



ISSN: 1858-2664

Juni 2006, Vol. 2, No. 2

# JURNAL PENYULUHAN

## KONSEP

### MENGEMBANGKAN KAPASITAS MASYARAKAT PEDESAAN DALAM BERSWASEMBADA ENERGI MELALUI PENDIDIKAN: Pengembangan Energi Hijau (*Green Energy*) sebagai Energi Alternatif

Yayuk Siswiyanti dan Amri Jahi

Ketika berbicara tentang pedesaan, hal pertama yang terpikirkan adalah kehidupan masyarakat yang sangat sederhana, tergantung pada alam dan miskin. Mereka mengalami kesulitan memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, bergantung dan terpinggirkan (termarginalkan). Mereka tidak memiliki akses dan mengalami kesenjangan struktural (*lack of structure*), sehingga dalam jangka panjang kreatifitas mereka terbonsai.

Padahal mereka hidup di lingkungan yang mempunyai potensi alam yang demikian luar biasa kaya, seperti yang dituturkan guru ketika kita belajar di tingkat dasar bahwa nusantara ini adalah hamparan permadani hijau dan mutu manikam, dilengkapi iklim tropis yang memungkinkan tongkatpun tumbuh bila ditancapkan seperti lantunan berbagai syair lagu.

Lalu mengapa masyarakat Republik ini masih saja menderita kemiskinan? Padahal kita sudah merdeka sekitar 60-an tahun. Apakah harus menunggu terjadinya suatu revolusi karena frustrasi harapan? Bahkan sekarang negeri ini mengalami berbagai krisis tidak hanya ekonomi dan energi, namun juga krisis sosial, moral, politik, keteladanan, dan masih banyak lagi. Republik ini makin mengkhawatirkan.

Terdapat 3 makna kemiskinan (*poverty*), yaitu *natural poverty*, *cultural poverty* dan *structural poverty*. *Natural*

*poverty*, terkait dengan ketiadaan sumberdaya alam yang dapat mendukung kehidupan. *Cultural poverty*, terkait dengan budaya malas tidak mau bekerja keras. *Structural poverty* terkait dengan ketiadaan kesempatan dan akses untuk memperoleh kehidupan yang layak.

Hal yang perlu disadari adalah bahwa potensi alam kita cukup besar bahkan jika dikelola dengan baik tidak akan habis dari generasi ke generasi. Bangsa kita bukanlah bangsa pemalas dan tidak bisa berhemat. Namun masyarakat Republik ini tidak mempunyai kesempatan untuk memperbaiki kehidupannya. Apalagi dengan berbagai krisis melanda justru semakin menindas masyarakat yang sudah terpuruk ini.

Misalnya dalam pertanian, masyarakat telah trampil bertani karena pengalaman bertani. Mereka mempunyai teknologi pertanian yang memadai dan mampu memproduksi. Namun, bertumpuk-tumpuk hasil produksi itu dihargai rendah oleh pasar. Biaya pengelolaan pertanian mereka tidak terbayar oleh nilai jual hasil produksinya. Bagi mereka, pertanian bukanlah pekerjaan yang dapat diandalkan sebagai sumber kehidupan. Saat ini mereka bahkan meninggalkan profesi pertanian dan beralih ke profesi lain yang dapat menghasilkan tunai seperti ngojek, berdagang, sopir upahan atau kuli. Generasi mudanya pun sudah enggan untuk turun di lahan pertanian. Banyak lahan-lahan kosong

dibiarkan begitu saja. Mereka tidak bisa berbuat apa-apa dan tidak berdaya. Kekecewaan dan keluhan mereka tidak memperoleh respon pemerintah. Mereka hanya bisa melakukan perlawanan dengan simbol-simbol: menyakiti dirinya sendiri, seperti saat ini marak terjadi, mogok makan, menjahit mulut. “*Daulat pemerintah berada di atas daulat bangsa*”.

Situasi krisis energi kini makin mengemuka, ditandai oleh terbatasnya pasokan bahan bakar yang mengakibatkan melambungnya harga bahan bakar minyak (BBM) (seperti solar, bensin, minyak tanah dan lain-lain). Produsen listrikpun terkena dampak, meskipun hanya 25 % pembangkit yang menggunakan bahan bakar fosil, namun secara keseluruhan akan mempengaruhi biaya total. Tentu saja kondisi ini sangat berdampak pada roda ekonomi sebagaimana teori *multiplier effect*, terutama bagi masyarakat kecil yang semakin menjadi miskin dan tidak berdaya.

