

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Penyadapan pada Pohon Karet

Penyadapan merupakan salah satu kegiatan pokok bagi petani karet. Tujuan melakukan penyadapan adalah membuka pembuluh lateks pada kulit pohon karet agar lateks cepat mengalir. Dalam melakukan penyadapan perlu mengikuti aturan tertentu dalam penyadapan sehingga menghasilkan produksi yang tinggi, menguntungkan, dan memperhatikan faktor kesehatan tanaman. Penyadapan yang dilakukan dengan baik akan membantu peningkatan produktivitas getah karet (Syakir,2010:74). Beberapa aturan yang perlu diperhatikan dalam penyadapan adalah sebagai berikut :

1. Penentuan Matang Sadapan

Dalam melakukan penyadapan hal yang pertama kali dilakukan adalah mengetahui kesiapan atau kematangan pohon karet yang akan disadap dengan cara melihat umur dan mengukur lilitan batang karet. Biasanya kebun karet yang memiliki pertumbuhan normal akan siap disadap pada umur lima tahun dengan masa produksi 25-35 tahun (Syakir,2010:75). Dalam pertumbuhan tanaman karet ada beberapa faktor yang tidak tampak dan tidak bisa dikontrol oleh manusia sehingga tingkat pertumbuhan normal dari tanaman karet yang siap disadap tidak harus umur lima tahun, tetapi hampir semua tanaman karet bisa disadap diatas umur lima tahun. Penentuan umur pada tanaman karet dijadikan sebagai dasar penentuan matang sadapan. Selain menentukan umur tanaman ada cara lain yang bisa digunakan untuk menentukan matang sadapan yaitu pengukuran lilitan batang tanaman karet.

Pengukuran lilitan batang merupakan cara paling tepat dalam menentukan matang sadap. Pohon karet yang siap disadap adalah pohon yang memiliki tinggi satu meter dari permukaan tanah untuk tanaman asal biji dan memiliki lilitan batang 45 cm.

Tanaman karet bisa disadap bila 55% pohonnya sudah menunjukkan matang sadap, jika belum mencapai 55% maka sebaiknya penyadapan ditunda karena jika dilakukan penyadapan sebelum mencapai persentase tersebut akan mengurangi produksi lateks dan akan mempengaruhi pertumbuhan pohon karet (Syakir,2010:75).

2. Peralatan Sadapan

Peralatan sadapan merupakan hal terpenting dalam melakukan penyadapan. Semakin baik alat yang digunakan maka semakin baik hasil yang didapatkan dalam melakukan penyadapan. Ada beberapa peralatan yang penting dalam penyadapan salah satu adalah pisau sadap. Pisau sadap merupakan suatu pisau yang digunakan untuk mengiris kulit pohon karet, pisau sadap ada dua macam yaitu pisau untuk sadap atas dan pisau untuk sadap bawah. Pisau sadap atas digunakan untuk menyadap kulit karet pada bidang sadap atas yaitu ketinggian sadap di atas 130 cm. Sedangkan untuk pisau sadap bawah digunakan untuk menyadap kulit karet mulai dari ketinggian 130 cm ke arah bawah. Pisau sadap memiliki bentuk yang beragam sehingga dalam menentukan bentuk pisau sadap sesuai dengan anjuran perkebunan karet yang bersangkutan. Di Indonesia ada tiga macam bentuk pisau sadap yang digunakan yaitu pisau sadap fauna buatan jerman, pisau sadap biasa, dan pisau sadap PTP X.



Gambar 1a. Pisau Sadap Fauna
(Sulaiman,2015:1)



Gambar 1b. Pisau Sadap Biasa
(Sulaiman,2015: 4)



Gambar 1c. Pisau Sadap PTP X

(Sulaiman,2015: 3)

Gambar 1. Macam-Macam Pisau Sadap

3. Pelaksanaan Penyadapan

Sebelum melakukan penyadapan terlebih dahulu yang dilakukan adalah membersihkan kulit karet yang disadap agar pengotoran pada lateks dapat dicegah sedini mungkin. Pada pelaksanaan penyadapan ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu ketebalan irisan, kedalaman irisan, dan waktu pelaksanaan penyadapan.

