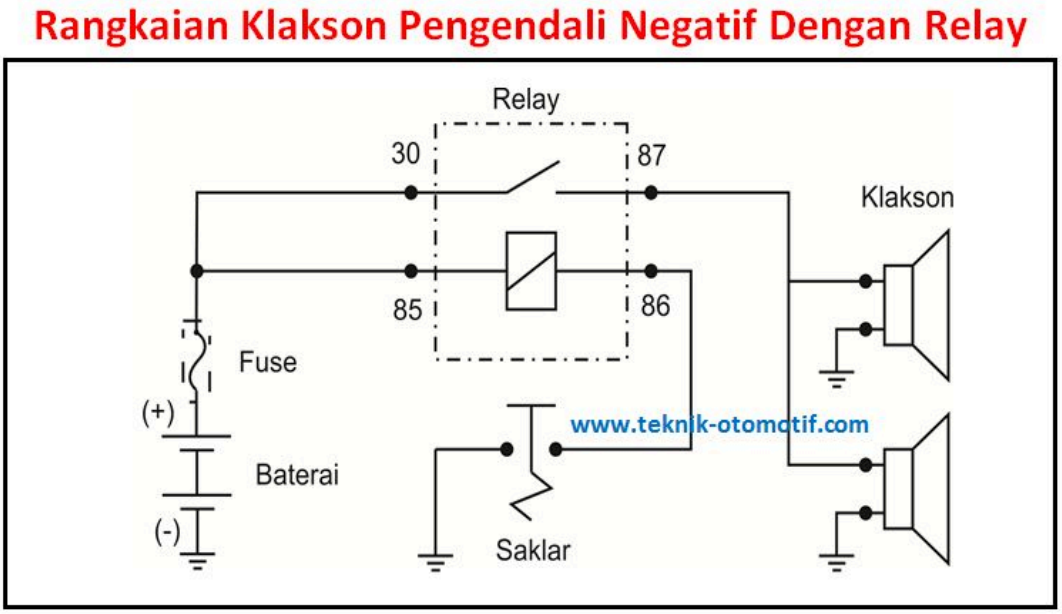
Sumber kelistrikan dapat berasal dari baterai atau generator listrik, sedangkan kelistrikan pasif contohnya adalah transistor, kapasitor, induktor dan lain sebagainya, sedangkan beban kelistrikan contohnya lampu, klakson, audio, motor kipas, motor starter dan lain sebagainya, sedangkan komponen penghantar kelistrikan dapat berupa kabel dan rangka (frame) kendaraan yang digunakan untuk massa (penghubung negatif baterai).

Ketika semua komponen kelistrikan tersebut dirangkai menjadi satu sehingga arus listrik dapat mengalir dari positif baterai menuju kembali ke negatif baterai maka rangkaian tersebut disebut dengan rangkaian kelistrikan atau sirkuit kelistrikan.



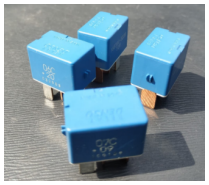
Relay: Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).

Contoh Rangkaian Kelistrikan Sederhana:

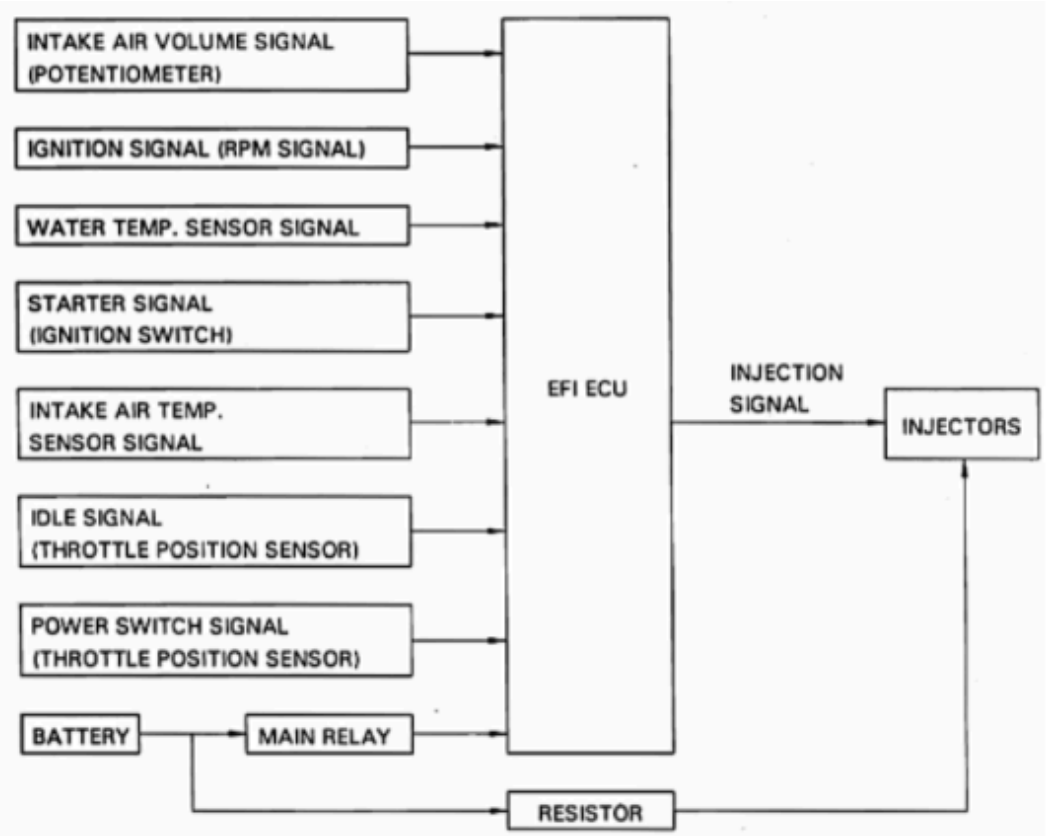


Tes Formatif 4

Sebutkan komponen-komponen dalam rangkaian kelistrikan!

No	Gambar Ilustrasi	Nama Komponen	Fungsi
1			
2			
3			
4			
5			

3.14	Memahami dasar-dasar sensor	4.14	Menguji sensor



Sensor: adalah alat elektronik yang akan memantau berbagai macam parameter mesin mobil dan mengirimkan informasinya ke ECU/ECM. Meski ada begitu banyak jenis sensor pada mobil, namun secara umum satu rangkaian mobil terdiri dari Thermocouple, Resistance Temperature Detectore (RTDs) serta sensor Hall Effect.

Cara menguji sensor: Mengukur tegangan (V) atau hambatan (Ohm) menggunakan multimeter kemudian membandingkannya dengan buku manual.

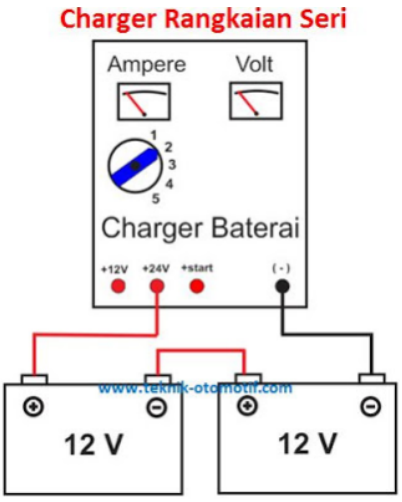
Tes Formatif 5
Sebutkan macam-macam sensor!