Keterbatasan energi fosil, diiringi konsumsi yang terus meningkat, sejalan dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dan laju pertumbuhan ekonomi, paradigma pemanfaatan energi harus bergeser pada pemanfaatan energi terbarukan (*renewable energy*), seperti biomassa, panas bumi, energi surya, energi air, energi angin, energi samudra bahkan energi nuklir. Ini perlu dikembangkan di tataran pedesaan, agar masyarakat tidak tergantung pada pasokan dan subsidi pemerintah serta dapat memanfaatkan sumberdaya alam yang mereka miliki, khususnya untuk wilayah pedesaan terpencil dan sulit dijangkau.

Mereka dapat berswasembada, memenuhi kebutuhan rumah tangga sendiri bahkan sangat prospektif untuk berusaha, yang secara tidak langsung akan meningkatkan ekonomi masyarakat disamping tidak merusak lingkungan.

Terdapat dua makna dalam berswasembada energi yaitu memanfaatkan teknologi yang efisien dan menanamkan pola hemat dalam pemanfaatan energi.

Indonesia sangat kaya akan potensi energi alam. Energi biomassa meliputi kayu, limbah pertanian/perkebunan/hutan, komponen organik dari industri, rumah tangga, dan kotoran ternak. Biomassa dikonversi menjadi energi dalam bentuk bahan bakar cair, gas, panas dan listrik. Teknologi konversi biomassa menjadi bahan bakar padat, cair dan gas antara lain teknologi pirolisa (bio-oli), esterifikasi (bio-diesel), teknologi fermentasi (bio-etanol), *anaerobik digester* (biogas). Teknologi konversi biomassa menjadi energi panas yang kemudian dapat diubah menjadi energi mekanis dan listrik, antara lain teknologi pembakaran dan gasifikasi.

Potensi energi angin di Indonesia secara umum kecil, karena kecepatan angin pada umumnya rendah yaitu 3-5 m/detik. Akan tetapi, hal ini sudah memadai untuk pembangkit listrik skala kecil. Untuk skala pedesaan, tenaga angin dapat menghasilkan 0,5 MW.

Potensi energi surya pada umumnya di Indonesia dengan radiasi harian rata-rata 4,8 kWh/m<sup>2</sup>. Ada 2 macam teknologi yaitu *energi termal* dan *energi surya fotovoltaik*.

Indonesia mempunyai sungai dan air terjun sangat banyak yang berpotensi besar tenaga air. Secara teoritis, tenaga air diperkirakan mencapai 75.000 MW. Potensi tenaga air bervariasi dari 200 kW sampai dengan 10 MW, yang diupayakan dari tenaga air yang memutar turbin/kincir pembangkit.

Indonesia merupakan daerah vulkanik, potensi panas bumi terdapat di sepanjang pulau Sumatra, Jawa-Bali, NTT, NTB menuju laut Banda, Halmahera dan Sulawesi. Penelitian menunjukkan bahwa sepanjang jalur tersebut terdapat 70 daerah sumber energi panas bumi yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dengan potensial total sebesar 19.658 MW. Namun pengembangan panas bumi ini masih terhambat terutama karena jarak sumber panas yang jauh dari pusat pengguna dan sebagian berada di kawasan hutan lindung (menurut Undang-undang No. 5/1990 tidak dibenarkan untuk

dieksploitasi). Panas bumi dapat dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung, sebagai pengering hasil pertanian, pemandian air panas, sedangkan yang tidak langsung adalah dengan mengkonversi uap panas bumi menjadi listrik.

Energi samudera adalah energi yang berasal dari gelombang samudra, energi pasang surut, dan energi perbedaan suhu laut. Energi yang terkandung dalam gelombang, berkisar antara 20 – 70 kW/m, yang diukur pada rata-rata garis depan gelombang. Dengan kata lain, gelombang sepanjang 1 km dapat menghasilkan 20-70 MW. Potensi energi pasang surut dan perbedaan suhu laut masih memberikan harapan yang baik, meskipun belum banyak diteliti untuk dimanfaatkan.

