

**KETAHANAN ENERGI NASIONAL MELALUI  
PEMANFAATAN ENERGI SURYA DALAM Mendukung  
ENERGI YANG BERSIH DAN RAMAH LINGKUNGAN**

Oleh

Dr. Ir Didik Notosudjono Msc

Dekan Fakultas Teknik Universitas Pakuan dan Peneliti di Bidang Energi Terbarukan

Email: [notosudjono@yahoo.com](mailto:notosudjono@yahoo.com) dan [didik@eijkman.go.id](mailto:didik@eijkman.go.id)

**DISAMPAIKAN DALAM INTERNASIONAL SEMINAR ON GREEN  
TEKNOLOGI AND ENGINEERING (isgte)  
DI UNIVERSITAS MALAHAYATI – LAMPUNG  
PADA TANGGAL 25-26 JULI 2007**

# **KETAHANAN ENERGI NASIONAL MELALUI PEMANFAATAN ENERGI SURYA DALAM MENDUKUNG ENERGI YANG BERSIH DAN RAMAH LINGKUNGAN**

Oleh

Dr. Ir Didik Notosudjono Msc

Dekan Fakultas Teknik Universitas Pakuan dan Peneliti di Bidang Energi Terbarukan

Email: [notosudjono@yahoo.com](mailto:notosudjono@yahoo.com) dan [didik@eijkman.go.id](mailto:didik@eijkman.go.id)

## **ABSTRAK**

*Indonesia pada saat mempunyai ketergantungan energi fosil terutama yang berasal Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah sangat besar terutama untuk kebutuhan Listrik, rumah tangga dan Transportasi, untuk mengurangi ketergantungan Bahan Bakar Minyak ini sangat diperlukan Energi politik untuk menekan laju kebutuhan BBM dan dalam rangka menghemat pemakaian Bahan Bakar Minyak kedepan, usaha penghematan Energi dan Diversifikasi Energi harus cepat diimplementasikan. Indonesia mempunyai potensi energi surya yang sangat besar yakni 4.8 kWh/hari/m<sup>2</sup>, dan tersebar diseluruh Indonesia, sampai dengan saat ini, Implementasi energi yang berasal dari energi Matahari mencapai 8 -10 MW. Ketahanan Energy Nasional dengan memanfaatkan energi surya hanya bisa dicapai di Indonesia, jika Industri bahan Baku Modul Surya ( Misal Jenis Polycrystallin Si.) dan Industri Modul surya sudah dikuasai dan di Implementasikan oleh tenaga ahli Indonesia hal ini sangat penting untuk sustainable pengembangan energi surya kedepan dan security energy dengan penguasaan teknologi energi surya. sasaran kebijakan energi Nasional salah satunya adalah terwujudnya energi Mix pada tahun 2025, yaitu peranan masing masing jenis energi terhadap konsumsi energi Nasional adalah untuk Minyak bumi menjadi kurang dari 20% konsumsi energi Nasional, Gas Bumi menjadi lebih 30%, Batubara menjadi lebih dari 33%, Bahan bakar nabati (Biofuel) menjadi lebih dari 5%, Panas bumi menjadi lebih 5%, Energi baru dan energi terbarukan lainnya, khususnya Biomas, Nuklir, tenaga Surya, tenaga Air dan tenaga angin menjadi lebih dari 5% sedangkan , Batu bara yang dicairkan menjadi lebih dari 2%, untuk mencapai energy Mix pada tahun 2025, diperlukan energi politik di Indonesia. Energi politik sangat diperlukan untuk mendorong pengembangan energi terbarukan secara optimal, terutama pemanfaatan energi surya dalam usaha mendukung ketahanan energi Nasional yang ramah lingkungan dan energi yang bersih*

