



TECHNO

The Channel for Energy and Technology Society

Dr. Oki Muraza, S.T., M.Sc.,
Ilmuan Indonesia Paling Produktif
dan Berpengaruh di Dunia Dalam
Bidang Energi

ADU UNGGUL MOBIL LISTRIK BASIS HIDROGEN VS BATERAI

Tantangan Mobil
Hidrogen di Indonesia

Mobil Hidrogen
Besutan Jepang Siap
Mengaspal di Indonesia

Gerak Cepat PLN
Atasi Gangguan Kelistrikan
Dapat Apresiasi

Inovasi Teknologi Piezoelektrik
pada Sepatu untuk Mendukung Era
Energi Terbaru

Riset Kampus
Dapat Percepat Akselerasi
Transisi Energi

Inovasi Energi Masa Depan
Bernama 'Baterai Nuklir Lipat'

ISSN 3064-5042



9 773064 504005



Kunjungi Channel di YouTube



andika energindo



Engineering & Contracting Services



Ir. Bima Putrajaya S, MM., MBA
Direktur



Sejarah Perusahaan

PT Andika Energindo, didirikan pada tahun 1994 berdasarkan Akte Notaris Gde Kertayasa, SH No. 39 tanggal 20 Juli 1994, yang selanjutnya diperbaharui dan disesuaikan dengan Undang-undang Perseroan Terbatas No. 40 Tahun 2007 Notaris Ny. Enimarya Agoes Suwarko, SH berdasarkan Akte No. 12 tanggal 31 Juli 2008 PT Andika Energindo berstatus sebagai Holding & Operating Company dan perubahan terakhir No. 119 Notaris Teddy Yunadi, SH, tanggal 10 Agustus 2022.

Layanan Kami :



- ✓ Pemeriksaan Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL)
- ✓ Pekerjaan Pelayanan Teknik (YANTEK)
- ✓ Pekerjaan Jasa Konstruksi Pembangkit Jaringan Transmisi Tenaga Listrik (Gardu Induk dan GIS)
- ✓ Pekerjaan Jasa Konstruksi, SKTR, SKTM dan SUTT
- ✓ Pekerjaan Pemasangan Jaringan Internet IKR dan Pembangunan Feeder (IconNet)
- ✓ Pekerjaan Penggantian Meter KWH



PT. ANDIKA ENERGINDO

Office : Jl. Bintaro Permai II No. 27A,
Pesanggrahan, Jakarta Selatan 12330
Workshop : Jl. Lebak Bulus Tengah No.5,
Cilandak, Jakarta Selatan 12430



www.andikaenergindo.com



Tlp : (021) 73661392; 73662214
Fax: (021) 22972739

Redaksi

Pelindung

Ketua Umum YPK PLN

Penasehat

Pengurus YPK PLN
Rektor ITPLN

Penanggung Jawab Majalah

Andi Makkulau

Sekretaris dan Bendahara

Nurul Hidayati

Pemasaran dan Kerjasama

Pandu Angklasito
Sutrisno

Pimpinan Redaksi Majalah dan Portal

Muhamad Jafar ELLy

Editor

Samsurizal
Victor Assani
Rifkiana Saputra

Teknologi Informasi

Abdul Haris

Artistik dan Desain Grafis

Akhmad Fauzi
Aldi Wisnu Handhono

Graha YPK-PLN

Jl. Lebak Bulus Tengah No. 5, Cilandak
Jakarta Selatan

Telp : (021) 722 7046

E-mail : ypk@pln.co.id

Web : ypkpln.or.id

Diterbitkan Oleh:



Frekuensi Terbit:
1 kali dalam 1 bulan

Kunjungi
Channel:
 Youtube



Redaksi menerima naskah tulisan berupa opini, berita atau informasi lainnya yang berhubungan dengan bidang energi dan teknologi dan yang berkaitan dengan kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat baik di lingkungan ITPLN maupun di luar ITPLN. Naskh dikirimkan ke **redaksi E-Techno (contact person : Rifkiana Saputra 0856-9748-7868)**

Naskah yang dikirim belum pernah dimuat di media manapun.

Editorial

Dunia otomotif berbahan bakar ramah lingkungan kini makin berkembang dengan hadirnya mobil listrik berbasis hidrogen. Sejumlah perusahaan otomotif kini mulai melirik prospek bisnis kendaraan berbahan bakar listrik dan hidrogen. Menjamurnya kendaraan hijau ini menjadi pertanda meningkatnya minat masyarakat untuk beralih dari kendaraan berbahan bakar minyak (BBM) ke kendaraan hemat energi berbasis listrik dan hidrogen.

Adu unggul kendaraan listrik berbasis baterai dan hidrogen pun tak terelakkan. Walaupun keduanya tergolong kendaraan ramah lingkungan, tetapi dalam implementasinya, mobil listrik berbasis baterai masih mendominasi jalanan ibukota. Sedangkan, mobil listrik berbasis hidrogen belum banyak bersilweran di tengah kota. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya infrastruktur pendukung dan belum banyak investor yang mau membangun pabrik mobil hidrogen tersebut di Indonesia. Masih banyak tantangan yang harus dihadapi untuk pengembangannya.

Lalu apa sebenarnya keunggulan mobil hidrogen dibandingkan mobil listrik yang berbasis baterai? Mengapa pengembangan mobil hidrogen tidak semulus mobil listrik di Indonesia? Apa sebenarnya tantangan yang dihadapi pemerintah untuk membuka peluang investasi di industri kendaraan listrik berbasis hidrogen? Temukan ulasannya di berita utama E-Techno edisi Mei 2025 ini.

Redaksi juga menghadirkan sejumlah informasi menarik lainnya seperti gerak cepat PLN atasi gangguan listrik di Bali, peningkatan strategi *digital marketing*, peluncuran program Diktisaintek Berdampak, Sulawesi Tengah ubah sampah jadi BBM, Ribuan SPKLU siap dibangun oleh investor Vietnam dan PLN pacu inovasi hidrogen melalui Kerjasama. Sementara itu, rubrik tokoh dan prestasi di edisi Mei 2025 ini menghadirkan seorang pakar energi yang memiliki segudang prestasi dan masuk dalam salah satu ilmuwan Indonesia yang paling berpengaruh di dunia. Sang tokoh tersebut adalah Dr. Oki Muraza, S.T., M.Sci. yang kini menjabat sebagai *Senior Vice President (SVP) Strategi, Portofolio dan Pengembangan Usaha PT. Pertamina (Persero)*.

Kami berharap semua informasi yang tersaji di edisi kali ini dapat menambah wawasan para pembaca E-Techno dan mendorong semangatnya untuk selalu meningkatkan pengetahuan di bidang energi, ketenagalistrikan dan lingkungan hijau.

Selamat membaca, semoga bermanfaat...!

Wassalaam,

Pemimpin Redaksi

Daftar isi

Berita Utama



Adu Unggul Mobil Listrik Basis Hidrogen Vs Baterai



Tantangan Mobil Hidrogen di Indonesia

Ketenagalistrikan

- 09** Mobil Hidrogen Besutan Jepang Siap Mengaspal di Indonesia
- 11** Gerak Cepat PLN Atasi Gangguan Kelistrikan Dapat Apresiasi
- 14** Listrik SuperSUN Hadir di Pulau Satanga, Hidupkan Denyut Kehidupan Warga

Pendidikan

- 16** Riset Kampus Dapat Percepat Akselerasi Transisi Energi
- 18** Menteri Brian Yulianto: "pendidikan tinggi, sains, dan teknologi memegang peran kunci untuk mewujudkan Indonesia Emas 2045"

Riset dan Inovasi

- 20** Inovasi Teknologi Piezoelektrik pada Sepatu untuk Mendukung Era Energi Terbarukan
- 22** Inovasi Energi Masa Depan itu Bernama 'Baterai Nuklir Lipat'
- 24** Hasil Studi IESR, Potensi Energi Terbarukan di Indonesia Sangat Besar

Pengabdian Masyarakat

- 22** Peningkatan Strategi Digital Marketing UMKM di Desa Sukarame Kabupaten Pandeglang

Kerjasama

- 28** PLN Pacu Inovasi Hidrogen Melalui Kerjasama dengan Kemenhub, P.T. HDF Energy Indonesia dan P.T. ASDP

Energi dan Teknologi

- 30** DEN Beri Lampu Hijau Kembangkan PLTN di Sulawesi Tenggara
- 33** Ribuan SPKLU Siap Dibangun Investor Vietnam
- 34** Sulawesi Tengah Ubah Sampah Plastik Jadi BBM

Tokoh dan Prestasi

**Dr. Oki Muraza,
S.T., M.Sc.,**

Ilmuan Indonesia
Paling Produktif dan
Berpengaruh di Dunia
Dalam Bidang Energi



Opini

- 38** Saatnya Beralih ke Energi Baru Terbarukan

Forum and Business

- 41** AJI and Traction Energy Hold Nuclear Discussion in West Kalimantan
- 43** Saving Lives in the Era of Industry 5.0

Selingan

- 45** Pagar Nyentrik Berpanel Surya



Adu Unggul Mobil Listrik Basis Hidrogen Vs Baterai

E-Techno. Dunia otomotif berbahan bakar ramah lingkungan kini makin berkembang dengan hadirnya mobil listrik berbasis hidrogen. Sejumlah perusahaan otomotif kini mulai melirik prospek bisnis kendaraan berbahan bakar listrik dan hidrogen. Menjamurnya kendaraan hijau ini menjadi pertanda meningkatnya minat masyarakat untuk beralih dari kendaraan berbahan bakar minyak (BBM) ke kendaraan hemat energi berbasis listrik dan hidrogen.

Berbeda dengan kendaraan listrik, kendaraan berbahan bakar hidrogen belum terlalu tampak di sudut-sudut jalanan kota besar seperti Jakarta. Namun demikian, kehadirannya telah menarik perhatian sejumlah pihak terutama kalangan produsen untuk memanfaatkan peluang bisnis kendaraan hidrogen di masa kini dan yang akan datang. Penelusuran redaksi E-Techno dari berbagai sumber, menyebutkan bahwa mobil hidrogen memiliki prospek yang jauh lebih besar ketimbang mobil listrik. Salah satu alasan yang mendasari pemikiran itu adalah karena biayanya relatif murah dan daya jangkauannya yang sangat jauh.

Lebih Murah

Direktur Utama PLN, Dramawan Prasodjo bahkan menilai pengeluaran biaya untuk kelas mobil hidrogen lebih sedikit dibandingkan menggunakan mobil listrik dan mobil BBM. Dramawan menguraikan bahwa mobil yang menggunakan BBM, biaya yang perlu dikeluarkan per km mencapai Rp 1300. Biaya yang dikeluarkan untuk mobil listrik sebesar Rp 550 per km jika diisi di stasiun pengisian kendaraan listrik (SPKLU). Sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk mobil hidrogen Cuma Rp 55 per km.

“Jadi lebih murah daripada pakai bensin karena hidrogennya setengah gratis gitu. Kalau tidak ya dibuang ke udara,” kata dia dalam acara Global Hydrogen Ecosystem Summit & Exhibition (GHES) 2025, yang dikutip dari CNBC Indonesia, Kamis (17/4).

Dramawan mengatakan, hidrogen bisa lebih terjangkau sebab pihaknya memiliki akses energi hidrogen tidak terpakai untuk dimanfaatkan menjadi bahan bakar kendaraan. Lebih lanjut diungkapkan bahwa pihaknya saat ini memproduksi hidrogen sebagai bahan pendingin pembangkit sebesar 200-an ton, sedangkan yang dibutuhkan hanya 75 ton. Sehingga akses hidrogen tersebut bisa dialokasikan untuk kebutuhan kendaraan listrik berbasis hidrogen.

