

AKUMULATOR, PEMAKAIAN DAN PERAWATANNYA

Iman Setiono

PSD III Teknik Elektro Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Sudarto, SH Tembalang Semarang
e-mail : imansetionoms@gmail.com.

Abstrak

Akumulator merupakan sumber tegangan arus searah yang meliputi sumber tegangan sekunder, keberadaannya diperoleh karena sumber tegangan yang lain. Fungsi dari akumulator pada saat ini semakin banyak, terutama sebagai sumber tegangan untuk jenis peralatan yang fleksibel. Dengan semakin banyak jenis peralatan yang menggunakan akumulator, maka akan menjadi lebih banyak jenis akumulator yang ada di pasar. Suatu hal yang paling penting dalam akumulator adalah masalah optimalisasi penggunaan dan pemeliharaan dimana memerlukan perhatian. Sehingga akumulator dapat hidup tahan lama, maka pemeliharaan/perawatan memegang peranan penting, terutama untuk perangkat bergerak, sebagai sarana transportasi yang menggunakan akumulator sebagai sumber energi. Dengan adanya perawatan yang tepat, diharapkan bahwa daya tahan akumulator dapat bertahan hidup dalam jangka waktu cukup lama.

Kata kunci: akumulator, pemeliharaan, sumber tegangan.

Abstract

Accumulator is a direct current voltage source which includes a secondary voltage source, because its existence is obtained due to the voltage source to another. Accumulator on nowadays more and more functions, especially as a voltage source for the type of equipment that is flexible. With more and more types of equipment that use accumulators, then will be the more types of accumulators in the market. A most important thing in the accumulator is a matter of optimizing the use and maintenance that need attention. So that the accumulator can be durable lifetime, then a treatment holds an important role, especially for the move tool, as a means of transportation that use the accumulator as an energy source. With the proper care, it is expected that the durability of the accumulator can survive a period of time long enough.

Keywords: accumulator, maintenance, voltage source.

I. PENDAHULUAN

Akumulator (aki) adalah sebuah alat yang dapat menerima, menyimpan dan mengeluarkan energi listrik, melalui proses kimia. (Faqih, 2015). Di dalam kehidupan sehari-hari banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan aki, terutama untuk alat-alat yang digerakkan oleh aki, terutama yang bersifat *flexible*. Beberapa peralatan yang lazim menggunakan aki sebagai sumber tegangan listrik, antara lain : shower, sikat gigi elektrik, lampu *emergency*, kendaraan bermotor dan sebagainya.

Analisis situasi

Pada kondisi dewasa ini, sebagai analisis situasi adalah bahwa dengan adanya kemajuan teknologi, khususnya dalam pembuatan aki, telah banyak perkem-

bangannya. Aki yang sekarang banyak berada di pasaran sebagian diantaranya, termasuk aki kering yang elektrolitnya sudah tidak lagi berupa cairan, sehingga hal ini dapat menghindari adanya kebocoran elektrolit yang sangat membahayakan.

Permasalahan yang muncul adalah belum banyak orang tahu bagaimana cara menggunakan aki dengan baik dan benar, serta perawatannya.

Manfaat

Manfaat penulisan artikel ini untuk memberikan informasi tentang penggunaan dan perawatan aki, agar bagi masyarakat umum dapat mengaplikasikan informasi ini khususnya agar aki dapat dipegunakan dan diberdayakan secara optimal.

Tujuan Melalui hasil kajian empiris yang berdasarkan data sekunder ini, penulis berkeinginan :

1. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang harus diperhatikan di dalam pemakaian aki.
2. Mengetahui cara-cara pemakaian aki yang baik dan benar
3. mengoptimalkan aki agar awet.

