

## LAMPIRAN A

```
clear;
close all;
clc;

%Baris di bawah dapat diaktifkan agar memasukan term lebih cepat%
%term_1=['surya'];
%term_2=['bahan'];
%term_3=['bakar'];
%term_4=['alternatif'];
%term_5=['energi'];
%-----%
%Masukkan term-----aktif bila atas non aktif-----%

term_1=input('Masukkan term pertama = ');
disp(' ');
term_2=input('Masukkan term kedua = ');
disp(' ');
term_3=input('Masukkan term tiga = ');
disp(' ');
term_4=input('Masukkan term empat = ');
disp(' ');
term_5=input('Masukkan term kelima = ');
disp(' ');

%-----%
% Untuk mengetahui jumlah file database yang ada
cacah_database=input('Masukkan jumlah file database yang ada = ');
disp(' ');

mat_database=zeros(cacah_database,5);

bantu=zeros(cacah_database,1);

% -----Masukkan file database yang mau dihitung jumlah
"terms"-nya -----%
while cacah_database >0
    for p= 1:cacah_database
        [file_list,file_path] = uigetfile('*.txt','Silahkan Pilih
File Database');
        nama_file_list(p,1:8)=file_list
        fprintf(1,'\nFile Database yang dipilih : %s',file_list);
        disp(' ');
        disp(' ');
        x=textread(file_list,'%s');
        x_lower=lower(x);
        pjg_x=length(x);
        ukur_term_1=size(term_1);
        ukur_term_2=size(term_2);
        ukur_term_3=size(term_3);
        ukur_term_4=size(term_4);
        ukur_term_5=size(term_5);
```

```

cacah_term01=0;
cacah_term02=0;
cacah_term03=0;
cacah_term04=0;
cacah_term05=0;

for k=1:pjg_x
    x_temp=x_lower{k};
    ukur_x_temp=size(x_temp);
    if ukur_x_temp==ukur_term_1
        if [x_temp]==term_1
            cacah_term01=cacah_term01+1;
        end;
    end;
    if ukur_x_temp==ukur_term_2
        if [x_temp]==term_2
            cacah_term02=cacah_term02+1;
        end;
    end;
    if ukur_x_temp==ukur_term_3
        if [x_temp]==term_3
            cacah_term03=cacah_term03+1;
        end;
    end;
    if ukur_x_temp==ukur_term_4
        if [x_temp]==term_4
            cacah_term04=cacah_term04+1;
        end;
    end;
    if ukur_x_temp==ukur_term_5
        if [x_temp]==term_5
            cacah_term05=cacah_term05+1;
        end;
    end;
    clear x_temp;
end;

disp(['Jumlah kata "', term_1 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term01),' kata pada database']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_2 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term02),' kata pada database']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_3 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term03),' kata pada database']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_4 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term04),' kata pada database']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_5 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term05),' kata pada database']);
disp(' ');

mat_database(p,:)= [cacah_term01 cacah_term02 cacah_term03
cacah_term04 cacah_term05]

```

```

        cacah_database=cacah_database-1
    end;
end;

clear k; % Hapus variabel bantu k

% -----Masukkan file query yang mau dites kemiripannya -----
---%
[file_query,path_query] = uigetfile('*.txt','Silahkan Pilih File
Query');
fprintf(1,'\nFile Query yang dipilih : %s',file_query);
disp(' ');
disp(' ');
y=textread(file_query,'%s');
y_lower=lower(y);
pjpg_y=length(y);

ukur_term_1=size(term_1);
ukur_term_2=size(term_2);
ukur_term_3=size(term_3);
ukur_term_4=size(term_4);
ukur_term_5=size(term_5);

cacah_term01=0;
cacah_term02=0;
cacah_term03=0;
cacah_term04=0;
cacah_term05=0;

for k=1:pjpg_y
    y_temp=y_lower{k};
    ukur_y_temp=size(y_temp);
    if ukur_y_temp==ukur_term_1
        if [y_temp]==term_1
            cacah_term01=cacah_term01+1;
        end;
    end;
    if ukur_y_temp==ukur_term_2
        if [y_temp]==term_2
            cacah_term02=cacah_term02+1;
        end;
    end;
    if ukur_y_temp==ukur_term_3
        if [y_temp]==term_3
            cacah_term03=cacah_term03+1;
        end;
    end;
    if ukur_y_temp==ukur_term_4
        if [y_temp]==term_4
            cacah_term04=cacah_term04+1;
        end;
    end;
    if ukur_y_temp==ukur_term_5
        if [y_temp]==term_5
            cacah_term05=cacah_term05+1;
        end;
    end;
end;

```

```

        end;
    end;
    clear y_temp;
end;

mat_query=[cacah_term01 cacah_term02 cacah_term03 cacah_term04
cacah_term05]

disp(['Jumlah kata "', term_1 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term01), ' kata pada query']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_2 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term02), ' kata pada query']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_3 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term03), ' kata pada query']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_4 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term04), ' kata pada query']);
disp(' ');
disp(['Jumlah kata "', term_5 ,'" sebanyak ',
num2str(cacah_term05), ' kata pada query']);
disp(' ');

clear k; % Hapus variabel bantu k

%-----
%
% Menghitung kemiripan dengan file database dengan aturan cosinus
%
%-----
%

for k=1:p

mirip(k)=(sum(mat_database(k,:).*mat_query))/((sqrt(sum(mat_databa
se(k,:).^2)))*...
.*(sqrt(sum(mat_query.^2)))+eps);

end
z={mirip'};
w={nama_file_list};
%-----%
% Hubungan antara kemiripan dengan file database masing-masing %
%-----%
mat_total=cat(2,z,w);
mat_total{:}

```

## LAMPIRAN B

### dbNG.txt

Seperti dilaporkan NATIONAL GEOGRAPHIC Juni 2004 , minyak bumi yang tak lagi murah, mungkin akan segera habis . Ketidakstabilan politik di mana kebanyakan minyak bumi ditemukan , seperti di Teluk Persia, Nigeria, dan Venezuela, membuatnya tak lagi dapat diandalkan . Gas alam memiliki tingkat kesulitan yang relatif tinggi dalam upaya pengangkutannya dan bisa dipastikan akan langka. Kita takkan segera kehabisan batu bara, atau cadangan besar dari batu pasir mengandung ter ( tar sands ) dan batu lempung yang mengandung minyak ( oil shale ) yang belum dimanfaatkan. Namun jelas sudah, karbon dioksida ( CO<sub>2</sub> ) yang dihasilkan dari pembakaran batu bara dan bahan bakar fosil lainnya membuat bumi semakin panas.

Permasalahan dengan kebebasan energi adalah ketergantungan terhadapnya. Saat merasakan sedikit saja kebebasan ini, Anda menginginkannya lebih banyak lagi. Seperti halnya mereka yang berada di pemerintahan, industri, dan individu lain di seluruh dunia, yang telah merasakan sedikit kebebasan ini, memutuskan untuk mendapatkan lebih banyak lagi.

Konservasi energi dapat tertunda, ketika kita dipaksa menemukan alternatif bahan bakar fosil. Namun pada akhirnya, Anda tak mungkin menghemat apa yang anda tak miliki. Inilah waktu yang tepat untuk mempercepat pencarian bahan bakar alternatif dalam jumlah banyak untuk memenuhi kebutuhan energi umat manusia yang besar.

Apakah ada bahan bakar seperti itu? Jawaban singkatnya, tidak. Para pakar mengatakan ini bak sebuah mantra: "Tak ada solusi sederhana dan instan buat masalah ini." Meskipun sejumlah orang yang kokoh pendiriannya menyatakan, bahwa hanya konspirasi besar atau kurangnya dana yang menghalangi kita memakai energi tak terbatas dari ruang angkasa atau pusat bumi. Kenyataan sebenarnya, adalah tak ada bahan bakar baru tunggal yang melimpah bakal ditemukan lewat sebuah pemahaman baru fisika atau diambil dari perut bumi.

Antusiasme terhadap mobil-mobil bertenaga hidrogen mungkin menyesatkan. Hidrogen bukanlah sumber energi. Hidrogen ditemukan bersama oksigen di dalam air biasa, tetapi berada dalam bentuk yang tak mudah untuk dikutip, mudah diekstraksi. Hidrogen harus dipisahkan dari oksigen sebelum dapat dipakai sebagai sumber energi. Pemisahan itu menghabiskan lebih banyak energi ketimbang yang dihasilkan hidrogen. Kim, kebanyakan energi ini dihasilkan dari bahan bakar fosil.

Meski demikian, jawaban panjang akan bahan bakar kita di masa mendatang tak terlalu pesimistis. Kenyataannya, kini banyak pengganti potensial bahan bakar

fosil yang jadi primadona, sudah tersedia. Angin , energi matahari, sampai nuklir, adalah beberapa di antaranya.

“Untuk mengganti bahan bakar fosil, kita akan butuh semua yang bisa kita dapatkan dari biomassa , dan semua energi yang bisa kita peroleh dari matahari serta angin .” tutur Michael Pacheco, direktur National Bioenergy Center yang merupakan bagian dari National Renewable Energy Laboratories (NREL) di Golden, Colorado, Amerika Serikat (AS). "Meski nyatanya kita bisa memadukan semua sumber energi berbeda itu, kita tak tahu apakah sumber-sumber kombinasi itu bisa mencukupi kebutuhan energi kita tanpa kehadiran bahan bakar fosil?"

Masalah terbesar yang menyulitkan penggantian bahan bakar fosil adalah besarnya konsumsi bahan bakar kita. Dalam sehari saja, konsumsi energi dunia mencapai 320 miliar kilowatt-jam (kWh). Angka itu setara dengan jika setiap orang di dunia menyalakan 22 lampu 100 watt tanpa henti selama 24 jam. Tak heran jika cahaya buatan manusia itu bisa dilihat dari luar angkasa. Para ilmuwan memperkirakan, dalam abad mendatang, jumlah konsumsi dunia akan listrik itu meningkat tiga kali lipat menjadi 960 miliar kWh. Bahan bakar fosil telah mampu memenuhi kebutuhan energi tersebut, karena pada dasarnya merupakan bentuk padat dari jutaan tahun energi matahari. Namun kita takkan dapat lagi menemukan sumber yang setara.

## SURYA

Sebuah lapangan di kota Leipzig, Jerman, dipenuhi 33.500 panel photovoltaic, diatur berjajar seperti bunga-bunga perak yang semuanya menghadap ke matahari, bergelombang lembut selaras kontur tanah. Ini adalah salah satu instalasi rangkaian panel tenaga surya terbesar yang pernah ada. Ketika matahari muncul, lapangan ini menghasilkan tenaga listrik hingga lima megawatt ( MW ). Produksi rata-ratanya cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik sekitar 1.800 rumah.

Sistem pembangkitan listrik tenaga surya menangkap energi langsung dari matahari tanpa pembakaran, tanpa emisi. Beberapa laboratorium dan perusahaan membuat pengujian lewat hastakarya anak-anak “versi dewasa”. Mangkuk raksasa yang dilengkapi cermin atau kotak untuk mengumpulkan sinar mentari, memproduksi panas yang dapat menjalankan generator. Namun saat ini, tenaga surya seringkali diartikan sebagai sel-sel surya (solar cell).

