

# DISKURSUS BAHAN BAKAR AIR

Poempida Hidayatulloh

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta 11650

E-mail: poempi@universal-security.org

**Abstrak** -- *Kebutuhan akan energi bagi manusia adalah suatu keniscayaan. Oleh karena itu pencarian manusia dalam menemukan suatu energi yang berkelanjutan (sustainable) adalah suatu proses alamiah yang terjadi secara terus-menerus. Keterbatasan manusia dalam mendapatkan energi selalu berkuat pada paradigma keberadaan hukum kekekalan energi yang menjadi basis pemikiran fisika klasik. Air adalah suatu senyawa yang senantiasa ada di sekitar kita dan tersedia dalam berbagai wujud. Senyawa Air ( $H_2O$ ) terdiri dari atom hidrogen ( $H_2$ ) dan oksigen ( $O_2$ ) yang keduanya dapat dibakar dan membantu proses pembakaran. Di mana dalam pembakaran akan tercipta energi yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi energi gerak seperti dalam mesin bakar (combustion engine). Proses penguraian senyawa air menjadi hidrogen dan Oksigen dapat dilakukan melalui proses elektrolisa. Proses elektrolisa secara langsung akan membutuhkan energi listrik dalam jumlah yang tidak sedikit. Namun proses elektrolisa yang tepat dapat menghasilkan Brown Gas (HHO) yang mempunyai daya bakar yang cukup besar. Tulisan ini membahas dilema pemakaian Brown Gas dalam konteks energi yang dihasilkan dengan perbandingan energi yang diperlukan untuk menghasilkannya. Komparasi energi ini ditujukan untuk menunjukkan apakah kemudian Brown Gas dapat lebih lanjut digunakan untuk menjadi energi penggerak mesin yang ekonomis. Pembahasan tentang terjadinya pelanggaran terhadap hukum kekekalan energi berbasis fisika klasik secara filosofis pun termaktub.*

**Kata kunci:** Air, Energi, Keberlanjutan, Brown Gas

**Abstark** -- *Kebutuhan akan energi bagi manusia adalah suatu keniscayaan. Oleh karena itu pencarian manusia dalam menemukan suatu energi yang berkelanjutan (sustainable) adalah suatu proses alamiah yang terjadi secara terus-menerus. Keterbatasan manusia dalam mendapatkan energi selalu berkuat pada paradigma keberadaan hukum kekekalan energi yang menjadi basis pemikiran fisika klasik. Air adalah suatu senyawa yang senantiasa ada di sekitar kita dan tersedia dalam berbagai wujud. Senyawa Air ( $H_2O$ ) terdiri dari atom hidrogen ( $H_2$ ) dan oksigen ( $O_2$ ) yang keduanya dapat dibakar dan membantu proses pembakaran. Di mana dalam pembakaran akan tercipta energi yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi energi gerak seperti dalam mesin bakar (combustion engine). Proses penguraian senyawa air menjadi hidrogen dan Oksigen dapat dilakukan melalui proses elektrolisa. Proses elektrolisa secara langsung akan membutuhkan energi listrik dalam jumlah yang tidak sedikit. Namun proses elektrolisa yang tepat dapat menghasilkan Brown Gas (HHO) yang mempunyai daya bakar yang cukup besar. Tulisan ini membahas dilema pemakaian Brown Gas dalam konteks energi yang dihasilkan dengan perbandingan energi yang diperlukan untuk menghasilkannya. Komparasi energi ini ditujukan untuk menunjukkan apakah kemudian Brown Gas dapat lebih lanjut digunakan untuk menjadi energi penggerak mesin yang ekonomis. Pembahasan tentang terjadinya pelanggaran terhadap hukum kekekalan energi berbasis fisika klasik secara filosofis pun termaktub.*

**Kata kunci:** Air, Energi, Keberlanjutan, Brown Gas

## 1. PENDAHULUAN

Kontroversi Blue Energy temuan dari Djoko Suprpto hampir saja menjadi titik kulminasi dari isu bahan bakar dari air. Gagalnya seorang Djoko Suprpto untuk membuktikan bahwa air bias menjadi bahan bakar telah menciptakan ketidakpercayaan bagi masyarakat Indonesia dan menjadikan isu tersebut merupakan mitos belaka (Hidayatulloh dan Mustari, 2008).

Bahan bakar dari air sebetulnya bukan merupakan sesuatu yang baru. Seorang berkebangsaan Swiss, Isaac De Rivaz (1752-

1828), di Tahun 1805 pernah merancang dan membuat mesin pembakaran internal (*internal combustion engine*) dengan menggunakan bahan bakar hidrogen yang didapat dari proses penguraian air. Memang mesin tersebut tidak sempurna. Namun demikian, pada saat itu di mana bahan bakar fosil belum ditemukan merupakan suatu lompatan teknologi yang luar biasa.

Mulai dari sinilah evolusi mengenai berbagai temuan tentang pemanfaatan air untuk menjadi bahan bakar berkembang sampai pada penemuan Profesor Yull Brown dari Sydney,

Australia, di tahun 1974. Profesor Brown berhasil menemukan campuran sempurna gas hidrogen dan oksigen yang didapatnya melalui suatu proses elektrolisa air yang tidak membutuhkan energi listrik terlalu besar, bahkan menghasilkan daya ledakan (*explosivity*) yang cukup besar yang dapat dimanfaatkan dalam mesin bakar. Profesor Brown kemudian menamakan campuran gas yang eksplosif tadi sebagai gas Brown (*Brown Gas*).

Temuan gas Brown ini dimanfaatkan lebih jauh kemudian di dekade 90an, oleh penemu dari Ohio Amerika Serikat bernama Stanley Meyer. Meyer berhasil membuat mobil VW buggy dengan menggunakan bahan bakar 100% dari air. Namun nasib penemu cemerlang ini sangat mengenaskan karena ia kemudian meninggal diracun pada tanggal 21 Maret 1998. Kematian Meyer pun tidak terlepas dari kontroversi bahwa banyak pihak yang tidak berkenan dengan temuannya tersebut, terutama para raja-raja minyak. Dengan tewasnya Meyer, raib pula dokumen-dokumen penelitian dari laboratorium di rumahnya, yang konon kabarnya dihancurkan oleh pihak-pihak yang tidak berkenan tadi.