II. PEMBAHASAN

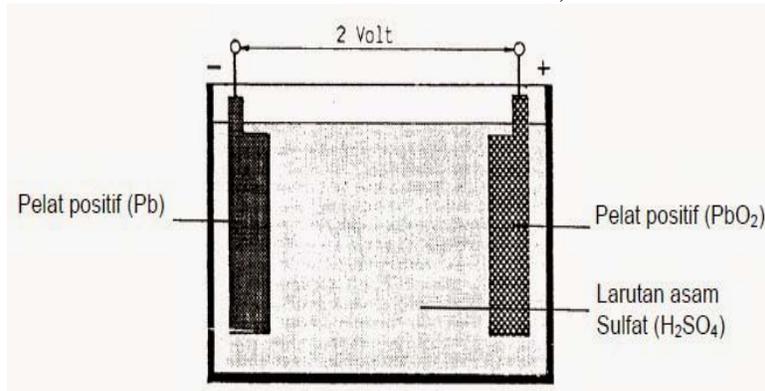
Aki adalah sebuah sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Aki termasuk elemen elektrokimia yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya, sehingga disebut elemen sekunder. Aki pertama kali ditemukan oleh ahli fisika Perancis, bernama *Gaston Plante* pada tahun 1859 (Nasrah Anjani's, 2014).

Bagian-bagian utama aki adalah :

1. Kutub positif (anode), terbuat dari timbal dioksida (PbO_2)
2. Kutub negative, (katode), terbuat dari timbal murni (Pb)
3. Larutan elektrolit, terbuat dari asam sulfat (H_2SO_4)

2.1. Konstruksi aki

Lempeng timbal dioksida dan timbal murni disusun saling bersisipan dan membentuk satu pasang sel akumulator yang saling berdekatan dan dipisahkan oleh bahan penyekat berupa isolator dan dimasukkan ke kotak dari bahan isolator. (Maulana Alfian, 2013). Beda potensial setiap sel aki adalah 2 volt. Kemampuan aki dalam mengalirkan arus listrik disebut : kapasitas aki, yang dinyatakan dengan satuan amper jam (amper hour = Ah).



Gambar 1
Konstruksi aki
(Wijaya Kusuma, 2014)

2.2. Jenis-jenis aki

Menurut Faqih (2015), aki digolongkan menjadi beberapa jenis, yaitu :

1. Aki Basah

Aki basah ini paling banyak digunakan pada kendaraan bermotor, berisi cairan asam belerang yang dapat ditambahkan pada lubang-lubang kotak aki, sehingga apabila cairan asam belerang akan di tambahkan. Cairan ini dapat berkurang , sebab selama aki digunakan terjadi reaksi kimia di dalamnya dengan sel aki, menyebabkan cairan menjadi berkurang.

Keuntungan :

1. Dapat ditambahkan cairan asam sulfat, bila cairan berkurang.
 2. Mudah perawatannya
 3. Harga relatif lebih murah
- Kekurangannya :

1. Memiliki tingkat pengosongan paling besar antara 0.8 s/d 1,0 per hari
2. Harus sering menghidupkan mesin, agar aki terisi kembali



Gambar 2 Aki basah
(Yayan Sukayan : 2015)

METANA, Vol. 11 No. 01, JULI 2015, Hal. 31 - 36

2. Aki Hybrid

Konstruksi sama dengan aki basah, hanya perbedaan pada material komponen sel. Aki Hybrid menggunakan bahan Low – Antimonial pada elektrode positif dan Calsium pada electrode negative.

Keuntungan

Relatif lebih ringan dari pada aki basah

Kekurangan

Memiliki tingkat pengosongan yang besar

(0,5 s/d/ 0,6 %) per hari.

3. Aki Kalsium

Aki kalsium menggunakan bahan kalsium, baik katode maupun anode.

Keuntungan :

- Performance yang baik, dibandingkan aki Antimonial dan Hybrid
- Mempunyai daya tahan / usia pakai yang lama
- Tingkat pengosongan yang paling kecil (0,1 s/d 0,2 %) per hari

Kekurangan

Harga relatif mahal.

4. Aki Kering

Aki kering menggunakan kalsium pada anode dan katode, dengan penyekat berupa jarring (net) yang dapat menyerap cairan elektrolit. Cairan elektrolit berupa gel, dengan kemasan yang tertutup rapat. Ketika terjadi penguapan, gas alam diserap oleh net tersebut, sehingga tidak terjadi pengurangan jumlah elektrolit.