Ide tersebut sederhana saja. Sinar surya mengenai permukaan semikonduktor yang membangkitkan elektron-elektron, menghasilkan listrik. Namun harga sel-sel ini masih sangat mahal. Sistem sederhana saja memerlukan 15.000 dolar Kanada., sekitar 10 dolar per watt, termasuk baterai untuk menyimpan energi ketika matahari tidak bersinar, atau tertutup awan.

Sepeti kebanyakan barang elektronis, energi surya juga semakin murah. “Tiga puluh tahun yang lalu energi ini hanya murah untuk satelit-satelit”, ujar Daniel

Shugar, pimpinan PowerLight Corporation, perusahaan yang berkembang pesat di California dan telah membangun instalasi energi listrik tenaga surya untuk sejumlah klien.

Harga bukanlah satu-satunya penghalang energi listrik tenaga surya . Masalah sederhana seperti awan dan gelap, sehingga dibutuhkan cara lebih baik dari baterai ukuran besar yang biasa digunakan untuk menyimpan energi yang didapat agar energi listrik tenaga surya dapat diterapkan pada tiap rumah-rumah atau perusahaan-perusahaan. Namun meskipun hambatan itu berhasil diatasi, dapatkan energi listrik tenaga surya sungguh-sungguh menghasilkan energi yang kita butuhkan dalam jumlah besar?

## ANGIN

Angin pada dasarnya timbul karena penghangatan udara oleh matahari, hanyalah merupakan cara lain mengumpulkan tenaga surya , tetapi cara ini tetap dapat berfungsi pada cuaca berawan. Di Denmark baling-baling yang lebih panjang dari sayap pesawat terbang berputar perlahan diterpa hembusan angin selatan yang kuat. Itulah turbin angin . Turbin yang berputar perlahan ini dapat mesyetatkan. Setiap kali salah satu dari ketiga baling-baling yang panjangnya 40 m berputar, turbin ini mendesis saat membelah udara. Kecepatan puncaknya dapat melebihi 200 km per jam. Ternyata, tiap menara ini mampu memproduksi dua MW, hampir separuh dari keseluruhan energi yang dihasilkan lapangan matahari di Leipzig, Jerman.

Di Denmark, baling-baling yang berputar dalam kelompok kecil atau besar tampak di berbagai wilayah. Energi angin yang terpasang di Denmark saat ini jumlahnya lebih dari 3.000 MW, sekitar 20 persen dari kebutuhan listrik negara itu. Di kebanyakan negara Eropa, pengurangan pajak dalam jumlah besar yang dirancang untuk mengurangi emisi karbon dan membantu perekonomian dari ketergantungan minyak bumi dan batu bara, telah membuat marak industri energi angin . Benua ini memimpin dunia dalam energi angin , dengan jumlah hampir 35.000 MW, setara 35 pembangkit listrik besar bertenaga batu bara.

Amerika Utara, meski punya potensi besar untuk energi angin , tetap menempati nomor duasetelah Eropa, dengan hanya menghasilkan sekitar 7.000 MW. Kecuali untuk energi hidroelektris, yang telah menjalankan mesin-mesin selama berabad-abad, namun kurang tumbuh di negara-negara maju. Saat ini angin adalah kisah sukses terbesar sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui

Di Jerman, saya melihat prototipe turbin angin terbuat dari serat kaca dan baja setinggi 183 meter, memiliki baling-baling sepanjang 61,5 meter yang mampu menghasilkan listrik lima MW. Turbin ini bukan hanya menjadi monumen bagi rekayasa teknik, tetapi juga mewakili upaya untuk menghadapi tantangan baru dalam industri energi angin .

Tetapi penolakan dari lingkungan bukanlah satu-satunya masalah yang dihadapi pembangunan energi angin . Di sepanjang penjuru Eropa, banyak lokasi yang memiliki tenaga angin tinggi telah menjadi tempat tinggal. Oleh karena itu, prototipe turbin angin berskala lima MW di Jerman dirancang untuk memproduksi listrik berskala besar di dekat laut, jauh dari lokasi berlanskap indah.

Banyak garis pantai memiliki area lapisan benua dangkal yang luas, di mana angin bertiup lebih kencang dibandingkan di daratan. Dan di mana, seperti diungkapkan seorang pakar angin , "tak satu pun makhluk mengeluhkannya." Betapa pun, penduduk tertentu yang menolak keberadaan turbin angin terkadang masih keberatan memandang menara-menara turbin di cakrawala. Biaya pembangunan dan perawatan turbin angin lepas pantai lebih besar ketimbang turbin di daratan, tetapi turbin yang lebih besar ternyata lebih hemat biaya dibandingkan yang lebih kecil.

Masih ada tantangan lain. Seperti kapal layar, turbin angin dapat berhenti berhari-hari bila tak ada tiupan angin . Untuk memastikan produksi listrik yang tetap, sumber-sumber lain seperti pembangkit listrik batu bara, harus siaga mengambil alih ketika turbin tak berfungsi. Tetapi saat angin kencang menghasilkan banyak energi, pembangkit lain harus dikurangi produksinya, dan sistem pembangkit listrik dengan membakar bahan bakar tak mudah disesuaikan dengan cepat. Berlebihnya energi angin bisa juga merugikan. Denmark, misalnya, kadang-kadang terpaksa menjual energi yang berlebihan itu dengan harga tak menguntungkan ke negara tetangga seperti Norwegia dan Jerman.

Yang diperlukan pembangkit tenaga angin dan surya , adalah cara menyimpan kelebihan energi yang besar. Telah ada teknologi untuk mengubahnya menjadi bahan bakar seperti hidrogen atau etanol, atau memakainya untuk memompakan udara, menyimpan energi yang kemudian dipakai untuk memproduksi listrik. Tetapi kebanyakan metode penyimpanan energi tersebut masih belum terjangkau secara ekonomis untuk saat ini. Segi positifnya, baik angin maupun tenaga surya dapat menyediakan apa yang disebut energi tersebar: Keduanya dapat menghasilkan listrik dalam jumlah kecil dekat si pemakai. Anda mungkin tak punya pembangkit listrik batu bara secara pribadi, tetapi Anda dapat memiliki kincir angin sendiri, dengan baterai untuk menyimpan energi yang dapat dipakai pada hari-hari tak ada angin .

Semakin banyak rumah atau masyarakat yang membuat energi angin mereka sendiri, maka semakin kecil dan murah pusat pembangkit listrik dan jalur transmisinya.

## BIOMASSA

Di Jerman, saat mengemudi menjauh dari turbin angin raksasa di dekat Hamburg ke Berlin, saya sering mencium bau aneh, semacam aroma makanan cepat saji yang merangsang nafsu makan. Bagi saya, hal itu masih misteri sampai sebuah truk pengangkut bahan bakar lewat, dihiasi kata "biodiesel." Bau itu rupanya hasil

pembakaran minyak nabati. Jerman memakai sekitar 1,7 miliar liter biodiesel per tahun, sekitar tiga persen dari total konsumsi minyak dieselnnya.

Biomassa sebagai sumber energi sudah digunakan sejak zaman purba. Batang kayu di pembakaran tungku Anda adalah biomassa . Tetapi biomassa zaman kini berarti etanol, biogas, dan biodiesel. Bahan bakar yang mudah dibakar seperti minyak bumi atau gas, tetapi dibuat dari tumbuh-tumbuhan. Teknologi ini telah terbukti. Etanol yang diproduksi dari jagung adalah bahan campuran bensin di AS. Etanol dari tebu menyediakan 50 persen bahan bakar mobil di Brazil. Di banyak negara, termasuk Indonesia, biodiesel dari minyak nabati yang dibakar, murni atau dicampur dengan diesel biasa, dapat dipakai pada mesin diesel standar. "Biofuel adalah bahan bakar paling mudah sebagai pengganti sistem bahan bakar yang ada sekarang," kata Michael Pacheco, direktur National Bioenergy Center (NBC).

Faktor yang membatasi energi biomassa adalah daratan. Fotosintesis, proses menangkap energi matahari pada tumbuhan, sangat tak efisien per meter persegi dibandingkan panel-panel surya . Itu sebabnya tumbuh-tumbuhan membutuhkan daratan lebih luas untuk menangkap energi matahari ketimbang panel surya . Sejumlah estimasi menyarankan, menyediakan energi untuk semua kendaraan di dunia dengan biofuel berarti melipatgandakan jumlah lahan untuk pertanian.

Di NBC, para ilmuwan mencoba untuk membuat ladang bahan bakar lebih efisien. Bahan bakar biomassa saat ini didasarkan pada zat tepung, minyak, dan gula tanaman. Tetapi NBC sedang menguji organisme yang dapat mencerna selulosa kayu, yang berlimpah pada tumbuhan, sehingga selulosa pun dapat menghasilkan bahan bakar cair.

## NUKLIR

Ketika banyak negara mulai membangun reaktor nuklir , pembelahan inti atom tampaknya menjadi penolakan utama nuklir sebagai energi alternatif beberapa dekade silam. Kini di seluruh dunia ada sekitar 440 pembangkit listrik tenaga nuklir yang menghasilkan 16 persen energi listrik di Bumi.

Banyak manfaat pembelahan inti atom. Energi melimpah, tak ada emisi karbon dioksida, tak ada bangunan tak menarik (kecuali kubah penampung dan menara pendingin yang jarang terlihat). Tetapi seiring masalah-masalah utama yang berkaitan dengan energi nuklir, kecelakaan di Chernobyl, Ukraina, lebih mahal bila dibandingkan dengan pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Belum lagi tantangan limbah radioaktif, karena tenaga nuklir jauh dari definisi energi yang dapat diperbarui. Bahan bakar uranium yang tersedia saat ini akan habis dipakai dalam kurun 50 tahun.

Namun semangat memakai pembelahan inti atom bangkit kembali. Cina yang menghadapi kekurangan energi listrik, mulai membangun reaktor-reaktor baru

dengan cepat, satu atau dua reaktor setahun. Di Jepang, yang kekurangan minyak bumi, gas, dan batu bara, terus mendukung pengembangan program pembelahan inti atomnya. Meski menjadi saksi mata born Hiroshima di masa kecil, Yumi Akimoto, negarawan Jepang untuk kimia nuklir dan Presiden Japan Atomic Energy Relations Organization, menggambarkan pembelahan inti atom sebagai "pilar abad mendatang."

Di kota Rokkasho, ujung utara Pulau Honshu, Negeri Sakura tengah berjuang mengatasi keterbatasan pasokan uranium. Di dalam kompleks baru senilai 2,4 triliun yen, para pekerja berpakaian seragam biru pucat bekerja dengan giat dan sabar. Saya memandang mesin berbentuk silinder yang memisahkan dua zat untuk memperkaya kandungan uranium, dan sebuah kolam terpisah diisi dengan bahan bakar nuklir yang telah dipakai didinginkan. Bahan bakar yang telah dipakai kaya akan plutonium dan menyisakan uranium. Materi berharga nuklir yang perlu diselamatkan untuk pembangkit listrik. Mesin itu akan "memproses kembali" bahan bakar yang telah dipakai menjadi campuran uranium dan plutonium yang disebut MOX (Mixed Oxide fuel). MOX dapat dibakar dalam beberapa reaktor modern dan dapat memperlonggar ketersediaan pasokan bahan bakar untuk beberapa dekade mendatang.

