PERAWATAN BATERAI

KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN

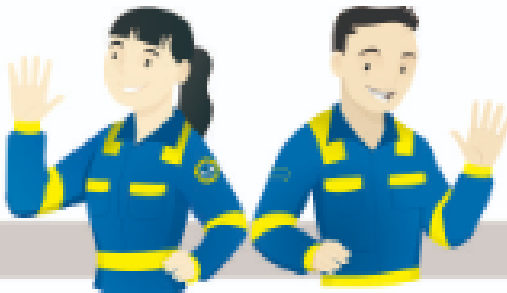
BBPPMPV BMTI

1. Fungsi Baterai

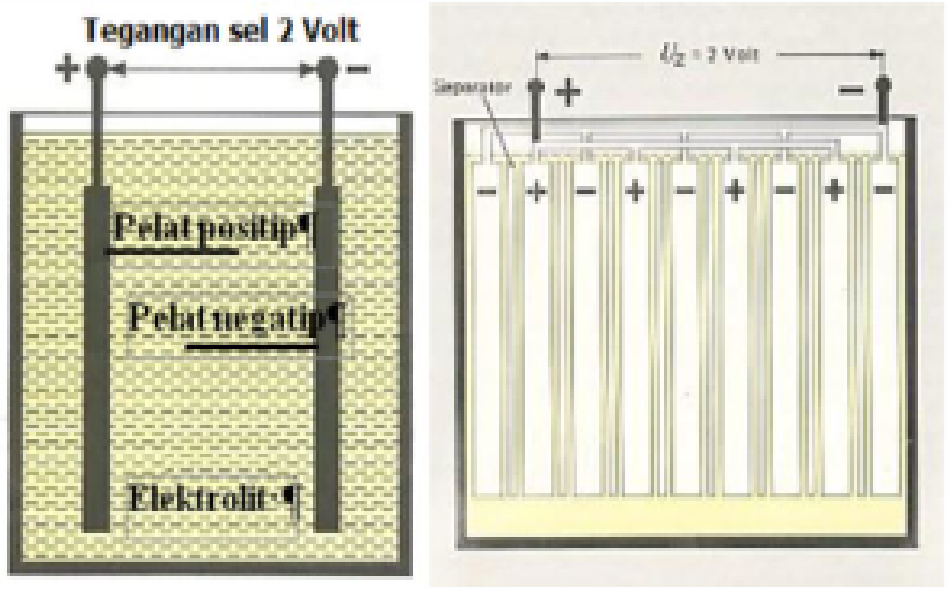
Baterai adalah penyimpanan tenaga listrik. Hal ini terjadi dengan proses elektrokimia Tenaga listrik dapat diubah menjadi tenaga kimia saat baterai diisi arus dan sebaliknya tenaga kimia menjadi tenaga listrik saat baterai dibebani.

Dalam sepeda motor Baterai berfungsi:

a. Menyimpan energi listrik dari generator pengisian saat mesin hidup sehingga baterai siap pakai
b. Menghidupkan mesin (elektrik starter)
c. Melayani kebutuhan energi listrik untuk peralatan listrik pada sepeda motor saat mesin mati



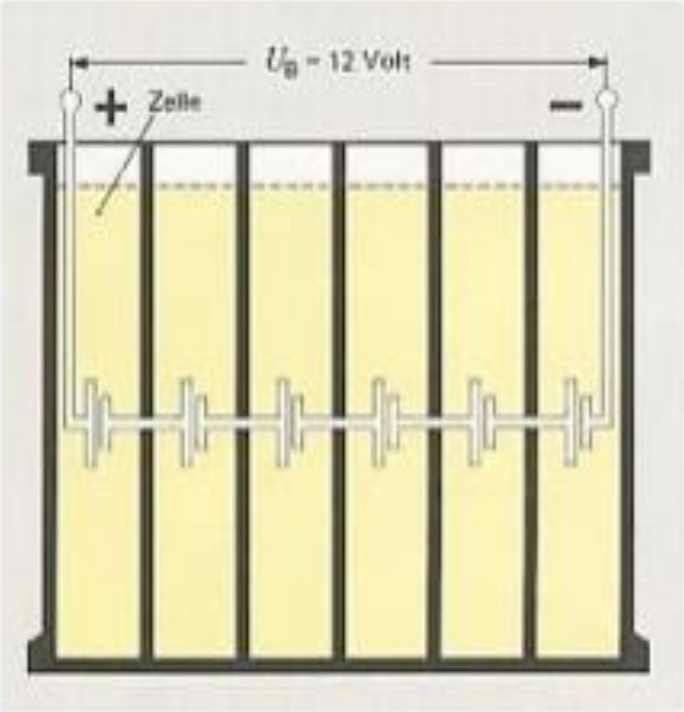
Konstruksi blok sel baterai



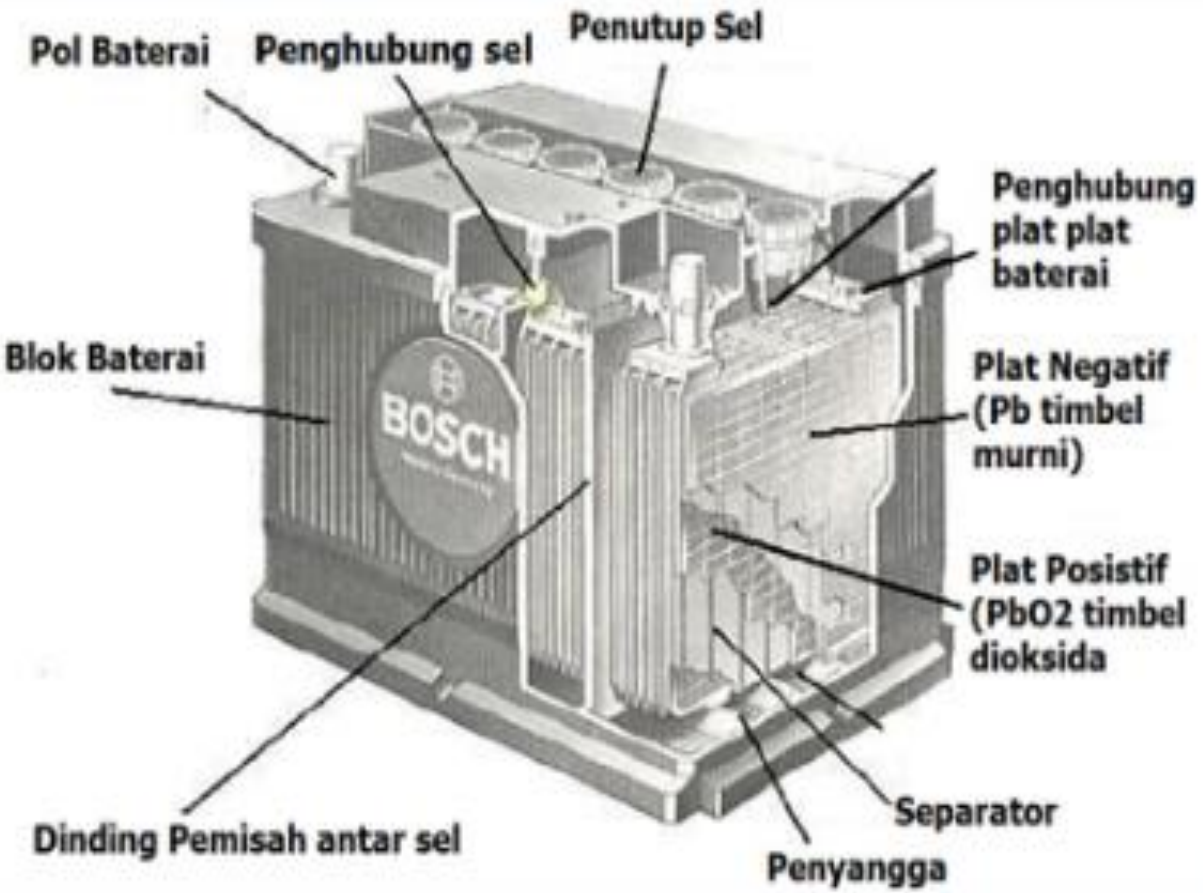
Sebuah sel baterai terdiri dari pelat electrode positif dan pelat electrode negatif. Pelat – pelat elektrode terbuat dari pelat timbel berpori, dengan maksud mempermudah reaksi kimia pada permukaan perpori tersebut.