Namun demikian, di dekade 90-an juga, stasiun televisi Inggris BBC telah berhasil meliput dan mendokumentasikan hasil penemuan Meyer dan menayangkannya dalam program mereka EQUINOX dengan judul "*It runs on water*". Dengan demikian walaupun dokumen ilmiah dari penelitian Meyer raib. Berdasarkan dokumentasi BBC yang ada, dunia masih dapat melihat hasil temuan Meyer tersebut.

Jika menilik lebih lanjut mengenai isu bahan bakar air ini, maka seseorang akan bertanya, mengapa suatu evolusi penemuan yang melewati proses selama hampir 2 abad, produknya tidak pernah muncul secara publik dan digunakan secara massal?

Sangatlah sulit menjawab pertanyaan tersebut dengan memakai penjelasan sebanyak beberapa paragraf saja. Hal ini dikarenakan kompleksitas dari keberadaan bahan bakar air itu sendiri. Air dalam keadaan alami saja banyak sekali ragam fasanya. Yang jelas Air secara alami dalam bentuk apa pun tidak dapat dibakar. Hidrogen atau gas Brown yang didapat dari penguraian air yang sebetulnya dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar. Apalagi gas Brown merupakan campuran dari hidrogen yang eksplosif dan oksigen yang sangat dibutuhkan dalam setiap proses pembakaran.

Jadi sebetulnya terdapat dua proses untuk memanfaatkan air sebagai bahan bakar. Yang pertama tentunya proses penguraian air menjadi gas Brown. Kemudian yang kedua adalah pembakaran gas Brown itu sendiri yang

menghasilkan energi. Selain dari energi, hasil pembakaran gas Brown juga menghasilkan uap air dan tidak memproduksi gas-gas polutan berbasis karbon. Yang selalu menjadi dilema adalah energi yang diperlukan untuk menjalankan proses pertama dan energi yang dihasilkan oleh proses tahap kedua. Jika kemudian energi yang dibutuhkan untuk menjalankan proses yang pertama lebih besar dari yang dihasilkan di tahap kedua, maka sama sekali tidak terjadi energi tambahan. Yang ada tentunya adalah energi yang hilang (*energy loss*). Jika, demikian tidak ada maknanya menjalankan kedua proses tersebut. Namun, sangat dapat dibuktikan secara ilmiah bahwa gas Brown menghasilkan energi yang besar dalam proses pembakarannya. Selain daripada dengan cara yang tepat energi yang dibutuhkan adalah sangat kecil untuk memproduksi gas Brown dari penguraian air. Sampai dewasa ini, berbagai perdebatan dan perbedaan pendapat masih tetap mewarnai seputar eksploitasi gas Brown ini. Yang pro sangat yakin dengan manfaat dan penggunaannya. Sedangkan yang kontra sangat menentang dan mengklaim bahwa pemakaian gas Brown ini hanya untuk tipuan belaka.

Yang jelas Stanley Meyer telah berhasil mengeksploitasi gas Brown dari penguraian air untuk bisa menjalankan kendaraan VW buggynya. Bahkan belakangan ini perusahaan dari Jepang bernama Genepax, memperkenalkan mobil kecil ciptaannya yang berbahan bakar air, yang dapat dipacu dengan kecepatan 60-70 km/jam. Sungguh mengagumkan.

Dengan harga minyak bumi yang tinggi dan ancaman krisis finansial global, energi akan menjadi suatu sektor yang sangat penting dan sensitif. Sudah sepatutnya pemerintah segera mengerahkan para cendekiawannya untuk melakukan penelitian yang serius dengan energi alternatif, termasuk bahan bakar dari air. Pemerintah seyogyanya tidak perlu traumatik dengan kasus Blue Energynya Djoko Suprpto. Karena tidak setiap usaha itu akan selalu berhasil. Yang paling penting adalah pantang menyerah dan tetap bertawakkal kepada Nya.

Tulisan ini senantiasa membahas pro dan kontra tentang manfaat dari penggunaan Brown Gas yang sudah cukup tersosialisasikan. Basis dari pembahasan mengacu pada perdebatan yang banyak dibicarakan di berbagai forum media sosial belakangan ini. Terutama terletak pada isu energi yang dihasilkan dan energi yang diperlukan dalam konteks penggunaan dan produksi Brown Gas tersebut. Pembahasan mengenai berbagai teori yang mengidentifikasi terjadinya pelanggaran hukum kekekalan energi pun dijelaskan.

## 2. STUDI PUSTAKA

### 2.1. Anomali Hukum Kekekalan Energi

Hukum Kekekalan Energi adalah hukum pertama dalam Termodinamika. Hukum Kekekalan Energi (Hukum I Termodinamika) berbunyi: "Energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain tapi tidak bisa diciptakan ataupun dimusnahkan (konversi energi)". Dalam konteks perubahan energi tertentu relevansi hukum tersebut memang secara umum dapat diterima. Namun demikian secara konteks penciptaannya memberikan dogma yang sangat ketat sehingga seolah *efisiensi* selalu menjadi "*constraint*" yang berlaku secara umum.

Bearden (2007), meskipun tidak begitu dikenal, menjelaskan bahwa dalam kondisi relativistik umum tertentu hukum konservasi energi (hukum pertama termodinamika) senantiasa dapat dilanggar.

Bukti menurut Gödel (1931), *semua model matematis tidak sempurna, dan tidak pernah akan mutlak*. Setiap "hukum alam" sebenarnya adalah model yang memiliki validitas yang sangat luas, tapi masih tunduk pada demonstrasi Gödel. Kemungkinan pelanggaran dalam hal ini masih dapat terjadi, dalam keadaan tertentu dan untuk kelas yang sesuai dengan fenomena, seperti dibuktikan Gödel. Namun pelanggaran yang tidak dapat dibuktikan dengan model yang mengandung bahwa "hukum alam" itu sendiri adalah sebagai bagian integral!