Pemrosesan kembali pembangkit listrik di negara-negara lain seperti Prancis, Rusia, India, Belgia, dan Inggris, juga mengubah bahan bakar yang telah dipakai menjadi MOX. Pembangkit listrik itu semula dirangsang untuk membuat plutonium bagi senjata-senjata nuklir. Maka orang-orang Jepang suka mengatakan, reaktor-reaktor nuklir mereka, yang dijadwalkan mulai beroperasi tahun 2007, adalah pemrosesan kembali bahan bakar yang kali pertama dibangun sepenuhnya untuk penggunaan damai. Guna menjamin dunia tetap damai, di dalam kompleks Rokkasho ada gedung untuk para inspektur dari Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA), kelompok pemantau PBB, yang akan memastikan tak satupun plutonium dimanfaatkan untuk senjata.

Namun kehadiran pengawas itu belum memuaskan para penentang energi nuklir. Pertentangan meluas di Jepang setelah kecelakaan fatal dipembangkit listrik bertenaga nuklir milik negara, salah satunya menewaskan dua pekerja dan menekankan radiasi pada yang lain.

Reaktor-reaktor breeder bahkan lebih kontroversial. Tetapi sebagian pendukung tenaga nuklir yakin, reaktor breeder harus segera dikembangkan. Reaktor ini dapat menghasilkan lebih banyak bahan bakar daripada yang dikonsumsi dalam bentuk plutonium, yang dapat diperoleh dengan memroses kembali bahan bakar bekas pakai. Namun uji coba reaktor breeder terbukti lebih rumit dibandingkan jenis reaktor lain. Reaktor breeder menghasilkan banyak plutonium, lebih mahal, dan lebih sulit menjamin keselamatan operasionalnya.

Akimoto, salah satu pendukung energi nuklir, yakin masyarakat akan menerima pemrosesan kembali bahan bakar kalau mau bergantung pada pembelahan inti atom sebagai sumber energi. Ia menekankan hal ini: "Jika kita mau

menerima energi nuklir, kita harus menerima sistem keseluruhannya. Terkadang Kita ingin buru-buru memanen hasil, tetapi lupa bagaimana menanam pohonnya."

## FUSI

Fusi (reaksi penggabungan inti atom) adalah sumber energi potensial yang paling dramatis di masa mendatang. Metodenya; sama seperti memanfaatkan bintang-bintang yang terbakar. Diproduksi ketika dua atom digabungkan menjadi satu, energi fusi dapat memuaskan tuntutan kebutuhan energi yang besar di masa mendatang. Bahan bakar akan cukup untuk satu milenium. Fusi takkan memproduksi limbah radioaktif yang tahan lama dan tak ada yang dapat dimanfaatkan teroris atau pemerintah untuk diubah menjadi senjata. Namun, fusi juga membutuhkan sejumlah perangkat mesin paling rumit yang ada di Bumi.

Beberapa ilmuwan menyatakan, fusi dingin yang menjanjikan energi dari botol sederhana dalam suhu ruangan, sehingga tak perlu wadah canggih mungkin berhasil. Pendapat ini terlalu jauh. Fusi dingin belum begitu sukses. Fusi panas agaknya lebih mungkin berhasil, tetapi memakan biaya miliaran dolar AS dan membutuhkan waktu pengembangan beberapa dekade.

Fusi panas sulit dilakukan karena bahan bakar sejenis hidrogen harus dipanaskan kira-kira hingga seratus juta derajat Celsius, sebelum atom-atom mulai difusi. Pada temperatur itu hidrogen membentuk cairan keruh, uap dari partikel-partikel berisi listrik yang sulit dikendalikan, dinamakan plasma. "Plasma adalah zat paling umum di alam semesta," ujar seorang fisikawan, "tetapi plasma juga paling tak beraturan dan paling sulit dikendalikan." Menciptakan dan menampung plasma begitu menantang, sehingga tak ada uji coba fusi yang menghasilkan energi lebih dari 65 persen dibandingkan energi yang diambil untuk memulai reaksi.

Kini para ilmuwan di Eropa, Jepang, dan AS memperbaiki proses, mempelajari cara-cara lebih baik untuk mengendalikan plasma dan mencoba meningkatkan energi yang dihasilkan. Mereka berharap reaktor uji coba senilai enam miliar dolar AS yang disebut ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) akan mengawali proses fusi yang dikenal para fisikawan sebagai "membakar plasma".

Seperti disepakati semua pakar energi, hanya ada satu kekuatan yang lebih sulit dikelola dibandingkan plasma, adalah politik. Proyek ITER telah ditunda lantaran masalah yang kelihatannya sederhana. Sejak 2003, negara-negara yang berpartisipasi, termasuk banyak negara maju (Cina, Uni Eropa, Jepang, Korea Utara, Rusia, dan AS) gagal mencapai kesepakatan di mana mesin akan dibangun. Tetapi pada Juni lalu sebuah kesepakatan akhirnya dicapai: Reaktor miliaran euro akan dibangun di Cadarache, Prancis.

Meskipun sebagian politikus yakin bahwa tugas mengembangkan teknologi energi baru harus diserahkan pada kekuatan pasar, banyak pakar yang tak sependapat. Bukan hanya karena mahal untuk memulai suatu teknologi baru, melainkan juga karena pemerintah seringkali mau mengambil risiko yang tak mau diambil perusahaan swasta.

Tanpa dukungan besar dari pemerintah, kata Martin Hoffert dari New York University, kita mungkin terpaksa bergantung pada bahan bakar fosil yang semakin kotor. Dengan konsekuensi mengerikan terhadap iklim, karena bahan bakar yang lebih bersih seperti minyak bumi dan gas mulai surut.

Perubahan sudah dimulai dari akar rumput. Di AS, pemerintah pusat dan daerah mendorong pemakaian energi alternatif dengan menawarkan subsidi dan mensyaratkan perusahaan listrik mencantumkan sumber-sumber yang dapat diperbarui dalam rencana mereka. Sementara di Eropa, insentif finansial baik untuk energi listrik tenaga surya dan angin mendapat dukungan penuh, meskipun akibatnya tagihan listrik konsumen meningkat.

Sebagian energi alternatif juga dipakai dinegara-negara berkembang, dimana pemakaian energi alternatif merupakan suatu keharusan, tak ada pilihan. Energi listrik tenaga surya, misalnya, populer di masyarakat Afrika yang kurang jaringan listrik dan generator. "Kalau Anda ingin mengatasi kemiskinan, kebutuhan apa yang perlu diperhatikan?" tanya menteri lingkungan hidup Jerman, Jorgen Trittin. "Mereka perlu air bersih dan mereka perlu energi. Untuk memenuhi kebutuhan desa-desa terpencil, energi yang dapat diperbarui cukup menguntungkan."

Dinegara-negara berkembang, ada kecenderungan energi alternatif yang semula tampak mengagumkan namun tidak realistis sekarang tak lagi menjadi budaya alternatif. Energi alternatif sudah diterima sebagian besar kalangan. Popularitas energi alternatif kian meningkat. Agaknya kegembiraan kebebasan energi telah mewabah.

Suatu sore tahun lalu, dekat sebuah desa di utara Munich, Jerman sekelompok kecil penduduk kota dan para pekerja meresmikan fasilitas tenaga surya. Tempat ini segera akan melampaui lapangan Leipzig sebagai yang terbesar di dunia, dengan energi listrik enam MW.

Lima puluh tahun silam, saya kira, masih ada kerusakan yang terlihat akibat Perang Dunia II di kota-kota di Eropa. Paling tidak kita masih punya waktu 50 tahun untuk sampai pada akhir dunia lagi, karena habisnya minyak bumi. Tetapi masyarakat berubah, beradaptasi, dan menghasilkan hal-hal baru yang unik.

## dbtS.txt

Seperti dilaporkan NATIONAL GEOGRAPHIC Juni 2004, minyak bumi yang tak lagi murah, mungkin akan segera habis. Ketidakstabilan politik di mana kebanyakan minyak bumi ditemukan, seperti di Teluk Persia, Nigeria, dan Venezuela, membuatnya tak lagi dapat diandalkan. Gas alam memiliki tingkat kesulitan yang relatif tinggi dalam upaya pengangkutannya dan bisa dipastikan akan langka. Kita takkan segera kehabisan batu bara, atau cadangan besar dari batu pasir mengandung ter ( tar sands ) dan batu lempung yang mengandung minyak ( oil shale ) yang belum dimanfaatkan. Namun jelas sudah, karbon dioksida ( CO<sub>2</sub> ) yang dihasilkan dari pembakaran batu bara dan bahan bakar fosil lainnya membuat bumi semakin panas.

Permasalahan dengan kebebasan energi adalah ketergantungan terhadapnya. Saat merasakan sedikit saja kebebasan ini, Anda menginginkannya lebih banyak lagi. Seperti halnya mereka yang berada di pemerintahan, industri, dan individu lain di seluruh dunia, yang telah merasakan sedikit kebebasan ini, memutuskan untuk mendapatkan lebih banyak lagi.

Konservasi energi dapat tertunda, ketika kita dipaksa menemukan alternatif bahan bakar fosil. Namun pada akhirnya, Anda tak mungkin menghemat apa yang anda tak miliki. Inilah waktu yang tepat untuk mempercepat pencarian bahan bakar alternatif dalam jumlah banyak untuk memenuhi kebutuhan energi umat manusia yang besar.

Apakah ada bahan bakar seperti itu? Jawaban singkatnya, tidak. Para pakar mengatakan ini bak sebuah mantra: "Tak ada solusi sederhana dan instan buat masalah ini." Meskipun sejumlah orang yang kokoh pendiriannya menyatakan, bahwa hanya konspirasi besar atau kurangnya dana yang menghalangi kita memakai energi tak terbatas dari ruang angkasa atau pusat bumi. Kenyataan sebenarnya, adalah tak ada bahan bakar baru tunggal yang melimpah bakal ditemukan lewat sebuah pemahaman baru fisika atau diambil dari perut bumi.

Antusiasme terhadap mobil-mobil bertenaga hidrogen mungkin menyesatkan. Hidrogen bukanlah sumber energi. Hidrogen ditemukan bersama oksigen di dalam air biasa, tetapi berada dalam bentuk yang tak mudah untuk dikutip, mudah diekstraksi. Hidrogen harus dipisahkan dari oksigen sebelum dapat dipakai sebagai sumber energi. Pemisahan itu menghabiskan lebih banyak energi ketimbang yang dihasilkan hidrogen. Kim, kebanyakan energi ini dihasilkan dari bahan bakar fosil.

Meski demikian, jawaban panjang akan bahan bakar kita di masa mendatang tak terlalu pesimistis. Kenyataannya, kini banyak pengganti potensial bahan bakar fosil yang jadi primadona, sudah tersedia. Angin, energi matahari, sampai nuklir, adalah beberapa di antaranya.

“Untuk mengganti bahan bakar fosil, kita akan butuh semua yang bisa kita dapatkan dari biomassa, dan semua energi yang bisa kita peroleh dari matahari serta angin.” tutur Michael Pacheco, direktur National Bioenergy Center yang merupakan bagian dari National Renewable Energy Laboratories (NREL) di Golden, Colorado, Amerika Serikat (AS). "Meski nyatanya kita bisa memadukan semua sumber energi berbeda itu, kita tak tahu apakah sumber-sumber kombinasi itu bisa mencukupi kebutuhan energi kita tanpa kehadiran bahan bakar fosil?"