Bahan aktip pelat elektrode positip adalah timbel dioksida (PbO_2) berwarna coklat dan untuk pelat elektrode negatip adalah timbel murni (Pb) berwarna abu-abu. Elektrolit baterai terdiri dari kurang lebih 37% Sulfat (SO_4) yang diencerkan dengan 63% air (H_2O)

Diantara pelat-pelat elektrode dipisahkan atau dibatasi dengan separator yang terbuat dari serat-serat gelas dan lembaran ebonit berpori.



12 volt sehingga membutuhkan 6 blok sel yang masing-masing bertegangan 2 volt



2. Kapasitas, Berat Jenis dan Kondisi Isian Baterai.

Besaran untuk menyatakan jumlah muatan listrik yang terkandung dalam baterai disebut kapasitas. Hal ini juga menentukan besar kecilnya ukuran suatu baterai.

Kapasitas baterai tergantung pada: Jumlah massa aktif dalam plat – plat baterai, jumlah elemen – elemen, Luas penampang pelat baterai yang terendam dalam elektrolit baterai

Kapasitas = Arus pemakaian (Amper) x Waktu pemakaian (Jam)

Disingkat **Q = I x t**

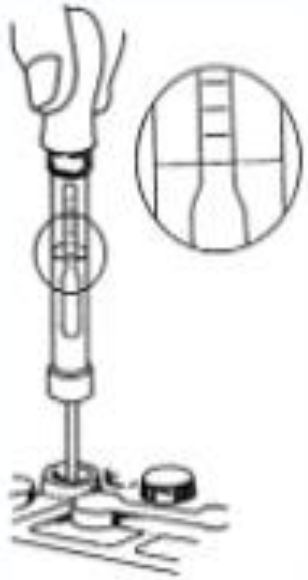
Dimana Q = Kapasitas baterai (I x t) dalam AH
I = Arus pemakaian dalam ampere
T = Waktu pemakaian hingga tegangan 1,75 V setiap sel

Kapasitas spesifik

Menurut DIN (Deutsche Industrie Norm), kapasitas spesifik ditentukan oleh besarnya arus pemakai selama 20 jam (10 jam) sehingga tegangan sel turun menjadi 1,75 volt.

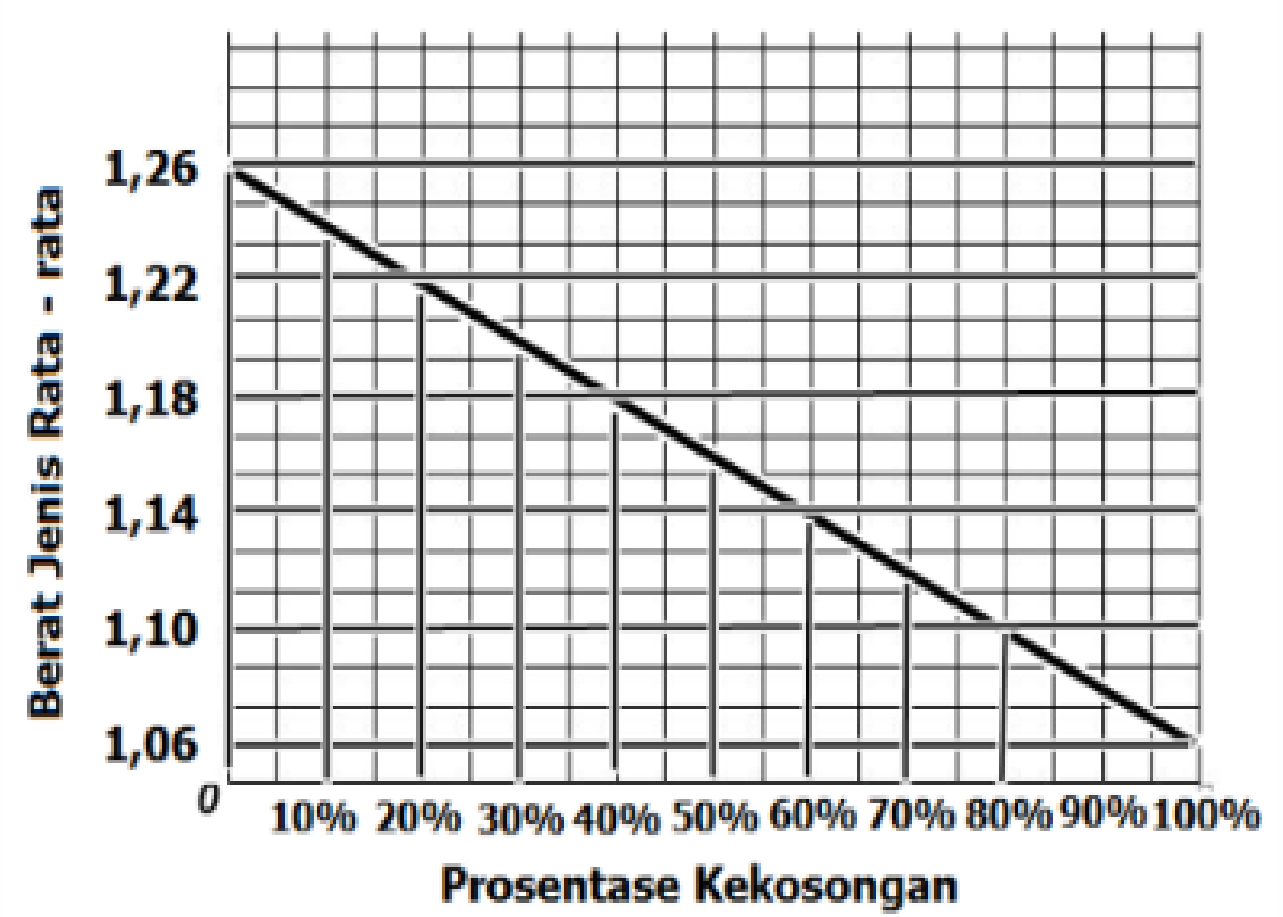
Berat jenis elektrolit

Pengukuran berat jenis elektrolit dengan Hidrometer



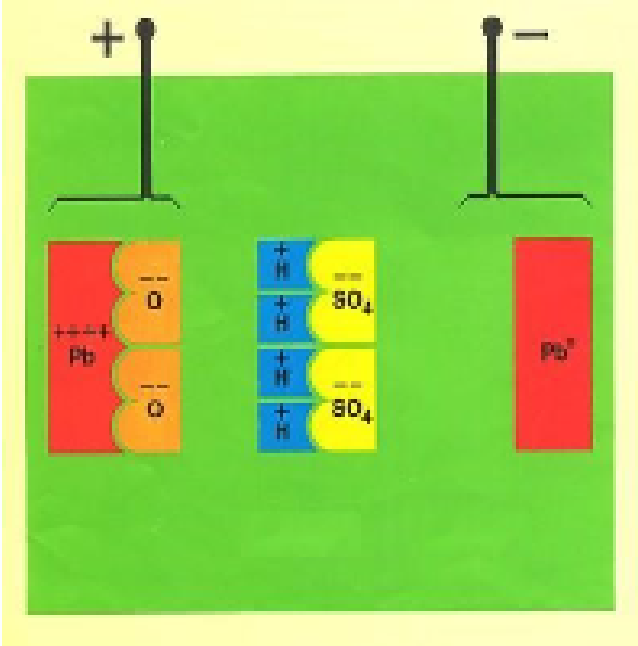
Kondisi isian baterai	B. J. Elektrolit (< = Kg/L)	Tegangan sel
Penuh	1,26 – 1,28	2,12
Sedang	1,20 – 1,25	
Kosong	1,08 – 1,19	1,75