Mengutip Devlin (2002): "*Gödel Teorema mengatakan bahwa dalam sistem matematika aksiomatik yang cukup kaya untuk melakukan aritmatika dasar, akan ada beberapa pernyataan yang benar tetapi tidak dapat dibuktikan (dari aksioma). Dalam terminologi teknis, sistem aksioma harus lengkap.*"

Sebagai contoh adalah penjelasan pelanggaran yang tidak banyak diketahui dari hukum konservasi energi (hukum pertama termodinamika) dalam kondisi relativitas umum tertentu. Selama "*Killing Vector Symmetry*"<sup>1</sup> berada, hukum konservasi energi berlaku dan

tidak melanggar, walaupun dalam kondisi relativitas umum. Namun, ketika "*Killing Vector Symmetry*" dilanggar oleh situasi relativitas umum cukup kuat dalam suatu sistem, maka hukum konservasi energi gagal untuk sistem di bawah kondisi tersebut.

Ada masalah nyata dalam pemahaman fenomena fisika yang unik, seperti fenomena kekerasan cuaca layaknya *tornado* (angin puyuh), *vortex* yang terjadi, dan fenomena lainnya yang menunjukkan pelanggaran konservasi energi. Contoh-contoh inilah yang mengindikasikan bahwa konservasi energi memang bisa dilanggar, tetapi perlu diingat bahwa ini terjadi dalam situasi relativistik umum di mana "*Killing Vector Symmetry*" tidak terjadi.

### 2.2. Faktor-Faktor Seputar Masalah

Para ilmuwan menjadi sangat dogmatis sehubungan dengan model yang memiliki aplikasi yang sangat umum, yang kemudian setelah itu diangkat ke rezim "*hukum alam*". Sebagaimana penjelasan Leo Tolstoy, seorang filosof terkenal dari Rusia, yang mengatakan: "*Saya tahu bahwa kebanyakan orang, termasuk yang nyaman dengan masalah kompleksitas terbesar, jarang bisa menerima bahkan kebenaran yang paling sederhana dan paling jelas jika itu seperti akan mewajibkan mereka untuk mengakui kepalsuan kesimpulan yang mereka senang dalam menjelaskan kepada rekan-rekannya, yang mereka telah bangga dan ajarkan untuk orang lain, dan yang mereka telah tenun, benang demi benang, ke dalam kain kehidupan mereka.*"

Mengutip Nobelist Josephson (2006): "*Saya menyebutnya 'percaya patologis'. Pernyataan 'bahkan jika itu benar aku tidak akan percaya itu tampaknya untuk meringkas sikap ini. ...' Ini seperti sebuah keyakinan agama di mana Anda harus menyesuaikan diri dengan posisi' benar'.*"

Bearden (2009) membuktikan adanya kesalahan mendasar pada model klasik electromagnetics/electrical engineering (CEM/EE) sehubungan dengan hukum konservasi energi ini.

### 2.3. Dogma yang Tersembunyi

Berikut adalah beberapa kutipan yang menarik dan referensi yang berkaitan dengan pelanggaran hukum konservasi energi (hukum pertama termodinamika) itu sendiri. Dapat kiranya dipahami bahwa hukum konservasi energi dapat dilanggar oleh situasi relativitas umum yang berubah secara ekstrim, ini berarti bahwa segala sesuatu yang dapat diamati seperti inersia, momentum, kekuatan yang

1 Dalam matematika, sebuah medan *Killing Vector* (sering disebut medan *Killing*), yang ditemukan oleh *Wilhelm Killing*, adalah medan vektor pada manifold Riemann (atau *pseudo-Riemann manifold*) yang melakukan preservasi *metric* (ukuran). Medan Killing adalah suatu generator *isometries* yang sangat kecil, di mana arus yang dihasilkan oleh medan tersebut adalah berupa *isometries* berkesinambungan yang membentuk manifold. Lebih sederhananya, aliran medan tersebut menghasilkan sebuah simetri, yang berarti bahwa setiap titik bergerak pada objek dengan jarak yang sama dan searah medan *Killing Vector* tidak akan mendistorsi jarak pada objek tersebut.

dikembangkan oleh perubahan momentum, dan lainnya dapat berubah secara dramatis dan bervariasi secara meluas juga. Singkatnya, konservasi atribut fisik yang sering diamati seperti energi, massa, dan momentum dapat juga mengalami kesalahan hitung/observasi.

"Hukum alam" secara umum hanya merupakan suatu model yang sangat berguna dan berlaku secara luas, oleh karena itu maka bukti Gödel (1931) dapat diberlakukan. Jadi akan selalu ada beberapa situasi (mungkin sangat *esoteric*<sup>2</sup>) yang melanggar hukum alam. Fisikawan yang baik menyadari fakta bahwa kita semua harus benar-benar tahu tentang "model kami", bukan tentang "benda atau model itu sendiri".

Kebanyakan insinyur listrik biasanya tidak menyadari bahwa mereka selalu menganggap dan diajarkan situasi relativitas khusus (dengan bingkai tetap, atau pun diputar). Kenyataannya, dalam kasus alam yang ekstrim ternyata dapat menekan sistem dan memberikan efek relativitas umum yang besar, setidaknya sejenak. Dalam hal ini, ternyata umumnya hukum konservasi energi (hukum pertama termodinamika) dapat dan kadang-kadang dilanggar, bertentangan dengan keyakinan rekayasa populer. Hal ini hanya secara samar-samar dikenal dalam fisika, tapi jarang diajarkan atau disebutkan. Misalnya, mengutip Hawking<sup>3</sup>: "Semua yang pernah kita tahu adalah suatu model, tetapi tidak pernah kenyataan yang mungkin atau mungkin tidak ada di belakang model dan menciptakan bayangan tentang kita yang ada di dalamnya. Kami membayangkan dan berintuisi, kemudian menunjuk dan menunggu untuk melihat kebenaran berbalik dan berjalan. Model tersebut dapat menjadi sangat dekat dengan kenyataan, tapi kami tidak akan pernah mencapai persepsi langsung sehubungan dengan realitas itu sendiri." Sekali lagi mengutip Hawking: "Beberapa orang akan sangat kecewa jika tidak ada teori utama yang dapat dirumuskan sebagai jumlah prinsip terbatas. Saya digunakan untuk milik kamp itu, tapi saya telah berubah pikiran. Saya sekarang senang pencarian kita untuk memahami tidak akan pernah berakhir, dan kita akan selalu memiliki tantangan penemuan baru."

