

SERI WATER ENERGY
**MEMBUAT ALAT PENGUBAH
AIR MENJADI BAHAN
BAKAR TIPE 2**



Oleh
Hamdan Akbar Notonegoro, MSi

*Peneliti muda,
Aktif mengembangkan keilmuannya di Lab. Material Science, FMIPA UI
Alumnus Pasca Sarjana Ilmu Material, Departemen fisika, Universitas Indonesia*

*Bingkisan terkasih untuk
Ibunda **Dra. Rosmida M. Noor, SH** dan Ayahanda (Alm.) **Drs. Abdurrahman Abror,***

Semoga kejujuran dan keteguhan selalu bersemayam dalam hati kita semua

Mei 2009

Prakata

“Berusahalah agar kau berhasil” sebuah kalimat yang terus menggelora di hati ini untuk terus berkarya yang terbaik bagi dunia. Tak terasa setahun sudah sejak tulisan pertama saya mengenai pembuatan alat pengubah air menjadi bahan bakar prototype yang pertama. Sudah banyak pula janji-janji saya berikan kepada para *netter* yang bersilatullah kepada saya melalui e-mail bahwa saya akan segera merilis publikasi kedua tentang alat *konverter* air ini.

Namun belum sempat semua itu terealisasi, ayahandaku, **Abdurrahman Abror**, berpulang ke rahmatullah setelah 32 tahun mendampingi kami dengan paru-parunya yang hanya tinggal satu, dan 4 tahun terakhir dengan ginjalnya yang sudah gagal berfungsi. Ia menjadi tauladan bagi kami. Semangatnya untuk menjadi orang yang berguna ia torehkan dengan mengabdikan sebagai salah satu hakim tinggi agama di Pengadilan Tinggi Agama Jakarta. Peristiwa ini terjadi tak lama setelah saya memperlihatkan tulisan saya yang pertama kepada beliau saat itu. Ibarat bumi yang ditinggal matahari, saya pun mengalami keguncangan jiwa. Butuh waktu untuk menyatukan kembali kepingan semangat tuk bangkit dan kembali berkarya. Dan menjadikan buah pikir ini menjadi bingkisan amal yang semoga selalu mengalir kepadanya hingga yaumul akhir.

Teman-taman, para pecinta sains populer yang selalu haus akan inovasi, sungguh tidak mudah untuk menghasilkan karya inovatif palagi dengan tingkat skeptis yang terlalu tinggi di masyarakat terhadap karya anak bangsa. Butuh biaya dan dukungan yang besar agar dapat berkembang terbebas dari tekanan.

Melalui tulisan inilah saya berusaha menggalang dana dari kalian yang tergugah hatinya dan bersimpati dengan usaha dan langkah ini. Agar ilmu pengetahuan dapat berkembang di bumi nusantara ini sehingga hasilnya dapat dinikmati oleh semua lapisan masyarakat dan **untuk Indonesia yang berwibawa** melalui rekening **share muamalat no.rek. 9022857199 a/n Hamdan Akbar N.** atau **BCA KCP Ciputat Mall no.rek. 6760152747 a/n Nurlaela SKM.**

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak **Dr. Bambang Soegijono, Ketua Program Studi Ilmu Material UI** yang menjadi sahabat, sumber inspirasi, teman diskusi, dan tempat bertanya bagi saya dalam menjalani hari-hari penuh pikiran.. semoga pahala amal dan kebaikan senantiasa selalu mengalir kepadanya hingga akhir jaman..

Akhir kata, selamat menikmati isi paper ini dan selamat membuatnya. Alat ini telah diuji pada motor saya, **Honda GL-PRO Thn 1997**, yang saya gunakan dalam rute perjalanan antara rumah ciputat ke kampus UI salemba dengan hasil yang cukup memuaskan.