Masalah terbesar yang menyulitkan penggantian bahan bakar fosil adalah besarnya konsumsi bahan bakar kita. Dalam sehari saja, konsumsi energi dunia mencapai 320 miliar kilowatt-jam (kWh). Angka itu setara dengan jika setiap orang di dunia menyalakan 22 lampu 100 watt tanpa henti selama 24 jam. Tak heran jika cahaya buatan manusia itu bisa dilihat dari luar angkasa. Para ilmuwan memperkirakan, dalam abad mendatang, jumlah konsumsi dunia akan listrik itu meningkat tiga kali lipat menjadi 960 miliar kWh. Bahan bakar fosil telah mampu memenuhi kebutuhan energi tersebut, karena pada dasarnya merupakan bentuk padat dari jutaan tahun energi matahari. Namun kita takkan dapat lagi menemukan sumber yang setara.

## SUR-YA

Sebuah lapangan di kota Leipzig, Jerman, dipenuhi 33.500 panel photovoltaic, diatur berjajar seperti bunga-bunga perak yang semuanya menghadap ke matahari, bergelombang lembut selaras kontur tanah. Ini adalah salah satu instalasi rangkaian panel tenaga sur-ya terbesar yang pernah ada. Ketika matahari muncul, lapangan ini menghasilkan tenaga listrik hingga lima megawatt ( MW ). Produksi rata-ratanya cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik sekitar 1.800 rumah.

Sistem pembangkitan listrik tenaga sur-ya menangkap energi langsung dari matahari tanpa pembakaran, tanpa emisi. Beberapa laboratorium dan perusahaan membuat pengujian lewat hastakarya anak-anak “versi dewasa”. Mangkuk raksasa yang dilengkapi cermin atau kotak untuk mengumpulkan sinar mentari, memproduksi panas yang dapat menjalankan generator. Namun saat ini, tenaga sur-ya seringkali diartikan sebagai sel-sel sur-ya (solar cell).

Ide tersebut sederhana saja. Sinar sur-ya mengenai permukaan semikonduktor yang membangkitkan elektron-elektron, menghasilkan listrik. Namun harga sel-sel ini masih sangat mahal. Sistem sederhana saja memerlukan 15.000 dolar Kanada., sekitar 10 dolar per watt, termasuk baterai untuk menyimpan energi ketika matahari tidak bersinar, atau tertutup awan.

Seperti kebanyakan barang elektronis, energi sur-ya juga semakin murah. “Tiga puluh tahun yang lalu energi ini hanya murah untuk satelit-satelit”, ujar Daniel Shugar, pimpinan PowerLight Corporation, perusahaan yang berkembang pesat di

California dan telah membangun instalasi energi listrik tenaga sur-ya untuk sejumlah klien.

Harga bukanlah satu-satunya penghalang energi listrik tenaga sur-ya . Masalah sederhana seperti awan dan gelap, sehingga dibutuhkan cara lebih baik dari baterai ukuran besar yang biasa digunakan untuk menyimpan energi yang didapat agar energi listrik tenaga sur-ya dapat diterapkan pada tiap rumah-rumah atau perusahaan-perusahaan. Namun meskipun hambatan itu berhasil diatasi, dapatkah energi listrik tenaga sur-ya sungguh-sungguh menghasilkan energi yang kita butuhkan dalam jumlah besar?

## ANGIN

Angin pada dasarnya timbul karena penghangatan udara oleh matahari, hanyalah merupakan cara lain mengumpulkan tenaga sur-ya , tetapi cara ini tetap dapat berfungsi pada cuaca berawan. Di Denmark baling-baling yang lebih panjang dari sayap pesawat terbang berputar perlahan diterpa hembusan angin selatan yang kuat. Itulah turbin angin. Turbin yang berputar perlahan ini dapat menyestatkan. Setiap kali salah satu dari ketiga baling-baling yang panjangnya 40 m berputar, turbin ini mendesis saat membelah udara. Kecepatan puncaknya dapat melebihi 200 km per jam. Ternyata, tiap menara ini mampu memproduksi dua MW, hampir separuh dari keseluruhan energi yang dihasilkan lapangan matahari di Leipzig, Jerman.

Di Denmark, baling-baling yang berputar dalam kelompok kecil atau besar tampak di berbagai wilayah. Energi angin yang terpasang di Denmark saat ini jumlahnya lebih dari 3.000 MW, sekitar 20 persen dari kebutuhan listrik negara itu. Di kebanyakan negara Eropa, pengurangan pajak dalam jumlah besar yang dirancang untuk mengurangi emisi karbon dan membantu perekonomian dari ketergantungan minyak bumi dan batu bara, telah membuat marak industri energi angin. Benua ini memimpin dunia dalam energi angin, dengan jumlah hampir 35.000 MW, setara 35 pembangkit listrik besar bertenaga batu bara.

Amerika Utara, meski punya potensi besar untuk energi angin, tetap menempati nomor duasetelah Eropa, dengan hanya menghasilkan sekitar 7.000 MW. Kecuali untuk energi hidroelektris, yang telah menjalankan mesin-mesin selama berabad-abad, namun kurang tumbuh di negara-negara maju. Saat ini angin adalah kisah sukses terbesar sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui

Di Jerman, saya melihat prototipe turbin angin terbuat dari serat kaca dan baja setinggi 183 meter, memiliki baling-baling sepanjang 61,5 meter yang mampu menghasilkan listrik lima MW. Turbin ini bukan hanya menjadi monumen bagi rekayasa teknik, tetapi juga mewakili upaya untuk menghadapi tantangan baru dalam industri energi angin.

Tetapi penolakan dari lingkungan bukanlah satu-satunya masalah yang dihadapi pembangunan energi angin. Di sepanjang penjuru Eropa, banyak lokasi yang memiliki tenaga angin tinggi telah menjadi tempat tinggal. Oleh karena itu, prototipe turbin angin berskala lima MW di Jerman dirancang untuk memproduksi listrik berskala besar di dekat laut, jauh dari lokasi berlanskap indah.

Banyak garis pantai memiliki area lapisan benua dangkal yang luas, di mana angin bertiup lebih kencang dibandingkan di daratan. Dan di mana, seperti diungkapkan seorang pakar angin, "tak satu pun makhluk mengeluhkannya." Betapa pun, penduduk tertentu yang menolak keberadaan turbin angin terkadang masih keberatan memandang menara-menara turbin di cakrawala. Biaya pembangunan dan perawatan turbin angin lepas pantai lebih besar ketimbang turbin di daratan, tetapi turbin yang lebih besar ternyata lebih hemat biaya dibandingkan yang lebih kecil.

Masih ada tantangan lain. Seperti kapal layar, turbin angin dapat berhenti berhari-hari bila tak ada tiupan angin. Untuk memastikan produksi listrik yang tetap, sumber-sumber lain seperti pembangkit listrik batu bara, harus siaga mengambil alih ketika turbin tak berfungsi. Tetapi saat angin kencang menghasilkan banyak energi, pembangkit lain harus dikurangi produksinya, dan sistem pembangkit listrik dengan membakar bahan bakar tak mudah disesuaikan dengan cepat. Berlebihnya energi angin bisa juga merugikan. Denmark, misalnya, kadang-kadang terpaksa menjual energi yang berlebihan itu dengan harga tak menguntungkan ke negara tetangga seperti Norwegia dan Jerman.

Yang diperlukan pembangkit tenaga angin dan surya, adalah cara menyimpan kelebihan energi yang besar. Telah ada teknologi untuk mengubahnya menjadi bahan bakar seperti hidrogen atau etanol, atau memakainya untuk memompakan udara, menyimpan energi yang kemudian dipakai untuk memproduksi listrik. Tetapi kebanyakan metode penyimpanan energi tersebut masih belum terjangkau secara ekonomis untuk saat ini. Segi positifnya, baik angin maupun tenaga surya dapat menyediakan apa yang disebut energi tersebar: Keduanya dapat menghasilkan listrik dalam jumlah kecil dekat si pemakai. Anda mungkin tak punya pembangkit listrik batu bara secara pribadi, tetapi Anda dapat memiliki kincir angin sendiri, dengan baterai untuk menyimpan energi yang dapat dipakai pada hari-hari tak ada angin.

Semakin banyak rumah atau masyarakat yang membuat energi angin mereka sendiri, maka semakin kecil dan murah pusat pembangkit listrik dan jalur transmisinya.

## BIOMASSA

Di Jerman, saat mengemudi menjauh dari turbin angin raksasa di dekat Hamburg ke Berlin, saya sering mencium bau aneh, semacam aroma makanan cepat saji yang merangsang nafsu makan. Bagi saya, hal itu masih misteri sampai sebuah truk pengangkut bahan bakar lewat, dihiasi kata "biodiesel." Bau itu rupanya hasil

pembakaran minyak nabati. Jerman memakai sekitar 1,7 miliar liter biodiesel per tahun, sekitar tiga persen dari total konsumsi minyak dieselnnya.

Biomassa sebagai sumber energi sudah digunakan sejak zaman purba. Batang kayu di pembakaran tungku Anda adalah biomassa . Tetapi biomassa zaman kini berarti etanol, biogas, dan biodiesel. Bahan bakar yang mudah dibakar seperti minyak bumi atau gas, tetapi dibuat dari tumbuh-tumbuhan. Teknologi ini telah terbukti. Etanol yang diproduksi dari jagung adalah bahan campuran bensin di AS. Etanol dari tebu menyediakan 50 persen bahan bakar mobil di Brazil. Di banyak negara, termasuk Indonesia, biodiesel dari minyak nabati yang dibakar, murni atau dicampur dengan diesel biasa, dapat dipakai pada mesin diesel standar. "Biofuel adalah bahan bakar paling mudah sebagai pengganti sistem bahan bakar yang ada sekarang," kata Michael Pacheco, direktur National Bioenergy Center (NBC).

Faktor yang membatasi energi biomassa adalah daratan. Fotosintesis, proses menangkap energi matahari pada tumbuhan, sangat tak efisien per meter persegi dibandingkan panel-panel sur-ya . Itu sebabnya tumbuh-tumbuhan membutuhkan daratan lebih luas untuk menangkap energi matahari ketimbang panel sur-ya . Sejumlah estimasi menyarankan, menyediakan energi untuk semua kendaraan di dunia dengan biofuel berarti melipatgandakan jumlah lahan untuk pertanian.

Di NBC, para ilmuwan mencoba untuk membuat ladang bahan bakar lebih efisien. Bahan bakar biomassa saat ini didasarkan pada zat tepung, minyak, dan gula tanaman. Tetapi NBC sedang menguji organisme yang dapat mencerna selulosa kayu, yang berlimpah pada tumbuhan, sehingga selulosa pun dapat menghasilkan bahan bakar cair.

## NUKLIR

Ketika banyak negara mulai membangun reaktor nuklir , pembelahan inti atom tampaknya menjadi penolakan utama nuklir sebagai energi alternatif beberapa dekade silam. Kini di seluruh dunia ada sekitar 440 pembangkit listrik tenaga nuklir yang menghasilkan 16 persen energi listrik di Bumi.

Banyak manfaat pembelahan inti atom. Energi melimpah, tak ada emisi karbon dioksida, tak ada bangunan tak menarik (kecuali kubah penampung dan menara pendingin yang jarang terlihat). Tetapi seiring masalah-masalah utama yang berkaitan dengan energi nuklir, kecelakaan di Chernobyl, Ukraina, lebih mahal bila dibandingkan dengan pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Belum lagi tantangan limbah radioaktif, karena tenaga nuklir jauh dari definisi energi yang dapat diperbarui. Bahan bakar uranium yang tersedia saat ini akan habis dipakai dalam kurun 50 tahun.