#### 2.4. Bagaimana Pelanggaran Hukum

2 *Esoteric*: "Dimaksudkan untuk atau mungkin dipahami oleh hanya sejumlah kecil orang dengan pengetahuan khusus atau kepentingan."

3 Publikasi di situs pribadi Stephen Hawking pada tahun 2004

#### Konservasi Energi Muncul

Mengutip Hilbert (1917), tak lama setelah Model Relativitas Umum Einstein diterbitkan: "Saya menegaskan bahwa ... untuk teori relativitas umum, yaitu, dalam kasus invarian umum fungsi Hamiltonian, persamaan energi ... sesuai dengan persamaan energi dalam teori invarian ortogonal tidak ada sama sekali. Aku bahkan bisa mengambil keadaan ini sebagai fitur karakteristik dari teori relativitas umum."

Mengutip Logunov dan Loskutov (1987): "Dalam merumuskan prinsip kesetaraan, Einstein sebenarnya ditinggalkan ide medan gravitasi sebagai bidang Faraday-Maxwell, dan ini tercermin dalam karakterisasi pseudotensorial dari medan gravitasi yang ia perkenalkan. Hilbert adalah orang pertama yang menarik perhatian pada konsekuensi ini. ... Sayangnya ... Hilbert itu jelas tidak dimengerti oleh orang pada zamannya, karena baik dirinya maupun Einstein fisikawan lain mengakui fakta bahwa dalam relativitas umum hukum kekekalan energi, momentum, dan momentum sudut yang pada prinsipnya tidak mungkin."

Mengutip fisikawan terkemuka Roger Penrose (2005): "Kami tampaknya telah kehilangan orang-orang hukum kekekalan yang paling penting dari fisika, hukum kekekalan energi dan momentum!" [Penrose kemudian menambahkan Killing Symmetry, untuk mendapatkan konservasi lagi, ketika vektor Killing berlaku dan gravitasi dipisahkan.]. "Hukum konservasi ini terus hanya dalam ruang-waktu yang ada simetri yang tepat, yang diberikan oleh vektor Killing  $\kappa$  .... [Pertimbangan ini] tidak benar-benar membantu kita dalam memahami apa nasib hukum konservasi akan ketika gravitasi sendiri menjadi pemain aktif. Kami masih belum kembali undang-undang konservasi hilang kami energi dan momentum, ketika gravitasi memasuki gambar. ... Fakta canggung-tampak ini memiliki, sejak awal relativitas umum, membangkitkan beberapa keberatan terkuat teori itu, dan alasan untuk kegelisahan dengan itu, seperti yang diungkapkan oleh banyak ahli fisika selama bertahun-tahun. ... Pada kenyataannya teori Einstein memperhitungkan konservasi energi-momentum dalam cara yang agak canggung - setidaknya dalam keadaan-keadaan di mana undang-undang konservasi seperti yang paling dibutuhkan. ... Apapun energi yang ada di medan gravitasi sendiri untuk dikecualikan dari memiliki representasi setiap ..."

Dari pernyataan Penrose (2005), "solusi" yang diterima oleh banyak relativisme umum adalah untuk secara sewenang-wenang membuang gravitasi dan kepadatan energi gravitasi ruang-waktu dalam kasus yang sangat

kompleks, dan masalah non-konservasi energi dan momentum kemudian menghilang. Singkatnya, memisahkan ruang-waktu itu sendiri dari bidang, seolah-olah tidak ada masalah! Model ini diberlakukan dengan asumsi terjadi pada ruang-waktu datar dan vakum inert. Sehingga pada akhirnya selalu mengasumsikan situasi relativistik yang khusus.

Namun, menghindari masalah itu sendiri tidak memecahkan masalah. Einstein sendiri menunjukkan bahwa tidak ada ruang-waktu terpisah dari bidang. Mengutip Einstein (1920): "*Tidak ada hal seperti ruang kosong, yaitu, ruang tanpa medan. Ruang-waktu tidak mengklaim keberadaan sendiri, tetapi hanya sebagai kualitas struktural medan.*"

## 2.5. Contoh Eksperimen Pelanggaran Semu Konservasi Energi

Sebagai catatan, bahwa ada pelanggaran yang sering terjadi seperti yang sudah terkandung dalam secara jelas dalam ilmu fisika, termasuk pelanggaran eksperimental. "Penjelasan" dari pelanggaran ini jelas memang bisa diberikan, tentu jika terdapat mekanisme relativitas umum yang tertata secara baik. Suatu kelengkungan ekstra ruang-waktu yang luar biasa dan osilasi efek karena dinamika raksasa biasa yang "*nondiverged Heaviside*" meringkuk komponen aliran energi yang merupakan salah satu mekanisme tersebut; dalam kasus tertentu dapat secara relevan dan teratur memberikan energi ekstra "*langsung dari dinamika kelengkungan ruang-waktu itu sendiri pada saat berosilasi*".

Sebagai contoh, efek relativitas umum sudah terbukti sejak tahun 1967, termasuk dalam percobaan yang dilakukan setiap tahun dalam fisika optik di seluruh universitas besar, adalah "*penyerapan resonansi negatif dari media*" (NRAM) efek<sup>4</sup>. Efek eksperimental tersebut

4 Dengan positif "penyerapan energi" yang terjadi dalam sistem massa, berarti bahwa energi memasuki sistem dari luar dan diserap (berubah menjadi bentuk energi yang berbeda) dalam sistem. Dengan "penyerapan negatif energi" yang terjadi dalam sistem massa, satu mengacu pada energi yang dipancarkan oleh sistem dan kemudian yang memancarkan keluar dan menjauh darinya. Singkatnya, "penyerapan negatif" adalah ungkapan yang mematahkan pikiran yang sengaja diterapkan oleh fisikawan optik untuk mencegah kata "kelebihan emisi". Jadi frase tersebut menyiratkan bahwa media yang memancarkan lebih (di NRAM, sekitar 18 kali lebih banyak) energi Poynting sebagai aliran energi Poynting operator yang memasukkan sistem yang akan diserap olehnya. Singkatnya, frase NRAM adalah cara cerdas untuk menyembunyikan apa yang merupakan pelanggaran nyata dari hukum konservasi energi itu sendiri.

menghasilkan 18 kali lebih banyak output aliran Poynting dari medium yang secara spesifik beresonansi sendiri, dari pada aliran energi Poynting yang masuk pada media tersebut.