a. Ketebalan Irisan

Lateks akan mengalir jika kulit batang diiris. Pada awal pengirisan kulit pohon karet akan mengalirkan lateks dengan cepat, tetapi lama kelamaan akan menjadi lambat dan akhirnya berhenti sama sekali. Lateks yang berhenti mengalir biasanya disebabkan pembuluhnya tersumbat oleh lateks yang mengering, untuk mengalirkan lateks kembali pembuluh lateks dibuka kembali dengan cara mengiris kulit pohon karet. Pengirisan kulit karet tidak boleh terlalu tebal karena mengakibatkan pemborosan dalam pengirisan kulit yang berarti kulit batang karet cepat habis sehingga masa produksi getah karet menjadi singkat, sebaliknya jika pengirisan kulit batang pohon karet terlalu tipis dapat mengakibatkan lateks tidak bisa mengalir. tebal irisan yang dianjurkan adalah 1,5 – 2 mm (Syakir,2010:81).

b. Kedalaman Irisan

Kedalaman irisan pada kulit tanaman karet sangat mempengaruhi umur ekonomi dari pohon karet. Jika kedalaman irisan semakin dalam maka semakin banyak bekas pembuluh lateks yang terpotong dan bisa mengenai kambium kayu pada tanaman karet. Kedalaman irisan yang dianjurkan adalah 1 – 1,5 mm dari lapisan kambium (Syakir,2010:82). Jika dalam penyadapan lapisan kambium tersentuh maka kulit pulihan akan rusak dan nantinya berpengaruh pada produksi lateks.

Untuk penyadapan yang jalur sadapnya berat atau sadapan mati kedalaman irisan harus kurang dari 1 cm sisa kulit karena jika terlalu dalam mengakibatkan bekas pembuluh lateks terpotong terutama bagian dalam yang merupakan bagian yang paling banyak mengandung pembuluh lateks. Cara mengetahui apakah lapisan kambium sudah terlalu dekat adalah menggunakan quadri atau sigmat. Dimana ujung dari alat ini ditusukkan pada sisa kulit batang, jika jarum quadri atau sigmat sudah masuk semuanya kedalam sisa kulit batang dan masih terasa lunak maka kulit sisa yang menutupi kambium masih lebih dari 1,5 mm akan tetapi jika sisa kulit batang terasa keras maka kulit sisanya sekitar 1,5 mm. Pengukuran kedalaman irisan kulit tanaman karet sangat berpengaruh terhadap kelanjutan produksi dari pohon karet.

c. Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan penyadap yang dianjurkan dilaksanakan di pagi hari yaitu antara pukul 05.00 – 06.00 WIB karena pada waktu ini lateks mengalir lebih cepat sebab tekanan turgo masih tinggi (Syakir,2010:83).Turgo adalah tekanan pada dinding sel oleh isi sel. Semakin banyak isi sel maka semakin besar pula tekanan pada dinding sel sehingga tekanan yang besar ini memperbanyak lateks keluar dari pembuluh lateks.

B. Motor DC

Motor DC merupakan suatu komponen elektromekanik dasar yang digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas (Parsa,I Made, 2018: 3). Motor DC adalah jenis motor yang menggunakan arus searah sebagai tenaganya, dengan memberikan tegangan beda pada terminal motor DC maka motor akan berputar pada satu arah dan apabila polaritas tegangan dibalik arah putaran motor akan berbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan kepada terminal motor DC menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada terminal motor menentukan kecepatan motor.

Motor DC memiliki 3 komponen utama yaitu:

1. Kutup Medan

Pada motor DC terdapat 2 kutub medan magnet yaitu kutub utara dan kutub selatan yang stasioner dan dynamo menggerakkan *bearing* pada ruang yang ada diantara kutub medan. Garis magnetic energi pada motor akan membesar dan melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Pada motor DC yang lebih besar dan kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet digunakan sebagai penyedia struktur medan dengan cara menerima listrik dari sumber daya dari luar.