**KATA KUNCI:** Ketahanan energi, energi surya, implementasi RE, kebijakan RE di Indonesia

## I. LATAR BELAKANG

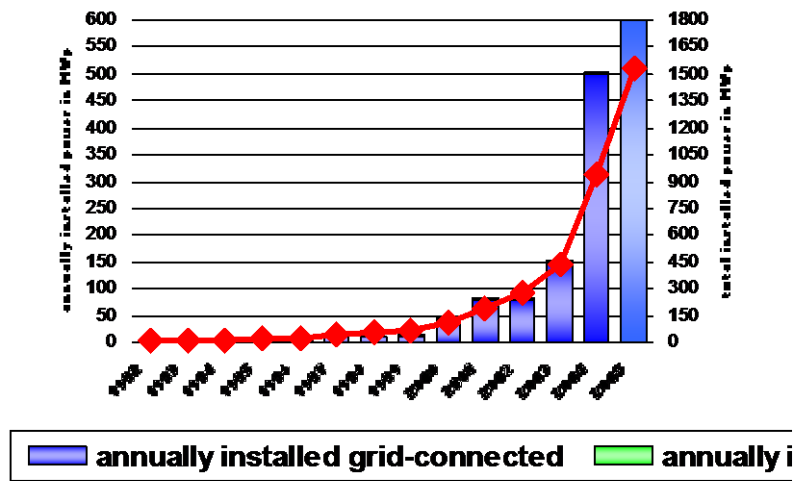
Perkembangan energi baru terbarukan didunia terutama terkait dengan energi Matahari adalah sangat menggembirakan, baik dalam perkembangan Risetnya maupun Implementasinya, beberapa negara Eropa seperti Jerman, Italia dll sudah banyak mengimplementasikan Energi surya ini dengan dukungan energi Politik dari negaranya, yakni dengan harga jual subsidi, yakni harga energi terbarukan lebih baik dan dari tarif energi listrik konvensional, hal ini sangat memacu dan mendukung perkembangan energi surya lebih cepat.

Energi Baru dan terbarukan merupakan energi yang ramah Lingkungan, sehingga tidak mengherankan bahwa energi terbarukan ini pada masa depan merupakan energi yang dapat diterima oleh Masyarakat Modern. Beberapa Negara maju mulai mengoptimal pemakaian Energi Terbarukan ini terutama untuk Negara Jerman dimana 25% dari Kebutuhan energinya berasal dari Energi Angin untuk Target Perencanaan 2005, sedangkan Negara Denmark lebih Ambisus dengan menargetkan 50% dari Kebutuhan Pembangkit Listrik berasal dari Energi Angin. Yang tentunya dengan mengurangi secara besar-besaran Energi yang berasal dari berbahan Bakar Minyak atau energi konvensional lainnya.

Kegiatan pembangunan di sektor energi, sejak dari penyediaan sampai ke pemanfaatannya, berpotensi memberikan dampak negatif terhadap perubahan fungsi lingkungan hidup. Perubahan iklim dunia; yang diyakini oleh sebagian besar pakar lingkungan dunia sebagai salah satu dampak pemanasan global, merupakan isu utama di bidang lingkungan hidup yang dapat disebabkan, terutama karena pemanfaatan energi oleh manusia. Dalam hal pemanasan global itu, Indonesia telah meratifikasi United Nation Framework Convention on Climate Change melalui Undang Undang No. 6 Tahun 1994, tentang Pengesahan United Nation Framework Convention on Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim). Semua perubahan lingkungan strategis tersebut akan berimplikasi terhadap pembangunan di sektor energi, di antaranya kebijakan energi yang mempertimbangkan keselarasan antara kepentingan daerah dan nasional, serta harus memperhatikan lingkungan hidup dan efisiensi energi. Untuk itu, pemanfaatan energi terbarukan dan konservasi energi perlu ditingkatkan