## 2.6. Contoh Lain Yang Teramati Tentang Kegagalan Konservasi Energi

Kegagalan lain adalah dari hukum gravitasi Newton yang diaplikasikan di galaksi luar angkasa. Mengutip Newscientist (2006) pada materi gelap: "*Suatu hukum alam adalah salah satu konsep yang tergelincir melalui jari-jari Anda saat Anda semakin mencoba untuk memahaminya itu. Paling yang dapat dikatakan tentang hukum fisika adalah bahwa itu adalah hipotesis yang telah dikonfirmasi oleh percobaan berkali-kali dan kemudian diterima secara universal. Tidak ada yang mengalami tentang hal itu, namun: itu adalah sepenuhnya buatan manusia. Namun masih kita berhenti ketika seseorang mencoba untuk melakukan perbedaan.*"

"*Itulah apa yang terjadi dengan hukum terbalik persegi di jantung hukum gravitasi Newton. ... Hubungan ini gagal untuk bintang di bagian luar galaksi, yang orbitnya menyorotkan beberapa tarik tambahan menuju pusat galaksi. Itu menjelaskan perbedaan ini bahwa teori materi gelap itu direkayasa, tetapi tetap saja masih sulit dipahami, solusi lain yang potensial yang tampak semakin menarik: mengubah hukum.*"

Feynman menunjukkan pada tahun 1964 bahwa kita benar-benar tidak memiliki definisi energi. Mengutip Feynman (1964): "*Sangat penting untuk menyadari bahwa dalam fisika saat ini, kami tidak memiliki pengetahuan tentang apa energi.*"

Kita harus selalu ingat bahwa ruang-waktu itu sendiri adalah sangat energik, dan - dalam pandangan modern - kita dapat mengambil ruang-waktu dirinya sebagai identik energi, dalam hal perubahan dalam ruang-waktu (baik kelengkungan atau torsi) adalah perubahan energi, sehingga mampu berinteraksi dengan materi.

Mengutip Wheeler (1963): "*... Ruang kosong melengkung adalah entitas yang dinamis, sebagai kompeten untuk menyimpan dan membawa energi seperti bahan elastis biasa dan gelombang elektromagnetik.*"

Akhirnya, mengutip Vlasov dan Denisov (1982): "*... Dalam relativitas umum tidak ada hukum konservasi energi-momentum untuk sistem yang terdiri dari materi dan medan gravitasi.*"

## 2.7. Kesimpulan Tentang Pelanggaran Hukum Konservasi Energi

Akhirnya, ketika kelengkungan ruang-

waktu, memutar, atau dinamika lainnya masuk ke perubahan relativitas umum ekstrim, kepadatan energi dalam sepotong kecil ruang yang diberikan juga dapat berubah secara ekstrim oleh suatu *magnitude* (besaran) yang besar. Singkatnya, hanya dengan pengaturan perubahan tersebut secara tepat, pada korelasi sesaat dapat membuat sebuah jerami di medan seperti ruang melengkung (*warped space*) untuk memiliki begitu banyak energi dan momentum sehingga dapat dengan mudah menembus tiang telepon atau batu bata. Untuk jerami tersebut dengan kepadatan sesaat memiliki energi raksasa dan momentum, kepadatan energi batu bata adalah seperti mentega yang lembut.

Penjelasan di atas semua menunjukkan betapa pelanggaran hukum konservasi energi (dan juga hukum kekekalan momentum dll) dapat terjadi, dan mungkin bisa membantu pembaca dalam memahami fenomenologi aneh seperti peristiwa ekstrim *tornado* dan lainnya pada kondisi tertentu. Dalam kasus tersebut, fenomenologi tidak harus mematuhi konsep CEM/EE biasa dan hukum konservasi, setidaknya untuk saat yang bersifat sporadis dan menurut waktu pengamat eksternal.

## 2.8. Pengenalan Umum HHO Dan Elektrolisa

Alat elektrolisa air umum yang menghasilkan campuran hidrogen-oksigen "*on-demand*" untuk injeksi ke dalam mesin pembakaran internal sudah secara luas dipromosikan sebagai metode untuk meningkatkan jarak tempuh dan mengurangi emisi. Campuran gas ini sering disebut sebagai gas Brown atau HHO. Dalam tulisan ini kajian tentang HHO akan dibahas berbasis percobaan di laboratorium (NASA, 1977).

Sudut pandang konvensional mengatakan bahwa gas Brown tidak signifikan berbeda dari campuran stoikiometri molekul oksigen dan hidrogen. Namun, analisis data mesin dynamometer menunjukkan bahwa gas tersebut sangat berbeda dari campuran stabil sederhana oksigen dan hidrogen gas. Dalam tulisan ini, pengembangan konsep untuk menghasilkan energi per gram gas Brown dibahas. Penerapan pemikiran ini berbasis data uji dari mesin dynamometer menunjukkan nilai hasil ratusan kali lebih besar untuk HHO dibandingkan dengan botol hidrogen atau hidrogen yang dihasilkan oleh pembaharu metanol.

Perbedaan besar seperti demikian sulit untuk dijelaskan dengan alasan-alasan konvensional (misalnya: kecepatan nyala hidrogen, peningkatan rasio kompresi efektif, dan lain lain) berdasarkan fisika klasik. Setidaknya, hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk

pengujian lebih lanjut. Dengan demikian ini menunjukkan bahwa ada sesuatu yang terjadi di sini yang tidak dipahami dengan baik, namun terjadi dengan sangat signifikan. Hal ini juga menunjukkan bahwa mungkin teknologi HHO masih memiliki besar potensi untuk berkembang.

## 2.9. Produksi Brown Gas (HHO)

Jika tertarik untuk membangun pembangkit HHO sendiri, atau berminat untuk membeli satu, apa yang sering ditanyakan? Yang menghasilkan banyak volume Gas yang di dapat dari generator tersebut? Jawaban yang benar adalah: Setiap Generator dapat menghasilkan sedemikian banyak gas, tergantung dari arus listrik yang dimasukkan ke generator tersebut. Produksi gas dari generator HHO secara langsung tergantung dari jumlah arus listrik untuk generator itu. Dengan kata lain, jika tidak mampu menyediakan arus listrik sesuai yang diperlukan untuk memproduksi volume gas dalam jumlah tertentu, berapa pun besar ukuran generator menjadi tidak berpengaruh.