Hamdan AN., MSi

TEORI DASAR

AIR SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN

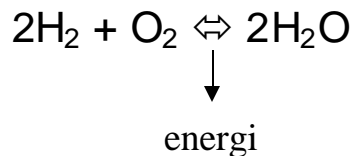
Air adalah molekul senyawa H_2O yang banyak terdapat di alam. Dia adalah sumber kehidupan yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup di muka bumi ini. Manusia, hewan dan tumbuhan hampir sebagian besar tubuhnya terisi oleh cairan bernama air. Air menjadi sumber energi tempat berlangsungnya proses transportasi hingga fusi dari strata molekuler hingga reaktor.

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٢١﴾

Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, Kemudian kami pisahkan antara keduanya. dan dari air kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman? QS. 21:30

AIR SEBAGAI SUMBER KEKUATAN

Kekuatan air ini tidak terlepas dari peran masing-masing unsur penyusunnya. Yaitu molekul O_2 dan H_2 . kedua unsur ini bereaksi secara bolak-balik menjadi molekul senyawa H_2O . Artinya H_2O bisa dipisah menjadi H_2 dan O_2 atau sebaliknya. Secara kimia persamaan reaksinya digambarkan menjadi:



Dari persamaan tersebut tampak terjadinya reaksi pembakaran sempurna. Dimana molekul-molekul tersebut terbakar menjadi H_2O dan tanpa menghasilkan zat polutan seperti CO_2 . Selain itu juga ada keterlibatan energi di dalamnya. Yakni energi yang dibutuhkan untuk memisahkan H_2O ataupun energi yang dihasilkan dari pembakaran H_2 dan O_2 .

AIR SEBAGAI KUMPULAN MOLEKUL BERBEDA MUATAN

Dalam ilmu Fisika, diketahui bahwa dua atau lebih molekul yang berbeda muatan dapat saling tarik menarik. Dan bila mereka sama muatan maka akan saling tolak menolak. Ketika terjadinya gaya saling tarik menarik ataupun tolak-menolak berlaku gaya:

$$F = k * q_1 * q_2 / r^2$$

Dimana:

k = konstanta

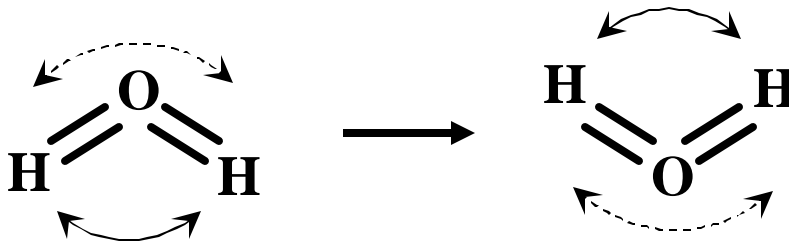
F = gaya antar molekul

q₁ = muatan 1

q₂ = muatan 2

r² = jarak antar molekul tersebut

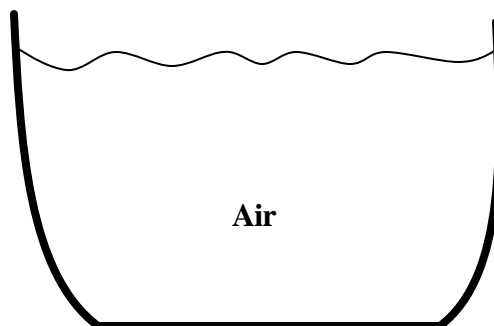
Pada air terdapat ikatan tiga molekul berbeda muatan yang saling tarik menarik dan juga tolak menolak sekaligus. Yakni muatan positif yang dimiliki oleh 2 molekul H dan muatan negatif yang dimiliki sebuah molekul O. Molekul O menarik kedua molekul tersebut. Namun gaya tolak terbentuk akibat kedua molekul H yang ditarik oleh O memiliki muatan yang sama-sama positif.



Nah, gerakan antara menarik dan menolak itu kemudian membentuk pola gerakan mengepak seperti sayap burung yang sedang terbang. Oleh Gerakan ini kemudian bergerak secara kontinyu dan massal dalam kumpulan ikatan besar berupa air.

Bila air mengalami gangguan baik itu berupa pemberian panas, pancaran gelombang elektromagnetik, maupun beda potensial maka molekul-molekul penyusun didalamnya akan mengalami perubahan gerak. sebab itulah salah satu alasan mengapa air dikatakan cairan elektrolit.