Hal yang menjadi kendala adalah bahwa harga energi terbarukan belumlah kompetitif. Artinya, secara makro, teknologi energi hijau masih memerlukan dana yang cukup besar dibanding dengan penggunaan energi fosil.

Kondisi komunitas masyarakat pedesaan pada umumnya berpendidikan formal rendah, menderita kemiskinan, berkecimpung di bidang agraris atau bahkan bergantung pada sumberdaya alam, tidak memiliki akses (miskin aksesibilitas), tidak mempunyai kewenangan (miskin struktural) dan tingkat pemenuhan kebutuhan pada kebutuhan dasarnya (pangan, sandang, dan papan) rendah. Mereka mempunyai tata nilai kebiasaan yang kental (misalnya yang terkait dengan pemenuhan energi adalah kebiasaan seperti memakai kayu bakar yang diperoleh dari hutan, bahkan ini merupakan turun temurun dan melembaga dari jaman nenek moyangnya). Di bidang kehutanan, sering terjadi konflik kepentingan dan hak kepemilikan lahan (*land tenure*) antara masyarakat dan pemerintah. Masyarakat merasa sejak jaman nenek moyang secara turun temurun mereka tinggal dan mengambil potensi hutan yang salah satunya untuk memenuhi kebutuhan energinya (kayu bakar). Tiba-tiba pemerintah dengan berbagai peraturan mengisolasi kawasan hutan dari masyarakat. Terjadi “*sinisme dan apatisisme*”

masyarakat kepada pemerintah. Akhirnya dalam memenuhi kebutuhan energi, mereka tergantung pada pasokan energi fosil dari (subsidi) pemerintah (seperti minyak tanah).

Dengan keterbatasan pasokan energi sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang makin tinggi dan konsumsi yang makin meningkat, bagaimanakah membantu mereka berdaya (mampu berswasembada energi) dengan pendidikan (orang dewasa)? Model pendekatan pendidikan bagi masyarakat dalam usaha berswasembada energi disajikan pada Gambar 1.

Dengan pertimbangan tersebut, hal pertama yang perlu dilakukan adalah menyadarkan mereka bahwa mereka punya potensi, akses dan *authority*, meliputi :