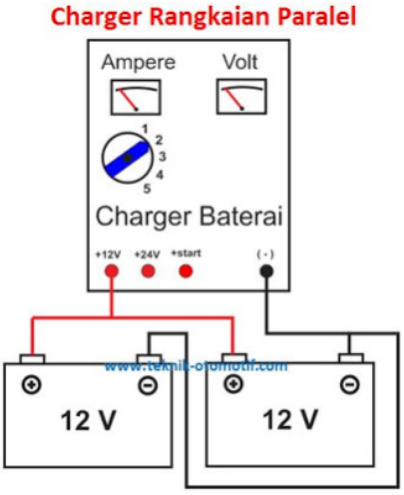
No	Gambar Ilustrasi	Nama Sensor	Fungsi
1		Intake Air Temperature (IAT)	Mengukur suhu udara yang masuk melalui intake manifold
2		Throtle Position Sensor (TPS)	Mengukur sudut pembukaan katup gas
3		Mass Air Flow (MAF)	Mengukur masa udara yang masuk melalui intake manifold
4		Manifold Air Pressure (MAP)	Mengukur tekanan udara yang masuk melalui intake manifold
5		Crankshaft Position Sensor (CKPs)	Mendeteksi posisi crankshaft untuk menghitung pengapian dan RPM
6		Camshaft Position Sensor (CMPs)	Mendeteksi posisi camshaft untuk menghitung pengapian dan RPM
7		Vehicle Speed Sensor (VSS)	Mendeteksi kecepatan kendaraan
8		Oxygen Sensor	Mendeteksi jumlah O2 pada saluran buang

9		Oil Pressure Sensor	Mendeteksi tekanan oli di dalam mesin.
10		Water Temperature Sensor (WTS)	Mendeteksi suhu air pendingin
11		Fuel Level Sensor	Mendeteksi kuantitas bahan bakar
12		Fuel Tank Pressure Sensor	Mendeteksi tekanan bahan bakar di dalam tanki bahan bakar
13		Brake Pedal Sensor	Mendeteksi posisi pedal rem
14		Fuel Rail Pressure Sensor	Mendeteksi tekanan pada pipa bahan bakar
15		Fuel Temperature Sensor	Mendeteksi suhu bahan bakar pada fuel line
16		Fuel Line Pressure Sensor	Mendeteksi tekanan bahan bakar pada sistem bahan bakar
17		Refrigerant Pressure Sensor	Mendeteksi tekanan refrigerant dalam sistem AC
18		Turbo Boost Sensor	Mendeteksi tekanan udara yang disemburkan oleh turbocharger

19		Knock Sensor	Mendeteksi knocking akibat pembakaran tidak sempurna pada block silinder

3.15	Mengevaluasi kerja baterai	4.15	Merawat baterai





Baterai/Akumulator/Accu/Aki): adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor.

Kode aki dituliskan mengikuti 2 standar/metode:
1. Japan Industrial Standard (JIS)
2. Deutsches Institut für Normung (DIN)

Aki NS40ZLS
N = Normal
S = pengurangan daya aki sebesar 20%
40 = daya utama aki
Z = penambahan daya aki sebesar 10% setelah dikurangi 20% (huruf S pertama)
L = left, artinya pole (kepala aki / kutub negatif) [-]) berada di sebelah kiri. Tanpa kode ini pole pasti berada di sebelah kanan.
S = aki memiliki kutub ukuran besar
Jadi aki NS40ZLS mempunyai daya: 40Ah – 20% + 10% = 32 Ah dengan pole sebelah kiri dan kepala aki besar.

Perawatan Aki:

No	Kondisi	Perawatan
1	Kotak baterai rusak	Ganti Aki
2	Terminal baterai berjamur	Bersihkan dengan sikat
3	Elektrolit kurang	Tambah elektrolit
4	Elektrolit berlebih	Kurangi elektrolit
5	Tegangan <12V	Charger Aki
6	CCA <100 (Aki soak)	Ganti Aki
7	Berat jenis elektrolit < 1,25	Charger/Ganti Elektrolit

Tes Formatif 6

1. Apa alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis baterai?
Jawab:……

2. Apa alat yang digunakan untuk mengukur tegangan baterai?
Jawab:……

3. Apa alat yang digunakan untuk memeriksa kemampuan baterai untuk melakukan start (load test)?
Jawab:……

4. Mengapa perlu melakukan perawatan baterai/aki secara rutin?
Jawab:
……
……
……
……
……