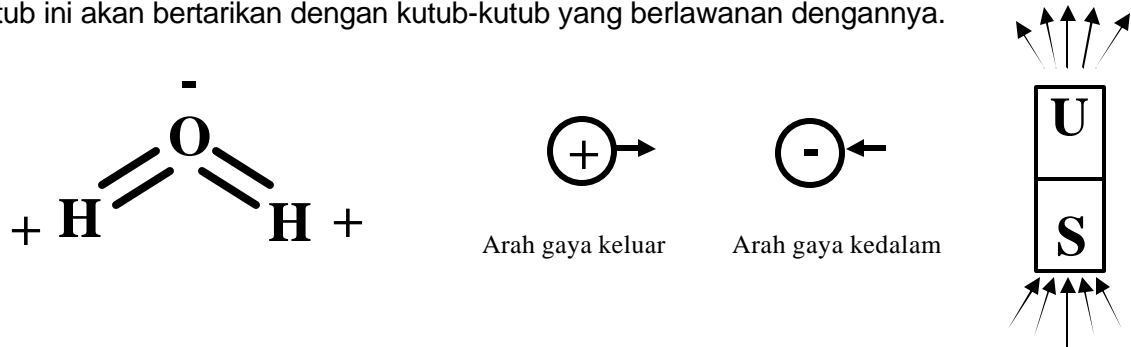
Bila air diberi perlakuan panas maka yang terjadi adalah makin panas suhunya maka makin cepat gerakan molekul-molekul didalamnya. Hingga pada suhu tertentu air tersebut kemudian lepas dan membentuk ikatan kecil-kecil berupa uap air.



PEMANFAATAN SIFAT ELEKTROLIT AIR

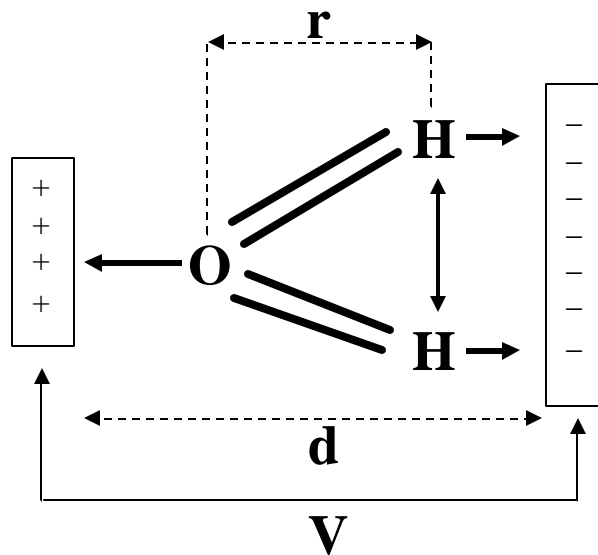
Karena molekul-molekul tersebut saling bertolak dan bertarik akibat perbedaan muatan yang dimilikinya sehingga air memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik. Air pula dapat dipengaruhi oleh adanya medan listrik ataupun medan magnet.

Hal ini disebabkan oleh kutub-kutub berseberangan yang terbentuk pada molekul air. Kutub-kutub ini akan bertarikan dengan kutub-kutub yang berlawanan dengannya.



GAYA TARIK MUATAN DAN MEDAN YANG TERBENTUK

Kutub-kutub muatan yang dimiliki air yang membentuk gaya tarik-tolak tersebut kemudian dapat dimanfaatkan untuk memutus ikatan molekul-molekul air itu sendiri. Yakni dengan memberikan gangguan berupa medan atau muatan yang berasal dari luar.



Dimana:

r = jarak ikatan O-H yang mengalami tarikan hingga putus.