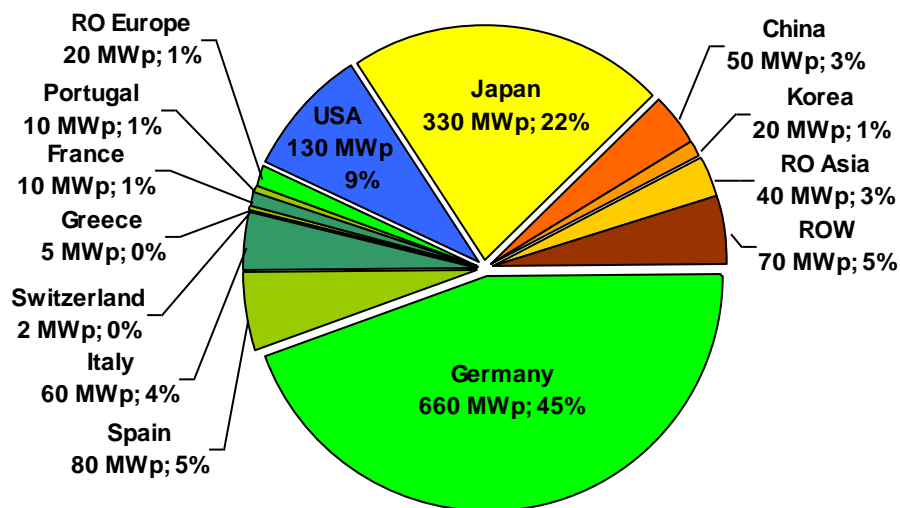
Pekembangan energi surya di negara Jerman pada tahun 2005 telah mengalami booming terutama yang teintegrasi dengan jaringan Nasional pada tahun 2005 mencapai kapasitas 600 Mwp, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini

**Gambar 1.1**  
**Total Instalasi Photovoltaic di Jerman**



Jerman adalah Negara dengan komitmen kuat (Komitmen dan dukungan penuh oleh Pemerintah, Parlemen dan Legal Formal dan Lembaga Keuangan) dalam mengembangkan energi terbarukan yang difokuskan pada solar energi dan Energi Angin, dan Negara Jerman adalah merupakan pasar terbesar untuk solar energi di dunia, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 1.2 dibawah ini, adalah Estimasi Photovoltaik /Energi Surya di Dunia

**Gambar 1.2**  
**Estimasi solar energi di Dunia**



Pada saat ini pengembangan energi surya di dunia sangat positif dan menguntungkan, dengan dikuasai teknologinya terutama oleh negara-negara Eropa terutama negara Jerman, mulai bahan baku, Teknologi, Strategi, Implementasi dan daur ulang teknologi oleh Negara Jerman.

Untuk mendorong pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan dan demi meningkatkan efisiensi pemakaian energi di Indonesia diperlukan kebijakan energi terbarukan (energi Politik / Komitmen dibidang energi terbarukan) dan konservasi energi sebagai acuan pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi di Indonesia untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

## **II. KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL**

Pada tahun 2006, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Kebijakan energi Nasional berdasarkan Perpres no 5 tahun 2006 bertujuan untuk mengarahkan dalam mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri

Dimana sasaran kebijakan energi Nasional salah satunya adalah terwujudnya energi Mix pada tahun 2025, yaitu peranan masing-masing jenis energi terhadap konsumsi energi Nasional :

- a. Minyak bumi menjadi kurang dari 20% konsumsi energi Nasional
- b. Gas Bumi menjadi lebih 30%
- c. Batubara menjadi lebih dari 33%
- d. Bahan bakar nabati (Biofuel) menjadi lebih dari 5%
- e. Panas bumi menjadi lebih 5%
- f. Energi baru dan energi terbarukan lainnya, khususnya Biomas, Nuklir, tenaga Surya, tenaga Air dan tenaga angin menjadi lebih dari 5%
- g. Batu bara yang dicairkan menjadi lebih dari 2%

Berdasarkan poin f. pada Perpres no 5 tahun 2006, adalah mengacu untuk mendorong pengembangan energi terbarukan di Indonesia, kelemahan dari sistem ini adalah tidak didukung oleh derivate kebijakan untuk terciptanya implementasi yang mendorong dalam kegiatan Implementasi baik dari segi riset, Pelaksanaan, tarif yang lebih mendukung, Investasi, bebas pajak, subsidi dll, bagaimanapun juga untuk mendukung perkembangan energi terbarukan harus didukung oleh subsidi pada Harga energi per kWh yang lebih mahal dari biasanya, dan juga di Pajak serta Investasinya, dilain pihak dukungan energi politik untuk mendukung perkembangan energi etrbarukan harus jelas.