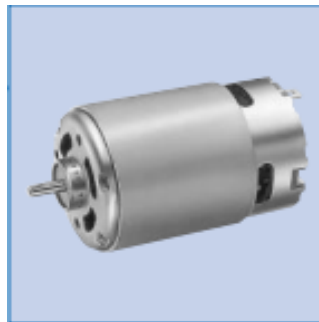
2. Dinamo

Dinamo pada motor DC berbentuk silinder, jika arus masuk ke dinamo maka arus tersebut akan menjadi elektromagnet. Dinamo berfungsi untuk menggerakkan beban dengan cara menghubungkan dinamo ke arah penggerak. Pada motor DC yang kecil dynamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub sampai kutub utara dan selatan berganti lokasi. Saat kutub utara dan selatan berganti lokasi arus yang

mengalir pada motor DC akan berbalik dan merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

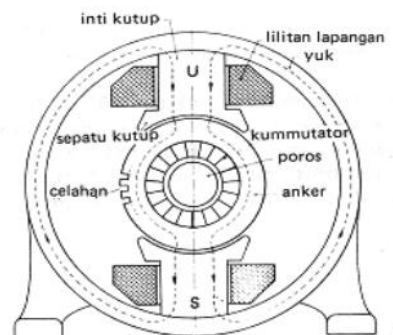
3. Commutator

Commutator pada motor DC berfungsi untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo dan membantu motor DC dalam hal transmisi arus antara dynamo dan sumber daya.



Gambar 2. Motor DC RS-550

(Datasheet Motor DC RS-550)



Gambar 3.

Struktur Motor DC

(arsa,I Made, 2018: 3)

Dari gambar 3 dapat dilihat struktur motor DC terdiri dari stator, kutub – kutub magnet, dan lilitan-lilitan penguat atau lilitan-lilitan *field* (lapangan). Ujung kutub yang berbatasan dengan celah udara disebut sepatu kutub dan lilitan *field*-nya berada disekeliling inti kutub.

Arus yang melalui lilitan *field* (lapangan) disebut arus lapangan dan arus magnet atau arus penguat.

Prinsip kerja dari motor DC adalah apabila motor disupply tegangan luar (V) maka pada motor akan mengalir arus listrik sebesar I lewat sikat yang diumpankan ke jangkar melalui komutator, sehingga pada jangkar akan timbul torsi T yang besarnya berbanding lurus dengan besar arus listrik yang mengumpan kepadanya. Sedangkan pada komutator menyebabkan arah arus selalu tetap pada suatu arah tertentu, dimana arah torsi (kopel) sama dengan arah dari arus tersebut. Karena pengaruh dari torsi ini maka rotor yang berada pada suatu bantalan yang licin berputar dan karena perputaran jangkar ini berada dalam medan magnet konduktor jangkar dan arus mengalir mengakibatkan perputaran kopel memotong medan magnet dan menimbulkan gaya listrik padanya (Herlangga, 2012: 23). Gaya gerak listrik ini berlawanan arah dengan arus penyebabnya sehingga disebut gaya gerak lawan. Pada sebuah motor berlaku hubungan:

$$\begin{aligned} V &= E + IR \\ &= k\Phi n + IR \\ n &= \frac{V - IR}{k\Phi} \end{aligned}$$

Dimana:

V = tegangan (Volt)

E = gaya gerak listrik (Volt)

R = tahanan dalam jangkar motor (Ohm)

I = arus jangkar (Ampere)

n = putaran motor (rpm)

k = konstanta

Φ = fluk magnet yang terbentuk pada motor

C. Modul HW-687

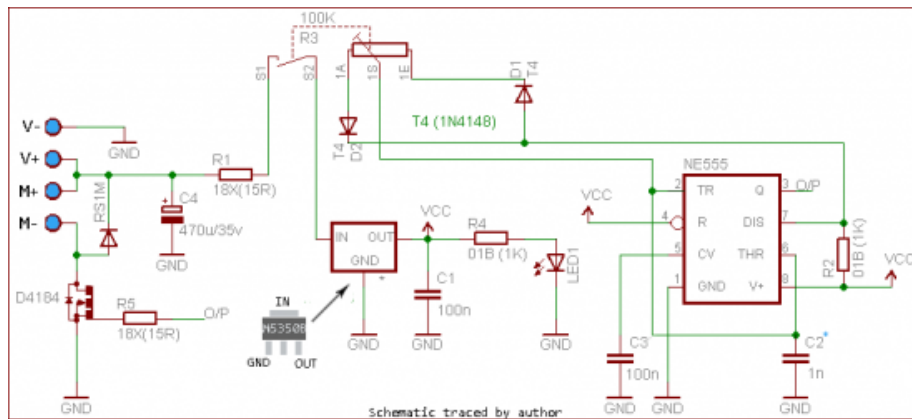
HW-687 adalah suatu modul yang digunakan untuk mengatur kecepatan motor DC yang dilengkapi dengan metode PWM (Pulse Width Modulation). Pada modul HW-687 terdapat IC NE55 yang berfungsi untuk menggerakkan N-channel MOSFET D4184. PWM pada modul memiliki frekuensi sebesar 20 KHz mulai dari 1% sampai dengan 100% yang modulasi lebar pulsananya dikontrol oleh potensiometer 100K dan tegangan input pada modul ini sebesar 4,5 volt sampai dengan 35 volt dengan arus sebesar 5 ampere (T.K.Hareendran, 2019). Modul ini digunakan untuk motor dc yang memiliki arus dan torsi besar, modul ini juga memiliki satu konektor dengan empat terminal sekrup sehingga semua koneksi listrik dapat dibuat hanya menggunakan terminal sekrup tanpa penyolderan apapun dan modul ini juga memiliki chip regulator linear 5 volt yang ditandai sebagai M5350B untuk memenuhi pasokan DC yang stabil ke chip NE555.