Sebuah generator besar tidak bisa menghasilkan lebih banyak gas seperti pun layaknya generator kecil jika tidak didukung oleh jumlah arus listrik yang memadai. Dalam rangka untuk memeriksa data teknis generator maka dapat kiranya diikuti beberapa hal sebagai berikut:

Katakanlah seseorang mengklaim bahwa pembangkit itu dapat menghasilkan jumlah volume gas dalam liter per x menit, misalnya katakanlah 1 liter gas per menit, haruslah diketahui bahwa arus listrik yang tersedia harus 96 Ampere per menit. Itu berarti untuk bisa menghasilkan satu liter gas harus diberikan 96 Ampere arus listrik untuk generator.

Kedua, ketahuilah bagaimana konfigurasi generator tersebut. Untuk dapat menghitung produksi jumlah gas, ketahuilah berapa banyak elektroda yang terhubung dengan elektrolit secara seri. Itu berarti, jika satu generator memiliki konfigurasi ini "+nnnn-nnnn+ ..dan seterusnya..." (sirkuit paralel tidak dianggap), arus sebesar 96 Ampere terbagi oleh 5 sel yang terhubung secara seri. Sehingga arus yang dibutuhkan menjadi sebesar 19,2 Ampere. Tegangan secara otomatis ditentukan oleh suhu dan jenis elektrolit. Artinya generator dengan rangkaian tersebut membutuhkan 19 Ampere untuk produksi satu liter Gas. Berikut ini adalah sedikit contoh perhitungannya:

1. 1 sel = (+ -) = 96 Amp
2. 2 sel = (+ n -) = 96: 2 sel = 48 Amp
3. 3 sel = (+ n n -) = 96: 3 sel = 32 Amp
4. 4 sel = (+ nnn -) = 96: 4 sel = 24 amp
5. 5 sel = (+ nnnn -) = 96: 5 = 19,2 sel Amp

dan seterusnya sesuai dengan jumlah sel yang terhubung elektrolit secara seri.

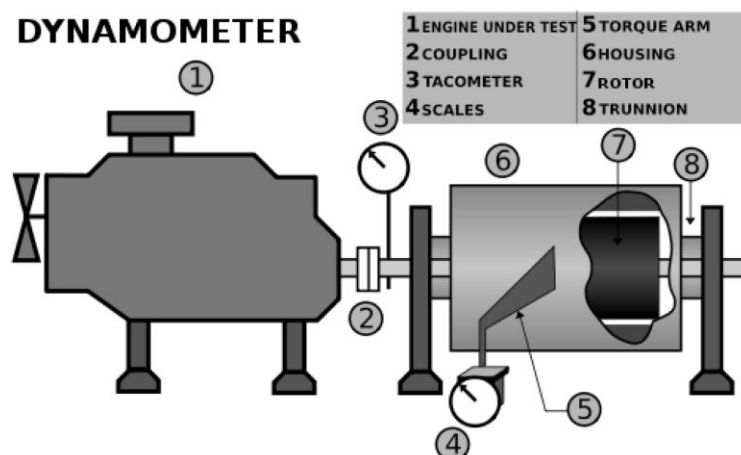
Selanjutnya untuk arus yang diperlukan untuk menghasilkan 2 Liter gas per menit atau lebih, tinggal kalikan saja 96 Ampere dengan faktor 2, 3, 4 dst dan lanjutkan seperti di atas. Kemudian timbul pertanyaan mengapa tidak menggunakan tumpukan paralel yang terhubung secara seri di satu generator dengan elektrolit? Dengan menambahkan tumpukan paralel yang terhubung secara seri di satu generator dalam elektrolit, permukaan tumpukan meningkat secara linear. Itu berarti jika diterapkan total arus sebesar 19,2 Ampere ke generator di satu tumpukan seri, untuk 4 tumpukan, arus yang mengalir adalah 4,8 Ampere per satu tumpukan.

**2.10. Persamaan “Energy Yield Value” (EYV)**  
“Energy Yield Value” (EYV-Nilai Hasil Energi) mengkuantifikasi output tambahan energi

yang berguna yang dihasilkan dari injeksi gas Brown ke dalam internal mesin pembakaran di bawah satu kondisi tertentu. Pengukuran Output tambahan yang bermanfaat per kuantitas unit gas HHO yang disuntikkan, merupakan langkah penting dalam pengembangan yang menggunakan pendekatan yang lebih sistematis untuk penelitian rekayasa gas HHO.

Pengukuran untuk menentukan EYV dilakukan di bawah satu kondisi tertentu dengan menjalankan mesin pada uji dinamometer. Pengukuran dinamometer umumnya akan jauh lebih repetitif, reproduktif dan akurat daripada tes pada kendaraan yang beroperasi dalam kondisi berjalan.

Gambar 1 berisi penjelasan tentang mesin dinamometer. Pemahaman umum mesin dinamometer sangat membantu untuk memahami perhitungan EYV untuk injeksi HHO pada berbagai kecepatan dan beban.



Gambar 1: Mesin Listrik Dinamometer

Untuk mengukur EYV, konsumsi bahan bakar diukur dengan dan tanpa injeksi HHO pada kondisi identik. Artinya, pengaturan beban dan kecepatan diberlakukan sama pada kedua tes. Tes konsumsi bahan bakar untuk HHO dengan dinamometer dilakukan dengan menimbang jumlah bahan bakar, dan kemudian menjalankan mesin untuk jumlah bahan bakar tertentu pada waktu kecepatan dan beban tertentu, mengukur jumlah bahan bakar lagi dan menghitung perbedaan hasil berat bahan bakar yang digunakan selama periode pengujian.

Berat adalah unit dasar yang lebih baik digunakan daripada volume, di mana berat badan umumnya dapat diukur lebih akurat dan tepat, sedangkan jumlah bahan bakar berbasis Volume lebih sangat dipengaruhi oleh suhu. Efek suhu berpengaruh tidak signifikan terhadap unit

berat.