## **III. HAMBATAN PENGEMBANGAN ENERGI SURYA**

Implementasi Energi Surya di Indonesia secara intensif dimulai tahun 1989 dengan dimulainya Implementasi Solar Home System (SHS), namun dalam

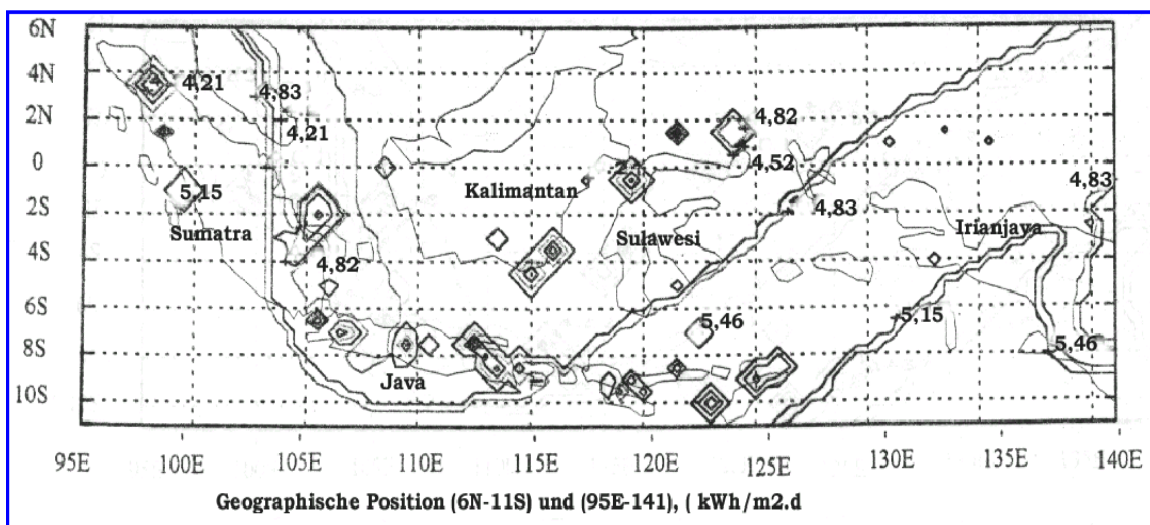
perkembangannya banyak menemui hambatan, pada umumnya hambatan yang dihadapi dalam pemanfaatan energi Surya di Indonesia antara lain:

- biaya investasi tinggi;
- harga energi surya belum dapat bersaing dengan energi komersial;
- pasar energi surya masih terbatas;
- infrastruktur kurang mendukung;
- kemampuan jasa dan industri energi surya belum berkembang dan kurang mendukung;
- Belum adanya sense of urgency dan sinergi antar lembaga Pemerintah dalam penerapan peraturan mengenai sektor energi surya.

#### IV. POTENSI ENERGI SURYA DI INDONESIA

Indonesia sudah mempunyai Peta Potensi energi untuk beberapa lokasi di Indonesia, dimana radiasi matahari beberapa lokasi tersebut berbeda beda pada umumnya radiasi harian Matahari rata-rata 4,8 kWh/m<sup>2</sup> dengan Potensi Energi Matahari terbesar ada di daerah Nusa Tenggara Timur, berdasarkan Peta Energi Matahari di Indonesia, bahwa Seluruh Indonesia mempunyai Potensi yang baik untuk mengembangkan Pembangkit Listrik dari Energi Surya, sebagai mana terlihat pada mapping potensial energi surya pada gambar 4.1. dibawah ini

**Gambar 4.1**  
**Mapping potensi energi surya di Indonesia**



#### V STATUS ENERGI SURYA DI INDONESIA

Perkembangan PLTS di Indonesia cukup pesat di Indonesia, terutama Solar Home System (SHS) yang sudah tersebar di beberapa Propinsi di Indonesia, Teknologi PLTS ini komponen utamanya masih Import dari Luar negeri, terutama

Modul Surya, sedangkan komponen pendukungnya seperti BCR (Battery Charge Regulator), Lampu TL, Kabel, Accu dll sudah mampu diproduksi di Indonesia. Namun secara keseluruhan nilai komponen pendukung masih rendah sekali. Dan ketergantungan akan komponen import masih tinggi.