Hubungan antara berat jenis dengan tingkat kekosongan

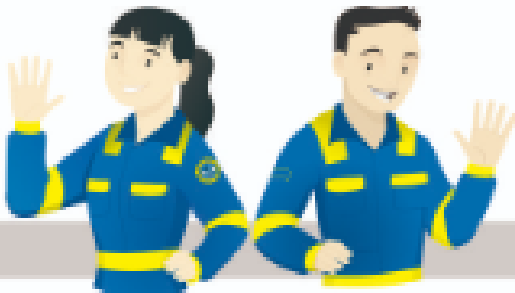


3. Proses Elektrokimia Dalam Baterai

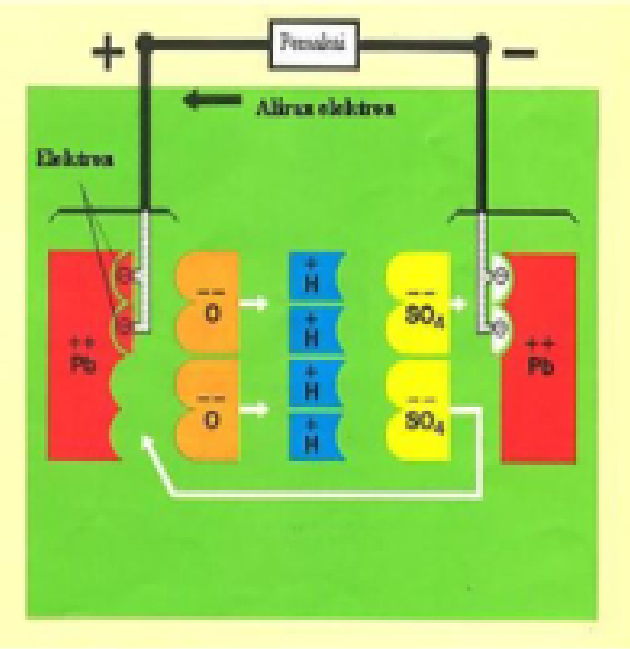
a. Kondisi Baterai dalam keadaan terisi penuh



Pada temperatur 20°C , berat jenis air baterai = 1,285 Kg/l. Dalam keadaan ini, bahan aktif pelat positif adalah timbel dioksid (PbO2) bewarna coklat, sedang pelat negatif timbel (Pb) berwarna abu-abu



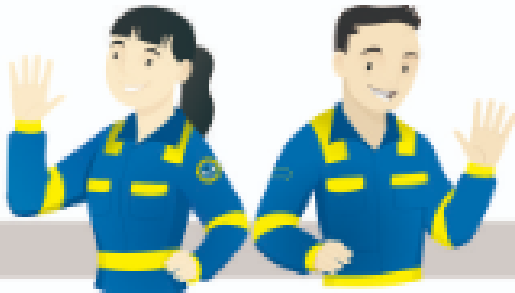
b. Kondisi Baterai dalam keadaan terisi penuh



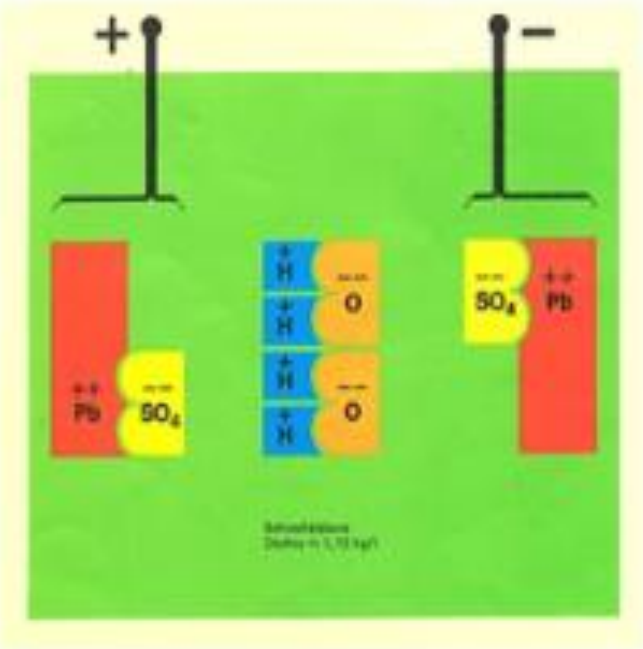
Oksigen (O2) yang berada pada pelat positif bereaksi dengan hidrogen (H) dan membentuk air (H2O). Pada waktu yang bersamaan, timbel Pb pada pelat positif bereaksi dengan sisa asam (SO4) menjadi timbel sulfat (PbSO4) juga pelat negatif bereaksi dengan sisa asam (SO4) menjadi timbel sulfat (PbSO4)

Proses elektrokimia

$$PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb \text{ ---------- } > \quad Pb\,SO_4 + 2H_2O + PbSO_4$$



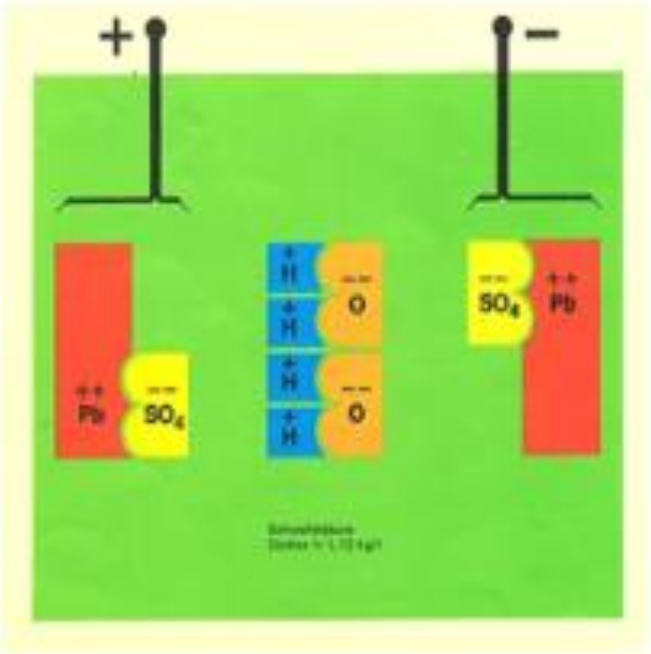
c. Kondisi baterai dalam keadaan kosong



Bila reaksi berlangsung terus menerus maka arus listrik akan habis.

Asam sulfat terbagi menjadi dua bagian, satu bagian membentuk air (H2O) dan bagian lain bereaksi dengan bahan pelat dan membentuk timbel sulfat (PbO4). Berat jenis elektrolit menurun

d. Kondisi baterai dalam keadaan diisi arus



Pada saat pengisian arus listrik, keadaan terbalik .Oksigen dalam asam baterai bereaksi dengan timbel pada pelat positif. Sisa asam terurai dari pelat – pelat dan bereaksi dengan hidrogen di dalam asam baterai. Hal ini akan menambah besarnya berat jenis air baterai.

Penambahan ini akan berlangsung selama pengisian, sampai berat jenis 1,285 kg/l. Dan dalam keadaan ini baterai telah terisi penuh

Proses elektrokimia

$$PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4 \text{ ----------} > \quad PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb$$

Galeri Kejuruan PPPPTK BMTI

4. Spesifikasi Baterai

Setiap jenis / type, jumlah cc dan merk mempunyai ukuran dan type masing – masing.
Ukuran dan type baterai dapat dilihat pada buku manual kendaraan sepeda motor.