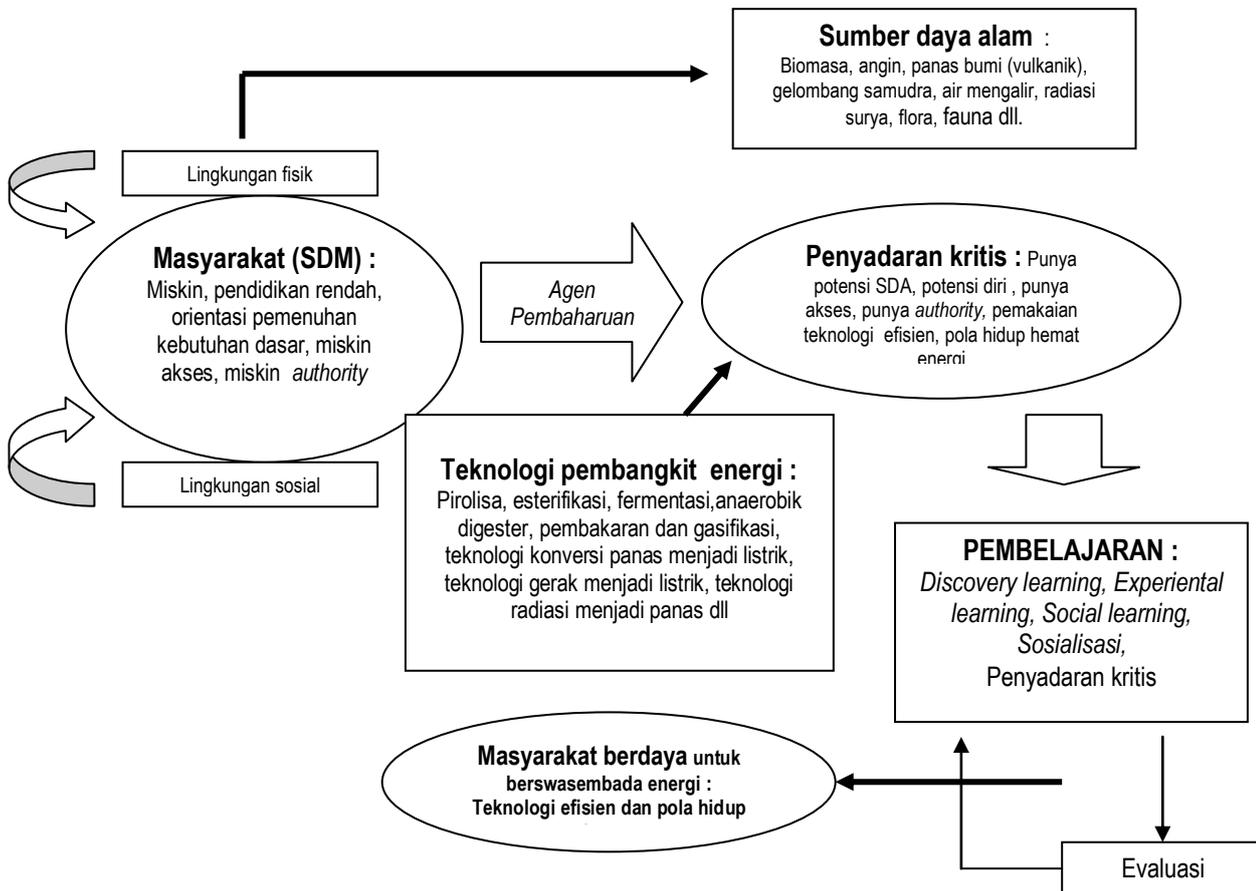
- a. Ada potensi sumber daya alam (SDA) di sekitarnya dan teknologi yang dapat menghasilkan energi alternatif.
- b. Ada akses (jalan) untuk memanfaatkan SDA tersebut dan memanfaatkan teknologi yang banyak dikembangkan melalui penelitian-penelitian.
- c. Ada hak dan kewenangan untuk memanfaatkan SDA dan teknologi tersebut.

Di samping itu, mereka juga harus sadar tentang permasalahan utama energi yaitu bahwa energi fosil (minyak tanah, bensin dll) tersebut sangat terbatas jumlahnya, sehingga perlu mencari alternatif lain (untuk menghemat energi fosil dan mengantisipasi kemungkinan akan habis).

Hal tersebut didukung oleh Paulo Freire dengan konsep penyadaran diri, yakni penyadaran akan masalah, mengkomunikasikan kepada pihak terkait dan kesadaran akan potensi dirinya. Untuk maksud tersebut, perlu “cikal api dalam sekam”, seorang penyuluh sebagai agen pembaharuan (*change agent*) yang akan membakar kesadaran masyarakat melalui pendampingan. Membangkitkan percaya diri masyarakat bukanlah suatu hal mudah. Membujuk masyarakat untuk berubah bukanlah seperti membalikkan tangan.

Namun itu semua adalah tantangan bagi kita semua.

Gambar 1. Model pendekatan pendidikan bagi masyarakat dalam usaha berswasembada energi



Masyarakat adalah kumpulan manusia yang telah mempunyai konsep diri dan pengalaman hidup. Pendekatan yang harus dilakukan adalah sistem pendidikan orang dewasa yang merupakan teknik pendidikan imajinatif yang akan menggugah kesadaran masyarakat, sebuah pendidikan yang partisipatif (dari, oleh dan untuk masyarakat).

Sistem pendidikan orang dewasa yang dilakukan merupakan suatu penyuluhan dengan cara melibatkan diri masyarakat untuk melakukan *discovery learning* agar mendapatkan ilmu dan teknologi yang mereka butuhkan untuk dapat keluar dari masalahnya secara manusiawi dan mandiri di mana

masyarakat sebagai mitra belajar sedangkan penyuluh sebagai pemandu.

Masyarakat diberdayakan menjadi SDM yang mampu memecahkan masalahnya sendiri yaitu masyarakat penemu ilmu, pengguna ilmu, pengajar masyarakat yang mampu berorganisasi dengan baik untuk memecahkan masalahnya sendiri.