Keuntungan :

- Bebas perawatan
- Kinerja lebih baik

Kekurangan

- Harga mahal
- Tidak tahan pada suhu panas.

2.3.Prinsip kerja aki

Aki bekerja atas dasar pengisian dan pengosongan energi listrik yang terdapat di dalamnya. Pada saat aki dipakai, maka terjadi pengosongan, dimana kedua elektrodanya akan menjadi timbal sulfat. Hal ini disebabkan kedua elektrode ber reaksi terhadap larutan asam sulfat. Pada reaksi tersebut electrode timbal melepaskan banyak elektron, akibatnya terjadi aliran listrik dari timbal dioksidanya. Dalam aki terdapat sel untuk menyimpan arus yang mengandung asam sulfat. Tiap sel berisikan pelat positif dan pelat negatif. Pada pelat positif mengandung mengandung oksid timah coklat (PbO_2), sedangkan pelat negatif mengandung timah (Pb). Pelat-pelat di tempatkan pada batang penghubung. Pemisah atau separator menjadi isolasi diantara pelat itu, dibuat agar baterai acid mudah beredar di seliling pelat. (Faqih, 2015).

a. Proses Pengosongan Akumulator

Pada saat akumulator digunakan, terjadi perubahan energi kimia menjadi energi listrik dan terjadi perubahan anode, katode dan elektrolitnya.

Pada anode terjadi perubahan yaitu timbal dioksida (PbO_2) menjadi timbal sulfat ($PbSO_4$). Perubahan yang terjadi pada katode adalah timbal murni (Pb) menjadi timbal sulfat ($PbSO_4$).

Adapun pada larutan elektrolit terjadi perubahan, yaitu asam sulfat pekat menjadi encer, karena pada pengosongan akumulator terbentuk air (H_2O).

Susunan akumulator adalah sebagai berikut.

- Kutub positif (anode) terbuat dari timbal dioksida (PbO_2).
- Kutub negatif (katode) terbuat dari timbal murni (Pb).

- Larutan elektrolit terbuat dari asam sulfat (H_2SO_4) dengan kepekatan 30%.

Ketika akumulator digunakan, terjadi reaksi antara larutan elektrolit dengan timbal dioksida dan timbal murni sehingga menghasilkan elektron dan air.

Reaksi kimia pada akumulator yang dikosongkan adalah sebagai berikut.

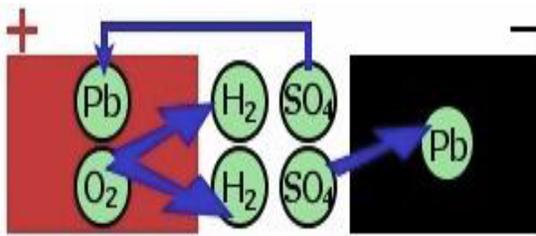
Pada elektrolit : $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

Pada anode: $PbO_2 + 2H^+ + 2e^- + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

Pada katode : $Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4$

AKUMULATOR , PEMAKAIAN

(Iman Setiono)



Gambar 3- Ilustrasi baterai saat mengeluarkan arus (Rahmad Priyono, 2012)

b. Proses Pengisian Akumulator

Akumulator termasuk elemen sekunder, sehingga setelah habis dapat diisi kembali. Pada saat pengisian akumulator terjadi perubahan energi listrik menjadi energi kimia. Perubahan yang terjadi pada anode, yaitu timbal sulfat ($PbSO_4$) berubah menjadi timbal dioksida (PbO_2). Perubahan pada katode, yaitu timbal sulfat ($PbSO_4$) berubah menjadi timbal murni (Pb). Kepekatan asam sulfat akan berubah dari encer menjadi pekat, karena ketika akumulator disetrum terjadi penguapan air.