Spesifikasi baterai terdiri dari :

1. Tegangan jepit (Volt)
2. Kapasitas baterai (AmperJam – AH)
3. Tipe baterai : Baterai kering (Baterai bebas perawatan/Maintenance Free) atau Baterai biasa/ baterai basah
4. Ukuran dimensi baterai serta posisi terminal baterai

L : Posisi terminal terbalik

Z : Dimensi sama kemampuan lebih baik

40, 50 .... 200 : peringkat ukuran

N : Nippon

NS: Lebih kecil Dario normal

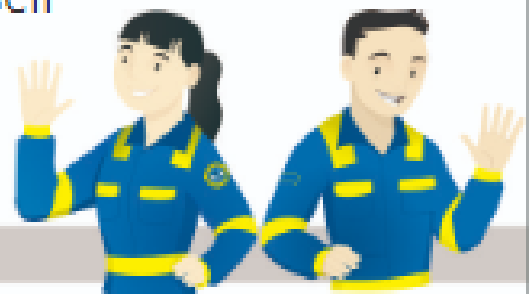
Type				Kapasitas (AH)	Dimensi (mm)				Terminal
☐	☐	☐	☐		Pj	Lb	T	TT	
N	70			70	305	173	204	226	+ -
N	70		L	70					- +
N	70	Z		75					+ -
Ns	40			32	187	129	202	227	+ -
NS	40		L	32					- +
NS	40	Z		35					+ -

5. Jenis - jenis Baterai

1. Aki Basah Konvensional

Konstruksi aki jenis ini adalah aki model basah yang berisi cairan asam sulfat (H2SO4).
Ciri utamanya memiliki lubang dengan penutup yang berfungsi untuk menambah air aki saat ia kekurangan akibat penguapan saat terjadi reaksi kimia antara sel dan air aki. Sel-selnya menggunakan bahan timbal (Pb).

Kelemahan aki jenis ini adalah pemilik harus rajin memeriksa ketinggian level air aki secara rutin. Cairannya bersifat sangat korosif. Uap air aki mengandung hydrogen yang cukup rentan terbakar dan meledak jika terkena percikan api. Memiliki sifat self-discharge paling besar dibanding aki lain sehingga harus dilakukan penyetruman ulang saat ia didiamkan terlalu lama.



2. Aki Hybrid

Pada dasarnya aki hybrid tak jauh berbeda dengan aki basah. Bedanya terdapat pada material komponen sel aki. Pada aki hybrid selnya menggunakan low-antimonial pada sel (+) dan kalsium pada sel (-). Aki jenis ini memiliki performa dan sifat self-discharge yang lebih baik dari aki basah konvensional. (sumber: Aki GS Astra)

3. Aki Kalsium

Kedua selnya, baik (+) maupun (-) mengunakan material kalsium. Aki jenis ini memiliki kemampuan lebih baik dibanding aki hybrid. Tingkat penguapannya pun lebih kecil dibanding aki basah konvensional.

4. Aki MF (Maintenance Free)

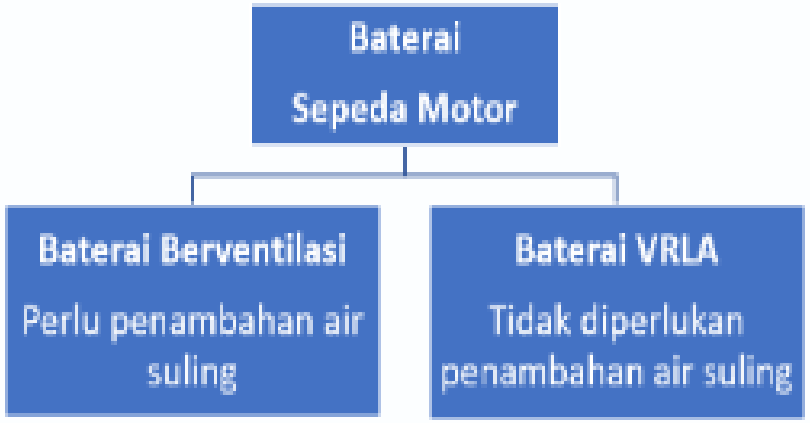
Aki ini adalah jenis aki bebas perawatan. Aki jenis ini dikemas dalam desain khusus yang mampu menekan tingkat penguapan air aki. Uap aki yang terbentuk akan mengalami kondensasi sehingga kembali menjadi air murni yang menjaga level air aki selalu pada kondisi ideal sehingga tak lagi diperlukan pengisian air aki. Aki jenis ini biasanya terbuat dari basis jenis aki hybrid maupun aki kalsium.

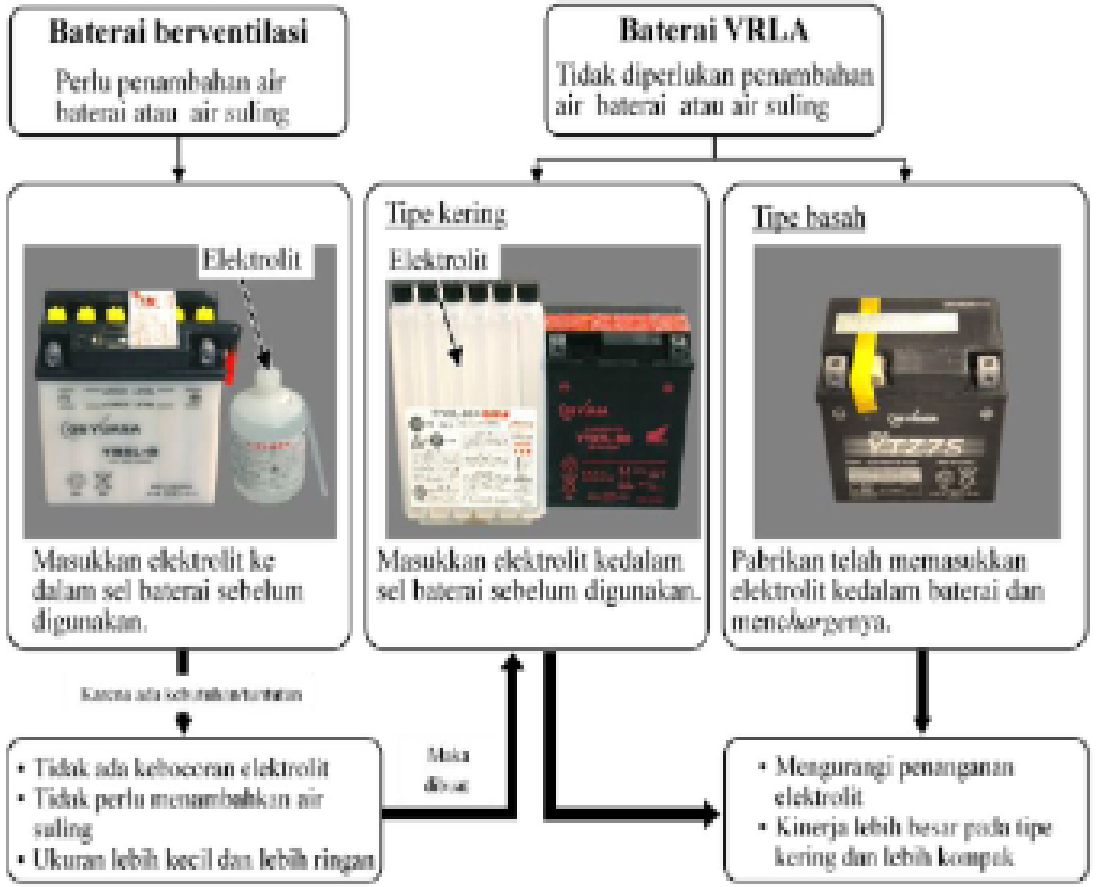
5. Aki Sealed (SLA)

Aki jenis ini selnya terbuat dari bahan kalsium yang disekat oleh jaring berisi bahan elektrolit berbentuk gel/selai. Dikemas dalam wadah tertutup rapat. Aki jenis ini kerap dijuluki sebagai aki kering.

6. Klasifikasi Baterai

Baterai sepeda motor dapat digolongkan ke dalam dua jenis. Yaitu baterai yang memerlukan penambahan air suling dan yang tidak memerlukannya. Pada umumnya, yang pertama dinamakan vented batteries (baterai berventilasi), dan yang terakhir valve regulated batteries (Valve Regulated Lead Acid: VRLA), baterai timah asam yang diatur dengan klep.