Dua parameter yang menentukan kondisi uji kecepatan mesin (biasanya dinyatakan sebagai RPM) dan mesin beban (umumnya dinyatakan di Amerika Serikat sebagai *foot pound* yang berupa ukuran pada skala atau lebih sering berupa beban sel elektronik).

Rumus yang umumnya digunakan untuk menghitung output daya dari mesin adalah:

$$\text{RPM} \times \text{torsi (foot pounds)} / 5252,113 = \text{Horsepower output (brake HP)}$$

### 2.11. Penurunan persamaan EYV:

Efisiensi mesin umumnya dilambangkan dengan huruf kecil yang dicetak miring Huruf Yunani eta:  $\eta$ . Kami akan mengikuti konvensi ini. Kita akan mendefinisikan variabel efisiensi

sebagai berikut:

$\eta_1$  = Efisiensi mesin dengan injeksi gas keluar.

Juga disebut efisiensi baseline.

$\eta_2$  = Efisiensi mesin dengan injeksi gas.

$\eta_g$  = Efisiensi mesin tambahan akibat injeksi gas.

Sekarang diusulkan bahwa:

$$\eta_g = \eta_2 - \eta_1 \quad (1)$$

Dalam beberapa hal, mesin menghasilkan tenaga lebih atau energi dengan injeksi HHO. Namun, output daya total adalah sama untuk kedua tes. Jadi, Total Output energi tidak mencerminkan perbedaan ini, melainkan keluaran energi per satuan berat bahan bakar yang dikonsumsi dalam jangka waktu tertentu.

Oleh karena itu, perbedaan antara berjalan dengan dan tanpa injeksi gas harus secara pasti tercermin dengan persamaan:

$$\frac{E}{m_2} = \frac{E}{m_1} \quad (2)$$

di mana:

$E$  adalah jumlah output energi yang berguna yang dihasilkan oleh mesin dalam jangka waktu tertentu. Joule energi = watt X detik. Ini adalah unit biasanya digunakan untuk perhitungan ini.

$m_1$  adalah berat bahan bakar yang digunakan oleh mesin tanpa injeksi gas dalam periode waktu tertentu.

$m_2$  adalah berat bahan bakar yang digunakan oleh mesin dengan injeksi gas dalam periode waktu tertentu.

Menurut definisi, efisiensi adalah jumlah output energi dibagi dengan masukan energi. Pada kasus ini, Efisiensi dasar akan diberikan oleh:

$$\eta_1 = E / (k m_1) \quad (3)$$

di mana:

$k$  adalah jumlah energi per satuan berat bahan bakar. Untuk bensin biasa, itu adalah sekitar 47 mega joule per kilogram (MJ / kg). Satuan waktu umumnya yang digunakan dalam perhitungan adalah salah satu jam.

Jika [Eq. 2] dibagi oleh  $k$  konstan, menghasilkan setara dengan sisi kanan [Eq.1] dan dengan demikian memvalidasi alasan ekspresi ini. Berikutnya, fraksi efisiensi yang dihasilkan dari injeksi gas akan dihitung sebagai berikut:

$$\frac{\eta_g}{\eta_2} \quad (4)$$

Mengganti [Eq. 1] dalam [Eq.4] memberikan:

$$\frac{(\eta_2 - \eta_1)}{\eta_2} \quad (5)$$

Ini dapat disusun kembali untuk memberikan:

$$1 - \frac{\eta_1}{\eta_2} \quad (6)$$

Berat bahan bakar yang dikonsumsi berbanding terbalik dengan efisiensi mesin. Menurut definisi, mesin ini berjalan di bawah kondisi yang sama dengan dan tanpa injeksi gas. Oleh karena itu, output daya adalah sama untuk kedua tes.

Jadi dapat dikatakan:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\left(\frac{E}{km_1}\right)}{\left(\frac{E}{km_2}\right)} \quad (7)$$

Persamaan ini disederhanakan untuk memberikan:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{m_2}{m_1} \quad (8)$$

Dengan substitusi [Eq.6] untuk memberikan fraksi efisiensi yang dihasilkan oleh injeksi gas sebagai Fungsi berat bahan bakar yang dikonsumsi:

$$1 - \frac{m_2}{m_1} \quad (9)$$

Catatan bahwa ini adalah rasio yang tidak berdimensi. Oleh karena itu, tidak peduli unit berat apa yang digunakan atau jangka waktu selama unit yang sama digunakan untuk kedua pembilang dan penyebut dari rasio.

Sekarang tambahkan variabel lain,  $m_g$ . Ini adalah massa gas yang disuntikkan ke dalam mesin. Massa gas lebih sesuai untuk mendefinisikan jumlah gas dibandingkan dengan volume yang karena jumlah gas dalam ukuran Volume dipengaruhi oleh tekanan, suhu dan kelembaban. Di sisi lain, satu gram hidrogen kira-kira berjumlah yang sama besar tidak tergantung pada variabel lain tersebut. Perhitungan mol gram dan gram gas berdasarkan hukum gas ideal adalah pendekatan yang dapat dipakai untuk kalkulasi ini.

Jumlah total output energi per gram gas diberikan oleh:

$$\frac{E}{m_g} \quad (10)$$

Namun, yang ingin ditentukan adalah output energi tambahan per gram gas yang disuntikkan. Ini akan menjadi jumlah total dikalikan dengan fraksi efisiensi tambahan yang dihasilkan dari injeksi gas. Dengan demikian persamaannya



adalah:

$$\frac{E}{m_g} \left(1 - \frac{m_2}{m_1}\right) \quad (11)$$

Ini umumnya persamaan yang paling nyaman untuk komputasi EYV.

### 3. PERHITUNGAN DAN ANALISA Perhitungan EYV dari Data Penelitian Hidrogen NASA

Pada tahun 1977, sebuah studi tentang efek injeksi gas hidrogen botol pada kinerja mesin pengapian busi dilakukan di NASA Lewis Research Center di Cleveland (NASA, 1977). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidrogen yang diinjeksikan menghasilkan peningkatan efisiensi mesin selama campuran bahan bakar dan udara ditetapkan sangat ramping. Hasil terbaik yang diperoleh adalah di sekitar 70% dari rasio stoikiometri.