Gambar 4. Modul PWM Kecepatan Motor DC

(T.K.Hareendran, 2019; 2)

Adapun skema rangkaian pada modul HW-687 ditunjukkan sebagai gambar berikut ini.



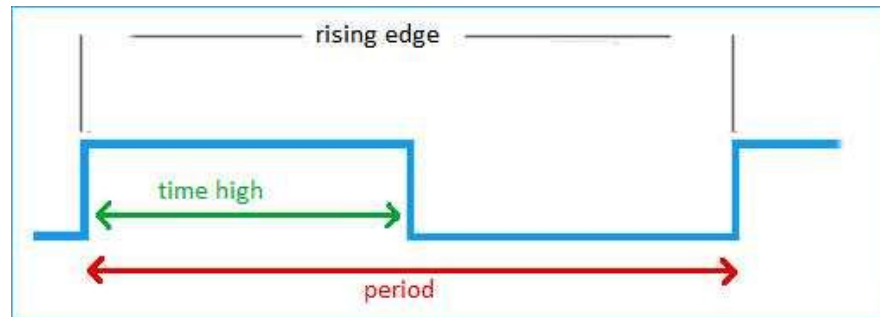
Gambar 5. Skema Rangkaian HW-687

(T.K.Hareendran, 2019; 4)

Pada skema rangkaian diatas sinyal PWM (Pulse Width Modulation) yang digunakan untuk mengatur atau mengontrol kecepatan motor DC dihasilkan oleh IC NE555. Dengan sinyal PWM yang dihasilkan MOSFET D4184 mendorong daya yang menghidupkan dan mematikan motor DC yang terhubung dengan aktivitas pulsa. Karena pengaturan tegangan tersedia untuk IC NE555 maka input DC variabel dapat digunakan untuk menggerakkan modul dan motor DC. Arus motor DC ditentukan oleh daya MOSFET D4184, arus pada rangkaian ditentukan menurut nilai secara kondisional misalnya untuk arus kontiniu dari 53 A ($T_A = 25^{\circ}\text{C}$). Secara elektrik Motor DC dapat dilihat sebagai jaringan seri RL dengan generator tegangan, generator ini mewakili gaya gerak listrik BEMF yang dihasilkan oleh putaran motor dan gaya gerak listrik BEMF menentang gaya gerak listrik dari suplai. RS1M dioda digunakan sebagai pemulihan dan pelindung elektronik dari BEMF.

IC NE55 yang digunakan sebagai penstabil memiliki frekuensi konstan dan independen dari siklus sehingga banyak sinyal PWM yang dihasilkan atau dibangun dengan timer 555. Perangkat keras eksternal dari modul ini terdiri dari potensiometer (R3), dua buah dioda (D1-D2), dan satu buah kapasitor (C2). Untuk bentuk awal gelombang dari sinyal PWM ini adalah gelombang persegi dengan periode tetap dan siklus variable. Periode gelombang persegi adalah waktu antara sisi kenaikan yang berurutan sedangkan siklus variabel

gelombang persegi adalah waktu tinggi dibagi dengan periode dan dinyatakan sebagai persentase. Gelombang persegi yang dimaksud ditunjukkan sebagai gambar berikut ini.