Baterai VRLA tipe basah dan tipe kering juga dinamakan baterai maintenance free (MF) atau sealed Baterreis (Baterai yang disegel)

7. Sumber informasi pemeliharaan dan APD

Sumber Informasi Pemeliharaan

Sebelum melakukan pengujian terhadap baterai sepeda motor pastikan bahwa sumber informasi berupa buku manual atau petunjuk servis tersedia. Buku manual dapat digunakan dengan beberapa pertimbangan berikut;

- Buku manual dikeluarkan oleh pabrik sesuai merk kendaraan
- Buku manual sesuai dengan type dan jenis kendaraan

Pemakaian Alat Pelindung Diri

APD adalah alat pelindung diri, dalam bahasa asing disebut PPE, personal protective equipment merupakan bagian yang efektif dan diperlukan dalam Program Pencegahan Kecelakaan. Penggunaan dan penerapan yang ketat telah mencegah atau mengurangi tingkat keparahan potensi cedera atau rasa sakit.

Ada bayak APD dari yang dikenakan pada bagian atas yaitu kepala sampai ke kaki, namun tidak semua APD digunakan, tergantung dari kondisi kerja yang dilakukan.

Dari beberapa alat pelindung diri yang harus dipakai saat pengujian atau pekerjaan servis baterai adalah:

a. Pakaian kerja yang tahan terhadap cairan kimia
b. Sepatu kerja
c. Sarung tangan karet
d. Kaca mata
e. Topi kerja

8. Pengujian Baterai

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian baterai adalah:

a. Avometer

Avometer diperlukan untuk mengukur tegangan baterai saat pengisian arus maupun saat pembebanan untuk pengujian kemampuan penyimpanan energi listrik setelah diisi arus

b. Hidrometer

Hidrometer digunakan untuk mengetahui berat jenis elektrolit baterai. Berat jenis elektrolit (ρ) dapat dijadikan petunjuk untuk mengetahui kondisi isian baterai

c. Baterai tester

Baterai tester adalah salah satu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui kapasitas dan kualitas baterai. selain itu alat ukur ini merupakan alat check utama yang paling cepat untuk menentukan kualitas bateri selain pengukuran berat jenis menggunakan hidrometer. hal ini bisa kita amati dari penunjuk yang tertera pada skala ukuran apakah baterai tersebut masih memiliki kekuatan atau tidak

d. Perlekapan pendukung

Perlengkapan pendukung meliputi peralatan tangan dalam kotak alat dan bak plastik untuk menampung air saat pengukuran dengan hidrometer

9. Pelepasan dan Penggantian Baterai

Persyaratan keamanan dalam Pelepasan dan pengujian baterai sepeda motor

Sebelum melakukan pelepasan/ pengujian baterai sepeda motor, perhatian khusus harus diarahkan pada "keamanan atau keselamatan kerja", pengetahuan dasar tertentu (teknik yang benar dan profesional) juga sangat penting bagi kelancaran kerja ketika melakukan pengujian baterai.

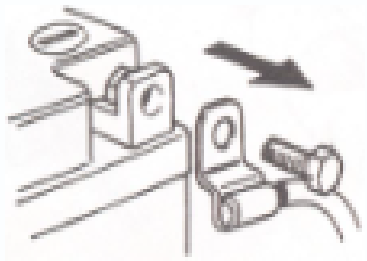
Seluruh pakaian atau peralatan pelindung termasuk sepatu dan pelindung mata harus digunakan pada saat bekerja dengan baterai dan larutan asam sulfat di sekitar anda.

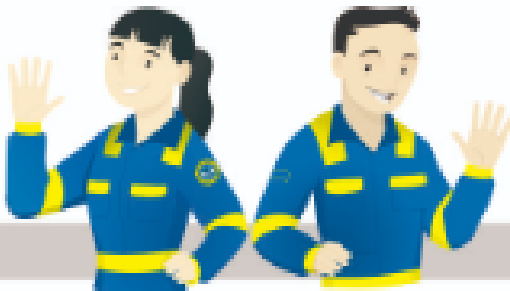
a. Jangan memakai jam tangan logam perhiasan dan gelang sewaktu bekerja pada baterai

b. Gas yang keluar dari bagian atas sel baterai selama proses pengisian bersifat mudah meledak, jangan menyalakan korek atau merokok dekat lokasi pengisian baterai

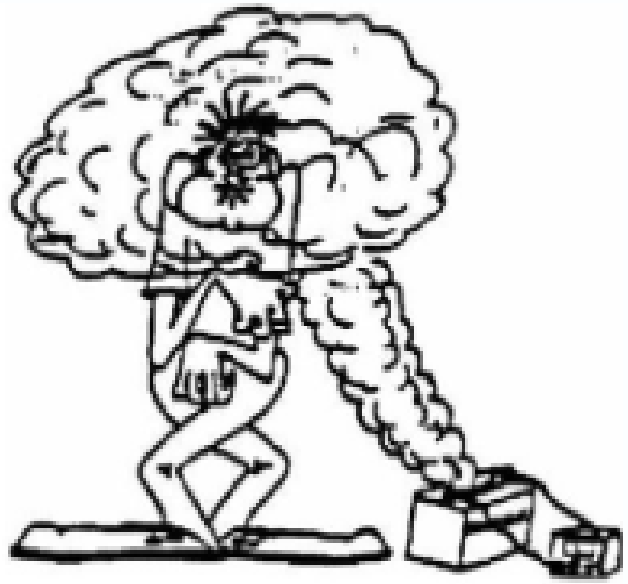
c. Sebelum menghubungkan alat pengisian baterai, kedua terminal posistif dan negatif harus dilepaskan dari sistem rangkaian elektronik.

Lepaskan kutub negatif dulu





d. Pada saat melakukan pengisian baterai, dibutuhkan udara yang bersih dan ventilasi yang cukup serta bebas dari bunga api yang dapat menimbulkan baterai meledak



e. Sewaktu melakukan pengisian baterai bukalah tutup lubang penambahan air accu agar gas hidrogen yang dihasilkan selama proses pengisian dapat keluar.

f. Jangan melepas atau menghubungkan terminal baterai saat alat pengisian bekerja, ini akan menimbulkan bunga api yang dapat menyebabkan baterai meledak.

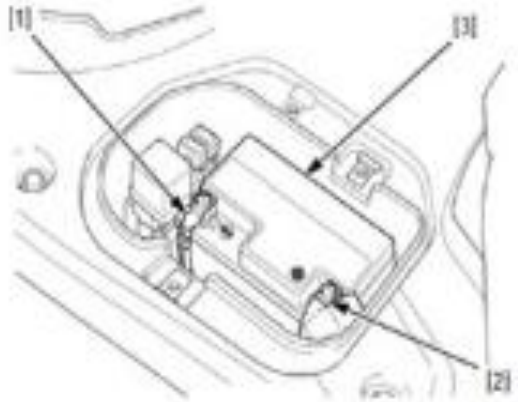
g. Asam sulfat merupakan bahan elektrolit aktif pada baterai, yang bersifat sangat korosif yang dapat menyebabkan kerusakan pada semua bahan yang dikenainya, dapat menyebabkan keracunan atau luka bakar yang serius jika terkena pada kulit, dapat juga menyebabkan kebutaan jika terkena mata.

8. Pelepasan dan Penggantian Baterai

a. Pelepasan /Penggantian Baterei sepeda motor Non Memori elektronik

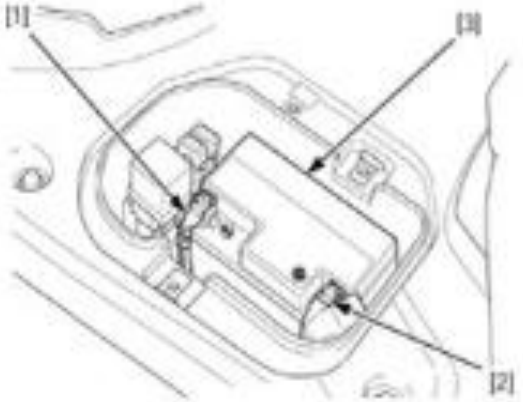
Prosedur PELEPASAN

- Lepaskan cover battery
- Putar kunci kontak ke OFF.
- Lepaskan kabel negatif (-) [1] dulu dan kemudian kabel
- positif (+) [2].
- Lepaskan battery [3].