Untuk memanfaatkan potensi energi surya tersebut, ada 2(dua) macam teknologi yang sudah diterapkan, yaitu teknologi energi surya termal dan energi surya fotovoltaik. Energi surya termal pada umumnya digunakan untuk memasak (kompor surya), mengeringkan hasil pertanian (perkebunan, perikanan, kehutanan, tanaman pangan) dan memanaskan air. Teknologi energi surya termal untuk memasak dan mengeringkan hasil pertanian masih sangat terbatas. Akan tetapi, sebagai pemanas air, energi surya termal sudah mencapai tahap komersial. Energi surya fotovoltaik digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik, pompa air, televisi, telekomunikasi, dan lemari pendingin di Puskesmas dengan total Kapasitas terpasang energi surya di Indonesia diperkirakan bisa mencapai kapasitas 8 - 10 MWp pada tahun 2006, dan tersebar di seluruh Indonesia, Pemanfaatan energi surya khususnya dalam bentuk SHS (solar home systems) sudah mencapai tahap semi komersial.

## **VI. KETAHANAN ENERGI NASIONAL DENGAN PEMANFAATAN ENERGI SURYA**

Jika mengikuti perkembangan Teknologi energi Surya di Dunia, terutama pameran yang diselenggarakan di negara Jerman, pada tahun 2006, di Kota Dresden, maka cukup optimis bagi negara Indonesia untuk mengembangkan teknologi dasar dari Material bahan baku Modul surya, mengingat Potensi energi surya di Indonesia sangat besar, karena Indonesia terletak di garis khatulistiwa, dimana sepanjang tahun ada energi Matahari, dan dilain pihak mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan, maka potensi energi surya akan lebih mudah menjadi alternatif energi utama kedepan. Permasalahan utama dalam hal ini adalah kurang terkuasainya teknologi surya mulai dari hulu sampai hilirnya, yakni mulai pembuatan bahan baku energi surya ( baik itu type Modul Polycrystallin. Si , Monocrystallin. Si dll ) sampai teknologi Implementasinya.

Ketahanan Energy Nasional dengan memanfaatkan energi surya hanya bisa dicapai di Indonesia, jika Industri bahan Baku Modul Surya ( Misal Jenis Polycrystallin Si.) dan Industri Modul surya sudah dikuasai dan di Implementasikan oleh tenaga ahli Indonesia hal ini sangat penting untuk sustainable pengembangan energi surya kedepan dan security energy dengan penguasaan teknologi energi surya (photovoltaik)

Kebijakan yang ditempuh untuk mendorong pengembangan energi terbarukan adalah mewajibkan pelaku usaha energi untuk memanfaatkan energi terbarukan, khususnya energi surya dan memiliki komitmen menerapkan efisiensi energi dan menciptakan budaya hemat energi.

Untuk mencapai tujuan dan sasaran kebijakan pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi diperlukan strategi berikut:

- ❖ menetapkan harga energi sesuai dengan keekonomiannya;
- ❖ mendorong pengembangan infrastruktur energi terbarukan dan
- ❖ memprioritaskan penggunaan energi terbarukan;
- ❖ menerapkan prinsip-prinsip hemat energi dalam manajemen energi;
- ❖ membudayakan sikap hidup hemat energi;
- ❖ meningkatkan peran stakeholder dalam pemanfaatan energi terbarukan dan konservasi energi;
- ❖ meningkatkan kerja sama di tingkat nasional, regional, dan internasional, terutama dalam rangka akses informasi, pendanaan, dan alih teknologi;
- ❖ mendorong penggunaan barang dan jasa dalam negeri di bidang energi terbarukan dan konservasi energi;
- ❖ meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang energi terbarukan dan konservasi energi;
- ❖ meningkatkan usaha penunjang energi terbarukan dan konservasi energi di dalam negeri;
- ❖ meningkatkan akses masyarakat terhadap energi;
- ❖ menyusun skala prioritas pengembangan energi terbarukan berdasarkan potensi yang tersedia serta kelayakan teknologi, finansial dan sosial.