Untuk pengisian akumulator diperlukan sumber tegangan DC lain yang memiliki beda potensial yang lebih besar. Misalnya akumulator 6 volt kosong harus diisi dengan sumber arus yang tegangannya lebih dari 6 volt. Kutub-kutub akumulator dihubungkan dengan kutub sumber tegangan. Kutub positif sumber tegangan dihubungkan dengan kutub positif akumulator. Adapun, kutub negatif sumber tegangan dihubungkan dengan kutub negatif akumulator. Rangkaian ini menyebabkan aliran elektron sumber tegangan DC

Pada saat akumulator digunakan, baik anode maupun katode perlahan-lahan akan berubah menjadi timbal sulfat ($PbSO_4$). Jika hal itu terjadi, maka kedua kutubnya memiliki potensial sama dan arus listrik berhenti mengalir.

Terbentuknya air pada reaksi kimia menyebabkan kepekatan asam sulfat berkurang, sehingga mengurangi massa jenisnya.

Keadaan ini dikatakan akumulator kosong (habis).

berlawanan dengan arah aliran elektron akumulator.

Elektron-elektron pada akumulator dipaksa kembali ke elektrode akumulator semula, sehingga dapat membalik reaksi kimia pada kedua elektrodanya. Agar hasil pengisian akumulator lebih baik, maka arus yang digunakan untuk mengisi kecil dan waktu pengisian lama. Besarnya arus listrik diatur dengan reostat. Pada saat pengisian terjadi penguapan asam sulfat, sehingga menambah kepekatan asam sulfat dan permukaan asam sulfat turun. Oleh sebab itu, perlu ditambah air akumulator kembali.

Susunan akumulator yang akan diisi dalam keadaan masih kosong, yaitu :

- kutub positif (anode) terbuat dari timbal dioksida (PbO_2),
- kutub negatif (katode) terbuat dari timbal murni (Pb),
- larutan elektrolit terbuat dari asam sulfat (H_2SO_4) encer.

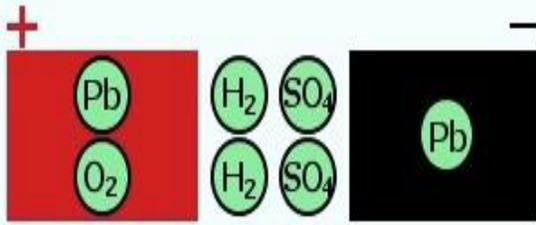
Reaksi kimia saat akumulator diisi, yaitu

pada elektrolit : $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$

pada anode : $PbSO_4 + SO_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 2H_2SO_4$

pada katode: $PbSO_4 + 2H^+ \rightarrow Pb + H_2SO_4$

Jadi, saat pengisian kembali akumulator pada prinsipnya mengubah anode dan katode yang berupa timbal sulfat ($PbSO_4$) menjadi timbal dioksida (PbO_2) dan timbal murni (Pb).



Gambar 4 : Ilustrasi baterai dalam keadaan terisi penuh (Rahmad Priyono, 2012)

2.4. Pemakaian akumulator

Akumulator, banyak dipergunakan untuk memberikan daya listrik bagi peralatan yang menggunakan tenaga listrik sebagai sumber energi pokoknya.

Beberapa peralatan yang menggunakan akumulator, diantaranya adalah :

1. Lampu *emergency*

Lampu *emergency* ini banyak digunakan di perumahan, dalam skala kecil dan menengah, sementara untuk perumahan dalam skala besar lebih memilih menggunakan *genset*. Beberapa pertimbangan yang memilih menggunakan lampu *emergency* ini adalah :

- a. Praktis, karena dapat menyala seketika secara otomatis, ketika listrik dari PLN padam.
- b. Tidak perlu perawatan khusus.
- c. Harga relatif terjangkau

2. Sentral telepon

Sentral telepon otomatis (STO) menggunakan akumulator, untuk memberikan *supply* tegangan arus searah bagi pesawat telepon yang ada di rumah-rumah. Tegangan searah ini diperlukan

sebagai media untuk pembicaraan. Penggunaan akumulator di STO ini menjadi pilihan karena dibandingkan dengan sumber arus searah yang lainnya, misalnya dinamo atau *rectifier*, tingkat stabilitas tegangan akumulator lebih baik dan lebih terukur kapasitasnya. Stabilitas tegangan ini sangat penting agar *kontinuitas* pembicaraan dapat berjalan lancar.