Prosedur Pemasangan

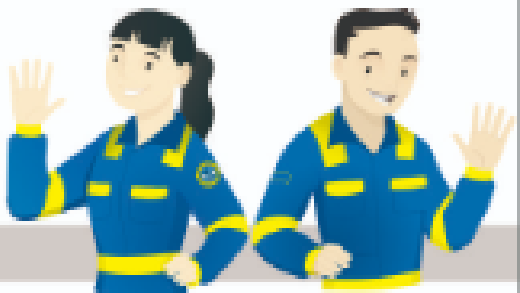
- Kunci kontak ke OFF.
- Pasang batterey (3) ditempatnya
- Pasang kabel Positif positif (+) [2].
- dulu dan kemudian kabel negatif (-) [1]



b. Pelepasan /Penggantian Baterei sepeda motor Non Memori elektronik

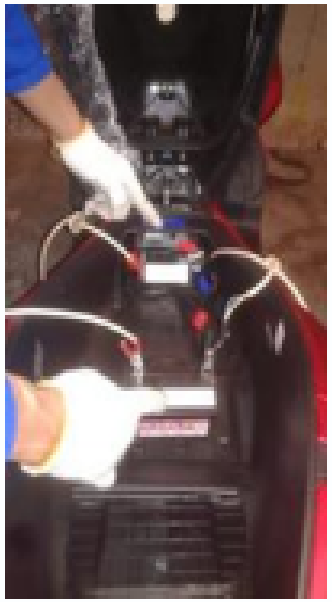
a) Pastikan apakah kendaraan/sepeda motor dipasang dengan sistem pengaman "alarm" yang dapat berbunyi kapanpun bila baterai tidak tersambung. Ini sebagai upaya untuk mengatasi situasi bila seorang pencuri mendobrak kendaraan, alarm mulai berbunyi, kemudian pencuri itu melepaskan sambungan baterai sehingga mematikan alarm. Sistem alarm ini dengan suplai tenaga terpisah, ia juga memiliki kabel yang peka yang dihubungkan dengan baterai. ketika kabel ini mendeteksi tidak ada tegangan baterai tidak tersambung alarm menjadi aktif dan suplai tenaganya memberikan tenaga pada sirene.

b) Banyak kendaraan/sepeda motor yang dipasang dengan radio yang akan melepaskan memorinya bila baterai tidak tersambung, sehingga bila baterai dihubungkan kembali maka perlu setting gelombang lagi. Memasang kembali stasiun pada beberapa radio cukup memerlukan waktu dan pekerjaan yang sulit. Beberapa radio terpasang rangkaian anti pencuri dan juga melepaskan memori pre-set mereka.



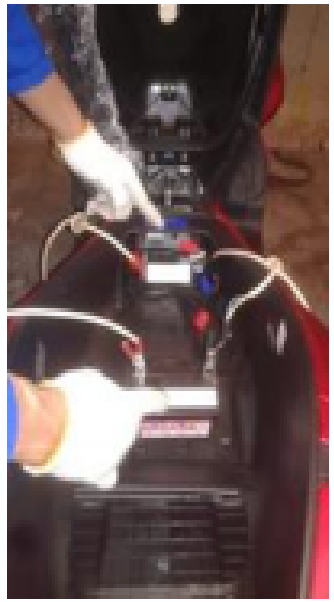
Pemindahan suplai baterai ke radio sebagai contoh : pencuri melepaskan radio dan memotong kabelnya atau kemungkinan lain anda tukang yang memperbaiki, melepaskan sambungan baterai direspon oleh rangkaian dalam radio dan radio masuk dalam mode "cara dengan jalan mana ia tidak akan berguna hingga kode rahasia dimasukkan kembali ke dalam radio". Nomor kodenya harus diketahui oleh pemilik, bila tidak ia hanya dapat diperoleh oleh suplier kendaraan/ sepeda motor setelah mereka yakin akan bukti kepemilikan.

c) Beberapa kendaraan/ sepeda motor dengan kontrol elektronik akan kehilangan memori elektroniknya bila baterai dilepas, sehingga perlu diprogram ulang pre-set mereka.



Metode mengatasi jenis kendaraan dengan karakteristik diatas adalah :

- Sambung dengan sumber baterai lain sebelum melakukan pemutusan sambungan baterai. Sumber tenaga listrik yang kecil ini cukup untuk menjalankan memori komputer pada kendaraan tanpa menimbulkan bahaya atau gangguan.
- Jangan menyalakan komponen elektrik saat baterai tidak tersambung



- Ketika memasang kembali baterai, pastikan bahwa baterai telah tersambung dengan baik sebelum melepaskan baterai pendukung

Sepeda motor yang dilengkapi dengan fitur fitur elektronik biasanya sepeda motor dengan cc yang besar atau sepeda motor "MOGE"

Untuk melepas baterai sepeda motor juga harus diperhatikan letak atau posisi baterai dalam sepeda motor. Pada sepeda motor jenis bebek antara merk satu dengan lainnya tidak sama letaknya disesuaikan dengan karakteristik masing masing. (Sesuaikan dengan BPR/Service Manual)

Untuk penggantian baterai sepeda motor dapat dilakukan jika setelah mendapat data hasil pengujian yang merekomendasikan baterai harus diganti. Selanjutnya baterai pengganti harus disesuaikan dengan baterai yang diganti artinya harus sesuai petunjuk dengan buku manual sepeda motor.

10. Pemeriksaan Baterai

Baterai harus diperiksa secara periodik dan diuji kemampuannya. Terdapat 3 kelompok pemeriksaan dan pengujian baterai yang sering dilakukan, yaitu:

a. Pemeriksaan Visual

1) Kotak/Blok baterai :
   Kotak baterai sering mengalami kerusakan yang dapat didentifikasi secara visual, jenis kerusakan kotak baterai antara lain: kotak retak akibat benturan, mengembang akibat over charging, bocor akibat keretakan atau mengembang

2) Sel-sel baterai :
   Sel baterai sering mengalami gangguan yaitu sell yang mengembang akibat over charging maupun mengkristal dan sel yang rontok karena getaran, kualitas yang kurang baik maupun usia baterai

3) Terminal baterai dan konektor kabel:
   Terminal baterai dan konektor merupakan bagian baterai yang sering mengalami kerusakan, bentuk kerusakan paling banyak adalah korosi yang disebabkan oleh uap elektrolit baterai maupun panas akibat kenektor kendor atau kotor

4) Jumlah elektrolit

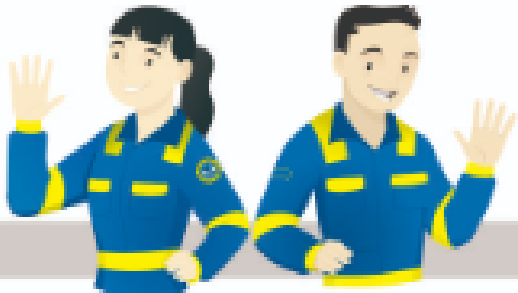
Jumlah elektrolik perlu diperiksa secara periodic. Bila pengisian berlebihan (over charging) maka elektrolit cepat berkurang karena penguapan berlebihan. Pemeriksaan jumlah elektrolit dapat dilakukan dengan cepat karena kotak dibuat dari plastic yang tembus pandang. Jumlah elektrolit harus berada diantara garis Upper Level dan Lower Level.

5) Kabel Baterai

Kabel baterai dialiri arus yang sangat besar, saat mesin distarter besar arus dapat mencapai 250 – 500 A, tergantung dari daya motor starter, dengan arus sebesar itu kabel akan panas. Panas pada kabel menyebabkan elasitas kabel menurun, isolator muda pecah dan terkupas, hal ini terjadi terutama pada isolator dekat dengan terminal baterai.