Gambar 6. Sinyal PWM Gelombang Persegi

(T.K.Hareendran, 2019; 5)

Gelombang persegi yang digunakan dalam mensuplay motor DC dalam teknik PWM memiliki frekuensi tetap dan untuk lebar pulsa high dan low dalam 1 periode ditentukan oleh jumlah daya yang diberikan ke motor DC. Lebar siklus pulsa pada sinyal PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi dan duty cycle pada sinyal PWM merupakan representasi dari kondisi logika high dalam suatu periode sinyal dan dinyatakan dalam bentuk persen(%) dengan range 0% sampai 100%. Prinsip kerja dari PWM adalah pada saat modulasi lebar pulsa (PWM) diperoleh dari sebuah gelombang kotak yang mempunyai siklus kerja (*duty cycle*) dapat diubah-ubah untuk mendapatkan sebuah tegangan yang bervariasi dengan nilai rata-rata dari gelombang tersebut.

D. Lampu Led

Lampu Led merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai lampu penerang yang dibuat dari gabungan led yang sudah dirangkai. Led merupakan suatu komponen elektronika yang sangat sensitif terhadap tegangan dan arus. Nilai tegangan dan arus yang diberikan ke led harus sesuai dengan kemampuan led yang bersangkutan. Jika tegangan dan arus tidak sesuai atau melebihi batas kemampuan led maka akan menyebabkan komponen led tersebut

terbakar. Jadi untuk mendapatkan tegangan dan arus yang sesuai dengan led diperlukan sebuah resistor dengan nilai tertentu yang pada umumnya dihubungkan secara seri dengan led (Abdurrahman Syaifi,2017). Arus listrik pada led hanya mengalir jika tegangan positif dihubungkan ke kaki yang disebut anode dan tegangan negatif dihubungkan ke kaki yang dinamakan katode.



Gambar 7. Lampu LED

E. Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) merupakan suatu perangkat sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan satu terminal dengan terminal lain pada instalasi listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock pada push button adalah sistem yang bekerja sebagai penghubung atau pemutus aliran arus listrik pada saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan maka saklar akan kembali ke kondisi normal. Sistem kerja unlock pada push button switch menjadi device paling utama pada suatu mesin untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin tersebut (Ahmad Risal, 2017:43). Push button memiliki 2 kondisi yaitu On dan Off (1 dan 0). Berdasarkan fungsinya push button memiliki dua tipe kontak yaitu :

1. NC (Normally Close)

NC (Normally Close) merupakan kontak terminal yang berfungsi sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (Push Button Off). Cara kerja dari kontak terminal ini adalah pada saat tombol saklar push button ditekan kontak NC akan menjadi membuka (Open)

sehingga memutuskan aliran arus listrik. Kondisi normal pada kontak terminal tertutup (mengalirkan arus listrik).

2. NO (Normally Open)

NO (Normally Open) merupakan kontak terminal yang berfungsi sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit. Cara kerja dari kontak NO ini adalah pada saat tombol saklar ditekan kotak NO ini akan menjadi tertutup dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kondisi normal pada kontak terminal NO terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir).



Gambar 8. Push Button





(Datasheet Push Button)

Push button memiliki empat keadaan kontak tipe yaitu momentary (sementara) dan latch (mengunci). Pada tipe momentary (sementara) kondisi push button ketika ditekan kembali ke keadaan awal, misalnya pada saat push button ditekan kondisi tertutup maka ketika dilepas push button kembali ke keadaan terbuka. Pada latch (mengunci) kondisi push button tetap bertahan meskipun push button sudah tidak ditekan. Pada tabel 1 berikut ini merupakan beberapa simbol push button tipe NO dan NC yang memiliki sifat momentary dan latch.

Tabel 1. Simbol Push Button

F. Baterai Aki

Baterai aki

Typ Push Button	Simbol (IEEE/IEC-60617)
Push Button Normally Open Momentary	
Push Button Normally Closed Momentary	
Push Button Normally Open Latching	
Push Button Normally Closed Latching	

sering disebut juga dengan *accumulator*, aki (*accumulator*) merupakan suatu komponen utama dalam kendaraan baik mobil ataupun motor semua memerlukan aki dalam menghidupkan mesin kendaraan. Aki dapat mengubah tenaga kimia menjadi tenaga listrik, untuk suatu kendaraan memiliki berbagai macam tegangan yang digunakan misalnya untuk kendaraan mobil tegangan yang digunakan sebesar 12 volt sedang untuk kendaraan motor memerlukan tiga tegangan yaitu sebesar 12 volt, 9 volt dan juga 6 volt (Sumarno, 2018: 4).