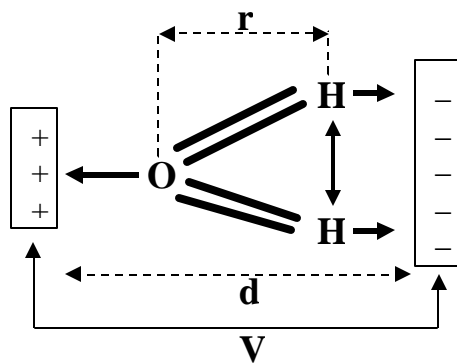
d = jarak antara dua lempeng logam yang berbeda muatan

V = beda potensial antar kutub

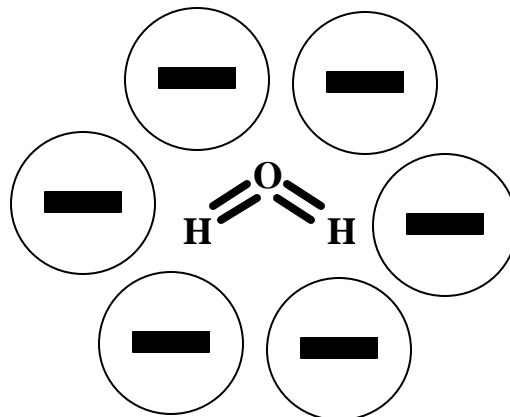
Dengan adanya tarikan dari kedua kutub medan listrik tersebut dan adanya gaya tarik-tolak dari molekul-molekul penyusun air tersebut maka proses pemutusan ikatan molekul air menjadi lebih mudah. Dan juga teknik ini lebih sederhana untuk dilakukan.

Nah, tentunya hal tersebut masih bisa lebih dipermudah lagi apabila kita menerapkan metode pengusiran elektron. Yakni membuat salah satu elektron tersebut lari karena muatannya tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan memanipulasi metode sederhana diatas menjadi sebuah perangkat muatan.

Bagaimana caranya? Mari kita lihat ilustrasi dibawah ini:



Pada contoh diatas muatan molekul air dibuat berkutub dengan adanya elemen kutub positif dan elemen kutub negatif yang saling berseberangan. Namun bagaimanakah apabila molekul air tersebut diposisikan berada di tengah-tengah kutub muatan yang membuat salah satu muatan harus menyingkir karena saling bertolakan?



Dapat dibayangkan, O yang bermuatan negatif akan berusaha lari secara paksa karena terjebak ditengah penolakan sementara H yang bermuatan positif sangat ingin bertahan ditengah daya tarik yang begitu besar. (kayak sinetron cinta monyet, he.. he..)

Dengan demikian V sebagai potensial beda tegangan diantara kutub listrik yang akan digunakan juga tidak terlalu besar. Dengan $V = 9 - 12$ volt hal ini sudah dapat dilakukan. Dan hasil yang diberikan juga signifikan.

APLIKASI DAN PRAKTEK

Pada tahap ini kita akan menerapkan teori sederhana diatas menjadi suatu alat **water converter** yang bisa menghasilkan gas H_2 dan O_2 . Tentunya dengan bahan-bahan yang mudah dan murah. Selanjutnya alat tersebut dapat diaplikasikan ke mesin kendaraan yang kita miliki.



Elektrolizer ini terdiri dari 4 bagian, yaitu:

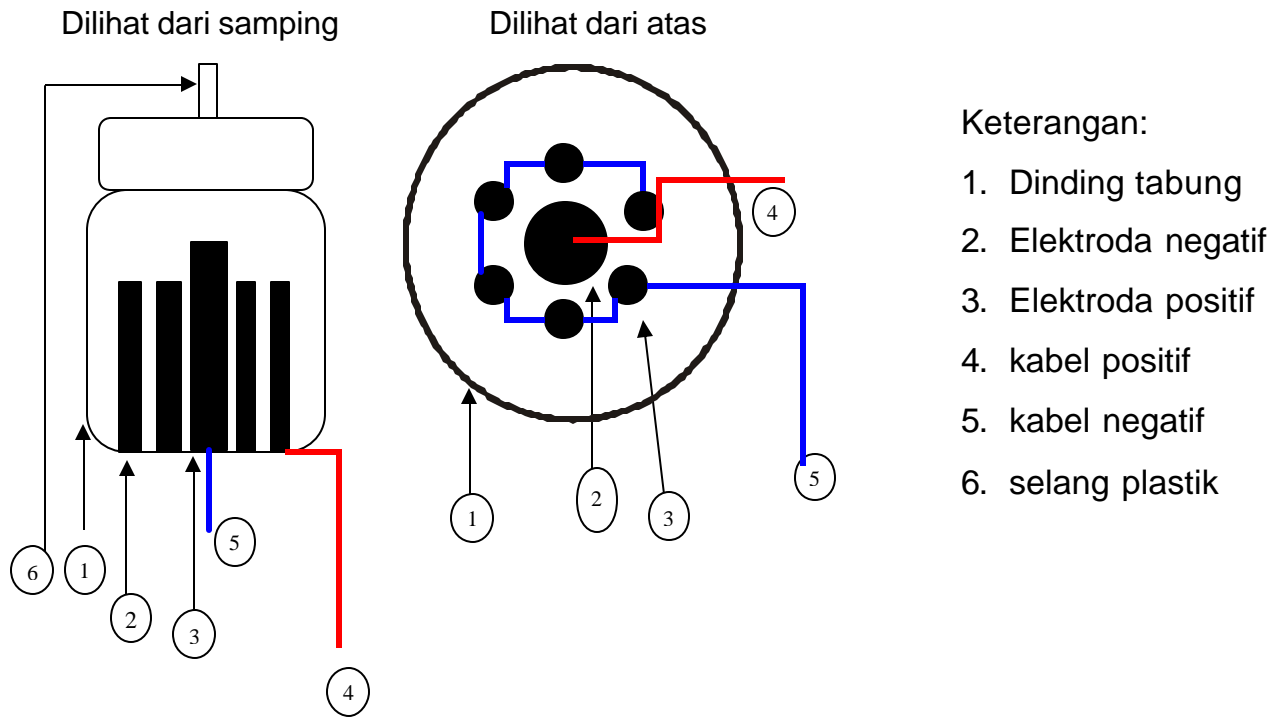
1. Tabung reaktor, tabung yang digunakan harus dapat tertutup rapat dan tidak bocor. Dengan demikian gas yang H_2 dan O_2 yang dihasilkan akan benar-benar dapat dimanfaatkan secara maksimal.
2. Tabung separator, berfungsi memisahkan antara gas yang dihasilkan dengan air yang mungkin terbawa dari tabung reaktor akibat guncangan agar tidak masuk ke dalam ruang bakar.
3. Elektroda, untuk elektroda kali ini saya gunakan batang karbon dari batere bekas (ingat bukan dari batere Alkaline karena batere alkaline tidak punya batang karbon). Batang karbon digunakan karena *porous*, atau berongga kecil-kecil yang dapat dimasuki air.
4. Kawat penghubung, berfungsi untuk menghubungkan antara elektroda dengan sumber listrik yang akan kita pakai.
5. dioda, berfungsi sebagai penyearah arus. Karena sistem ini hanya bekerja pada arus searah.

6. fuse (sikring), berfungsi memutus aliran listrik rangkaian apabila terjadi konslet.
7. selang polimer, berfungsi untuk mengalirkan gas H_2 dan O_2 ke mulut karburator. Yakni dibagian udara masuk sebelum bercampur dengan BBM. Untuk selang dan sambungannya saya gunakan peralatan akuarium yang banyak dijual di pasaran.