“Nah dari *excess* ini Bapak, murah ya murah. Karena apa? *Wong excess*. *Capex*-nya sudah ada menjadi *capex*-nya pembangkit, operasi sehari-hari ada. Nah maka kami ada di sekitar 28 lokasi. Itu

ada *excess supply* dari hidrogen,” ungkap Darmawan yang dilansir dari cnnindonesia.com, Senin (21/04/2025).

Keunggulan Teknis

Mobil hidrogen atau dikenal dengan sebutan *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV) merupakan kendaraan listrik yang punya cara kerja unik. Teknologi ini menghasilkan energi dari sumber dan mekanisme berbeda serta hasil pembuangannya sangat bersih yaitu air.

FCEV berbeda dengan kendaraan listrik berbasis baterai alias *Battery Electric Vehicle* (BEV) dari aspek sumber energi.

BEV mengandalkan baterai yang harus diisi ulang dari sumber listrik eksternal, sedangkan FCEV justru menghasilkan listrik sendiri di dalam mobil melalui proses elektro-kimia di dalam sel bahan bakar (*fuel cell*). PHEV ibarat membawa pembangkit listrik sendiri, mengubah hidrogen dari tangki menjadi energi listrik untuk menggerakkan roda. Pembangkit listrik itu disebut *fuel cell*.

Sistem *fuel cell* terdiri dari tiga komponen utama yakni anoda, katoda dan membran elektrolit yang diapit lapisan katalis. Proses kerjanya diawali dari tangki bahan bakar bertekanan tinggi yang menyimpan gas hidrogen. Ketika kendaraan dioperasikan, hidrogen dari tangki dialirkan menuju sisi anoda pada sel bahan bakar. Di sisi lain, oksigen dari udara luar disuplai ke sisi katoda.

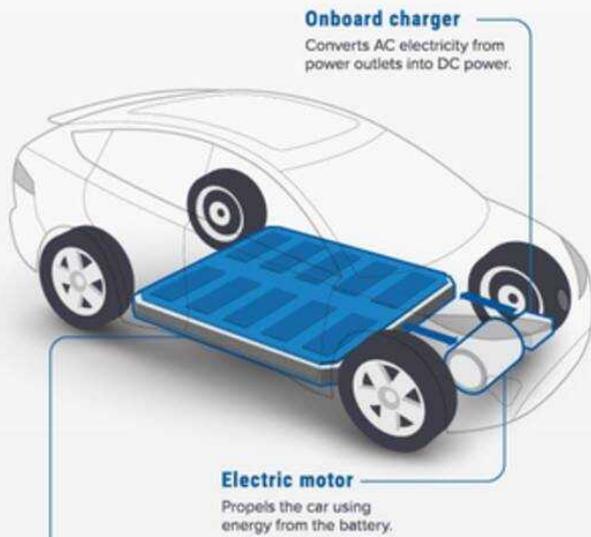
Selanjutnya, atom hidrogen yang masuk ke anoda akan dipisahkan oleh katalis menjadi dua komponen, yaitu proton dan elektron. Proton akan menembus membran elektrolit khusus yang hanya memungkinkan ion hidrogen lewat, sementara elektron tidak dapat melaluinya dan dipaksa mengalir melalui rangkaian sirkuit eksternal. Aliran elektron inilah yang menghasilkan listrik, kemudian digunakan untuk menghidupkan motor listrik dan menggerakkan roda kendaraan.

Setelah berpisah, proton dan elektron bertemu kembali di sisi katoda bersama oksigen, menghasilkan air (H₂O) sebagai satu-satunya produk sampingan. Selain listrik, proses ini juga menghasilkan panas yang membantu menjaga efisiensi suhu

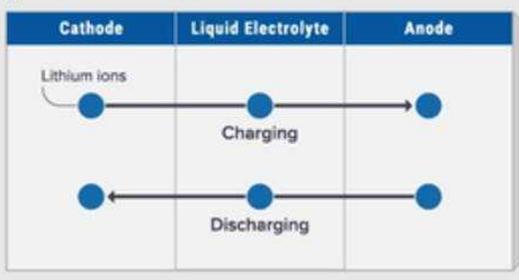
Lithium Ion BATTERY VS Hydrogen FUEL CELL

Electric Vehicles

BEVs contain a large battery to store electricity.



Lithium-ion battery
Lithium ions create an electrical current by moving between the negative (anode) and positive (cathode) electrodes.

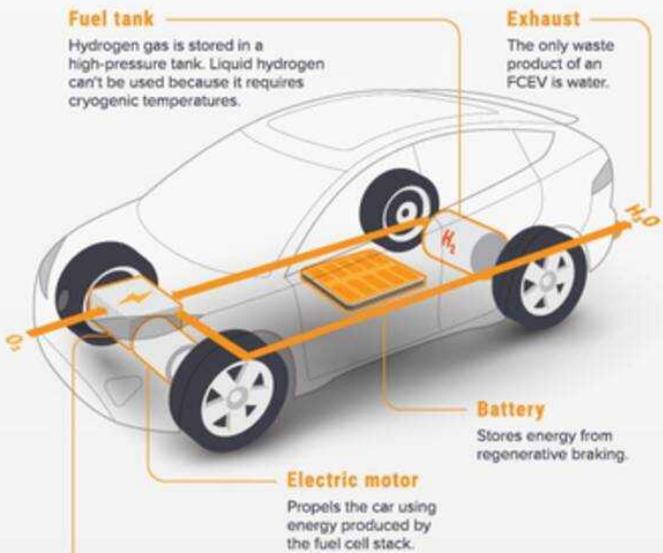


The longest-range BEV is the 2022 Lucid Air Dream Edition, which has an EPA rating of 505 miles.

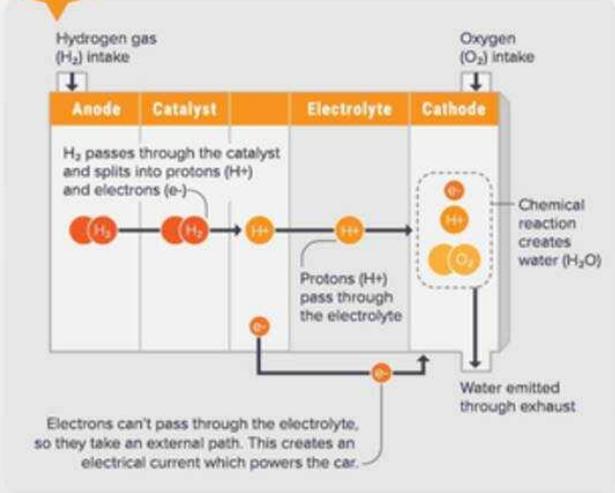
The longest-range FCEV is the 2022 Toyota Mirai XLE, which has an EPA rating of 402 miles.

Source: U.S. Department of Energy

FCEVs use a hydrogen fuel cell to create electricity. This requires a tank to store hydrogen gas.



Fuel cell stack
The fuel cell combines hydrogen and oxygen to generate electricity.



Ilustrasi perbandingan mobil hidrogen vs mobil listrik menggunakan baterai (gambar/ <https://www.hotcars.com/>)

Perbandingan Keunggulan FCEV vs BEV

Kendaraan FCEV	Kendaraan BEV
Sumber listrik dari hidrogen	Sumber listrik dari baterai
Menhasilkan listrik sendiri	Baterai listrik diisi ulang
Butuh waktu 3-5 menit untuk isi ulang tangki hidrogen	Butuh waktu lama untuk isi daya baterai
Emisi yang dihasilkan adalah air	Menyimpan jejak karbon dalam proses produksi listrik
6 kg hidrogen bisa mencapai 600 km	Sekali isi baterai bisa menjangkai 480 km
Biaya hidrogen murah yang bersumber dari PLN	Biaya energi listrik mahal

diolah dari berbagai sumber

sistem kendaraan. Berkat mekanisme ini, FCEV tidak menghasilkan emisi gas buang berbahaya seperti kendaraan BBM, melainkan hanya uap air.

Agar konversi energi berjalan optimal, pemilihan material dalam sistem FCEV menjadi krusial. Tangki hidrogen misalnya, harus terbuat dari material komposit karbon yang mampu menahan tekanan hingga 700 bar. Katalisnya harus berbahan platinum agar lebih efektif memecah atom hidrogen.

Terkait membran elektrolitnya sendiri, produsen mobil lazimnya memilih material berbahan *polimer* seperti *nafion* yang hanya dapat dilalui oleh proton. Sementara itu, komponen untuk sistem pengatur suhu harus resisten terhadap suhu tinggi untuk menjaga stabilitas kendaraan.

Salah satu keunikan paling mencolok dari mobil *fuel cell* adalah knalpotnya tidak mengeluarkan asap, melainkan uap air. Hal ini terjadi karena proses konversi energi di dalam sel bahan bakar tidak melibatkan pembakaran bahan bakar fosil, melainkan reaksi elektrokimia antara hidrogen dan oksigen. Ketika proton dan elektron bertemu kembali di sisi katoda bersama oksigen, hasil akhirnya adalah molekul air (H₂O).

Air ini kemudian secara otomatis dibuang keluar kendaraan melalui sistem pembuangan, yang bentuknya bisa

berupa uap air hangat atau tetesan air. Inilah alasan mengapa mobil FCEV tidak memiliki emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida atau nitrogen oksida. Fenomena ini membuat mobil hidrogen dianggap sebagai kendaraan ramah lingkungan sejati.

Dramawan menguraikan bahwa mobil yang menggunakan BBM, biaya yang perlu dikeluarkan per km mencapai Rp 1300. Biaya yang dikeluarkan untuk mobil listrik sebesar Rp 550 per km jika diisi di stasiun pengisian kendaraan listrik (SPKLU). Sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk mobil hidrogen Cuma Rp 55 per km.





Menperin Agus Gumiwang Kartasmita menyiapkan insentif untuk investor industri mobil berteknologi sel bahan bakar hidrogen (fuel cell hydrogen). (Foto/Antara/Hafidz Mubarak A).

Tantangan Mobil Hidrogen di Indonesia

E-Techno. Meskipun mobil hidrogen memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan mobil listrik lainnya, produsen otomotif belum banyak berinvestasi membangun pabrik kendaraan tersebut di Indonesia. Banyak tantangan yang harus dilalui untuk mengaplikasikan teknologi hidrogen di tanah air. Teknologi ini memang menjadi suatu lompatan baru, tetapi pengembangannya membutuhkan kajian yang mendalam terutama dari sisi infrastruktur dan biayanya.

Ketua Umum Perkumpulan Industri Kendaraan Listrik Indonesia (Perikliindo) Moeldoko menilai penerapan teknologi hidrogen pada kendaraan listrik merupakan sebuah lompatan, tetapi penuh tantangan jika diterapkan di Indonesia. Moeldoko mengatakan perlu waktu dan kajian mendalam sebelum Indonesia membangun industri kendaraan listrik berbasis hidrogen. "Itu hidrogen adalah lompatan, saya pikir perlu waktu," kata Moeldoko di Jiexpo Kemayoran, Jakarta Pusat akhir April lalu.

Moeldoko mengurai sejumlah tantangan yang akan dihadapi kala produsen mengaplikasikan teknologi hidrogen pada pasar otomotif Indonesia. Pertama, kata dia, pabrikan harus siap mengatasi berbagai isu mulai dari keamanan teknologi, kemampuan jarak tempuh atas penggunaan teknologi, hingga kemampuan 'mengolah' harga sehingga kendaraan jenis hidrogen terjangkau untuk semua kalangan.