6) Pemegang Baterai

Pemengang baterai harus dapat mengikat baterai dengan kuat agar goncangan baterai dapat dihindari, sehingga usia baterai dapat lebih lama. Gangguan pada pemegang baterai antara lain kendor akibat mur pengikat karat untuk itu lindungi mur dengan mengoleskan vaselin/ grease.

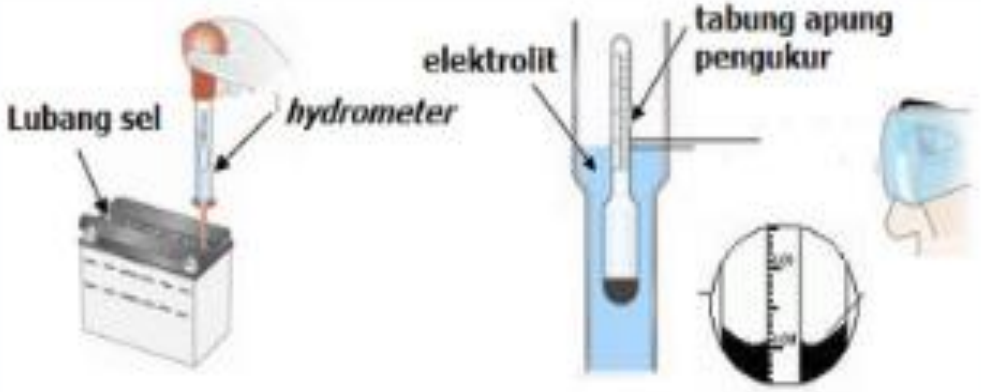


b. Pemeriksaan elektrolit dan kebocoran

Pemeriksaa elektrolit adalah pemeriksaan ketinggian elektrolit dalam baterai dan berat jenis elektrolit untuk menentukan kodisi isian baterai. Pemeriksaan kebocoran biasanya terletak di terminal / pol baterai terjadi jamur sulfat yang menghambat hubungan pol baterai dengan terminal kabel

Pemeriksaan Leveling Elektrolit

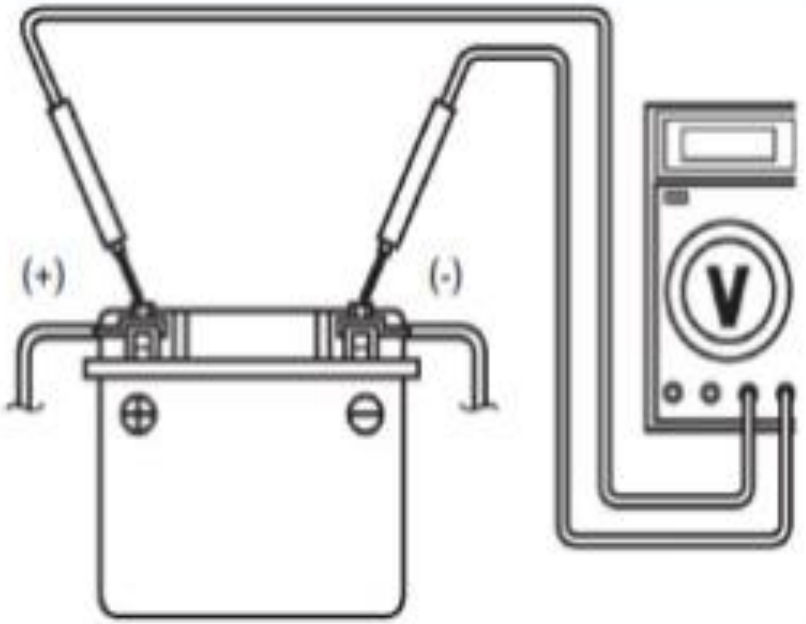
Pengukuran berat jenis elektrolit



b. Pemeriksaan tegangan

Mengukur tegangan baterai dengan menggunakan multimeter (avometer) digital atau analog yang dapat dibeli di pasaran.
Avometer diperlukan untuk mengukur tegangan baterai.

Avometer Digital dan Analog



10. Pengujian beban

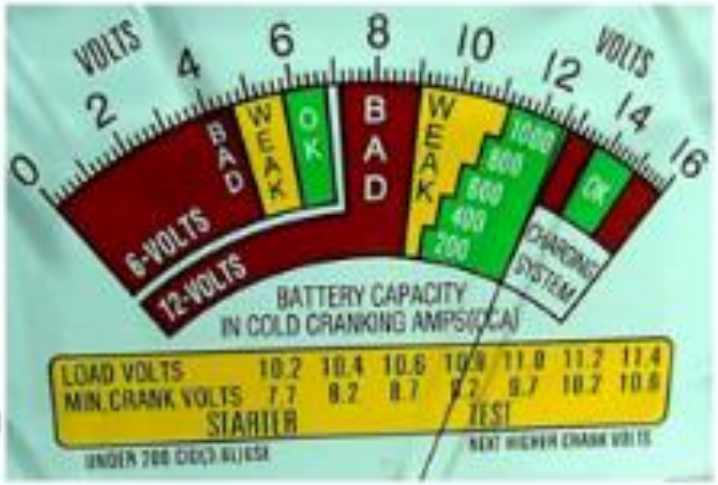
Pengujian dengan beban bertujuan mengetahui kemampuan/kondisi baterai dalam menyimpan energi listrik seetelah dilakukan pengisian arus. Pengujian dengan beban dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan membebani baterai menggunakan start motor pada posisi transmisi gigi 1 dengan sedikit pengereman dan mesin di"OFF"kan, yang kedua yaitu dengan cara pembebanan menggunakan alat baterai tester yang hasilnya bisa langsung dilihat pada skala ukur baterai tester

a. Pengujian dengan pembebanan starter (engine cranking)

Pengujian ini dilakukan dengan mengukur tegangan kerja saat distarter dengan posisi gigi transmisi masuk pada gigi satu dan sedikit pengereman roda. Saat distarter selama kurang lebih 10 (sepuluh detik) maka tegangan harus tetap diatas 10 Volt.
Memastikan kinerja baterai sesuai standar
Menguji kemampuan baterai dalam menyimpan energi listrik setelah diisi arus

b. Pengujian dengan baterai tester

Pengujian ini juga menggunakan prinsip pembebanan yaitu dengan beban yang ada pada alat baterai tester.



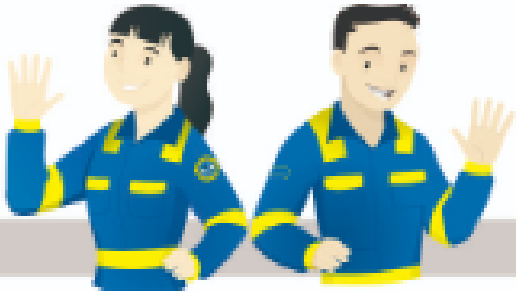
Dengan memasang penjepit positif baterai tester dengan terminal/kutub positif baterai dilanjutkan menghubungkan ujung terminal tetap baterai tester dengan terminal negatif baterai secara cepat maka dapat dibaca hasil pengukuran dengan cara mengamati penunjuk dan lihat angka dan warna skala pengukuran dengan cermat, karena disitulah hasil pengukuran kapasitas baterai berada kemudian setelah mengetahui besaran pengukuran, segera lepaskan terminal tetap baterai tester

10. Mengisi baterai dengan alat pengisi

a. Alat pengisi baterai otomatis

Pengisian baterai dengan alat pengisi dapat dilakukan secara otomatis yang berarti semakin naik tegangan baterai semakin turus arus pengisiannya. Bila tegangan baterai sudah sama dengan tegangan alat pengisi berarti bateai sudah penuh. Besarnya arus pengisian tergantung besarnya travo adaptor yang ada pada alat pengisi