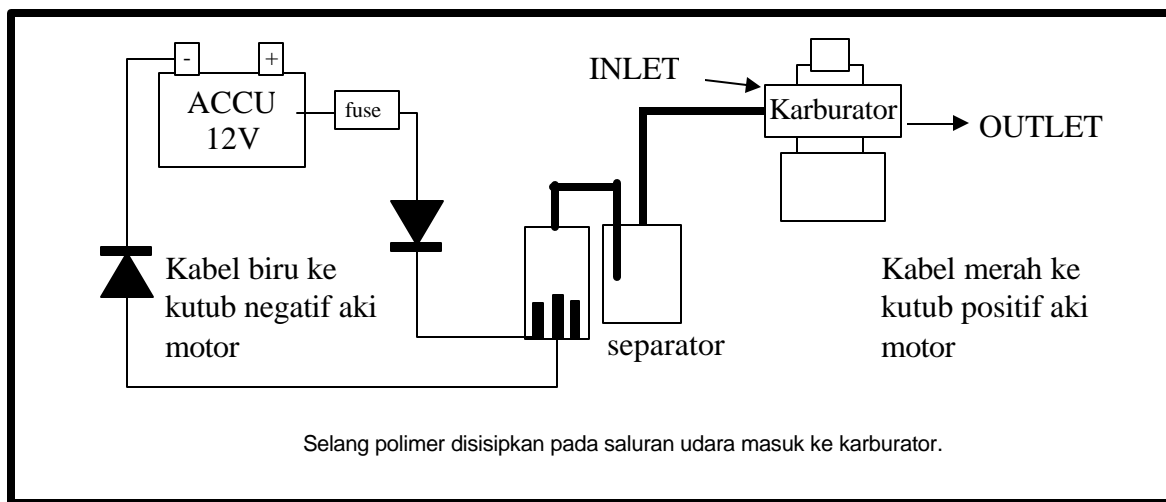


Bentuk jadi dari elektrolizer sederhana ini,
Konektor untuk ujung kawat penghubung disesuaikan dengan konektor yang terdapat pada kendaraan anda.

Untuk itu ada baiknya kita perhatikan bagan alat water converter dibawah ini:



Agar produksi gas tersebut cukup signifikan maka jumlah elektrolizer yang perlu dibuat sebanyak 2 buah atau lebih. Selanjutnya pemasangan alat ini pada system kelistrikan kendaraan mengikuti bagan dibawah ini:



Ingat!! Pemasangan kabel harus mengikuti skema diatas.

Langkah selanjutnya adalah membuat alat ini. Pertama-tama botol yang akan kita gunakan diberi 8 buah lubang. Lubang pertama terletak di tutup botol. Fungsinya adalah untuk memasang selang gas. Lubang selanjutnya adalah untuk menanam elektroda didasar tabung reaktor. Kabel-kabel dihubungkan diluar tabung reaktor.



Dalam melubangi sebaiknya menggunakan bor agar sisi-sisi lubang terlihat lebih rapih



Fikram, pelajar SMUN 1 Cisauk Serpong, anggota milis yang ikut membuat water converter ini. Diaplikasikan pada motor bebeknya.

Selanjutnya kita membuat apa yang dinamakan elektroda. Elektroda ini terdiri dari dua bagian. Pertama, elektroda yang terletak ditengah dasar botol dan diberi arus positif. Kedua, elektroda yang terletak mengelilingi elektroda yang ditengah. Elektroda-elektroda tersebut saling dihubungkan dengan kawat tembaga yang disolder dan diberi arus negatif.

Pada elektroda positif tersebut akan dihasilkan gas oksigen O_2 , dan pada elektroda negatif tersebut akan dihasilkan gas H_2 . gas-gas tersebut kemudian akan mengisi tabung dan mengalir melalui selang menuju ruang bakar.

Elektroda yang telah terpasang kemudian di lem dengan lem bakar untuk menghindari kebocoran yang mungkin terjadi dari sela-sela antara elektroda dan dinding tabung. Sehingga gas benar-benar dapat mengalir ke ruang bakar.

Masing-masing elektroda tersebut selanjutnya disambungkan dengan kabel yang sudah dipasang sikring dan dioda. Gunakan kabel yang tembaganya cukup besar untuk memperkecil hambatan. Jangan salah memasang posisi dioda sesuai dengan arah aliran arus. Salah memasang bisa menyebabkan arus tidak mengalir. Penggunaan warna kabel yang berbeda menjadi penting untuk mempermudah identifikasi kutub arus listriknya.