"Dan sepanjang isu-isu tersebut bisa dipecahkan oleh siapapun maka itu yang jadi pilihan konsumen mau listrik atau hidrogen, sepanjang itu murah, aman, jarak jauh, charging cepet, itu bisa menjadi pilihan," kata Moeldoko. Tapi sekali lagi, masuk ke situ adalah sebuah lompatan," ucap mantan Kepala Staff Presiden itu seperti dilansir dari cnnindonesia.com, Kamis (1/5/2025).

Hal senada juga diungkapkan oleh Sekretaris Umum Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo), Kukuh Kumara menanggapi wacana pemberian insentif bagi investor yang berminat mengembangkan mobil hidrogen. Pengembangan mobil hidrogen menurut Kukuh, perlu dukungan sumber daya, teknologi dan infrastruktur, yang saat ini masih jauh dari kata siap.

"Perlu kajian yang menyeluruh, jangan sampai nanti kita mendorong orang (investor) masuk ke sini, tapi kemudian pasokan hidrogennya tidak ada. Itu betul-betul perlu kajian yang komprehensif," kata Kukuh.

Kebijakan *Green Mobilty*

Sementara itu, pemerintah melalui Kementerian Perindustrian membuka peluang untuk investor industri mobil berbahan bakar hidrogen. Menteri Perindustrian (Menperin) Agus Gumiwang Kartasmita mengatakan pemerintah mendukung industri kendaraan yang mengintegrasikan teknologi ramah lingkungan, efisien dalam penggunaan energi, dan berdaya saing tinggi. Dukungan itu dilakukan melalui program *Green Mobility*.

"Selama investasi industri otomotif lama atau baru tersebut menghasilkan produk otomotif lebih ramah lingkungan, efisien dalam penggunaan energi dan mendukung mobilitas masyarakat, maka akan kami fasilitasi melalui kebijakan *Green Mobility*," ujar Agus, dikutip dari keterangan tertulis resmi, sebagaimana dimuat [cnnindonesia](http://cnnindonesia.com), Selasa (7/5/2025).

Insentif juga diberikan kepada investor yang memproduksi kendaraan berteknologi *Internal Combustion Engine* (ICE). Insentif itu diberikan bagi produk *Low Cost Green Car* (LCGC) dan program biofuel. "Kebijakan ini akan lebih adaptif dan *sustain* bagi industri otomotif nasional, terutama menjawab perkembangan pesat teknologi otomotif yang ramah lingkungan, efisien dalam penggunaan energi, mendukung mobilitas penduduk dan melindungi investasi otomotif yang telah ada di Indonesia selama ini," ujarnya. (red/mje/diolah dari berbagai sumber)

Moeldoko mengatakan perlu waktu dan kajian mendalam sebelum Indonesia membangun industri kendaraan listrik berbasis hidrogen. "Itu hidrogen adalah lompatan, saya pikir perlu waktu,"





Toyota Mirai di Toyota Hydrogen Refueling Station. (Foto/www.tempo.co/
Gooto/Kusnadi Chahyono)

Mobil Hidrogen Besutan Jepang Siap Mengaspal di Indonesia

E-Techno. Jepang telah lama dikenal sebagai salah satu negara raksasa otomotif di Asia bahkan dunia. Sejumlah perusahaan otomotif asal Jepang telah merambah berbagai negara di seluruh dunia. Seiring berkembangnya kendaraan listrik di era modern ini, Jepang pun tak mau kehilangan pasarnya. Belakangan ini, negeri matahari terbit itu ikut meramaikan pasar otomotif dunia dengan menghadirkan kendaraan hemat energi dan ramah lingkungan bertenaga hidrogen. Satu di antara perusahaan otomotif itu adalah Toyota.

Perusahaan yang telah lama bermain di industri otomotif tersebut, belum lama ini mengeluarkan produk mobil listrik bertenaga hidrogen yang diberi nama Toyota Mirai. Kendaraan tersebut merupakan produk mobil bertenaga hidrogen pertama yang hadir di Indonesia. Berbeda dengan mobil listrik baterai yang marak akhir-akhir ini, Toyota Mirai mengusung teknologi *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV) yang menggunakan hidrogen sebagai sumber energi utama.

Berdasarkan penelusuran dari berbagai sumber, redaksi menemukan informasi bahwa Toyota Mirai merupakan salah satu kendaraan paling ramah lingkungan yang pernah diproduksi oleh Toyota. Ini karena emisi yang keluar dari knalpot mobil berupa uap air yang benar-benar bersih dari emisi.

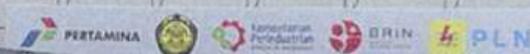
Mekanisme Kerja Sistem

Kendaraan FCEV ini memanfaatkan hidrogen Bersama oksigen dari udara bebas menjadi tenaga untuk memutar roda melalui motor listrik dan mengisi baterai. Satu-satunya gas buang adalah uap air sebagai hasil reaksi kimia antara hidrogen dan oksigen. Sama dengan Battery EV, Hybrid EV, dan Plug-In Hybrid EV, Toyota Mirai mengandalkan motor listrik untuk memutar as roda. Saat mulai berjalan, Saat mulai berjalan, FCEV ini menggunakan tenaga listrik yang disimpan oleh baterai, untuk melaju dengan mulus dan senyap.

Hasil penelusuran redaksi di laman acc.co.id menguraikan lebih lanjut mekanisme kerja sistem tenaga hidrogen ini. Ketika berkendara normal, *fuel cell* akan mengambil alih sumber tenaga ke motor listrik. *Fuel cell* akan mengisi baterai ketika berada di level yang membutuhkan. Baterai dan *fuel cell* akan bekerjasama ketika membutuhkan akselerasi kuat. Dengan sistem energi regeneratif, energi kinetik dari pengurangan kecepatan dan pengereman, dikonversi menjadi energi listrik yang disimpan di baterai. Prinsip kerjanya mengingatkan pada Hybrid EV Toyota yang fleksibel dalam memproduksi dan menyalurkan tenaga.

Toyota mengklaim ada ubahan dalam sistem pengolahan gas hidrogen dan tangki penyimpanan yang membuat Mirai memiliki jarak tempuh lebih jauh hingga 30% dari pendahulunya. Baterai Lithium-ion memiliki kemampuan menyimpan listrik yang lebih optimal dan bermanfaat ketika dibutuhkan akselerasi lebih kuat. Tenaga yang dihasilkan bisa mencapai 182 PS, jarak tempuhnya ikut meningkat menjadi sekitar 850 km. Mirai juga direvisi agar memiliki aliran tenaga yang lebih halus dan tidak seketika seperti mobil listrik, namun tetap responsif ketika dibutuhkan. Durasi pengisian tangki hidrogen hingga penuh hanya dalam waktu 3 menit *Refueling* dengan menggunakan 700 Pascal HRS (*Hydrogen Station*). (red/mje)

TOYOTA Hydrogen Refueling Station





Direktur Utama PLN Darmawan Prasodjo (tengah) ketika memimpin langsung rapat pemulihan sistem kelistrikan Bali di PLTDG Pesanggaran pada Sabtu pagi (3/5). (foto/dok.pln)

Gerak Cepat PLN Atasi Gangguan Kelistrikan Dapat Apresiasi

E-Techno. PT PLN (Persero) dengan cepat memulihkan seluruh sistem kelistrikan di Bali yang sebelumnya mengalami gangguan pada Jumat (2/5) sekitar pukul 16.00 WITA. Kurang dari 12 jam atau pada Sabtu (3/5) pukul 03.30 WITA, seluruh pelanggan PLN di Bali telah menikmati listrik secara normal kembali. Direktur Utama PLN Darmawan Prasodjo yang memimpin langsung pemulihan sistem di lokasi menjelaskan bahwa ratusan personel PLN langsung merespons dengan sigap seketika gangguan terjadi dan terus bersiaga pasca aliran listrik di Bali kembali pulih secara normal.

Hingga saat ini, personel kami di lapangan tetap bersiaga untuk terus menjaga dan memastikan pasokan listrik di Bali telah 100% pulih, termasuk pada tempat-tempat vital di sektor pelayanan umum seperti rumah sakit, bandara, pelabuhan, dan pusat-pusat keramaian. Kami terus berupaya secara maksimal sekaligus mengevaluasi dan melakukan penguatan sistem kelistrikan agar seluruh pelanggan dapat terus menikmati listrik andal seperti biasanya," jelas Darmawan, seperti dimuat dalam press release humas yang diterima redaksi e-techno Sabtu (3/05/2025).

Darmawan juga menyampaikan permohonan maaf atas ketidaknyamanan yang terjadi dan mengapresiasi pengertian dari pelanggan. "Kami menyampaikan permohonan maaf atas ketidaknyamanan yang terjadi. Dan kami juga mengapresiasi kesabaran dan pengertian seluruh pelanggan kami," kata Darmawan.

Dirinya juga menambahkan bahwa indikasi sementara gangguan pada sistem penyaluran listrik. "Secara teknis, indikasi gangguan terpantau terjadi pada sistem penyaluran kabel laut, namun kepastian penyebabnya masih terus ditelusuri dan bukan akibat dari serangan siber atau yang lainnya," tutup Darmawan.

Apresiasi

Sementara itu, Gubernur Bali I Wayan Koster mengapresiasi gerak cepat PT PLN (Persero) dalam mengatasi gangguan sistem kelistrikan yang terjadi di Bali pada Jumat (2/5). Sejak awal terjadinya gangguan, dirinya menjelaskan bahwa PLN langsung menindaklanjuti dengan menggelar rapat virtual. Direktur Utama PLN Darmawan Prasodjo juga terus melaporkan tiap perkembangan upaya pemulihan sistem kelistrikan sejak awal gangguan terjadi hingga berhasil teratasi.

"Saya mengapresiasi langkah cepat, sigap dan responsif dari PLN selama melakukan perbaikan kelistrikan di Bali. Hampir tiap jam selama momen perbaikan kemarin, Dirut PLN terus melaporkan perkembangannya secara rinci," jelas Koster.

Menurut Koster, ratusan personel PLN telah berjuang keras di lapangan untuk menghadirkan kembali keandalan listrik di Bali. "Dalam waktu kurang dari 12 jam, PLN berhasil menghadirkan kembali terang bagi masyarakat Bali. Ratusan personel beserta Dirut turun langsung ke lapangan," terang Koster. Dirinya juga mengimbau agar PLN dapat terus menjaga keandalan listrik karena Bali sering menjadi tuan rumah agenda-agenda internasional, salah satunya yang terdekat ialah kompetisi panjat tebing internasional IFSC Climbing World Cup.

"Saya telah berpesan kepada PLN untuk dapat terus jaga keandalan listrik di Bali karena kita sering jadi tuan rumah acara-acara internasional. Paling dekat ialah IFSC Climbing World Cup," pesan Koster.

Menanggapi hal tersebut, Direktur Utama PLN menyampaikan permohonan maaf atas ketidaknyamanan yang terjadi sekaligus berterima kasih kepada Gubernur dan segenap masyarakat Bali atas dukungan serta kesabarannya selama proses penormalan berlangsung. "Kami dari jajaran Direksi PLN yang hadir langsung memimpin proses pemulihan listrik di Bali menyampaikan maaf yang sebesar-besarnya atas ketidaknyamanan yang terjadi kemarin. Kami juga berterima kasih atas dukungan Pak Gubernur dan segenap masyarakat Bali," kata Darmawan. (*red/mje*).