Pada alat ini, arus pengisian akan berkurang secara otomotis sejalan dengan naiknya tegangan sel. Ini disebabkan perbedaan antara tegangan pengisian dan tegangan baterai menjadi kecil



a. Alat pengisi baterai bergulator

Pengisian baterai dapat juga dilakukan dengan alat pengisi beregulator yang dapat diatur besarnya arus pengisian. Arus pengisian dapat diatur dengan mengatur besarnya tegangan keluaran alat pengisi baterai

Alat pengisi type ini dapat digunakan untuk pengisian cepat dan untuk bantu starting mesin

Baterai diisi dengan arus pengisian yang besar (5 sampai dengan 10 kali dari besar arus pengisian normal) dan konstan sampai tegangan sel baterai 2,4 volt tegangan pada saat mulai terjadi pembentukan titik – titik uap. Pada akhirnya, arus pengisian secara otomatis mengecil

Standar pengisian

Pengisian Normal

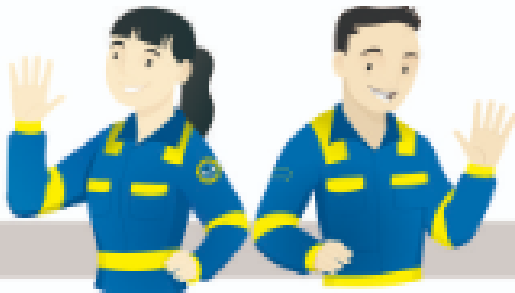
Besar arus pengisian 10 % dari angka kapasitasnya.

Pengisian Cepat

Baterai dapat diisi dengan besar arus pengisian 5 s/d 10 kali besar arus pengisian normal sampai tegangan baterai mencapai tingkat terjadinya titik-titik gas (tegangan sel 2,4 Volt). Lama pengisian sampai satu jam. Pengisian ini dilakukan dalam kondisi darurat pengisian muatan listrik dengan cepat) hanya boleh dilakukan dalam keadaan darurat, lebih baik mengisi muatan listrik (charge) secara perlahan.

Prosedur Pengisian

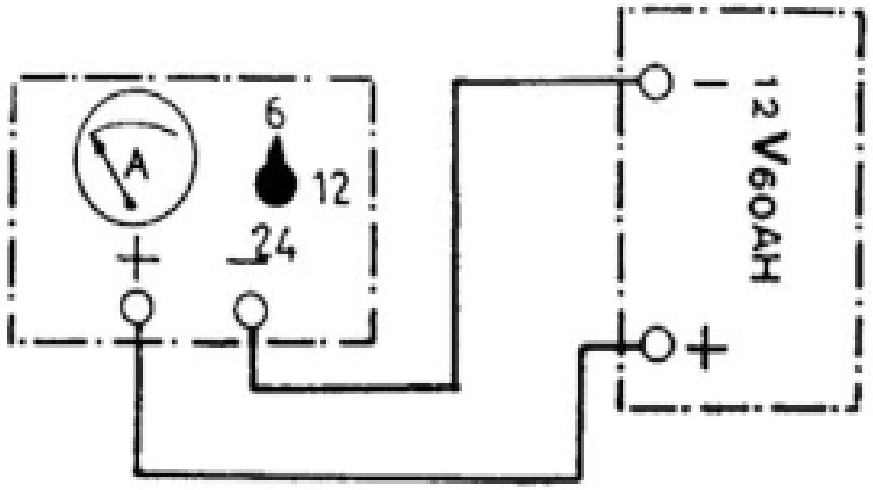
- Hidup/matikan daya listrik pada charger, dan bukan pada terminal battery.
- Pada saat men-charge battery, jangan melebihi arus dan waktu pengisian yang tertera pada baterai. Mengisi dengan arus listrik berlebihan atau memperpanjang waktu pengisian dapat merusak baterai.
- Quick charging (pengisian muatan listrik dengan cepat) hanya boleh dilakukan dalam keadaan darurat, lebih baik mengisi muatan listrik (charge) secara perlahan.



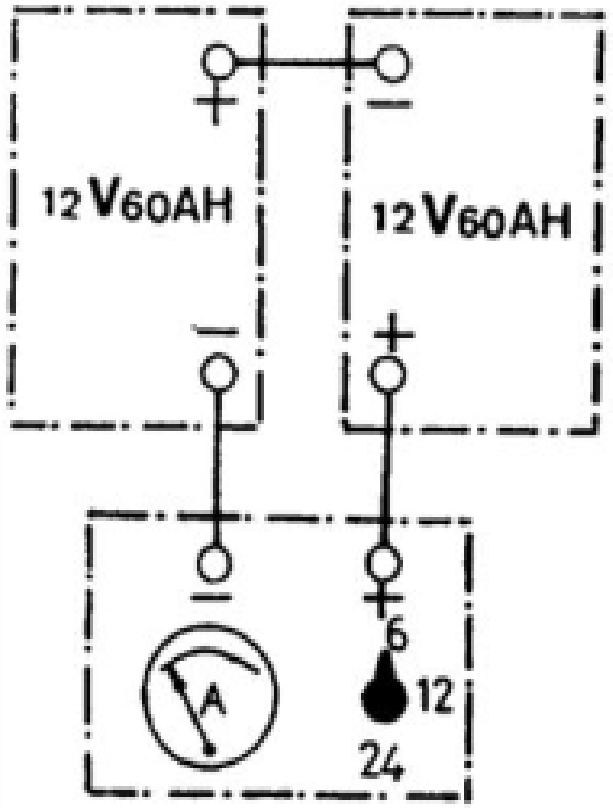
Galeri Kejuruan PPPPTK BMTI

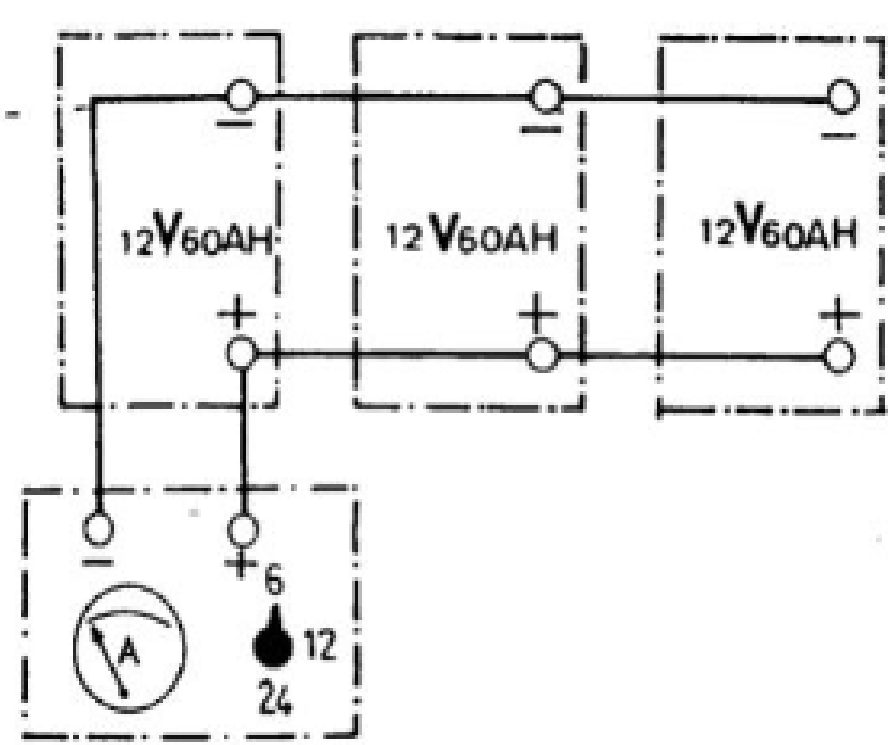
Rangkaian pengisian arus dengan alat pengisi dan hubungan antara jumlah baterai yang dirangkai secara seri atau paralel dengan kapasitas total dan arus pengisian bila baterai dianggap kosong

Rangkaian alat pengisi dengan satu baterai



Rangkaia alat pengisi dengan dua baterai secara seri dan kapasitas baterai sama



Galeri Kejuruan PPPPTK BMTI

Rangkaian alat pengisi dengan tiga baterai secara paralel dan kapasitas baterai sama