Agar pada saat digunakan air yang terdapat dalam reaktor tidak masuk terbawa ke dalam selang yang menuju ruang bakar (akibat guncangan saat berkendara) maka sebelum menuju ruang bakar selang tersebut dialirkan ke tabung yang berfungsi sebagai separator. Pada tabung separator ini perlu juga diperhatikan agar jangan sampai terjadi kebocoran.



Proses pemasangan kawat tembaga dengan elektroda. Penyolderan dilakukan untuk memperkuat ikatan dan juga mengurangi kebocoran arus yang mungkin terjadi.

Kemudian sambungkan ujung-ujung kabel sesuai dengan kutub positif dan negatif dari sumber tegangan. Selang dari separator dimasukkan ke mulut lubang udara masuk milik karburator. Ingat.. jangan lupa pasang sakelar untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian. Setelah semua terpasang coba nyalakan sakelarnya. Perhatikanlah gelembung-gelembung gas yang terbentuk pada elektroda tersebut.

Untuk mengetahui apakah gelembung-gelembung tersebut benar-benar dapat menghasilkan tenaga maka ujung selang yang seharusnya diselipkan ke karburator ujungnya diberi plastik. Lalu setelah kantong

tersebut menggelembung cukup besar karena terisi oleh gas, maka sulitlah dengan nyala api. Perhatikan, gas akan menyala menyambar api. tapi perhatikan juga bahwa api yang ditimbulkan serta merta akan menjadi uap air. Menarik kan?!! Itulah salah satu tanda terjadinya pembakaran sempurna.



Elektroda yang sudah tersambung dengan kabel dimasukkan ke dalam lubang. Selanjutnya antara elektroda dan lubang diberi perekat/ sealer agar tidak bocor.



Pemasangan kabel harus sesuai dengan skema dan pengambilan sumber tegangannya jangan sampai bersentuhan antara kutub positif dan negative.

PENUTUP

Demikianlah tulisan ini, semoga anda semua bisa memanfaatkan dengan sebaik-baiknya penelitian yang sudah saya kerjakan ini. Yang utama dari prototype ini adalah penggunaan elektroda yang memiliki kriteria porous dan dalam jumlah banyak untuk menghasilkan gas dengan jumlah lebih banyak.

Selain itu, pemasangannya tidak diletakkan di dasar tabung seperti yang saya buat dalam percobaan ini karena... (kenapa hayo..?) pindahkan ke samping atau atas tabung (asal kecelup air)

Saya berharap tulisan ini bisa disebarluaskan seluas-luasnya. Agar dapat dimanfaatkan oleh banyak orang dan saya berharap bantuan anda untuk menyebarkannya. Apabila ada kekurangan disana-sini saya mohon kiranya dimaklumi. Dan itu adalah merupakan pengembangan dari anda atas apa yang sudah saya lakukan sekarang.

Mengenai hak cipta... biarlah setiap orang bisa menikmatinya. Insya Allah saya mendapatkan berkah dari amal yang mengalir.. kalau ingin bertanya, dapat melayangkan e-mail ke saya di: hamzah29@yahoo.com atau YM: hamzah29. atau kalau ingin bertemu dan berdiskusi langsung bisa datang ke: **Program Studi Ilmu Material Universitas Indonesia**, Jl. Salemba Raya No. 4 Jakarta Pusat. Biasanya tiap sabtu saya melakukan diskusi lingkaran studi di sini.

Salam Cerdas

Hamdan Akbar Notonegoro, Msi.



Aku yang agak narsis



Tim pendukung penelitian

SEKILAH TENTANG PENULIS



Hamdan Akbar Notonegoro, Ssi. lahir di Ciputat, Tangerang tahun 1979. setelah tamat dari Madrasah Ibtidaiyah (1991) dan tsanawiyah (1994) Pembangunan, kemudian SMUN 47 Jakarta (1997), lalu melanjutkan pendidikan di Fisika, FMIPA UI hingga meraih gelar kesarjanaan tahun 2003. Tahun 2009 ia menamatkan pendidikannya di program studi Pasca Sarjana Ilmu Material, Fisika UI.

12 Agustus 2009