Penelitian ini sering dikutip oleh promotor produk generator gas HHO sebagai bukti bahwa produk mereka akan meningkatkan jarak tempuh. Namun, menghitung nilai hasil energi (EYV) untuk data ini, hanya sekitar 15 kJ / gram hidrogen yang dihasilkan. Sebuah unit elektrolisis membutuhkan sekitar 200 kJ untuk menghasilkan satu gram hidrogen. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil energi jauh di bawah dari jumlah energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan hidrogen. Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan bahwa generator HHO akan menurunkan jarak tempuh jika ada. Namun, EYV dihitung untuk tes dynamometer lain pada mesin diesel dengan generator HHO rata-rata pada sekitar 6,5 MJ/gram. Angka ini benar-benar agak luar biasa.

Hukum-hukum fisika klasik yang tidak biasanya yang murah hati. Ini adalah tentang 300 kali lipat Perbedaan dari penelitian NASA. Seperti besar perbedaan hasil sulit untuk dijelaskan dengan menggunakan alasan-alasan konvensional (misalnya, kecepatan nyala hidrogen, peningkatan rasio kompresi efektif, dan lain-lain) berdasarkan fisika klasik. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik *fresh* HHO hanya dapat dijelaskan oleh alasan-alasan non konvensional yang mungkin tidak melibatkan fisika klasik. Setidaknya, hal ini menunjukkan bahwa pengujian lebih lanjut adalah diperlukan.

Data dari penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut bahwa persamaan yang akan digunakan untuk menghitung EYV diberikan oleh ekspresi (11) dan (8)

Jadi  $\frac{\eta_1}{\eta_2}$  dapat dihitung dari nilai-nilai daya input yang diberikan. Efisiensi sama dengan daya output dibagi dengan daya input. Oleh karena itu,

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{118}{113} = 0,9008$$

Laju injeksi hidrogen diberikan sebagai 635 gram / jam.

Unit waktu satu jam. Oleh karena itu, energi output adalah 27 kW x 3600 detik. = 97,2 MJ.

Mengganti nilai-nilai ini ke dalam [Eq.11] memberikan:

$$(1-0,9008) \times 97,2 \text{ MJ} / 635 = 15,19 \text{ kJ} / \text{gram}$$

### 4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa diskursus mengenai bahan bakar air dapat menjadi suatu potensi yang luar biasa bagi terciptanya energi alternatif di masa yang akan datang. Pendekatan-pendekatan konvensional fisika klasik tidak dapat secara langsung dipakai dalam menggali potensi ini. Riset dan penelitian lebih lanjut pun masih dibutuhkan untuk membuka tabir potensi yang luar biasa ini. Terlepas dari berbagai skeptisme yang ada, dari berbagai hasil penelitian yang ada memberikan indikasi fenomena potensi yang patut mendapatkan perhatian khusus untuk diteliti lebih lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Logunov and Yu. M. Loskutov, Nonuniqueness of the predictions of the general theory of relativity, *Sov. J. Part. Nucl.* 1987: 18(3), pp. 179.
- A. A. Vlasov and V. I. Denisov. Einstein's Formula for Gravitational Radiation is not a Consequence of the General Theory of Relativity. *Theoretical and Mathematical Physics*, 1983; 53(3), pp. 1208-1216. Translated from *Teoreticheskaya Matematicheskaya Fizika*, 1982: 53(3), pp. 406-418 (in Russian). The quotation is from p. 1208.
- Albert Einstein, *Relativity, The Special and General Theory*, translated by Robert W. Lawson, Henry Holt, New York, 1920.
- Bearden, Errors and Omissions in the CEM/EE Model, 2009.
- Bearden, *General Relativistic Violation of the Conservation of Energy Law*, 2007,
- Brian Josephson, quoted in Alison George, Take nobody's word for it, *New Scientist*, 2006: pp. 56.
- David Hilbert, *Göttingen Nachrichten*, 1917: Vol. 4, pp. 21.
- Editorial, Breaking the laws, *New Scientist*, 2006:

pp. 5.  
 Hidayatulloh, P. dan Mustari, F. *Rahasia Bahan Bakar Air*, *Ufuk Press*, ISBN:9789791238731, 2008.  
 John A. Wheeler and Seymour Tilson, *The Dynamics of Space-Time*, *International Science and Technology*, 1963: pp. 62.  
 Keith Devlin, "Kurt Gödel — Separating Truth from Proof in Mathematics," *Science*, 2002: Vol. 298, pp. 1899.  
 Kurt Gödel, *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* ("On Formally Indeterminable Propositions of the *Principia Mathematica* and Related Systems)."  
*Monatshefte für Mathematik und Physik*, 1931: Vol. 38.  
 NASA Technical Note, *Emissions and Total Energy Consumption of a Multicylinder Piston Engine Running on Gasoline and a Hydrogen-Gasoline Mixture*. 1977.  
 Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, and Matthew Sands, *The Feynman Lectures on Physics*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1964: Vol. 1, pp. 4-2.  
 Roger Penrose, *The Road to Reality*, Alfred A. Knopf, New York, 2005: p. 457-458.

Tabel 1. Kalkulasi Energi Mesin

ENGINE ENERGY BALANCE

Hydrogen addition <sup>a</sup>	Equivalence ratio	Apparent flame speed		Input energy		Energy lost to cooling system		Energy lost to exhaust		Indicated horsepower		Brake horsepower		Exhaust manifold temperature	
		m/sec	ft/sec	kW	hp	kW	hp	kW	hp	kW	hp	kW	hp	K	°F
No	0.69	22	71	131	175	39	52	51	68	35	47	27	36	989	1322
Yes	<sup>b</sup> 0.69	35	114	118	158	42	56	32	43	37	50	27	36	896	1153
No	<sup>b</sup> 0.80	31	100	118	158	41	55	37	49	34	46	27	36	969	1286
Yes	0.80	40	132	122	163	45	60	33	44	37	50	27	36	943	1238
Yes	0.98	45	146	126	169	49	65	35	47	37	49	27	36	986	1315
No	0.96	34	113	122	164	46	62	34	46	37	49	27	36	981	1306

<sup>a</sup>Flow rate, 0.635 kg/hr (1.4 lb/hr).  
<sup>b</sup>Minimum-energy-consumption equivalence ratio.