Namun semangat memakai pembelahan inti atom bangkit kembali. Cina yang menghadapi kekurangan energi listrik, mulai membangun reaktor-reaktor baru

dengan cepat, satu atau dua reaktor setahun. Di Jepang, yang kekurangan minyak bumi, gas, dan batu bara, terus mendukung pengembangan program pembelahan inti atomnya. Meski menjadi saksi mata born Hiroshima di masa kecil, Yumi

Akimoto, negarawan Jepang untuk kimia nuklir dan Presiden Japan Atomic Energy Relations Organization, menggambarkan pembelahan inti atom sebagai "pilar abad mendatang."

Di kota Rokkasho, ujung utara Pulau Honshu, Negeri Sakura tengah berjuang mengatasi keterbatasan pasokan uranium. Di dalam kompleks baru senilai 2,4 triliun yen, para pekerja berpakaian seragam biru pucat bekerja dengan giat dan sabar. Saya memandang mesin berbentuk silinder yang memisahkan dua zat untuk memperkaya kandungan uranium, dan sebuah kolam terpisah diisi dengan bahan bakar nuklir yang telah dipakai didinginkan. Bahan bakar yang telah dipakai kaya akan plutonium dan menyisakan uranium. Materi berharga nuklir yang perlu diselamatkan untuk pembangkit listrik. Mesin itu akan "memproses kembali" bahan bakar yang telah dipakai menjadi campuran uranium dan plutonium yang disebut MOX (Mixed Oxide fuel). MOX dapat dibakar dalam beberapa reaktor modern dan dapat memperlonggar ketersediaan pasokan bahan bakar untuk beberapa dekade mendatang.

Pemrosesan kembali pembangkit listrik di negara-negara lain seperti Prancis, Rusia, India, Belgia, dan Inggris, juga mengubah bahan bakar yang telah dipakai menjadi MOX. Pembangkit listrik itu semula dirangsang untuk membuat plutonium bagi senjata-senjata nuklir . Maka orang-orang Jepang suka mengatakan, reaktor-reaktor nuklir mereka, yang dijadwalkan mulai beroperasi tahun 2007, adalah pemrosesan kembali bahan bakar yang kali pertama dibangun sepenuhnya untuk penggunaan damai. Guna menjamin dunia tetap damai, di dalam kompleks Rokkasho ada gedung untuk para inspektur dari Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA), kelompok pemantau PBB, yang akan memastikan tak satupun plutonium dimanfaatkan untuk senjata.

Namun kehadiran pengawas itu belum memuaskan para penentang energi nuklir . Pertentangan meluas di Jepang setelah kecelakaan fatal dipembangkit listrik bertenaga nuklir milik negara, salah satunya menewaskan dua pekerja dan menekankan radiasi pada yang lain.

Reaktor-reaktor breeder bahkan lebih kontroversial. Tetapi sebagian pendukung tenaga nuklir yakin, reaktor breeder harus segera dikembangkan. Reaktor ini dapat menghasilkan lebih banyak bahan bakar daripada yang dikonsumsi dalam bentuk plutonium, yang dapat diperoleh dengan memroses kembali bahan bakar bekas pakai. Namun uji coba reaktor breeder terbukti lebih rumit dibandingkan jenis reaktor lain. Reaktor breeder menghasilkan banyak plutonium, lebih mahal, dan lebih sulit menjamin keselamatan operasionalnya.

Akimoto, salah satu pendukung energi nuklir, yakin masyarakat akan menerima pemrosesan kembali bahan bakar kalau mau bergantung pada pembelahan inti atom sebagai sumber energi. Ia menekankan hal ini: "Jika kita mau menerima energi nuklir, kita harus menerima sistem keseluruhannya. Terkadang Kita ingin buru-buru memanen hasil, tetapi lupa bagaimana menanam pohonnya."

## FUSI

Fusi (reaksi penggabungan inti atom) adalah sumber energi potensial yang paling dramatis di masa mendatang. Metodenya; sama seperti memanfaatkan bintang-bintang yang terbakar. Diproduksi ketika dua atom digabungkan menjadi satu, energi fusi dapat memuaskan tuntutan kebutuhan energi yang besar di masa mendatang. Bahan bakar akan cukup untuk satu milenium. Fusi takkan memproduksi limbah radioaktif yang tahan lama dan tak ada yang dapat dimanfaatkan teroris atau pemerintah untuk diubah menjadi senjata. Namun, fusi juga membutuhkan sejumlah perangkat mesin paling rumit yang ada di Bumi.

Beberapa ilmuwan menyatakan, fusi dingin yang menjanjikan energi dari botol sederhana dalam suhu ruangan, sehingga tak perlu wadah canggih mungkin berhasil. Pendapat ini terlalu jauh. Fusi dingin belum begitu sukses. Fusi panas agaknya lebih mungkin berhasil, tetapi memakan biaya miliaran dolar AS dan membutuhkan waktu pengembangan beberapa dekade.

Fusi panas sulit dilakukan karena bahan bakar sejenis hidrogen harus dipanaskan kira-kira hingga seratus juta derajat Celsius, sebelum atom-atom mulai difusi. Pada temperatur itu hidrogen membentuk cairan keruh, uap dari partikel-partikel berisi listrik yang sulit dikendalikan, dinamakan plasma. "Plasma adalah zat paling umum di alam semesta," ujar seorang fisikawan, "tetapi plasma juga paling tak beraturan dan paling sulit dikendalikan." Menciptakan dan menampung plasma begitu menantang, sehingga tak ada uji coba fusi yang menghasilkan energi lebih dari 65 persen dibandingkan energi yang diambil untuk memulai reaksi.

Kini para ilmuwan di Eropa, Jepang, dan AS memperbaiki proses, mempelajari cara-cara lebih baik untuk mengendalikan plasma dan mencoba meningkatkan energi yang dihasilkan. Mereka berharap reaktor uji coba senilai enam miliar dolar AS yang disebut ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) akan mengawali proses fusi yang dikenal para fisikawan sebagai "membakar plasma".

Seperti disepakati semua pakar energi, hanya ada satu kekuatan yang lebih sulit dikelola dibandingkan plasma, adalah politik. Proyek ITER telah ditunda lantaran masalah yang kelihatannya sederhana. Sejak 2003, negara-negara yang berpartisipasi, termasuk banyak negara maju (Cina, Uni Eropa, Jepang, Korea Utara, Rusia, dan AS) gagal mencapai kesepakatan di mana mesin akan dibangun.

Tetapi pada Juni lalu sebuah kesepakatan akhirnya dicapai: Reaktor miliaran euro akan dibangun di Cadarache, Prancis.

Meskipun sebagian politikus yakin bahwa tugas mengembangkan teknologi energi baru harus diserahkan pada kekuatan pasar, banyak pakar yang tak sependapat. Bukan hanya karena mahal untuk memulai suatu teknologi baru, melainkan juga

karena pemerintah seringkali mau mengambil risiko yang tak mau diambil perusahaan swasta.

Tanpa dukungan besar dari pemerintah, kata Martin Hoffert dari New York University, kita mungkin terpaksa bergantung pada bahan bakar fosil yang semakin kotor. Dengan konsekuensi mengerikan terhadap iklim, karena bahan bakar yang lebih bersih seperti minyak bumi dan gas mulai surut.

Perubahan sudah dimulai dari akar rumput. Di AS, pemerintah pusat dan daerah mendorong pemakaian energi alternatif dengan menawarkan subsidi dan mensyaratkan perusahaan listrik mencantumkan sumber-sumber yang dapat diperbarui dalam rencana mereka. Sementara di Eropa, insentif finansial baik untuk energi listrik tenaga surya dan angin mendapat dukungan penuh, meskipun akibatnya tagihan listrik konsumen meningkat.

Sebagian energi alternatif juga dipakai dinegara-negara berkembang, dimana pemakaian energi alternatif merupakan suatu keharusan, tak ada pilihan. Energi listrik tenaga surya, misalnya, populer di masyarakat Afrika yang kurang jaringan listrik dan generator. "Kalau Anda ingin mengatasi kemiskinan, kebutuhan apa yang perlu diperhatikan?" tanya menteri lingkungan hidup Jerman, Jurgen Trittin. "Mereka perlu air bersih dan mereka perlu energi. Untuk memenuhi kebutuhan desa-desa terpencil, energi yang dapat diperbarui cukup menguntungkan."

Dinegara-negara berkembang, ada kecenderungan energi alternatif yang semula tampak mengagumkan namun tidak realistis sekarang tak lagi menjadi budaya alternatif. Energi alternatif sudah diterima sebagian besar kalangan. Popularitas energi alternatif kian meningkat. Agaknya kegembiraan kebebasan energi telah mewabah.

Suatu sore tahun lalu, dekat sebuah desa di utara Munich, Jerman sekelompok kecil penduduk kota dan para pekerja meresmikan fasilitas tenaga surya. Tempat ini segera akan melampaui lapangan Leipzig sebagai yang terbesar di dunia, dengan energi listrik enam MW.

Lima puluh tahun silam, saya kira, masih ada kerusakan yang terlihat akibat Perang Dunia II di kota-kota di Eropa. Paling tidak kita masih punya waktu 50 tahun untuk sampai pada akhir dunia lagi, karena habisnya minyak bumi. Tetapi masyarakat berubah, beradaptasi, dan menghasilkan hal-hal baru yang unik.



Salah satu contoh bahan bakar atau sumber energi alternatif adalah surya  
Salah satu contoh bahan bakar atau sumber energi alternatif adalah surya  
Salah satu contoh bahan bakar atau sumber energi alternatif adalah surya  
Salah satu contoh bahan bakar atau sumber energi alternatif adalah surya  
Salah satu contoh bahan bakar atau sumber energi alternatif adalah surya  
Salah satu contoh bahan bakar atau sumber energi alternatif adalah surya

## chip.txt

### Teman Sejati di Perjalanan

Dengan tingkat kecepatan modernisasi yang tampaknya tidak terbendung akhir-akhir ini, rasanya semua hal sudah mulai terkomputerisasi. Dari tempat kerja, dimana semua data dimasukkan dalam komputer, hingga tempat belanja, dimana perhitungan barang belanjaan juga menggunakan perangkat komputer, terlihat jelas bahwa komputer sudah hampir merambah setiap aspek kehidupan kita.

Notebook, juga merupakan salah satu bentuk modernisasi yang mulai menjadi perangkat yang umum dalam kehidupan kita. Ide komputer portabel yang sebenarnya mulai dicetuskan pada era 80-an ini baru akhir-akhir ini dapat direalisasikan. Ini semua berkat kemajuan teknologi. Dahulu, komputer portabel memiliki ukuran yang tidak dapat dibilang portabel, atau setidaknya tidak nyaman untuk dibawa dalam perjalanan. Kinerja dan mobilitasnya pun dapat dibilang rendah. Portabilitas di sini adalah tingkat kemudahan sebuah komputer saat dibawa di perjalanan. Ini berarti semakin ringan dan kecil ukurannya, semakin tinggi nilainya. Sementara itu, mobilitas adalah daya tahan baterai sebuah notebook dalam konsumsinya ketika digunakan.