Sumber arus searah (DC) pada aki memiliki dua elemen yaitu elemen primer dan elemen sekunder. Elemen primer terdiri dari elemen basah dan elemen kering, reaksi kimia pada elemen primer menyebabkan elektron mengalir dari elektroda negatif (katoda) ke elektroda positif (anoda) dan tidak dapat dibalik arahnya, maka jika muatannya habis elemen primer tidak dapat dimuati kembali dan memerlukan penggantian bahan pereaksinya (elemen kering). Prinsip dasar dari pembuatan dan penggunaan elemen sekunder diambil dari gaya gerak listrik (ggl) yang dibangkitkan dua logam yang berbeda dan dipisahkan larutan elektrolit, dimana volta mendapatkan pasangan logam tembaga (Cu) dan seng (Zn) dapat membangkitkan ggl yang lebih besar dibandingkan pasangan

logam lainnya. Elemen sekunder sebelum digunakan harus diberi muatan terlebih dahulu yaitu dengan cara mengalirkan arus listrik melaluinya.



Gambar 9. Baterai Aki

1. Kapasitas Baterai Aki

Kapasitas suatu baterai merupakan suatu kemampuan baterai dalam menyimpan daya listrik atau besar suatu energi yang dapat disimpan dan dikeluarkan oleh baterai. Besar suatu kapasitas dari suatu baterai dapat dilihat dari banyaknya bahan aktif pada plat positif maupun plat negatif yang bereaksi yang dipengaruhi oleh jumlah plat setiap sel, ukuran, tebal plat, dan kualitas elektrolit serta umur baterai (Sumarno, 2018: 7). Kapasitas suatu energi baterai dinyatakan dalam ampere jam (Ah), misalnya kapasitas baterai 100 Ah 12 volt maka secara ideal arus yang dikeluarkan sebesar 5 ampere selama 20 jam pemakaian.

Besar tegangan suatu baterai ditentukan oleh besar sedikitnya sel baterai yang ada didalamnya, sedangkan arus pada baterai akan mengalir jika ada konduktor dan beban yang dihubungkan ke baterai. Kapasitas suatu baterai menunjukkan kemampuan baterai dalam mengeluarkan arus (*discharging*) selama waktu tertentu, sehingga seatu baterai dapat memberi arus yang kecil untuk waktu yang lama atau arus yang besar untuk waktu yang pendek. Pada saat baterai diisi (*charging*) terjadilah penimbunan muatan listrik dimana jumlah maksimum muatan listrik yang dapat ditampung oleh baterai disebut kapasitas dan baterai dinyatakan dalam ampere jam (*Ampere – hour*),

muatan inilah yang akan dikeluarkan untuk menyuplai beban ke pelanggan sehingga kapasitas baterai dapat dinyatakan dengan persamaan berikut ini:

$$Ah = \text{Kuat Arus (ampere)} \times \text{waktu (hours)}$$

Dimana :

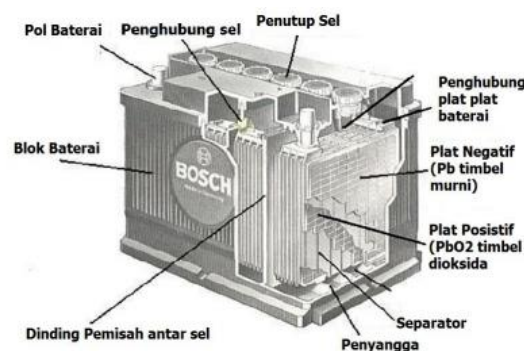
Ah : kapasitas baterai aki

I : kuat arus (ampere)

T : waktu (jam/sekon)

2. Konstruksi Baterai Aki

Baterai aki memiliki 2 jenis yaitu aki basah dan aki kering. Aki basah merupakan suatu media penyimpanan arus listrik yang paling umum digunakan. Aki basah perlu diberi air aki yang disebut dengan *accu zuur* sedangkan jenis aki kering tidak perlu memakai suatu cairan dan aki ini tahan terhadap getaran dan suhu rendah. Pada aki terdapat sebuah jenis elemen dan sel yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan arus yang mengandung asam sulfat (H_2SO_4), dimana pada setiap sel berisi sebuah pelat positif dan negatif. Pada pelat positif terkandung oksidal timbal coklat (PbO_2) sedangkan pelat negatif mengandung timbal (Pb) (Sumarno, 2018: 6). Setiap pelat ditempatkan ke batang penghubung dan pemisah antar pelat dibuat sebuah isolasi agar baterai acid mudah beredar disekeliling pelat sehingga bila ketinga unsur kimia ini berinteraksi maka akan muncul arus listrik.