Masyarakat diharapkan mampu mengorganisir dirinya untuk belajar. Penyuluh hanya memberikan lingkungan agar terjadi suasana belajar. Seperti yang dikatakan Einstein : “Saya tidak pernah mengajar murid saya. Saya hanya memberikan lingkungan agar murid saya dapat belajar.” Melalui proses pembelajaran “dialogis” seperti yang diajarkan oleh Socrates 3000 tahun yang lalu

maka dikembangkan *discovery learning*, yang konsep ini selanjutnya dikembangkan oleh Jerome Bruner. Masyarakat mengalami sendiri melalui interaksi dengan usaha tani dan alam sekitarnya, masyarakat mengemukakan hasil pengalamannya melalui interaksi dengan rekan-rekannya, berpikir untuk mengolah hasil pengalaman bersama dan menarik kesimpulan bersama untuk menemukan *Science* baru, dan akhirnya menerapkannya dalam lingkungan usahanya masing-masing sesuai dengan problemnya.

John Locke mengemukakan bahwa lebih baik melihat obyek secara langsung daripada hanya lewat buku. Adalah lebih baik makan durian daripada mendengar enaknyanya buah durian. Hal ini juga didukung oleh Carl Rogers dengan konsep *experiential learning*nya, bahwa belajar melalui pengalaman itu akan lebih tertanam di dalam ingatan.

Salah satu upaya dalam pengembangan energi terbarukan yang biasa disebut dengan energi hijau (*green energy*) ini, perlu dikembangkan budaya pemanfaatan energi hijau meskipun secara sederhana di tingkat pedesaan. Pembangkit energi sederhana ini misalnya seperti :

- a. budidaya tanaman jarak pagar (*Jatropha Curcas*) dan jarak kaliki (*Ricinus Communis*) yang bijinya berpotensi sebagai bahan bakar. Penelitian di Gujarat India menunjukkan bahwa 5 ton biji jarak bila digilas akan menghasilkan 1,6 ton minyak (rendemennya 32%), dengan 9.470 k.cal per kg (energi solar sekitar 10.1770 k.cal per kg). Jadi bila 10 kilogram biji jarak digilas, maka dapat menghasilkan 3,2 kilogram minyak. Minyak ini dapat diaplikasikan langsung pada mesin diesel yang biasa memakai bahan bakar solar.
- b. Pengolahan kotoran ternak menjadi biogas.
- c. Membudayakan hutan rakyat dengan penanaman tanaman keras sebagai kayu bakar di lahan-lahan kosong untuk membangun sumber penghasil energi.

- d. Membangun kincir air sederhana sebagai pembangkit tenaga listrik, dan lain-lain.

Upaya tersebut tentu saja disesuaikan dengan potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia serta budaya masyarakatnya. Masing-masing masyarakat mempunyai keunikan dan kekhasan. Masyarakat di pegunungan, yang daerahnya dialiri sungai besar akan cocok bila menggunakan teknologi kincir air untuk membangkitkan energi untuk keperluan rumah tangga maupun usahanya. Masyarakat yang banyak memelihara ternak besar (sapi, kerbau, kambing dan lain-lain) akan cocok bila mengembangkan biogas sebagai sumber energi.

Namun, satu hal yang mempunyai prospek menjanjikan bagi masyarakat adalah budidaya tanaman jarak pagar. Selain dapat menghasilkan sumber energi yang akan memperkuat ketahanan energi pedesaan (*energy security*), juga meningkatkan ekonomi dan menghijaukan (konservasi) lahan.

Dari 50-an tanaman, di antaranya kelapa sawit, tebu, singkong, jarak pagar, jagung dan bunga matahari, tanaman jarak pagar merupakan pilihan paling layak untuk dipertimbangkan, karena:

**Pertama**, tanaman jarak pagar bisa hidup dan tetap produktif meski ditanam di tanah kritis dan tandus, seperti daerah NTT (Nusa Tenggara Timur). Tumbuh dengan bagus di dataran rendah maupun pegunungan. Jarak Pagar tidak memiliki hama dan mulai berbuah pada usia 5 bulan sesudah ditanam, serta dapat dipanen terus menerus hingga usia 50 tahun.