Namun sekarang, komputer portable yang lebih umum disebut sebagai notebook tersebut sudah layak menyandang gelar komputer portabel sesungguhnya. Terlebih berkat kehadiran notebook kecil dengan ukuran layar 12”.

Ukuran layar pada sebuah notebook memang merupakan bahan pembahasan yang cukup serius. Hal ini disebabkan karena ukuran layar juga menentukan ukuran keseluruhan sebuah notebook. Dengan teori pythagoras sederhana, ukuran diagonal layar berpengaruh secara langsung terhadap ukuran panjang dan lebar sebuah notebook.

Selama ini, pengguna notebook cukup nyaman dengan notebook yang menggunakan layar 14”. Selain ukurannya masih dapat dibilang cukup portabel, kinerja yang ditawarkannya pun tidak terlalu berbeda dengan sebuah komputer dalam kondisi penggunaan kerja sehari-hari. Namun tampaknya, seiring dengan perkembangan jaman, pengguna notebook semakin menginginkan notebook menjadi lebih portabel dan memiliki kinerja yang semakin tinggi.

Selama ini, jawaban atas permintaan pengguna notebook tersebut tidak terjawabkan dengan sempurna. Beberapa produsen notebook menjawab permintaan tersebut dengan sebuah kategori notebook baru yang disebut dengan sub-notebook, atau notebook yang memiliki ukuran layar minimal 10”. Tentunya, kelas notebook baru itu menjawab permintaan konsumen akan sebuah komputer dengan tingkat portabilitas tinggi. Namun, kelas notebook tersebut menawarkan

mobilitas yang rendah serta kinerja yang rendah juga, hanya cukup untuk melakukan pekerjaan ringan saja. Kinerja dan daya tahan baterai yang rendah ini terjadi karena dengan ukuran yang semakin kecil, kapasitas baterai yang tersedia juga kecil. Dengan kapasitas baterai yang kecil, kinerja prosesor komputer yang umumnya berbanding lurus dengan konsumsi daya harus dikompromikan sehingga kinerja menjadi rendah.

Berbeda dengan permintaan konsumen akan sebuah komputer semi portabel yang memiliki kinerja seperti sebuah desktop, atau yang umum disebut sebagai desktop replacement. Notebook pada kelas tersebut memiliki kinerja yang tinggi berkat tidak diperdulikannya daya tahan baterai untuk kinerja semaksimal mungkin.

Untuk menjembatani permintaan konsumen akan sebuah notebook yang memiliki kinerja, portabilitas, dan mobilitas tinggi, beberapa produsen melirik notebook dengan ukuran layar 12" sebagai kandidat terbaik yang menyediakan platform ideal. Disebut platform karena kompromi antara kinerja, ukuran dan daya tahan baterai berada pada titik yang optimal. Dengan ukuran layar 12" atau sekitar 30 cm, sisi terpanjang pada sebuah notebook dapat ditekan hingga rata-rata menjadi 27 cm (tentu saja ukuran layar 12" bukanlah perhitungan yang akurat karena frame disekitar layar tidak dihitung).

Pada notebook yang diuji CHIP diedisi ini, terdapat dua hal yang menarik untuk disimak. Berkat ukurannya yang kecil, beberapa produsen notebook menyertakan baterai dengan ukuran yang menonjol dari tubuh notebook. Hal ini tampaknya ditujukan pada penyediaan daya yang lebih untuk meningkatkan daya tahan baterai dan meningkatkan nilai mobilitas pada notebook tersebut. Hal lain yang patut disimak adalah tidak disertakannya optical drive internal pada beberapa peserta tes perbandingan kali ini. Kedua hal tersebut tampaknya menunjukkan bahwa notebook dengan ukuran layar 12" ini sudah mencapai garis batas antara ukuran dan kemampuan. Meskipun begitu, tes perbandingan notebook kali ini menyimpan banyak kejutan yang menarik berkat pendekatan yang berbeda oleh setiap produsen notebook.

Kriteria penerimaan notebook untuk perbandingan kali ini hanya berkisar antara notebook dengan ukuran layar 12" saja, tanpa batasan perspective ratio. Hal ini berarti ada notebook yang diperbandingkan dengan perspective ratio kotak dan lebar. Perspective ratio ini tidak terlalu berpengaruh terhadap tampilan layar karena notebook ini lebih digunakan untuk produktivitas dibandingkan hiburan. Batasan harga pun ditiadakan karena rentang produk yang tersedia untuk kelas ini cukup terbatas. Sementara itu, batasan teknis pun tidak disesuaikan untuk satu jenis produsen saja karena terdapat notebook dengan layar 12" yang menggunakan platform prosesor AMD dan Intel.

Toshiba Portege M500:  
Seramah penampilannya

Sebagai pendatang terakhir di pengujian notebook bulan ini, Toshiba Portege M-500 benar-benar mewujudkan kiasan bahasa Inggris *save the best for last*, atau simpan yang terbaik untuk yang terakhir. Secara desain, Toshiba tidak mengincar tema modis dan lebih mengejar kesederhanaan dalam fungsi, dari desain keyboard hingga touchpad, semuanya terlihat sederhana. Namun, kesederhanaan itu semuanya berakhir ketika melihat desain notebook ini secara keseluruhan. Di bagian sebelah kanan notebook ini, terdapat semacam sebuah mekanisme jog-dial yang mengatur keras-kecilnya suara, sebuah feature yang hanya pernah ditemui pada dua notebook yang ikut serta pada perbandingan kali ini. M500 juga merupakan salah satu notebook 12" premium yang datang dengan sebuah optical drive terintegrasi. Bagi Anda yang cemas akan ventilasi udara di dalam casing notebook, Portege M500 benar-benar sebuah notebook idaman karena dibagian bawah notebook ini, terdapat banyak sekali lubang ventilasi. Tidak hanya sekadar lubang saja, Anda bahkan dapat melihat internal notebook ini dari lubang tersebut. Tentunya, kekurangan dari hal ini adalah bagian internal notebook sangat rentan terhadap masuknya debu.

Dari segi kinerja, tampak jelas Toshiba melakukan optimalisasi menyeluruh pada setiap komponen internal dari Portege M500. Betapa tidak, dengan komponen yang sama seperti Acer Travelmate 3010, Portege M500 memiliki kinerja yang lebih baik pada tes pengujian gaming yang dilakukan dibandingkan notebook tawaran Acer tersebut. Baru pada pengujian sistem, Portege M500 dan Travelmate 3010 memiliki kinerja yang serupa. Dari segi daya tahan baterai, notebook ini memiliki daya tahan baterai lebih baik dibandingkan dengan Travelmate 3010 dengan menghabiskan waktu 200 menit. Istimewanya, daya tahan baterai itu diperoleh tanpa harus menggunakan baterai extended seperti Travelmate 3010. Namun tentunya, ukuran Portege M500 juga lebih besar dan lebih tebal dibandingkan pemegang tahta notebook teringan dan tertipis pada pengujian tersebut.

Salah satu penyebab notebook ini menjadi favorit para penguji perbandingan kali ini adalah kemudahan penggunaannya yang sangat user friendly. Dikirimkan langsung dari Singapura, Portege M500 hanya datang bermodalkan tas dan charger saja, tanpa kelengkapan lainnya. Namun dengan skema Toshiba Easy Guard dan Toshiba Assist Button, CHIP berhasil melakukan recovery harddisk, dan mendapatkan berbagai informasi lainnya dengan skema Easy Guard tersebut. Sayangnya, notebook favorit penguji perbandingan ini hanyalah bersifat subjektif, dan kami harus mengedepankan penilaian objektif. Dari segi kinerja, HP Compaq nc4400 menyapu bersih bagian ini, perlengkapan dikuasai oleh ASUS W5F, dan desain dikuasai oleh Acer Travelmate 3010. Portege M500 memang tidak menang dalam kategori apapun, namun Toshiba Easy Guard dan Assist Button memberikan kemudahan dan ketenangan bagi para penggunanya, apabila terjadi kendala dalam penggunaannya.

Acer Travelmate 3010:

Seri Travelmate belakangan ini selalu menduduki peringkat atas dalam perbandingan notebook yang CHIP lakukan. Namun sayangnya, Travelmate 3010 gagal meraih posisi atas dan bahkan secara kinerja keseluruhan, ia hanya mendapatkan nilai menengah saja.

Secara desain, Anda dapat langsung menerka bahwa notebook ini adalah seri Travelmate dari ACER karena bentuknya yang serupa dengan jajaran Travelmate lainnya. Mulai dari pewarnaan abu-abu metalik, penempatan empat tombol shortcut dibagian bawah layar, hingga frame layar hitamnya, Travelmate 3010 benar-benar merupakan versi kecil dari seri Travelmate besar lainnya, seperti seri 8100 dan 8200. Hanya terdapat satu perbedaan yang membedakan Travelmate 3010 dengan seri Travelmate besar lainnya, yaitu penyertaan kamera terintegrasi dengan resolusi 1.3 Megapixel yang dapat diputar ke arah luar hingga 225 derajat. Salah satu kekurangan yang dimiliki oleh notebook ini adalah ketidakterdediaan sebuah optical drive internal. Namun karena tidak memiliki optical drive internal, bobot keseluruhannya berkurang cukup drastis dan mendapatkan gelar notebook teringan dalam perbandingan ini. Namun jangan khawatir, ACER menyertakan sebuah unit optical drive external dengan kemampuan Super-Multi double layer yang dapat membaca semua tipe DVD yang ada. Optical drive external ini pun juga menggunakan interkoneksi Firewire besar sehingga Anda tidak perlu menggunakan power supply tambahan.

Kinerja yang ditawarkan oleh notebook ini tampaknya bertolak belakang dengan tema portabilitas yang dimilikinya. Karena menggunakan prosesor Core Duo dengan kecepatan 1.66 GHz dan graphics card Intel yang terintegrasi, kinerjanya berada pada tingkat tengah ke bawah. Daya tahan baterainya pun dapat dibilang biasa saja, bertahan hingga 182 menit dalam pengujian tes baterai menggunakan baterai tipe ekstended.

Meskipun secara kinerja tidak terlalu dominan, perlengkapan ekstra yang dibawa oleh notebook ini cukup untuk menutupi kinerjanya. ACER menyertakan dua jenis baterai pada notebook ini, yaitu tipe extended (yang digunakan dalam pengujian) dan slim. Untuk tipe extended, fisik dari baterai ini menonjol keluar. Tentunya hal ini terjadi karena baterai memiliki kapasitas yang lebih besar. Travelmate 3010 juga menyertakan ACER Bluetooth VOIP phone; sebuah modul sederhana yang berfungsi sebagai telepon genggam kecil untuk bercakap melalui jalur data.

**Relion Enduro HM-TW12KM & LMTW12K:**

Kejutan tidak selalu disimpan oleh notebook-notebook dengan harga yang mahal saja. Kejutan juga tersimpan pada notebook dengan harga yang ekonomis. Relion dengan seri Enduro-nya memang pantas digelar titel notebook dengan harga yang paling terjangkau pada perbandingan kali ini. Relion Enduro HMTW12KM dan LM-TW12K adalah dua buah peserta notebook dengan fisik yang sama, namun memiliki spesifikasi yang berbeda.