Gambar 10. Bagian – Bagian Aki

(Sumarno, 2018: 7)

Baterai aki memiliki dua kutub/terminal yaitu kutub positif dan kutub negatif. Kutub positif biasanya lebih tebal dari pada kutub negatif. Pada bagian aki terdapat sebuah batasan minimum dan maksimum tinggi permukaan air aki untuk setiap sel, jika permukaan air aki berada di bawah level minimum maka akan merusak fungsi sel aki sedangkan bila permukaan air aki melebihi level maksimum akan mengakibatkan air aki menjadi panas dan meluap keluar melalui tutup sel. Adapun bagian – bagian dari sel aki adalah sebagai berikut :

a) Plat positif dan negatif

Plat positif dan plat negatif merupakan suatu komponen utama dalam suatu aki. Baterai aki dapat dilihat kualitasnya berdasarkan kualitas palatnya, setiap plat pada baterai aki terdiri dari rangka yang terbuat dari panduan timbal antimon yang diisi dengan suatu bahan aktif. Bahan aktif pada setiap plat memiliki warna tertentu yaitu pada plat positif memiliki bahan aktif timbal peroksida yang berwarna coklat sedangkan untuk plat negatif memiliki spon – timbal yang berwarna abu abu.

b) Elektrolit

Cairan elektrolit yang dipakai untuk mengisi aki adalah larutan encer asam sulfat yang tidak berwarna dan tidak berbau. Elektrolit ini cukup kuat untuk merusak pakaian sehingga cairan pengisi baterai aki dipakai elektrolit dengan berat jenis 1.260 pada 20⁰ C.

c) Penghubung antara sel dan terminal

Baterai aki memiliki sel sesuai dengan tegangan yang digunakan misalnya pada aki 12 volt mempunyai 6 sel dan untuk aki 6 volt memiliki sel sebanyak 3 sel. Penghubung (*conector*) sel menghubungkan setiap sel secara seri, penghubung sel

ini terbuat dari paduan timbal antimon. Ada dua cara dalam menghubungkan setiap sel yaitu pertama menghubungkan sel melalui atas dinding penyekat dan yang kedua melalui dinding penyekat.

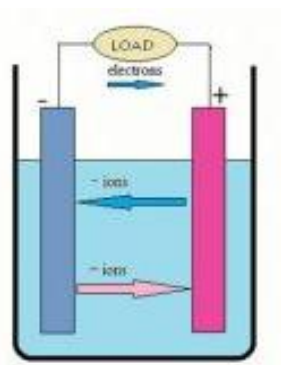
d) Sumbat

Sumbat berfungsi untuk mengisi elektrolit pada tutup aki dengan cara memasang sebuah lubang yang terbuat plastik. Sumbat pada aki motor tidak mempunyai lubang udara sehingga gas yang terbentuk dalam aki disalurkan melalui selang plastik/karet. Uap asam akan bertahan pada ruang kecil tutup aki dan asamnya akan dikembalikan kedalam sel.

3. Prinsip Kerja Baterai Aki

a) Proses pengosongan (*discharge*)

Proses pengosongan pada sel ditunjukkan seperti gambar berikut ini. Jika sel dihubungkan dengan beban maka elektron mengalir dari anoda melalui beban katoda kemudian ion-ion negatif mengalir ke anoda dan ion-ion positif mengalir ke katoda .