**Kedua**, menambah penghasilan masyarakat (petani) sebesar Rp 5 juta rupiah per tahun per hektar [produktivitas per hektar mencapai 10 ton, dengan harga bijih jarak kering Rp 500/kilogram, bagi petani, hasilnya jauh lebih tinggi dibanding bertanam ubi kayu yang hanya Rp 3 juta per hektar per tahun]. Dalam tiga tahun, menghijaukan 10 juta hektar atau separuh luas lahan kritis Indonesia, menciptakan sepuluh juta keluarga

petani produktif yang berpendapatan Rp 50 triliun per tahun.

*Ketiga*, mampu menghemat devisa sebesar US\$ 17,2 milyar per tahun (per hektar menghasilkan 4.300 liter setahun, harga solar/diesel/kerosene direfinery Rp 4.300/liter, nilai tukar Rp 10.000/US\$) dari penggantian 40 juta kiloliter per tahun bahan bakar fosil. Bahkan, sangat berpotensi mendulang devisa, bila produksinya melewati kebutuhan dalam negeri.

*Keempat*, akan terdapat kegiatan ekonomi yang mengikuti perkembangan usaha budidaya energi tanaman jarak pagar, seperti: perdagangan, jasa angkutan, penyimpanan, keuangan, infrastruktur, industri hilir dan perumahan.

Agenda aksi untuk pengembangan dan pemanfaatan tanaman jarak pagar memerlukan keterlibatan banyak pelaku : masyarakat, dunia usaha dan Pemerintah. Dari sisi dunia usaha BUMN, sebagai konsumen terbesar dari BBM fosil selama ini, merupakan lokomotif yang kuat mengingat sumber daya, pengalaman dan jaringan yang dimiliki.

Selain itu, dukungan secara struktur juga diperlukan dalam memberikan motivasi masyarakat. Pengawasan oleh pemerintah akan meningkatkan *akselerasi* swasembada energi. Program-program pemerintah maupun swasta yang dapat dilakukan yaitu :

- a. Mengembangkan, membeli, mengolah tanaman jarak pagar sebagai komoditi strategis BBM terbarukan.
- b. Membentuk tim khusus di masing-masing internal lembaga pemerintah maupun swasta untuk mengkoordinir dan memantau agenda aksi pengembangan BBM terbarukan.

Dengan demikian, dari sisi masyarakat, dengan adanya kepastian "pasar" tersebut akan membuat kegiatan usaha pertanian energi menjadi lebih jelas arahnya. Pemerintah daerah dan pusat bisa memfasilitasi berbagai dana program dan kebijakan agar agenda aksi lebih kondusif di

tingkat lapangan dan juga insentif fiskal terhadap upaya riset dan pengembangan produk-produk turunan dari minyak jarak pagar.

*"Jika tidak memperhatikan masyarakat dalam memenuhi energinya, jangan berpikir negeri ini akan berswasembada energi"*

## Rujukan

- Bandura A. 1971. *Social Learning Theory*. Moristown, New Jersey: General Learning Press.
- Brim, Orville G., Jr. and Wheeler S. 1966. *Socialization After Childhood*. New York: John Willey and Sons, Inc.
- Brunner J. S. 1966. *Toward A Theory of Instruction*. Cambridge, Massachusetts: Havard University Press.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2003. Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan & Konservasi Energi. Tersedia pada <http://www.djlpe.go.id>. Diakses pada 28 Desember 2005. Internet.
- Freire P. 1973. *Educational for Critical Consciousness*. New York: The Seabury Press, A Continuum Book.
- Havigurst dan Robert J. 1972. *Development Task and Education*. 3rd Ed. New York: David McKay Inc.
- Heriansyah I.2005. Inovasi Energi Hutan. Tersedia pada <http://10:ppi-jepang.org/article.php?id=108>. Diakses pada 28 Desember 2005. Internet.
- Roger CR. 1969. *Freedom to Learn*. Columbus, OH: Charles E. Merrill Publishing Co.
- Sarwono. 2005. Festival Ganapati. Tersedia pada [www.sarwono.net/artikel.php?zrid=110-26](http://www.sarwono.net/artikel.php?zrid=110-26). Diakses pada 28 Desember 2005. Internet.
- Sayogyo. 2005. "Kemiskinan Petani." Bogor.