Kedua notebook tersebut memiliki bentuk fisik yang sama karena tentunya keduanya hanya berbeda dari segi teknis saja. Karena tidak ditemukan perbedaan signifikan di antara keduanya, CHIP akan menggunakan model HM-TW12KM untuk mendeskripsikan kedua buah notebook tersebut. Notebook ini memiliki penampilan yang sangat menarik, bukan dari segi desain, namun karena penggunaan warna putih yang serupa dengan warna putih pada notebook Apple. Namun sayangnya, notebook Relion ini tidak sepenuhnya berwarna putih karena masih terdapat sentuhan warna abu-abu metalik pada bagian depan dan bawah notebook ini. Meskipun begitu sentuhan warna putih tetap mendominasi bagian dalam notebook; dari semua tuts keyboard yang ada, hingga touchpad dan frame layar. Satu kekurangan dari segi fisik notebook ini adalah bentuk touchpadnya yang terlalu menyatu dengan bidang rata notebook. Tanpa adanya cekungan pada touchpad ini, Anda akan sering melewati garis batas touchpad dengan jari ketika melakukan navigasi.

Dari segi kinerja, HM-TW12KM lebih unggul dibandingkan LM-TW12K karena menggunakan prosesor Turion. Sementara versi bawah dari notebook seri Enduro ini menggunakan prosesor Sempron. Dari segi kinerja grafis kedua jenis notebook memiliki kinerja yang rendah dibandingkan dengan semua peserta perbandingan kali ini. Hal tersebut terjadi karena keduanya menggunakan graphics card terintegrasi dari S3. Meskipun begitu, daya tahan baterai kedua notebook ini cukup dapat dibanggakan. Enduro HM-TW12KM dan LM-TW12K masing-masing memiliki daya tahan baterai selama 165 menit dan 158 menit. Nilai yang cukup baik mengingat bahwa dua notebook tawaran Wearness yang ikut serta dalam perbandingan ini hanya dapat bertahan selama 135 menit dan 108 menit. Meskipun berbagi bentuk yang sama, perbedaan kinerja dan feature kedua buah notebook cukup signifikan. Model LM-TW12K menggunakan prosesor Sempron berkecepatan 1.8 GHz, sementara model HMTW12KM menggunakan prosesor Turion dengan kecepatan yang sama. Perbedaan tersebut cukup besar mengingat bahwa Turion sudah mendukung L2 Cache sebesar 1 Megabyte. Tidak terbatas pada kinerja saja, feature yang ditawarkan model HM-TW12KM pun cukup signifikan dibandingkan dengan model LM-TW12K. Pada model tertingginya, Relion menyertakan hard disk berkapasitas 60 Gigabyte dibandingkan dengan 40 Gigabyte pada model terendahnya. Optical drive internal HM-TW12KM pun sudah mendukung penulisan DVD sementara optical drive internal LM-TW12K hanya mendukung penulisan CD biasa saja.

Seri Enduro memang tidak memiliki kinerja maupun feature-feature menarik lainnya. Akan tetapi, harganya yang sangat terjangkau dan daya tahan baterai yang moderat membuat notebook ini patut dipertimbangkan.

#### Wearnes Boldline BL-1013 & Quadra CNT-1012

Bagaikan pinang dibelah dua, Boldline BL-1013 dan Quadra CNT-1012 berbagi bentuk yang hampir serupa namun dengan spesifikasi teknis yang sama sekali berbeda dan memiliki segmentasi pasar yang berbeda juga. Boldline merupakan jajaran notebook baru dari Wearness yang merupakan sub-brand dari merek

tersebut. Dengan pemberlakuan sub-brand ini, maka Boldline secara teknis berdiri sendiri, terpisah dengan Wearnes. Hal ini juga terbukti dengan dua website yang terpisah. Meskipun begitu, apabila konsumen mengalami masalah atau kendala teknis, nomor yang harus dihubungi untuk kedua notebook tersebut adalah sama.

Pada edisi Maret 2006 ini, Boldline BL-1013 sudah mengikuti perbandingan notebook dengan prosesor AMD. Meskipun pada waktu itu notebook ini tidak memenangkan titel apapun, BL-1013 menjadi favorit dapur tes CHIP berkat kualitas bangunnya yang baik dan penggunaan chipset ATi Radeon Xpress 200M. Notebook yang dominan menggunakan warna hitam ini adalah satu-satunya notebook yang menggunakan graphics terintegrasi ATi Radeon Xpress 200M dengan kemampuan olah grafis lebih baik dibandingkan dengan tawaran Intel. Dengan graphics card tersebut, Boldline BL-1013 mampu mendominasi pengujian grafis gaming dengan mudah, terutama pada pengujian grafis kompleks yang menggunakan 3Dmark 05. Sayangnya, kinerja grafis yang tinggi ini tampaknya harus dibayar dengan konsumsi daya baterai yang tinggi juga. Pada pengujian baterai menggunakan Mobilemark, notebook ini menempati peringkat paling bawah, hanya dapat bertahan selama 108 menit saja.

Quadra CNT-1012 sebagai kembaran dari Boldline BL-1013 tampaknya mengambil pendekatan yang cukup berbeda. Dengan label Centrino, notebook yang menggunakan prosesor Intel Pentium M berkecepatan 1.86 GHz ini tampaknya mengambil jalur aman dengan tidak menyertakan feature yang unik maupun heboh. Bermodalkan hard disk 80 Gigabyte dan memori 512 Megabyte, Quadra mendapatkan nilai yang cukup baik dari setiap pengujian yang dilakukan. Meskipun harus tunduk kalah pada pengujian grafis Boldline, Quadra dapat berbangga dengan nilai Mobilemark-nya yang tinggi (235 dibandingkan dengan 122 pada Boldline). Hal ini tentu disebabkan oleh daya tahan baterai Quadra yang jauh lebih baik dibandingkan dengan Boldline berkat prosesor Intel Pentium M yang lebih hemat daya. Meskipun begitu, daya tahan baterai notebook ini tidak terlalu jauh melampaui Boldline dengan daya tahan mencapai 135 menit saja. Daya tahan baterai yang rendah ini lebih disebabkan Wearnes menggunakan baterai berkapasitas 2200mAH pada kedua notebook tersebut.

Secara fisik, kualitas bangun kedua notebook ini patut diacungi jempol. Dari kualitas engsel notebook hingga keseluruhan kualitas bangunnya sangatlah baik; kokoh, dan berkualitas tinggi. Meskipun begitu, ada kekurangan yang cukup mendasar pada kedua notebook tersebut. Notebook ini memiliki bagian bawah yang rapat dan bersih, tanpa tersedianya panel apapun. Panel ini umumnya tersedia sehingga penggunaannya dapat melakukan upgrade memory maupun harddisk dengan mudah. Akan tetapi, tampaknya ketiadaan panel tersebut memberikan nilai kekokohan ekstra pada kedua notebook ini.

Twinhead Stylebook H12Y:

Sebagai pendatang baru di pasar notebook Indonesia, Twinhead melakukan gebrakan-gebrakan yang cukup signifikan sehingga namanya mulai dilirik akhir-akhir ini.

Secara penampilan, tidak ada yang patut dibanggakan oleh notebook ini. Bahkan secara subjektif, Twinhead Stylebook mendapatkan titel notebook dengan tampilan paling sederhana dalam perbandingan kali ini. Namun sekali lagi, jangan pernah menilai sesuatu dari penampilan luar saja. Secara menyeluruh, notebook ini memiliki nilai yang dapat dibandingkan dengan Acer Travelmate 3010. Untuk selanjutnya, CHIP akan membandingkan kedua buah notebook ini secara menyeluruh karena keduanya mewakili sebuah tawaran yang serupa dari segi kinerja, dengan harga yang tidak terpaut jauh.

Stylebook menggunakan platform Centrino Duo dengan prosesor Core Duo T2400 (1,83 GHz). Ini saja sudah melampaui kemampuan teknis Travelmate 3010 yang hanya menggunakan prosesor Core Duo T2300 (1.66 GHz). Terlihat jelas dari pengujian gaming yang dilakukan, Stylebook mampu memimpin secara mutlak dibandingkan dengan Travelmate 3010. Dari pengujian daya tahan baterai pun, terlihat jelas bahwa kedua notebook hanya berbeda satu menit. Dengan demikian, Stylebook mendapatkan rekomendasi lebih baik jika Anda hanya mencari kinerja yang tinggi.

Faktor penentu apabila Anda harus memilih antara Twinhead Stylebook H12Y dengan ACER Travelmate 3010 terletak pada dua faktor. Dari segi layar, kualitas tampilan Travelmate lebih baik dibandingkan dengan Stylebook H12Y karena warna yang ditampilkannya lebih tajam dan sudut penglihatannya lebih luas. Oleh karena itu, apabila Anda lebih sering melihat gambar, Travelmate 3010 merupakan pilihan yang sesuai.

#### Lenovo 3000 V100

Dalam usahanya Lenovo memang bukan perusahaan yang hanya bermodalkan merek IBM Thinkpad. Seri 3000 yang diluncurkannya merupakan usaha Lenovo untuk menciptakan sebuah segmen pasar baru di bawah merek Thinkpad yang tampaknya sudah sukses di Indonesia. Hal ini didukung oleh keberhasilan Lenovo 3000 n100 mendapatkan gelar CHIP TIP VALUE pada edisi 5 2006 lalu. Pada perbandingan kali ini, meskipun Lenovo 3000 V100 tidak mendapatkan gelar apapun, notebook ini melakukan perlawanan yang cukup sengit terhadap dominasi HP Compaq nc4400. Betapa tidak, terlihat dari pengujian gaming bahwa Lenovo 3000 V100 dapat dibilang seimbang dan terkadang sedikit lebih unggul dibandingkan dengan HP Compaq nc4400. Namun, keunggulan ini sebenarnya tidak dapat dijadikan tolok ukur mutlak karena perbedaannya hanya berselang beberapa poin saja, dan pada penggunaan sehari-hari, tidak terlalu berpengaruh. Barulah pada pengujian sistem sintetis Lenovo 3000 V100 harus tunduk terhadap keperkasaan HP Compaq nc4400.

Meskipun begitu, CHIP memberikan gelar “patut untuk dipertimbangkan” bagi Lenovo 3000 V100. Meskipun secara kinerja dan mobilitas kalah terhadap HP

Compaq nc4400, notebook ini menawarkan beberapa elemen desain yang membuatnya patut dipertimbangkan untuk menggeser posisi HP Compaq nc4400. Dari segi desain, tampaknya Lenovo menggunakan pendekatan yang serupa seperti HP dalam menciptakan sebuah notebook untuk pebisnis. Namun berbeda dengan tawaran HP, Lenovo juga berusaha semaksimal mungkin untuk menangkap setiap kesempatan pasar yang ada. HP Compaq nc4400 memiliki kekurangan dari segi layar dan speaker yang dimilikinya, sedangkan Lenovo menghadirkan 3000 V100 dengan layar reflective surface dengan resolusi maksimal 1280 x 800 pixel dan speaker dengan konfigurasi stereo. Terlebih lagi, notebook ini memiliki sebuah optical drive internal yang memberikan keunggulan dibandingkan notebook tawaran HP.