3. Pusat pembangkit tenaga listrik

Di pusat pembangkitan tenaga listrik akumulator juga dipakai sebagai penguatan medan magnet dari generator. Dengan adanya penguatan dari akumulator ini, maka akan terbangkit gelombang induksi.

4. Sepeda motor dan mobil

Pemakaian akumulator pada sepeda motor dan mobil sebagai penggerak starter elektrik otomatis. Dengan starter elektrik ini mempermudah untuk menjalankan kendaraan tersebut, disamping sebagai starter, juga untuk keperluan menjalankan sistem control, lampu dan alarm pada kendaraan. Keberadaan akumulator sangat vital, karena apabila kondisi akumulator tidak sehat, maka akan mengganggu kinerja kendaraan tersebut.

Disamping pemakaian untuk ke empat jenis peralatan tersebut, sebenarnya masih banyak lagi pemakaian akumulator untuk peralatan lainnya mengingat keterbatasan halaman. Dari pemakaian akumulator ini ada yang terpenting yaitu bagaimana agar aki dapat awet dipergunakan. Beberapa hal yang dapat dilakukan adalah dalam hal perawatan aki.

2.5. Perawatan Akumulator

Perawatan aki merupakan bagian yang penting dari pemakaian aki. Khususnya di dalam pemakaian di kendaraan bermotor, baik sepeda motor maupun mobil, sebab "ke-sehatan" aki pada kendaraan tersebut sangat vital, untuk berjalannya kendaraan bermotor. Beberapa penyebab aki tidak dapat digunakan, karena terjadi penurunan tegangan, diantaranya adalah :

1. Pemakaian aki secara berlebihan

Pemakaian aki secara berlebihan dapat menyebabkan aki menjadi cepat rusak. Aki dengan kapasitas kecil, sebaiknya jangan diberi beban yang berlebihan, sebagai contoh misalnya pada mobil yang diberi peralatan pengeras suara yang berdaya besar, tentu akan menyebabkan aki menjadi cepat habis arusnya. Apabila kondisi ini berlangsung secara berulang-ulang, maka aki akan menjadi cepat

- rusak. Sesuaikanlah kemampuan kapasitas aki dengan beban yang harus di aliri arus dari aki tersebut.
2. Ada bagian dari instalasi aki yang hubung singkat. Hubung singkat disini diartikan sebagai kebocoran arus yang seharusnya tidak boleh terjadi. Hubung singkat ini dapat terjadi antara lain disebabkan oleh kurang baiknya kualitas komponen yang digunakan juga karena sudah usang, karena lama di dalam pemakaian.
 3. Alat pengisi arus ke dalam aki, (*Accu charger / Cuprox*) tidak dapat berfungsi karena rusak, sehingga aki tetap kdalam keadaamn kosong , walaupun tersambung dengan alat pengisi aki.

2.6. Keawetan Akumulator

Agar pemakaian aki dapat bertahan lama (awet), ada beberapa cara untuk memperlakukan aki. Beberapa cara tersebut adalah :

1. Memeriksa batas air aki (larutan H_2SO_4)
Pemeriksaan air aki ini dilakukan paling tidak sebulan sekali. Batas atas dan batas bawah yang tertera di kotak aki harus di ikuti, hal ini untuk menjaga agar cairan eleektrolit sebagai penyimpan arus listrik dapat menyimpan sesuai dengankapasitasnya. Apabila cairan ini kurang dari batas bawah, maka akan mengurangi kapasitas aki. Sebaliknya bila melebihi batas atas akan menyebabkan air aki tumpah dan mengenai bagian diluar aki. Air aki bersifat korosif, sehingga dapat merusak bagian yang kena tumpahan air aki tersebut.
2. Memeriksa kotak aki
Pemeriksaan badan aki untuk memastikan apakah ada kebocoran apa tidak. Apabila kebocoran berasal dari tutup sel yang kurang rapat , maka segera tutup dengan rapat, tetapi apabila kebocoran berasal dari kotak aki (badan aki) karena retak atau pecah, maka segera ganti dengan aki yang baru.