Kiri, Petugas PLN Bali saat melakukan perbaikan sistem kelistrikan pada Jumat (2/5) malam, memastikan gangguan dapat dipulihkan secepatnya. Kanan, Sementara tim PLN di lapangan melakukan pemulihan, petugas pengatur beban melakukan manuver beban untuk mengurangi dampak gangguan di masyarakat. (foto/dok.pln)





Tampak petugas PLN sedang melakukan pemasangan panel mikro PLTS di Kantor Desa Mattirobaji, Pulau Satangnga, Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan (foto/dok.humas pln)

Listrik SuperSUN Hadir di Pulau Satangnga, Hidupkan Denyut Kehidupan Warga

E-Techno. Di balik gemuruh ombak Selat Makassar, Pulau Satangnga, Kecamatan Tanakeke, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, selama ini hanya mengandalkan genset yang hidup terbatas di malam hari. Kini, denyut kehidupan di pulau kecil itu berubah. Terang tak lagi hanya milik malam tertentu, melainkan hadir sepanjang hari, menyatu dengan harapan baru warganya. Demikian bunyi press release humas PLN yang diterima redaksi Jum'at (15/052025).

Lewat sentuhan tangan PT PLN (Persero), sembilan fasilitas umum di Pulau Satangnga kini disinari energi bersih melalui pemasangan sembilan unit mikro Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terintegrasi dengan *energy storage* bernama SuperSUN. Ini merupakan solusi elektrifikasi karya anak bangsa yang menjadi bukti komitmen PLN dalam menghadirkan terang ke pelosok negeri, terutama di wilayah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal).

Dengan akses melalui kapal selama 1,5 jam dari daratan Sulawesi bagian selatan, tantangan geografis tak menyurutkan semangat PLN. SuperSUN hadir memberi perubahan nyata, bukan hanya sekadar lampu yang menyala, tetapi juga membuka peluang ekonomi dan mendorong peningkatan kualitas pendidikan.

"Alhamdulillah, seperti mimpi. Dulu, kalau mau salat atau anak-anak belajar malam hari, kami harus pastikan genset hidup dan BBM tersedia. Sekarang, kami bisa menikmati listrik 24 jam. Ekonomi, pendidikan, dan kehidupan kami akan jauh lebih baik," tutur Muhammad Arif, Camat Kepulauan Tanakeke, seperti termuat press release tersebut.

Efisiensi

Tak hanya kenyamanan, kehadiran listrik juga membawa efisiensi. Jika sebelumnya Arif harus mengeluarkan Rp 75 ribu per hari untuk genset yang menyala selama 4 jam, kini cukup Rp5 ribu per hari untuk listrik bersih yang tersedia sepanjang waktu. Ia pun kini bisa menggunakan pompa air, kulkas, dan lampu belajar anak-anak tanpa waswas.

Apresiasi juga datang dari Bupati Takalar, Mohammad Firdaus Daeng Manye, yang turut hadir dalam penyalaan SuperSUN tersebut. "Kehadiran General Manager PLN di sini menunjukkan keseriusan dalam menghadirkan listrik. Terima kasih PLN telah memperjuangkan SuperSUN untuk masyarakat kami. Ini bukan hanya tentang lampu menyala, tapi tentang semangat hidup yang kembali tumbuh," ucapnya.

Hal senada disampaikan Kepala Badan Pemelihara Keamanan Polri, Komisariss Jenderal Polisi Mohammad Fadil Imran, yang menilai bantuan infrastruktur kelistrikan ini memperkuat fondasi sosial masyarakat.

"Semoga bantuan ini dapat bermanfaat memperkuat aktivitas pendidikan ekonomi dan membangkitkan semangat nasionalisme di Tanakeke. Ini adalah bentuk nyata bahwa Tanakeke tidak sendiri. Negara ada, negara hadir dan selalu bersama rakyatnya," ucap Mohammad Fadil.

Misi Besar

Sementara itu, Direktur Utama PLN, Darmawan Prasodjo menyampaikan bahwa kehadiran listrik yang bersumber dari energi bersih melalui program SuperSUN ini merupakan bagian dari misi besar PLN untuk menyediakan akses energi yang adil bagi seluruh rakyat Indonesia. "Listrik bukan sekadar cahaya. Ia adalah jembatan menuju masa depan," ungkap Darmawan.

Dirinya melanjutkan, langkah ini juga sejalan dengan visi Asta Cita Presiden Prabowo Subianto dalam mewujudkan ketahanan energi nasional. "Kami ingin memastikan bahwa setiap jengkal negeri ini merasakan kehadiran negara, merasakan keadilan energi. SuperSUN adalah wujud dari teknologi terbarukan, karya anak bangsa, yang menghadirkan listrik bersih dan andal di tempat-tempat yang selama ini sulit dijangkau," pungkasnya.

General Manager PLN Unit Induk Distribusi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Barat, Edyansyah, menjelaskan bahwa SuperSUN menjadi simbol bahwa pembangunan tidak boleh berhenti hanya di kota-kota besar. Ia juga menekankan bahwa listrik telah mendorong aktivitas ekonomi baru, seperti usaha es, penyimpanan hasil laut, dan kenyamanan ibadah. "Cahaya di malam hari di Pulau Satangnga bukan sekadar penerangan, tapi simbol harapan dan masa depan yang berpijar. Kami berharap masyarakat ikut menjaga aset listrik ini agar dapat digunakan secara berkelanjutan," ucapnya.

SuperSUN merupakan inovasi berbasis PLTS rooftop yang dipadukan dengan *Battery Energy Storage System* (BESS) serta smart meter berkapasitas 450 VA, 900 VA, hingga 1300 VA di mana pemakaian listriknya dapat dipantau secara *daring* melalui *smartphone*. Hingga Mei 2025, sebanyak 1.181 unit SuperSUN telah terpasang dan membangkitkan ekonomi masyarakat di daerah 3T kepulauan Sulawesi Selatan. (*red/mje*).



Wakil Ketua MPR RI Dr. Eddy Soeparno, S.H., M.H., dalam acara “MPR RI Goes To Campus Unpad: Urgensi Transisi Energi Mencegah Dampak Perubahan Iklim” yang digelar Kamis, 24 April 2025. (Foto/Jalasenastri Saprala/ <https://www.unpad.ac.id>)

Riset Kampus Dapat Percepat Akselerasi Transisi Energi

E-Techno. Indonesia merupakan negara yang begitu kaya dengan sumber energi terbarukan. Sayangnya, kekayaan tersebut masih belum banyak tereksplorasi sehingga Indonesia masih bergantung pada impor minyak bumi dan gas untuk memenuhi kebutuhan sumber energi masyarakat. Perguruan tinggi dapat mengambil peran untuk mempercepat akselerasi transisi energi di Indonesia. Selain menambah pengeluaran yang dibutuhkan oleh negara, penggunaan sumber energi fosil juga sangat tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, transisi energi dari energi sumber fosil menjadi energi terbarukan yang lebih hijau sangat dibutuhkan.

“Kalau kita bisa memanfaatkan seluruh sumber energi terbarukan, kita bisa mengganti energi dari sumber fosil. Namun, untuk mengeksplorasi semua sumber energi terbarukan itu membutuhkan dana yang cukup besar. Melakukan transisi energi juga tidak boleh mengorbankan ketahanan energi kita yang relatif rentan karena ketergantungan Indonesia pada impor yang masih besar,” ujar Wakil Ketua MPR RI Dr. Eddy Soeparno, S.H., M.H., dalam acara “MPR RI Goes To Campus Unpad, Urgensi Transisi Energi Mencegah Dampak Perubahan Iklim” yang digelar di Ruang Auditorium Pascasarjana Fikom, Unpad Jatinangor, Kamis (24/04/2025), yang dikutip dari laman resmi Universitas Pajdjaran, Bandung, Jawa Barat <https://www.unpad.ac.id>.

Dalam pemaparannya, Eddy menjelaskan bahwa salah satu peran pemerintah dalam menyiapkan transisi energi adalah dengan menyusun perangkat hukum untuk merancang fase transisi energi yang akan dikembangkan sekaligus memastikan bahwa terjadi penurunan emisi karbon dan menciptakan ketahanan energi. Tidak hanya itu, hal lainnya adalah dengan meningkatkan penyediaan transportasi umum bertenaga listrik untuk masyarakat.

“Industri juga harus diberikan peringatan terkait dengan emisi yang telah dikeluarkan, rumah tangga yang masih menggunakan LPG bisa diganti dengan kompor listrik dan peningkatan kualitas bahan bakar untuk menurunkan emisi yang dihasilkan. Saat ini, juga sedang dikembangkan teknologi *Carbon Capture Storage* (CCS), yaitu menginjeksi emisi karbon ke dalam reservoir kosong bekas pengeboran minyak, dan penerapan pajak karbon,” kata Eddy.

Kolaborasi Perguruan Tinggi

Untuk melakukan percepatan transisi energi di Indonesia, Eddy berharap perguruan tinggi dapat mengambil peran melalui kolaborasi yang dilaksanakan oleh perguruan tinggi dan MPR. “Saya ingin mengajak berbagai elemen untuk berkolaborasi, khususnya kalangan kampus karena yang dihasilkan adalah informasi berbasis riset. Oleh karena itu, ayo teman-teman kampus mari kita berpikir, mari kita berkontribusi terhadap usulan-usulan yang bisa mempercepat proses akselerasi transisi energi ini agar lingkungan menjadi lebih baik,” ujarnya.





Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Brian Yuliarto memberikan sambutan saat peluncuran program "Diktisaintek Berdampak" bertepatan dengan Peringatan Hari Pendidikan Nasional di Jakarta, (2/5). (foto/dok. Pln).

Menteri Brian Yuliarto: “pendidikan tinggi, sains, dan teknologi memegang peran kunci untuk mewujudkan Indonesia Emas 2045”

E-Techno. Hal itu dikemukakan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, Brian Yuliarto ketika meluncurkan program ‘Diktisaintek Berdampak’ yang bertepatan dengan Peringatan Hari Pendidikan Nasional di Jakarta, Jum’at (2/05/2025). Bersamaan dengan peluncuran program tersebut, P.T. PLN (Persero) dan Kemendiktisaintek menandatangani Nota Kesepahaman (MoU) tentang Kerjasama riset dan pengembangan di bidang ketenagalistrikan. Kerja sama ini menegaskan peran strategis PLN dalam mendukung kolaborasi riset, inovasi, dan penguatan SDM nasional di sektor energi.

Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Brian Yulianto dalam sambutannya menyatakan bahwa penandatangan ini selaras dengan Asta Cita Presiden Prabowo dalam menciptakan sumber daya manusia (SDM) unggul untuk menyongsong Indonesia Emas 2045.

"Dari 8 program cepat dan 17 program prioritas (Asta Cita), banyak hal berkaitan langsung dengan peran pendidikan tinggi, riset, SDM unggul, dari mahasiswa yang nantinya lulus, dan juga inovasi. Ini sesungguhnya adalah sebuah amanah buat kita semua, ini adalah sebuah kepercayaan buat kita semua bahwa pendidikan tinggi, sains, dan teknologi memegang peran kunci untuk mewujudkan Indonesia Emas 2045," ucapnya.

Brian melanjutkan, peluncuran "Diktisaintek Berdampak" pada hari ini merupakan wujud komitmen dalam menjawab tantangan bangsa di masa depan. Sebagaimana diketahui, industri merupakan lokomotif kemajuan bangsa dan oleh karenanya Kemendiktisaintek berkomitmen untuk menopang keberhasilan tersebut lewat kajian dan lulusan yang berdaya unggul untuk memecahkan persoalan dalam pembangunan industri di tanah air.

Dari 8 program cepat dan 17 program prioritas (Asta Cita), banyak hal berkaitan langsung dengan peran pendidikan tinggi, riset, SDM unggul, dari mahasiswa yang nantinya lulus, dan juga inovasi. Ini sesungguhnya adalah sebuah amanah buat kita semua



"Bersama dengan mitra, pemerintah, kementerian lain, dan yang tidak kalah penting adalah bersama-sama dengan industri. Industri adalah lokomotif perubahan kita, apalagi ketika kita berbicara hilirisasi hasil riset, tentu perguruan tinggi, dosen tidak bisa membawa itu sampai ke komersial produk, tetapi disitulah peran industri yang ingin kita dorong," tandasnya.