Dari segi estetika, notebook ini memang tidak memiliki lekukan yang menawan seperti notebook ASUS W5F, akan tetapi desainnya lebih menjurus kepada kesederhanaan, mengedepankan fungsi. Bagian atas layar notebook ini memiliki sudut negatif ke arah bawah, sehingga menciptakan kesan bahwa notebook ini memiliki ukuran yang besar. Kesederhanaan ini juga semakin tertampil pada desain kamera terintegrasi yang diusungnya. Notebook ASUS dan ACER yang menggunakan kamera terintegrasi dalam perbandingan ini memiliki desain elemen peletakan kamera yang cukup menawan. Sementara itu, Lenovo hanya terkesan "menempelkan" modul kamera terintegrasi pada frame layar dengan lapisan pelindung sederhana.

Lenovo 3000 V100 merupakan salah satu notebook yang menggunakan baterai jenis extended sebagai suplai daya utamanya. tampaknya, penggunaan jenis baterai tersebut sangat tepat guna karena notebook ini menempati peringkat kedua dalam hal konsumsi daya.

ASUS W5F

Berbicara mengenai ASUS dan tindak tanduknya dalam dunia IT sekarang ini, pasti Anda juga akan berbicara mengenai kualitasnya yang legendaris. Untuk perbandingan kali ini, ASUS mengirimkan dua jagoannya yang menggunakan layar 12" dan sejak pertama melihat penampilannya, CHIP merasa yakin bahwa kualitas dan sentuhan ekstra khas ASUS turut serta dibawa oleh notebook tersebut.

W5F yang merupakan model high end dari seri notebook 12" yang dijual oleh ASUS ini memang tidak diragukan lagi dalam mendapatkan gelar notebook dengan desain tercantik pada perbandingan kali ini. Setiap lekukan dan sudut dari notebook ini benar-benar memiliki nilai estetika, karena dari sisi mana pun dilihat, W5F tampak seperti sebuah mahakarya dibandingkan dengan sebuah notebook. Desain yang baik juga tercermin dari integrasi kamera webcam 1.3 Megapixel pada tonjolan untuk membuka layar; karena terkesan bahwa tonjolan tersebut merupakan desain elemen frame kamera dibandingkan sebuah mekanisme untuk membuka layar. Sayangnya, touchpad yang diusung oleh notebook ini juga menggunakan skema datar dengan bodi notebook. Alhasil, Anda tidak akan mengetahui apabila jari Anda sudah keluar dari touchpad tersebut.

Salah satu kekurangan dari notebook ini terletak dari kinerjanya. Meskipun memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan Acer Travelmate 3010, secara keseluruhan kinerjanya berada pada posisi menengah, seperti Travelmate 3010 dan Portege M500. Wajar saja karena ketiga notebook ini menggunakan prosesor yang sama. Begitu pula dengan daya tahan baterainya, notebook ini hanya bertahan selama 187 menit, cukup baik di peringkat menengah.

Meskipun kinerja bukanlah satu hal yang patut dibanggakan oleh notebook ini, pengguna akan merasakan beberapa kenyamanan dari notebook ini yakni tersedianya beragam perlengkapan ekstra. Pada perbandingan kali ini, ASUS W5F secara de-facto mendapatkan gelar notebook dengan perlengkapan ekstra terlengkap. Anda akan dimanjakan dengan dua buah tas, dimana satu dari tas tersebut adalah sebuah soft cover dengan padding empuk yang berguna untuk mencegah benturan. Serasa tidak cukup untuk menjaga keamanan transportasi notebook Anda saat di perjalanan, ASUS juga menyertakan perangkat mouse Bluetooth pada paket penjualan notebook ini. Sayangnya, mouse Bluetooth yang disertakan dalam paket penjualannya masih menggunakan baterai AA sebagai suplai dayanya.

#### ASUS U5F

Seri kedua dari notebook ASUS dengan ukuran layar 12” ini tampaknya memiliki keistimewaan tersendiri. Penguji di dapur tes CHIP sendiri sedikit terkejut ketika pertama kali melihat keterangan spesifikasi notebook ini yang tercetak pada stiker di bagian bawah keyboard. Di situ tertulis bahwa notebook ini menggunakan prosesor Core Duo T2050. Selidik punya selidik (dengan bantuan CPU-Z) terlihat bahwa prosesor tersebut memiliki kecepatan 1.6 GHz dengan FSB yang dipotong dari 667 MHz (Standar Core Duo) menjadi 533 MHz. Berkat penggunaan prosesor yang unik ini, kinerja yang dihasilkannya pun cukup memutar kepala. Dari pengujian yang dilakukan, terlihat bahwa notebook ini memiliki kinerja sedikit di bawah W5F. Ini merupakan hal yang wajar mengingat pemotongan FSB tersebut. Namun pada pengujian Mobilemark, U5F melewati kemampuan W5F untuk nilai secara keseluruhan, meskipun begitu, daya tahan baterai notebook ini adalah yang terendah, hanya mampu bertahan selama 94 menit saja. Tampaknya daya tahan baterai yang rendah tersebut diakibatkan oleh ASUS menyertakan baterai berkapasitas 2400 mAH dengan profil yang tipis, dibandingkan dengan baterai berkapasitas 4800 mAH dengan profil extended yang digunakan oleh W5F. Penggunaan baterai tersebut memiliki efek yang positif karena U5F memiliki bobot ringan pada perbandingan kali ini. Nilai Mobilemark U5F yang lebih tinggi dibandingkan W5F tampaknya dikontribusikan oleh cara penilaian Mobilemark yang menghitung penggunaan daya baterai berbanding dengan kinerja yang dihasilkan. Oleh karena itu, kinerja prosesor T2050 yang hampir serupa dengan T2300 namun dengan konsumsi daya yang lebih baik memberikan nilai yang lebih besar pada U5F.

Secara desain, notebook ini juga serupa dengan W5F dimana desain luarnya merupakan keunggulan tersendiri. Meskipun rival terdekatnya dari segi ukuran adalah Travelmate 3010, U5F mendapatkan rekomendasi lebih baik karena menyediakan sebuah optical drive internal.

CHIP ingin memberikan sedikit catatan mengenai kualitas fisik optical drive internal dari ASUS ini. Meskipun memiliki kualitas yang baik, Anda harus berhati-hati ketika mengeluarkan secara penuh tray CD pada notebook ini. Karena bentuk notebooknya tipis, struktur tray optical drive ini juga tipis dan rentan patah terhadap tekanan yang berlebihan.

#### HP Compaq nc4400

HP Compaq nc4400 merupakan salah satu contoh yang baik bagaimana produsen notebook menargetkan segmentasi pasar yang terfokus. Secara penampilan, notebook ini terlihat sebagaimana sebuah notebook para pebisnis lainnya dengan garis kaku yang menghiasi setiap sudutnya. Dari segi fisik pun terlihat jelas bahwa notebook ini diperuntukkan bagi para pebisnis, karena hanya memiliki satu buah speaker eksternal saja. Namun kuantitas tidak selalu sama dengan kualitas karena satu speaker ini memiliki reproduksi suara yang cukup jernih, meskipun tentunya kualitas suara basnya sangat minim.

Jangan sampai tampilan kaku luarnya mengecoh Anda. Di luar kekakuan tersebut, ada prosesor Core Duo T2500 (2GHz) yang memberikan kemampuan pada HP Compaq nc4400 untuk mendapatkan gelar BEST PERFORMER pada perbandingan kali ini.

Salah satu hal yang patut dibanggakan oleh notebook ini adalah daya tahan baterainya yang dapat dibilang fenomenal. Secara dimensi, notebook ini memiliki ukuran yang sedang dibandingkan dengan semua notebook yang ikut serta. Namun dengan ukuran baterai yang normal, tidak menonjol ke belakang, nc4400 mampu meraih daya tahan baterai terlama dengan waktu 221 menit. Dikombinasikan dengan kecepatan prosesor yang tinggi, mutlak pengujian sistem didominasi oleh HP Compaq nc4400.

Salah satu bukti lagi bahwa notebook ini diciptakan khusus untuk para pebisnis adalah tersedianya tombol presentation dibawah layar. Ketika ditekan tombol ini akan meluncurkan aplikasi kecil yang menjembatani aplikasi presentasi dengan kombinasi pengaturan penggunaan daya dan penggunaan layar. Hal ini tentunya memudahkan Anda untuk melakukan presentasi dengan cepat tanpa harus melakukan konfigurasi, karena sudah diatur secara otomatis oleh aplikasi presentation tersebut.

Untuk masalah pertolongan pertama pada musibah atau untuk melakukan recovery, HP menyediakan shortcut dengan menekan tombol F11 saat pertama kali notebook dinyalakan. Informasi untuk melakukan backup tersebut selalu tertampil pada layar. Menurut penilaian CHIP cara ini lebih efektif dibandingkan

pendekatan Lenovo dan Toshiba. Dengan menggunakan cara ini, Anda tidak lagi repot mengakses aplikasi setelah komputer selesai menjalani proses booting.

### **null.txt**

Israel army chief admits failures

Israeli military chief of staff, Lt Gen Dan Halutz, has publicly admitted to failings in the conflict with Hezbollah militants in Lebanon.

In a letter to troops, he said it had exposed shortcomings in the military's logistics, operations and command.

There would be a thorough and honest investigation, he promised.

Meanwhile, the head of Israel's security service Shin Bet accused the government of abandoning residents of northern Israel during the conflict.

And Israeli citizens have been protesting outside Jerusalem's parliament building over the handling of the conflict, some calling for senior officials to resign.

Stock portfolio

Apart from his conduct of the war, Gen Halutz has faced criticism for selling his entire stock market portfolio hours before the outbreak of fighting in Lebanon.

He has denied any wrongdoing.

"We have to proceed to a meaningful examination of the successes and the errors," Gen Halutz said in his letter.

"We have to extract professional lessons, as we are faced with more challenges... This test concerns us all, from me down to the last soldier."

The Israeli army lost 116 soldiers. Forty-three civilians were also killed by more than 4,000 Hezbollah rocket attacks.

About 1,000 Lebanese were killed in the conflict, mostly civilians in Israel's vast bombardment of the county and land invasion in the south.

The conflict was sparked by a cross-border raid by Hezbollah fighters in which they captured two Israeli soldiers and killed eight others.

Throughout the military campaign against Lebanon, Israel's twin aims were the return of the captured Israeli soldiers and the removal of Hezbollah's influence from southern Lebanon.

Critics and opposition figures have said that neither of these aims has been achieved.

In a separate development, Shin Bet chief Yuval Diskin told a closed security forum that government systems in northern Israel had "completely collapsed" during the Hezbollah rocket attacks.

Prime Minister Ehud Olmert has promised more than \$2bn to rebuild the towns worst affected in northern Israel.

Independent inquiry call

Mr Olmert is expected to announce in the next few days a decision on whether to hold a full state commission into the conflict.

A state commissions were ordered after the 1973 Yom Kippur War, a conflict in which the Israeli military was widely perceived to have underperformed.

Meanwhile, Defence Minister Amir Peretz has set up a ministerial inquiry to investigate how the military campaign in Lebanon was conducted.

The inquiry, headed by retired Israeli army chief Amnon Lipkin-Shahak, has already started work and is expected to produce an interim report within weeks.

Opposition politicians have called for an independent commission, not one appointed by Mr Peretz.

**srya.txt**

surya adalah bahan bakar atau sumber energi alternatif dari minyak bumi, batubara dan gas alam

**sryN.txt**

surya merupakan sumber energi alternatif  
sumber energi utama yaitu minyak bumi kian menipis  
selain surya , angin merupakan sumber energi alternatif lainnya