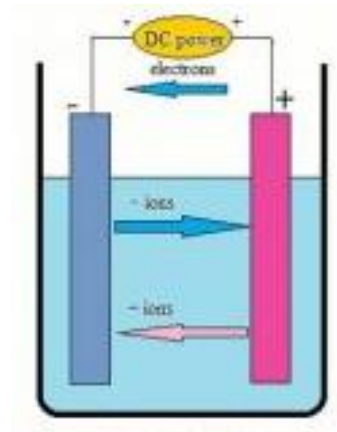


Gambar 11. Pengosongan Baterai

(Iponk, 2014;10)

b) Proses pengisian (*charge*)

Proses pengisian baterai ditunjukkan seperti gambar berikut ini. Jika sel dihubungkan dengan power supply maka elektroda positif menjadi anoda dan elektroda negatif menjadi katoda.



Gambar 12. Pengisian Baterai

(Iponk, 2014;10)

4. Cara Pengisian Aki

a) Pengisian awal (*Initial Charge*)

Pengisian ini dimaksud untuk pembentukan sel baterai, cara ini hanya dilakukan pada singel sel atau baterai stationer dan hanya dilakukan sekali saja.

b) Pengisian kembali (*Recharging*)

Recharging dilakukan secara otomatis setelah baterai mengalami pengosongan. Lamanya pengisian kembali disensor oleh rectifier sehingga apabila baterai sudah penuh maka dilanjutkan dengan pengisian trickle.

c) Pengisian penyesuaian / *equalizing*

Pengisian penyesuaian / *equalizing* dimaksudkan untuk mendapatkan kapasitas penuh pada setiap sel seimbang dengan kata lain memulihkan kapastas baterai. Pengisian ini juga dilakukan pada saat baterai setelah adanya penambahan aquadest.

d) Pengisian perbaikan / *treatment*

Pengisian perbaikan / *treatment* dimaksudkan untuk memulihkan kapasitas baterai yang berada dibawah standart setelah baterai dilakukan perbaikan, apabila setelah diadakan perbaikan hasilnya belum dapat dicapai maka dapat dilakukan beberapa kali.

e) Pengisian khusus / *Boost Charge*

Pengisian khusus / *boost charge* dimaksudkan untuk memulihkan baterai secara cepat setelah adanya pengosongan yang banyak, misalnya pada sistem operasi charge dan discharge yang belum mendapat catu PLN.

f) Pengisian kompensasi floating / *trickle charge*

Pengisian kompensasi dimaksudkan untuk menjaga kapasitas baterai selalu dalam kondisi penuh akibat adanya pengosongan diri (*self discharge*) yang besarnya 1% dari kapasitas baterai.

5. Kelebihan Baterai Aki Kering dan Aki Basah

a) Kelebihan Baterai Aki Kering

- 1) Aki kering merupakan suatu bentuk pengembangan dari aki basah dan sekarang penggunaannya semakin populer
- 2) Aki kering memiliki lubang-lubang untuk mengisi air aki
- 3) Secara fisik, aki kering memiliki wadah berwarna gelap atau tidak transparan
- 4) Aki kering tidak membutuhkan perawatan khusus
- 5) Aki kering memiliki harga yang lebih mahal dan umur pemakaian yang relatif singkat dibandingkan dengan aki basah
- 6) Cairan yang terdapat di dalam aki kering berwujud gel yang digunakan sebagai pengganti cairan elektrolit. Tingkat penguapan pada gel sangat minimum sehingga pada saat menguap, uap tersebut tidak dibuang keluar

melainkan tetap tertampung didalam wadah sehingga mengakibatkan volumenya tetap terjaga

7) Jika baterai aki kering soak dan rusak maka aki tidak bisa diperbaiki

b) Kelebihan Baterai Aki Basah

- 1) Aki basah merupakan jenis aki yang paling umum dan sering digunakan
- 2) Secara fisik aki basah menggunakan wadah yang semi transparan sehingga cairan yang terdapat didalamnya dapat terlihat dengan jelas.
- 3) Aki basah membutuhkan perawatan artinya perlu meluangkan waktu secara rutin untuk memeriksa ketinggian cairan dan memastikan cairan tersebut tetap berada dalam batas yang seharusnya.
- 4) Cairan elektrolit yang diisikan biasanya disebut dengan air aki atau air zuur, yang berfungsi untuk merendam sel-sel aki. Volum air aki harus berada diatas minimal agar dapat tetap merendam sel-sel yang berada di dalam wadah tersebut. Jika volume air kurang dari batas minimum maka sel penyimpanan arus akan teroksidasi dan berkarat.
- 5) Aki basah lebih tahan dipakai lebih lama dan harga lebih terjangkau dibandingkan dengan aki kering