SDM Unggul

Sementara itu, Direktur Utama PLN, Darmawan Prasodjo, menyambut baik kolaborasi ini dan menekankan bahwa PLN bukan hanya sebagai penyedia listrik nasional, melainkan juga sebagai penggerak transformasi energi dan teknologi. Ia menyampaikan bahwa kerjasama ini menjadi wujud nyata komitmen PLN dalam mendukung lahirnya SDM unggul yang mampu menjadi pendorong di balik setiap inovasi.

"PLN percaya bahwa *man behind the gun* adalah elemen paling penting dalam menghadirkan kemajuan teknologi dan ketahanan energi nasional," ujar Darmawan.

Darmawan menambahkan bahwa ruang lingkup kolaborasi ini amat penting untuk mendukung seluruh rantai pasok bisnis ketenagalistrikan, mulai dari energi primer, pembangkitan, transmisi, distribusi, hingga layanan retail. Selain itu, PLN berkomitmen untuk mendorong hilirisasi hasil riset perguruan tinggi, menyelaraskan hasil penelitian dan inovasi dengan kebutuhan industri, serta memberikan ruang bagi dosen, mahasiswa, dan peneliti untuk mengembangkan kapasitasnya melalui pembinaan, sosialisasi, dan advokasi.

"Melalui kerja sama ini, PLN dan Kemendiktisaintek memiliki visi bersama untuk membangun masa depan ketenagalistrikan Indonesia yang lebih tangguh dan berkelanjutan melalui sains, inovasi, dan penguatan SDM. Kolaborasi ini diharapkan dapat mendorong tercapainya swasembada energi yang menjadi salah satu misi Asta Cita Presiden Prabowo Subianto melalui transisi energi," tutupnya. *(red/mje)*

Inovasi Teknologi Piezoelektrik pada Sepatu untuk Mendukung Era Energi Terbarukan

E-Techno. Beberapa waktu lalu, sejumlah perguruan tinggi terlibat dalam suatu kompetisi esai ilmiah tingkat nasional di Bali. Kompetisi bertajuk *'Futuristics and Prestige Research, Technology and Art'* (FAPERTA) Fair ke-7 ini diselenggarakan oleh Yayasan Sentosa Foundation yang bertempat di Universitas Dyana Pura (Undhira), Denpasar, Bali, 10-11 Mei 2025. Kompetisi ini bertujuan untuk mendorong pengembangan sumber daya manusia Indonesia melalui esai ilmiah dan karya tulis kreatif.

Tim mahasiswa Institut Teknologi PLN (ITPLN) mengambil bagian dalam kompetisi tersebut dengan mengusung ide *"Inovasi Teknologi Piezoelektrik pada Sepatu untuk Mendukung Era Energi Terbarukan dan Solusi Energi Hijau Yang Ramah Lingkungan"*. Tim mahasiswa yang terdiri dari Ketua Anna Maritza, dari jurusan Teknik Sistem Energi, beranggotakan Diana Puspita, dari jurusan Teknik Elektro dan Dewi Anggraeni dari jurusan Teknik Informatika ini, berhasil menembus final bersama tim mahasiswa dari sejumlah perguruan ternama lainnya di Indonesia.

Perjuangan Ketiga mahasiswa dari ITPLN ini tidaklah mudah. Hal tersebut dikatakan dosen pembimbing mereka Ir. Samsurizal, ST., MT., IPM. kepada redaksi E-Techno beberapa waktu lalu. Mereka memulai selama lebih kurang 2 tahun, diawali dengan *Student Riset Challenge* yang diselenggarakan Institut Teknologi PLN. Saat itu, tim ini melakukan riset terkait penggunaan piezoelektrik pada sepatu olahraga dan berhasil melakukan pengujian. Ide tersebut di tingkatkan

ke yang lebih tinggi dengan mengikuti Faperta Fair ke-7 dan berhasil menembus final yang diselenggarakan di Bali.

Dalam kompetisi yang diikuti oleh berbagai perguruan tinggi dari seluruh Indonesia itu, tim mahasiswa ITPLN sempat menarik perhatian peserta lainnya saat membawakan presentasi poster. Bahkan mereka mampu mengimbangi kampus-kampus negeri favorit seperti UGM, UB, IPB, ITS. Keberhasilan ini tidak hanya menunjukkan kualitas akademik mahasiswa ITPLN, tetapi juga dedikasi mereka dalam mengembangkan solusi berkelanjutan untuk tantangan di sektor teknologi pertanian dan lingkungan.

Hasilnya, tim mahasiswa ITPLN meraih *Bronze Medal* dalam kategori Teknologi dan meraih penghargaan Favorite Poster. Prestasi ini menegaskan posisi ITPLN sebagai institusi pendidikan tinggi yang unggul dalam inovasi dan penelitian, khususnya di bidang teknologi energi dan lingkungan. (*red/Samsurizal*)



Tim Mahasiswa ITPLN sukses meraih bronze medal dengan kategori Teknologi dan meraih penghargaan Favorite Poster dalam ajang Faperta Fair ke-7 di Bali. (fot/dok.Samsurizal).



Segenap Pimpinan dan Staf Redaksi Majalah E-Techno

mengucapkan

Selamat

**DIES
NATALIS** **27**
ITPLN

BERSINERGI WUJUDKAN WORLD CLASS UNIVERSITY

Semoga akan terus bersinar dan berdedikasi dalam pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat serta berinovasi untuk negeri ini

Inovasi Energi Masa Depan itu Bernama 'Baterai Nuklir Lipat'

E-Techno. Belum lama ini, para peneliti dari Daegu Gyeongbuk Institute of Science and Technology (DGIST), Korea Selatan telah menciptakan baterai nuklir generasi baru. Hasil temuan mereka menggemparkan dunia energi. Tim periset yang dipimpin oleh Prof. Su-Il-In ini membuat dunia terperangah dengan hasil yang mereka sebut 56.000 kali peningkatan mobilitas elektron.

Su-Il-In dan anggota timnya yang terdiri dari Chol Hyun Kim, Muhammad Bilal Naseem, Junho Lee, Hong Soo Kim, dan Sanghun Lee, telah merilis hasil riset tersebut dengan judul "*perovskite-based betavoltaic cell: dual additive strategy for enhanced FAPbI₃ γ -phase stability and performance.*" Inti hasil riset ini menguraikan tentang penggabungan lapisan perovskite dengan isotop radioaktif karbon-14 berbentuk quantum dot. Lalu diberi aditif berbasis klorin untuk stabilitas kristal dan efisiensi konversi daya. Konon, baterai kecil hasil riset tersebut dapat tahan puluhan tahun tanpa perlu dicas.

Perovskite

Perovskite adalah sejenis struktur kristal yang sangat menjanjikan dalam dunia teknologi surya dan kini menjadi baterai nuklir. Bahan utama yang digunakan tim peneliti DGIST adalah *formamidinium lead iodide* (FAPbI). Senyawa material ini mampu menyerap cahaya dan mentransfer muatan listrik secara luar biasa. Untuk menguatkan stabilitas fase alfabanya, mereka menambahkan dua bahan berbasis klorin semacam "pengasuh molekuler" agar kristalnya tidak mogok kerja. Kemudian mereka memasukkan isotop radioaktif karbon-14

dalam bentuk nanopartikel dan quantum dot agar lebih baik kinerjanya.

Hebatnya karbon-14 yang biasanya dipakai oleh para arkeolog untuk melacak penanggalan fosil masa lalu itu, oleh para ilmuwan Korea ini digunakan untuk melepas partikel beta-elektron berenergi tinggi yang kemudian diubah menjadi arus listrik dengan teknik perovskite itu.

Baterai Nuklir

Sementara itu, tim penelitian dari Ohio State University juga merancang baterai nuklir ini dengan menggabungkan kristal sintilator material khusus yang memancarkan cahaya saat terkena radiasi dengan sel surya. Kombinasi ini memungkinkan perangkat untuk "menangkap" radiasi *gamma* dari lingkungan sekitarnya dan mengubahnya menjadi listrik.

Prototipe baterai ini berukuran sangat kecil, hanya sekitar empat sentimeter kubik, dan telah diuji menggunakan dua isotop radioaktif: cesium-137 dan cobalt-60. Keduanya merupakan limbah umum dari bahan bakar nuklir bekas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa baterai mampu menghasilkan daya sebesar 288 nanowatt saat menggunakan cesium-137. Sementara itu, cobalt-60 yang memiliki tingkat radiasi lebih tinggi menghasilkan

daya hingga 1,5 mikrowatt, cukup untuk menghidupkan sensor berukuran kecil.

Walau saat ini daya yang dihasilkan masih kecil dibandingkan kebutuhan perangkat elektronik rumah tangga, para peneliti meyakini teknologi ini bisa ditingkatkan hingga mampu menghasilkan daya dalam skala watt. Ini menjadikan baterai nuklir sangat potensial untuk diterapkan di lingkungan ekstrem, seperti eksplorasi bawah laut, misi luar angkasa, atau bahkan di lokasi penyimpanan limbah nuklir, di mana penggunaan baterai konvensional sulit dilakukan.

Meskipun perangkat ini menggunakan radiasi gamma yang jauh lebih kuat dibandingkan sinar-X atau CT scan baterai ini tidak mengandung material radioaktif secara langsung. Dengan kata lain, baterai ini aman untuk ditangani karena hanya memanfaatkan radiasi dari lingkungan, bukan menyimpannya di dalam perangkat.

Harapan Masa Depan

Efisiensi baterai nuklir ini bergantung pada beberapa faktor, termasuk jenis, ukuran, dan bentuk kristal sintilator yang

digunakan. Volume kristal yang lebih besar mampu menyerap lebih banyak radiasi, yang pada gilirannya menghasilkan lebih banyak listrik. Selain itu, desain permukaan sel surya yang lebih optimal juga dapat meningkatkan konversi energi. Meski hasil awal sangat menjanjikan, teknologi ini masih berada di tahap awal pengembangan. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana memproduksi baterai ini secara massal dengan biaya yang efisien, serta memastikan ketahanannya dalam lingkungan radiasi tinggi.

Jika berhasil dikembangkan secara luas, baterai nuklir ini bisa menjadi solusi *revolutioner* dalam pemanfaatan limbah radioaktif tidak hanya mengurangi risiko lingkungan, tetapi juga menyediakan sumber daya jangka panjang untuk lokasi ekstrem dan terpencil. Inovasi ini membawa harapan baru bagi masa depan energi yang lebih bersih, aman, dan efisien. Penelitian dan pengembangan lanjutan akan menjadi kunci untuk mewujudkan potensi penuh dari teknologi baterai nuklir ini. *(red/mje/diolah dari berbagai sumber)*

Ilustrasi baterai nuklir lipat (foto/dok.Editor Indonesia-AI)



Hasil Studi IESR, Potensi Energi Terbarukan di Indonesia Sangat Besar



Ilustrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), salah satu potensi energi terbarukan terbesar di Indonesia mencapai 13,6 GW di Jawa. Sedangkan di Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatera masing-masing menyumbang antara 7 hingga 11 GW. (foto/Shutterstock/Diyana Dimitrova yang diakses dari Kompas.com).

E-Techno. Berdasarkan studi terbaru *Institute for Essential Services Reform* (IESR) yang rampung pada Februari 2025 lalu, terungkap bahwa potensi energi terbarukan Indonesia mencapai 333 gigawatt (GW). Potensi terbesar menurut hasil studi tersebut berasal dari tenaga angin, surya, dan mini hidro, dengan kapasitas yang layak secara teknis dan finansial.