3. Memeriksa terminal aki
Agar aki dapat mengalirkan arus dengan sempurna, maka tempat sambungan kabel aki (terminal) aki harus dalam kondisi bersih dari kotoran dan keang (tidak kendor). Akibat dari terminal yang kendor dapat menimbulkan bunga api yang sangat berbahaya. Bila kondisi terminal kendor dapat dikencangkan kembali, sedangkan yang kotor dapat dibersihkan dengan sikat kawat.
4. Memeriksa pengikat aki
Aki biasanya ditempatkan pada tempat tertentu, terutama bila digunakan untuk kendaraan bermotor. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa aki harus diikat dengan baik dan kencang, sehingga ketika mengalami guncangan karena kendaraan bergerak / berjalan, aki akan tetap dalam kondisi stabil. Apabila aki sering terguncang, maka akan mempengaruhi keawetan aki, serta dapat retak badan aki. Sedangkan bila aki digunakan pada kondisi yang diam, maka pengikat aki tidak terlalu berpengaruh,
5. Pada saat melepas dan memasang aki, pastikan semua peralatan sudah dalam kondisi mati (saklar nya dalam posisi off), jangan ada peralatan yang masih terhubung. Pada posisi semua peralatan mati, maka aki akan tidak langsung bekerja menyalurkan arus, dan kabel bisa dilepas dan tidak timbul bunga api.
6. Memeriksa berat jenis elektrolit
Bila aki diisi dengan aquades, berarti terjadi mengenceran elektrolit, maka periksalah dengan hydrometer untuk mengetahui berat jenis air aki tersebut, sesuai dengan ukuran pada hydrometer tersebut. Bila berat jenis kurang dari yang seharusnya, maka gantilah dengan aki yang baru.(Faqih, 2015).
7. Bila aki lama akan tidak digunakan
Bersihkan aki dari elektrolit dan dicuci dan dibilas sampai bersih, kemudian keringkan dan simpan. Bila suatu saat akan dipakai lagi, maka aki dapat diperlakukan seperti aki yang baru, yaitu diisi accu zuur, kemudian di *charge* (diisi) arus.

III.KESIMPULAN

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aki merupakan sumber listrik arus searah, dengan melalui proses kimia dapat dihasilkan arus listrik.
2. Penggunaan aki semakin banyak untuk berbagai macam peralatan, terutama untuk sistem kontrol dan jenis peralatan yang *portabel*.
3. Agar aki awet, di dalam pemakaiannya perlu adanya perawatan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2012. **Bahan, Reaksi kimia dan Cara Kerja Akumulator.**<http://mafia.com>. Diunduh 15 Mei 2015. Jam 13.00 WIB.
- Faqih Bahrudin. 2015. **Akumulator.**<http://Machinesquad.blogspot.co.id>. diunduh 6 Juni 2015. Jam 20.00 WIB.
- Maulana Alfian. 2013. **Macam-macam elemen Fisika.** <http://penulisinfo.blogspot.co.id>. Diunduh 15 Mei 2015. Jam 11.00 WIB.
- Nasrah Anjani's . 2014. **Akimulator.**<http://NasrahAjnai'sBlogspot.co.id>. diunduh 1 Juni 2015. Jam 20.00 WIB.
- Rahmad Priyono. 2012. **Ilustrasi baterai dalam keadaan terisi penuh dan kosong.**[http:// 4 bp. blogspot.com](http://4bp.blogspot.com). diunduh tanggal : 1 Juli 2015. Jam 14.00. WIB.
- Wijaya Kusuma. 2014. **Fungsi dan konstruksi Bateraiaki** <http://Dasarotomatif.Blog-spot.co.id>. diunduh : 5 Juni 2015, jam 21.48 WIB.

Yayan Sukayan. 2015. **Gambar akkumulator basah**. <http://YayanSukayan.Word-press.com>. diunduh 5 Juni 2015. Jam 21,00 WIB.