#### **a. Kebijakan Investasi dan Pendanaan**

Investasi di bidang energi terbarukan dan konservasi energi perlu terus ditingkatkan secara lebih merata dengan memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada kalangan swasta, koperasi BUMN, dan badan usaha milik daerah (BUMD). Pemerintah Daerah perlu didorong agar dapat menciptakan iklim investasi energi terbarukan dan konservasi energi guna menarik investor.

Kegiatan pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi memerlukan dana yang besar. Untuk itu, perlu diciptakan suatu mekanisme pendanaan yang dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha di bidang energi terbarukan dan konservasi energi seperti dana bergulir, dana jaminan (loan guarantee), pinjaman lunak, dan mikrokredit.

Untuk mendorong investasi di bidang energi terbarukan dan konservasi energi, perlu adanya beberapa kebijakan, antara lain:

- ❖ penciptaan iklim investasi yang memberikan rangsangan dalam segi finansial, moneter, dan fiskal;
- ❖ pemberian insentif investasi berupa mekanisme sistem investasi yang kondusif dan suku bunga rendah;
- ❖ peningkatan sistem dan mekanisme kemitraan di antara pelaku usaha dalam penyediaan dan pemanfaatan energi terbarukan dan konservasi energi.

#### **b. Kebijakan Insentif**



Agar kegiatannya Implementasi energi surya di Indonesia dapat ditingkatkan, maka diperlukan adanya berbagai insentif secara adil dan konsisten. Insentif yang diperlukan, di antaranya, seperti berikut:

- pemberian insentif pajak berupa penangguhan, keringanan dan pembebasan pajak pertambahan nilai, serta pembebasan pajak bea masuk kepada perusahaan yang bergerak di bidang energi terbarukan dan konservasi energi;
- penghargaan kepada pelaku usaha yang berprestasi dalam menerapkan prinsip konservasi energi dan pemanfaatan energi terbarukan; penghapusan pajak barang mewah terhadap peralatan energi terbarukan dan konservasi energi;
- memberikan dana pinjaman bebas bunga untuk bagian engineering dari investasi pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi. Pemberian insentif fiskal dan non fiskal tertentu diatur melalui suatu peraturan pemerintah.

### **c. Kebijakan Harga Energi**

Salah satu penghambat berkembangnya energi terbarukan dan konservasi energi secara optimal adalah adanya kebijakan subsidi harga energi yang selama ini diterapkan. Untuk itu, agar keekonomian energi terbarukan dapat bersaing dengan energi konvensional, perlu ditempuh kebijakan yang menyangkut harga energi, di antaranya melanjutkan penghapusan subsidi harga energi secara bertahap dan berencana.

### **d. Kebijakan peningkatan sumber daya manusia**

Peningkatan kualitas sumber daya manusia dilakukan melalui pendidikan dan pelatihan, baik di dalam maupun di luar negeri, yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan, penelitian dan pengembangan, dan industri yang terkait. Penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) di bidang energi terbarukan dan konservasi energi perlu ditingkatkan sehingga tenaga-tenaga tersebut mampu mengembangkan industri energi terbarukan dan konservasi energi dalam negeri yang tangguh. Selain itu, profesionalisme sumber daya manusia di bidang jasa dan teknologi energi yang mampu bersaing di pasaran internasional perlu ditingkatkan.

## **VI. DAFTAR PUSTAKA**

1. Deren Yang, PV development and materials in China State Key Lab of Silicon Materials, Zhejiang University, Hangzhou, China. 2006
2. Didik Notosudjono, Design and Implementasi Photovoltaik diesel Hybrid system in Nemberala Village-Rote Island- Kupang Nusa Tenggara Timur, Freiberg, Germany, 2006
3. Gerhard Stryi-Hipp, Photovoltaics in Germany: Market Development, Applications, Industry and Technology Managing Director, BSW -

Bundesverband Solarwirtschaft e.V.n , German Solar Industry Association,  
2006

4. Inpres No 2 tahun 2006