“Potensi terbesar ada pada tenaga angin dengan kapasitas 167 GW, diikuti tenaga surya 166 GW, dan mini hidro sekitar 0,7 GW,” ujar Manajer Program Transformasi Sistem Energi IESR Deon Arinaldo dalam audiensi bersama Komisi XII DPR RI, Senin (5/5/2025). Deon menjelaskan, studi ini menggunakan pendekatan *Geographic Information System (GIS)* untuk memetakan potensi lahan, yang kemudian dikombinasikan dengan analisis kelayakan finansial berbasis *model project financing*. Lokasi dipilih secara ketat, terutama yang berdekatan dengan jaringan atau gardu PLN.

“Kami hanya memilih lahan yang dekat dengan jaringan PLN agar hasilnya benar-benar bisa dikembangkan dan diintegrasikan dengan jaringan listrik nasional,” katanya. Dalam analisis finansial, IESR mengacu pada tarif energi terbarukan sesuai Perpres Nomor 112 Tahun 2022 dan menetapkan batas minimal *internal rate of return (IRR)* sebesar 6,96 persen. “Bahkan ada proyek yang IRR-nya di atas 20 persen, yang tentu sangat menarik untuk investasi,” tambah Deon.

Secara geografis, potensi tenaga surya tersebar di berbagai wilayah, dengan konsentrasi signifikan di Pulau Jawa. Meskipun lahan di Jawa terbatas, infrastruktur jaringan yang memadai membuat banyak lokasi tetap layak dikembangkan. “Infrastruktur jaringan di Jawa sudah lebih mumpuni, sehingga potensi yang layak tetap banyak ditemukan di sana,” jelasnya.

Potensi Energi

Data IESR menunjukkan, potensi tenaga surya dengan IRR di atas 10 persen mencapai 13,6 GW di Jawa, sementara Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatera masing-masing menyumbang antara 7 hingga 11 GW. Untuk tenaga angin, sebarannya lebih luas di wilayah timur Indonesia seperti Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua. “Potensi dengan *return* investasi di atas 10 persen banyak ditemukan di Sulawesi dan Nusa Tenggara, yang juga memiliki kawasan industri sehingga cocok untuk pengembangan energi terbarukan,” ujar Deon.

Sedangkan potensi mini hidro, meski kapasitasnya relatif kecil (di bawah 10 MW), tersebar dominan di Sumatera dan sebagian kecil di Sulawesi. Teknologi ini dinilai penting untuk menyeimbangkan sistem dan melayani suplai listrik lokal. Deon menegaskan bahwa besarnya potensi ini perlu ditopang dengan strategi implementasi yang tepat agar bisa menarik investasi. Salah satunya melalui skema *power wheeling* atau pemanfaatan bersama jaringan transmisi. “Skema ini memungkinkan pembangkit swasta dan industri untuk memanfaatkan jaringan PLN tanpa harus menunggu proses pengadaan yang panjang,” katanya. (red/mje)

Peningkatan Strategi Digital Marketing UMKM di Desa Sukarame Kabupaten Pandeglang



Tim PkM Kolaborasi Bersama beberapa produk UMKM desa Sukarame Kabupaten Pandeglang, Banten. (foto/dok.tim pkm)

E-Techno. Desa Sukarame merupakan desa wisata yang memiliki pesona pantai indah yaitu pantai carita dan marina. Desa Sukarame juga memiliki Taman Hutan Rakyat (TAHURA). Selain objek wisata yang indah itu, desa yang terletak di Kabupaten Pandeglang ini juga menghasilkan produk UMKM yang khas. Salah satu produk UMKM yang menonjol di Desa Sukarame tersebut adalah produk emping dan pisang. Warga masyarakat memiliki hasil kebun sendiri dan diolah menjadi produk UMKM.

Produk UMKM ini dijual di lokasi wisata seperti di Pantai Carita dan Pantai Marina. Hasil UMKM ini di pasarkan juga ke kabupaten lain di Provinsi Banten. Varian produk keripik pisang yang diproduksi terdiri dari rasa original dan manis. Bahan baku dari keripik pisang sendiri dari pisang kepok. Untuk produk emping memiliki tiga rasa yaitu original, manis, dan pedas manis. Emping terbuat dari melinjo. Warga di desa tersebut membedakan hasil olahan melinjo menjadi dua jenis, antara lain emping dan keceprek. Emping merupakan hasil tumbukan biji melinjo yang berjumlah lebih dari dua. Sedangkan keceprek adalah dua biji melinjo yang ditumbuk. Sehingga, keceprek mempunyai bentuk yang kecil dibandingkan emping.

Dr. Widya Nengsih, salah seorang dosen yang tengah melakukan kegiatan pengabdian masyarakat di desa tersebut mengungkapkan salah satu permasalahan yang dihadapi mitra adalah kendala untuk memasarkan produk UMKM desa Sukarame. Salah satu penyebabnya, karena warga tersebut tidak memiliki pengetahuan tentang strategi pemasaran yang baik. Dalam kaitan inilah, Widya bersama sejumlah dosen dari berbagai perguruan tinggi melakukan kegiatan pengabdian masyarakat di desa wisata tersebut.

PKM Kolaborasi

Kegiatan ini hadir sebagai solusi untuk masyarakat agar dapat memahami strategi pemasaran dalam meningkatkan daya beli konsumen melalui kemasan. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini merupakan kolaborasi Dosen dari Institusi Perguruan Tinggi di Indonesia. Sebanyak 41 Perguruan Tinggi terlibat dalam kegiatan PkM kolaborasi ini. Mereka terbagi dalam 11 kelompok. Institut Teknologi PLN pun ikut dalam kegiatan pengabdian ini yang telah dilaksanakan pada tanggal Jumat 25 April 2025 di Desa Sukarame, Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten.

Dalam PkM kolaborasi ini, Yetti Anita Sari (Dosen Geografi, FTIK Institut Teknologi PLN) tergabung dalam kelompok 4 yang terdiri dari Dr. Widya Nengsih., S.T., M.Si., (Program Studi S2 Manajemen, Universitas Mitra Bangsa), Maya Sova, S.E., Ak., M.Ak., CA (Program Studi S1 Manajemen, Universitas Respati Indonesia), Dr. Ady Purwoto, S.Kep., Ners., M.Kep., S.H., M.H., M.KM (Program Studi S1 dan S2 Ilmu Hukum, Universitas Ibn Khaldun Bogor),

Shafirah Fitri, S.Sn., M.I.Kom (Program Studi S1 Kajian Film Televisi dan Media, Institut Teknologi dan Bina Sarana Global), Nyi Dewi Puspitasari (Program Studi S1 Kajian Film Televisi dan Media, Institut Teknologi dan Binasarana Global), Dwi Indah Kartika (Program Studi S1 Pembangunan Ekonomi dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).

Kelompok 4 mengusung tema tentang Pemasaran Produk Jasa UMKM Emping dan Keripik Pisang. Mayoritas penduduk setempat berprofesi sebagai pelaku UMKM. Kemasan produk olahan pisang dan emping masih sangat sederhana. Kemasan produk hanya dikemas ke dalam plastik putih dan labelnya pun hasil cetak biasa. Yetti Anita Sari dan Shafirah membawakan contoh kemasan keripik pisang yang menarik dengan beberapa varian rasa. Produk yang dibawa oleh dua dosen tersebut diharapkan dapat menginspirasi warga masyarakat untuk meningkatkan kualitas pengemasannya. Hasil produk UMKM rasanya cukup enak tetapi kemasaannya kurang menarik.

Digital Marketing

Sementara itu, Dr. Ady Purwoto, S.Kep., Ners., M.Kep., S.H., M.H., memberikan saran *digital marketing* untuk meluaskan jangkuan pemasaran produk. Sejauh ini, mereka masih memasarkan produk di lokasi wisata dan melalui *WhatsApp*, sedangkan *platform* digital lainnya belum pernah dicoba. Salah satu strategi pemasaran via digital marketing adalah dengan teknik *story telling* (bentuk cerita).

Story telling dalam digital marketing menuturkan, "Setiap sore, ibu kami selalu membawa pisang matang dari kebun belakang rumah. Dulu, pisang-pisang itu hanya jadi camilan keluarga, tapi siapa sangka, resep sederhana buatan nenek-tanpa bahan pengawet dan dengan rasa manis alami sekarang bisa dinikmati dalam setiap kemasan keripik pisang ini. Dari desa kecil di Tegal, kami ingin membagikan rasa hangat masa kecil kami ke seluruh Indonesia."

Kegiatan ini bermanfaat untuk mengembangkan kemampuan masyarakat dalam meningkatkan ekonomi lokal. Sejalan dengan itu, kegiatan ini berdampak pada kesejahteraan masyarakat setempat. (*red/samsurizal*)

PLN Pacu Inovasi Hidrogen Melalui Kerjasama dengan Kemenhub, P.T. HDF Energy Indonesia dan P.T. ASDP



Suasana penandatanganan MoU serentak terkait pengembangan hidrogen di berbagai sektor dalam acara Global Hydrogen Ecosystem Summit 2025 pada Selasa (15/4) disaksikan Menteri ESDM, Bahlil Lahadalia.

E-Techno. PT PLN (Persero) menandatangani kerja sama strategis dengan Kementerian Perhubungan, PT HDF Energy Indonesia dan PT ASDP Indonesia Ferry (Persero) dalam rangka studi bersama pemanfaatan hidrogen hijau untuk sektor transportasi laut. Penandatanganan kerja sama berlangsung di sela gelaran forum internasional Global Hydrogen Ecosystem Summit di Jakarta, Selasa (15/4). Direktur Perkapalan dan Kepelautan Kementerian Perhubungan, Hendri Ginting menyambut baik kolaborasi antar perusahaan ini. Upaya ini berkontribusi dalam mencapai target *Nationally Determined Contributions* (NDC). Demikian bunyi *press release* humas PLN yang diterima redaksi pertengahan April lalu.

“Kementerian Perhubungan, sebagai penggagas studi tentang konversi kapal menjadi kapal dengan sistem hibrida hidrogen dan baterai berkomitmen untuk mendukung dan mendorong kolaborasi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca di sektor maritim. Upaya-upaya ini memiliki peran penting dalam mendorong pencapaian *Nationally Determined Contributions* kita,” ujar Hendri.

Direktur Utama PLN, Darmawan Prasodjo menyampaikan bahwa inisiatif ini merupakan langkah konkret PLN dalam mendukung dekarbonisasi sektor transportasi nasional, khususnya maritim, yang sejalan dengan visi Asta Cita Presiden Prabowo untuk mewujudkan swasembada energi dan mencapai target *Net Zero Emissions* (NZE) pada 2060 atau lebih cepat.

“Kerja sama ini merupakan langkah strategis yang sejalan dengan visi besar Presiden Republik Indonesia dalam mewujudkan ketahanan energi berbasis sumber daya domestik dan berkelanjutan. Kolaborasi ini juga menjadi bagian untuk mengurangi emisi karbon di sektor transportasi laut melalui pemanfaatan energi bersih dalam negeri,” ujar Darmawan.

Wilayah Indonesia Timur

Sementara itu Direktur Perencanaan Korporat dan Pengembangan Bisnis PLN, Hartanto Wibowo menambahkan, studi bersama ini akan difokuskan di wilayah Indonesia Timur yang memiliki potensi energi terbarukan melimpah, sekaligus menjadi jalur pelayaran strategis yang dikelola oleh ASDP.

“PLN menyambut baik kolaborasi global ini untuk meningkatkan pemanfaatan energi bersih dari hulu ke hilir, khususnya di sektor energi dan transportasi. Setelah sukses membangun ekosistem kendaraan listrik di Indonesia, PLN juga mendorong ekosistem kendaraan berbasis hidrogen sebagai solusi alternatif dekarbonisasi sektor transportasi, selain kendaraan listrik berbasis baterai,” ujar Hartanto.

Sebagai pionir pengembangan ekosistem hidrogen di Indonesia. Hingga kini, PLN telah memproduksi 203 ton hidrogen hijau melalui 22 *Green Hydrogen Plant* (GHP) yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia.

Dukung Dekarbonisasi

Sementara itu, Direktur HDF Energy untuk Asia Pasifik sekaligus Direktur Utama PT HDF Energy Indonesia, Mathieu Geze, menyampaikan komitmen perusahaan dalam mendukung dekarbonisasi sektor transportasi laut di Indonesia melalui teknologi *fuel cell* berbasis hidrogen hijau.

“Kami bangga menegaskan kembali komitmen terhadap masa depan *Net Zero Emission* melalui kolaborasi strategis ini. Kami ingin menempatkan Indonesia sebagai pelopor inovasi hidrogen hijau di kawasan Asia Pasifik. Teknologi *fuel cell* kami merupakan langkah maju penting dalam dekarbonisasi transportasi laut di Indonesia, sekaligus menjadi etalase inovasi Prancis di panggung global,” pungkask Geze. *(red/mje)*

Direktur Utama PLN, Darmawan Prasodjo, menegaskan bahwa pengembangan hidrogen merupakan wujud komitmen PLN dalam mendukung visi besar Presiden Prabowo untuk mencapai swasembada energi nasional. (foto/dok.pln)



Ilustrasi PLTN (foto/<https://www.suryamedia.id>)

DEN Beri Lampu Hijau Kembangkan PLTN di Sulawesi Tenggara

E-Techno. Sulawesi Tenggara (Sultra) kini dilirik sebagai lokasi pengembangan energi nuklir. Dewan Energi Nasional (DEN) telah memberi lampu hijau rencana pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN). Investasi besar ini akan dibiayai perusahaan nuklir asal Rusia, Rosatom Corp. Langkah ini dinilai sebagai terobosan besar dalam pengembangan energi baru terbarukan (EBT) di Indonesia.

Wakil Gubernur (Wagub) Sultra Hugua menyambut positif peluang tersebut. Ia menilai penawaran yang disampaikan Rosatom membuka peluang besar bagi Sultra untuk maju dan bertransformasi sebagai salah satu daerah strategis dalam pengembangan energi nasional. "Atas nama Pak Gubernur dan seluruh Pemprov Sultra, kami sangat tertarik dengan presentasi dari pihak Rosatom Rusia. Ini adalah peluang besar bagi Sulawesi Tenggara untuk menjadi provinsi yang maju dalam sektor energi bersih," ujar Hugua seperti dikutip dari laman kendari.fajar, Senin (21/04/2025).

Langkah Tepat

Anggota Dewan Energi Nasional (DEN), Musri Nawaledha mengatakan bahwa pembangunan PLTN di Sultra merupakan langkah tepat dan strategis dalam menghadapi tantangan krisis energi serta memenuhi komitmen global Indonesia dalam penggunaan energi ramah lingkungan. Ia menekankan PLTN merupakan sumber energi yang efisien, murah, dan sangat ramah lingkungan.

"NPP atau PLTN ini sangat ramah lingkungan, efisien, dan ekonomis. Selain itu, seluruh pembiayaan pengembangan PLTN di Sultra akan ditanggung sepenuhnya oleh pihak Rosatom. Artinya, proyek ini tidak akan membebani APBN maupun APBD," jelas Musri.

Pemilihan Sultra sebagai lokasi pembangunan PLTN lanjutnya, bukan tanpa alasan. Hasil kajian geologis Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), wilayah Sultra dinilai sangat stabil dan ideal untuk pembangunan instalasi nuklir. Selain itu, kebutuhan listrik di Sultra terus meningkat, terutama untuk menopang pertumbuhan industri pengolahan nikel dan turunannya yang berkembang pesat. "Dengan kehadiran PLTN, kebutuhan listrik di sektor rumah tangga dan industri kecil menengah yang selama ini belum sepenuhnya terpenuhi akan dapat dijawab," paparnya.

Pemain Utama

Perwakilan Rosatom, Anna Belokoneva menjelaskan Rosatom merupakan salah satu pemain utama di industri nuklir global. Rosatom memiliki pengalaman panjang dalam membangun dan mengelola reaktor nuklir di berbagai negara, termasuk Perancis, Rusia, Amerika Serikat, Jepang dan China. Bahkan, Perancis tercatat memenuhi 70 persen kebutuhan listriknya dari PLTN.

Ia menyatakan komitmennya tidak hanya dalam pembangunan infrastruktur PLTN, tetapi juga dalam pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), pendidikan, dan transfer teknologi nuklir. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan kapasitas lokal agar ke depannya tenaga kerja lokal mampu mengelola PLTN secara mandiri.

"Kami tidak hanya fokus pada pembangunan PLTN, tetapi juga pada pengembangan SDM dan pendidikan di bidang teknologi nuklir. Kami ingin menjalin kerja sama jangka panjang dengan Indonesia, khususnya dengan Pemerintah Provinsi Sultra, agar masyarakatnya bisa terlibat aktif dan mendapatkan manfaat langsung dari pengembangan energi ini," ujar *Head of Representative Office In Indonesia* ini.

Nuklir kata Anna Balokoneva, telah diakui sebagai bagian dari energi baru terbarukan karena tidak menghasilkan emisi karbon yang tinggi, serta memiliki efisiensi tinggi dalam jangka panjang. "Apabila kesepakatan dengan pemerintah Indonesia tercapai, Rosatom siap menjalin kerja sama lebih lanjut dengan Pemda termasuk dalam hal peningkatan kapasitas SDM lokal dan pembangunan ekosistem energi nuklir yang berkelanjutan," ungkapnya.

Bangun PLTN 10 GW

Sementara itu, Utusan Khusus Presiden Bidang Iklim dan Energi Hashim Djojohadikusumo belum lama ini menyatakan Indonesia berencana membangun pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) dengan kapasitas total 10 gigawatt (GW) sebagai bagian dari target penambahan kapasitas energi nasional hingga 2040. Kontrak pembangunan pembangkit tersebut diperkirakan mulai diberikan dalam lima tahun ke depan.

Rencana ini merupakan bagian dari ekspansi besar energi terbarukan yang ditargetkan pemerintah dalam rangka mencapai netral karbon sebelum 2050. Hashim mengatakan Indonesia akan menambah kapasitas listrik sebesar 103 GW hingga 2040, terdiri dari 75 GW energi terbarukan seperti surya, angin, panas bumi dan biomassa, 10 GW dari tenaga nuklir, serta 18 GW dari gas seperti dilansir dari *cnnindonesia.com*, Jum'at (2/05/2025).

Saat ini, kapasitas listrik terpasang di Indonesia sekitar 90 GW, di mana lebih dari separuhnya berasal dari batu bara. Energi terbarukan baru menyumbang kurang dari 15 GW, sementara belum ada PLTN yang beroperasi di Indonesia. "Banyak kontraknya akan diberikan dalam lima tahun ke depan, terutama kontrak nuklir karena

membutuhkan waktu persiapan yang panjang," ujar Hashim dalam wawancara dengan Reuters di New York, yang dimuat *cnnindonesia.com*, Jumat (2/5).

Ia menyebut sejumlah perusahaan internasional telah menunjukkan minat terhadap proyek ini, seperti Rosatom dari Rusia, China National Nuclear Corporation, Rolls Royce dari Inggris, EDF dari Prancis, dan NuScale Power Corporation dari Amerika Serikat (AS).

Menurut Hashim, perusahaan-perusahaan tersebut kemungkinan akan bekerja sama dengan Badan Pengelola Investasi Danantara (Danantara Indonesia).

Meski demikian, lokasi pembangunan PLTN belum ditentukan. Hashim mengakui hal ini masih menjadi isu sensitif mengingat posisi Indonesia di wilayah Cincin Api Pasifik yang rawan gempa dan aktivitas vulkanik. Ia menjelaskan PLTN skala besar cocok dibangun di wilayah barat Indonesia, dengan kapasitas sekitar 1 GW per unit. Sementara di wilayah timur, PLTN berteknologi reaktor modular kecil (SMR) berbasis laut dengan kapasitas hingga 700 megawatt dinilai lebih sesuai. (*red/mje*)



Menteri Investasi dan Hilirisasi/Kepala BKPM sekaligus CEO Danantara, Rosan Roeslani di kawasan SCBD, Jakarta, Selasa (6/5/2025). (foto/investor.id).

Ribuan SPKLU Siap Dibangun Investor Vietnam

E-Techno. Kementerian Investasi dan Hilirisasi/Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) mengungkapkan, banyak investor asing yang ingin membangun ekosistem kendaraan listrik di Indonesia. Para investor ini berminat untuk membangun infrastruktur Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) atau *charging station*. Menteri Investasi dan Hilirisasi/Kepala BKPM, Rosan Roeslani mengungkapkan, sejumlah investor yang sudah mengungkapkan minatnya yakni berasal dari Vietnam dan China.

“Yang ketemu saya yang sudah pasti itu dari Vietnam, sudah *apply*. Dari Vietnam ada, dari China ada beberapa,” ungkap Rosan di Jakarta sebagaimana dikutip dari investor.id, Selasa (6/5/2025). Adapun, investor Vietnam yang ingin membangun SPKLU di Indonesia yakni perusahaan otomotif VinFast Auto Ltd. Tak tanggung-tanggung, jumlah SPKLU atau *charging station* yang akan dibangun sebanyak 3.000 unit.

Untuk mempercepat kemudahan investor dalam membangun infrastruktur SPKLU atau *charging station* di Tanah Air, Rosan yang juga *Chief Executive Officer* (CEO) Danantara, akan mengubah ketentuan di tingkat Peraturan Pemerintah (PP). Namun demikian, Rosan tidak menjelaskan secara detail PP yang dimaksud. “Terakhir baru saja ketemu saya itu dari Vietnam. Dia mau bikin 3.000 *charging station* independen. Tapi kemudian kita harus merevisi ada peraturan PP-nya ya,” beber dia.

Realisasi Investasi

Rosan juga mengungkapkan kinerja realisasi investasi di Indonesia khususnya ekosistem kendaraan listrik yang terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh sejumlah faktor, antara lain Indonesia telah berkomitmen untuk mencapai *net-zero emission* (NZE) pada tahun 2060 atau lebih cepat. Sehingga akselerasi penggunaan kendaraan listrik terus meningkat, yang mencerminkan potensi besar pasar kendaraan listrik di Indonesia.

Selanjutnya, Indonesia memiliki potensi sumber daya alam untuk baterai kendaraan listrik, yang jumlahnya sangat besar, baik itu komoditas nikel maupun bauksit. Ini jadi pertimbangan kuat para investor untuk menanamkan modalnya di Indonesia. “Kita ketahui Indonesia ini sudah *commit* kepada dunia secara eksternal maupun internal ingin mencapai *net-zero* emisi pada tahun 2060 atau lebih cepat dibandingkan tahun 2060 dan kita sudah *commit* itu,” tandas Rosan. (red/mje)

Pekerja menunjukkan cara kerja mesin pirolisis kepada Gubernur Sulawesi Tengah Anwar Hafid. (foto/dok.MI/M Taufan) SP Bustan

Sulawesi Tengah Ubah Sampah Plastik Jadi BBM

E-Techno. Sulawesi Tengah memiliki fasilitas baru untuk mengolah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) lewat teknologi pirolisis. *Sulteng Recycle Center (SRC)*, yang dikelola Dinas Lingkungan Hidup (DLH) provinsi, diresmikan langsung oleh Gubernur Anwar Hafid pada April lalu. SRC menjadi bukti nyata komitmen Sulteng menjalankan program Berani Bersih, sebuah gerakan inovatif untuk mengatasi masalah sampah sambil memperkuat ketahanan energi masyarakat.

Lewat teknologi pirolisis, sampah plastik yang biasanya sulit terurai bisa diubah menjadi BBM berkualitas. Setiap 10 kilogram plastik dapat dikonversi menjadi 10 liter bahan bakar, yang siap membantu kebutuhan energi nelayan dan petani di berbagai wilayah Sulteng.

Gubernur Anwar Hafid mengapresiasi langkah kolaboratif antara DLH dan dunia usaha melalui program CSR, yang memungkinkan kehadiran mesin pirolisis di daerah. Ia menekankan bahwa inovasi ini bukan sekadar soal lingkungan, tetapi juga langkah strategis memperkuat kemandirian ekonomi masyarakat kecil. "Bekali nelayan dan petani dengan teknologi ini. Biarkan mereka produksi bahan bakarnya sendiri untuk menekan biaya operasional," ujar Anwar yang dikutip dari *mediaindonesia.com*, Ahad (27/4/2025).

Dukung Program Daerah

BBM hasil pirolisis akan mendukung program Berani Panen Raya di sektor pertanian dan Berani Tangkap Banyak di sektor perikanan. Dengan begitu, sampah yang selama ini menjadi masalah justru berubah menjadi peluang mempercepat pertumbuhan ekonomi daerah.

Tak berhenti di situ, Anwar menargetkan setiap kelompok tani atau nelayan di Sulteng kelak memiliki satu unit mesin pirolisis. Ia juga mendorong masyarakat aktif mengumpulkan sampah plastik sebagai bahan baku produksi BBM mandiri. "Cari sampah sendiri, produksi BBM sendiri. Inilah gerakan kecil yang bisa mengubah lingkungan, sekaligus mewujudkan energi mandiri untuk rakyat," tandas Anwar. (*red/mje*)

Dr. Oki Muraza, S.T., M.Sc.,

Ilmuan Indonesia Paling Produktif dan Berpengaruh di Dunia Dalam Bidang Energi

E-Techno. Ada tiga top global megatrend yang memiliki dampak luas terhadap industri energi di dunia, yakni perubahan dalam *energy mix*, *kondisi geopolitik* dan *perubahan iklim*. Masing-masing megatrend tersebut mendeskripsikan kondisi energi masa depan yang berdampak pada pemanfaatan energi secara berkelanjutan.

Perubahan dalam *energy mix* misalnya, berkaitan dengan persentasi campuran energi yang diproyeksikan akan berubah atau bergeser. Dalam hal ini, permintaan energi dan produk yang ramah lingkungan akan makin handal. Kondisi geopolitik berkaitan dengan konflik di beberapa bagian dunia yang menyebabkan volatilitas harga dan perubahan pola pasokan. Sementara itu, Kondisi perubahan iklim yang kian tak menentu saat ini akan menuntut semua pihak melakukan dekarbonisasi dari dunia bisnis untuk mencapai target *Net Zero Emission* (NZE).



Dr. Oki Muraza, S.T., M.Sc.
Senior Vice President (SVP) Strategi,
Portofolio dan Pengembangan Usaha
PT Pertamina (Persero),

Top global megatrend tersebut diungkapkan oleh Dr. Oki Muraza, S.T., M.Sc., seorang pakar energi Indonesia, saat menyampaikan orasi ilmiahnya di hadapan sivitas akademik Politeknik Negeri Padang (PNP) Oktober 2024 lalu. Oki kemudian mengingatkan tentang pentingnya menjaga dampak dari tren global tersebut terutama yang terkait dengan rencana transisi energi.

Menurutnya, ada tiga elemen dalam transisi energi yang saling terkait, yakni *energy security*, *energy equity* dan *sustainability*. Ketiga elemen yang disebut trilema energi itu kata Oki, harus dijaga keseimbangannya satu dengan yang lain. Hal ini menurutnya penting sekali untuk mencapai transisi energi yang berkeadilan. Oki menjelaskan lebih jauh tentang korelasi trilema energi dengan kondisi makroekonomi suatu negara yang dilihat melalui Produk Domestik Bruto (PDB) dan pertumbuhannya.

Menurutnya, telah terjadi tren penurunan selama 12 tahun berturut-turut sejak 2012 hingga kontribusi manufaktur terhadap PDB menjadi 20,39% pada 2023. Namun demikian, kontribusi manufaktur Indonesia masih lebih tinggi dibandingkan dengan kontribusi manufaktur rata-rata dunia sebesar 16,26%. Di sinilah sektor industri memegang peranan penting dalam peningkatan PDB. Kebutuhan energi terbesar di Indonesia tahun 2023 urainya, didominasi oleh sektor industri sebesar 556.64 MBOE atau ~44% dari total konsumsi energi nasional.

Pakar Bereputasi Dunia

Pemikiran pria kelahiran Minangkabau ini, rupanya menarik perhatian banyak kalangan, terutama di kalangan akademik yang berkecimpung dalam bidang energi. Redaksi mencoba menelusuri informasi dari berbagai sumber tentang sosok ilmuwan tersebut. Ternyata, dia adalah seorang akademisi yang pernah tercatat sebagai ilmuwan paling

produktif di bidang *catalytic cracking* untuk mengolah minyak bumi menjadi BBM dan petrokimia. Tak kurang dari 20 paper dipublikasikan setiap tahunnya. Universitas Stanford di Amerika Serikat bahkan memasukkan nama Oki Muraza dalam daftar 2% tokoh ilmuwan paling berpengaruh di dunia lima tahun lalu. Tidak heran jika namanya mulai diperhitungkan dalam kancah nasional dan internasional khususnya yang terkait dengan bidang energi.

Oki yang juga menjabat sebagai Associate Professor pada King Fahd University of Petroleum and Minerals (KFUPM), menjadi salah satu ekspatriat yang berhasil memenangi dana penelitian dari berbagai proyek penelitian yang terbesar di KFUPM. Total sekitar US\$6,2 juta sudah dimenangi Oki dari berbagai perusahaan energi dan petrokimia. Oki dan timnya dari Saudi Aramco dan SABIC, dua perusahaan terbesar di Arab Saudi, telah mengajukan sejumlah paten untuk melindungi penemuan mereka. Paten tersebut telah dijamin *United States Patent and Trademark Office* (USPTO).

Ada tiga elemen dalam transisi energi yang saling terkait, yakni *energy security*, *energy equity* dan *sustainability*. Ketiga elemen yang disebut trilema energi itu kata Oki, harus dijaga keseimbangannya satu dengan yang lain.



“Selain mengembangkan katalis untuk kilang minyak, saya juga mengembangkan katalis hilirisasi gas bumi menjadi produk petrokimia,” ucapnya yang dikutip dari Media Indonesia lima tahun lalu. Bersama perusahaan petrokimia, Oki mengembangkan katalis untuk memproduksi olefins (bahan baku polimer di industri petrokimia) dari metanol.

Pendidikan dan Karir

Oki bekerja di bidang energi sejak lulus S1 Teknik Kimia dari Institut Teknologi Bandung. Saat itu, ia bekerja sebagai production supervisor di Perusahaan Migas lepas pantai Repsol YPF Maxus, yang sekarang dikenal sebagai Pertamina Hulu Energi OSES. Pada saat di Maxus, Oki mendapatkan beasiswa untuk S-2 di Technische Universiteit Delft Belanda. Kemudian ia melanjutkan program Doktor di bidang Teknologi Kimia di Technische Universiteit Eindhoven, Belanda.

Di negara kincir angin ini, penulis buku “*Dari Delft hingga Madinah: Mencari Ilmu Memungut Hikmah*” tersebut mendapatkan undangan bekerja dari Petroleum Institute di Abu Dhabi yang saat itu berada di bawah Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC)

Group. Pada tahun 2010 Oki mendapatkan tawaran bekerja sebagai akademisi di King Fahd University of Petroleum & Minerals (KFUPM) di Dhahran, Timur Arab Saudi. Oki mulai memimpin penelitian di bidang Katalis untuk Kilang Minyak yang didanai Saudi Aramco ketika aktif sebagai akademisi di KFUPM. Ketenarannya tak hanya terbatas di dalam negeri. Oki juga aktif di skala internasional sebagai *Deputy Co Chair, Taskforce Energy, Climate Change and Resource Efficiency (ECCRE)* di B20 India dan *Associate Editor in Frontiers in Energy Research* di Frontiers.

Sebelum bergabung dengan KFUPM, Dr. Oki bekerja sebagai *Research Associate* di Petroleum Institute AD dalam suatu kolaborasi penelitian dengan *University of Minnesota* di bidang katalisis atau adsorpsi untuk pemrosesan hidrokarbon. Dia pernah sebagai *visiting research fellow* dari Japan Petroleum Institute di Hokkaido University (2011-2012) dan peneliti tamu di Åbo Akademi Finland (2007) dan penerima *JPI Research Exchange Fellowship NIOK (Dutch Institute for Catalyst Research) Award* (2011-2012) sebagai salah satu nilai tertinggi dalam ujian NIOK (Katalisis, Pendekatan Terpadu pada Desember 2004) yang diikuti sekitar 50 mahasiswa PhD di bidang katalisis di Belanda. Dirinya pernah dianugerahi Beasiswa Huygens (2003-2004) Belanda, UNESCO SFP, TU Delft Scholarship (2002-2004) dan Beasiswa Perusahaan Bahan Kimia Dow (1997-2000).

Perjalanan Pendidikan dan karirnya yang luar biasa itu, kini mengantarkan sang ilmuwan sejati itu ke jajaran direksi perusahaan tambang minyak nasional (Pertamina). Sejak tahun 2024 lalu, Oki diamanahkan sebagai Senior Vice President (SVP) Strategi, Portofolio dan Pengembangan Usaha PT Pertamina (Persero), seperti dikutip dari laman Tribun-Pontianak.co.id, Sabtu (24/02/2024). (*red/diolah dariberbagai sumber*)



SAATNYA BERALIH KE ENERGI BARU TERBARUKAN

ISTIANTO BUDHI RAHARDJA, ST MT

Dosen Sekolah Vokasi, D3, Teknik Mesin ITPLN, Jakarta

Energi Baru Terbarukan (EBT) merupakan energi yang dapat diperbarui yang berasal dari sumber daya alam. Semakin berkurangnya cadangan energi fosil di bumi, semakin mendorong suatu negara termasuk Indonesia untuk menyediakan EBT yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi masyarakat dan industri.

Sebagaimana diketahui, energi fosil yang dihasilkan negara-negara di dunia saat ini masih berputar di sekitar energi batu bara hasil penambangan. Batu bara yang ditambang dari hasil bumi memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Dalam hal ini, batu bara sebagai bahan bakar yang memiliki panas dapat digunakan sebagai energi pembangkit untuk mengubah media air untuk menggerakkan turbin uap dengan tekanan tinggi. Mekanisme ini memiliki hasil sampingan dalam proses pembakarannya. Hasil pembakaran ini berupa karbon dioksida, karbon monoksida, abu, nitrogen dan bahan kimia yang dapat terlepas ke udara sehingga mencemari lingkungan sekitarnya.

Penanggulangan

Beberapa proses untuk penanggulangan pencemaran limbah dan hasil pembakaran batu bara antara lain dengan cara proses pemberian penghabutan untuk menangkap debu pembakaran, serta batu bara yang masih belum terbakar. Proses lain adalah memberikan teknologi IoT untuk proses pemisahan bahan berbahaya dan menempatkan dalam *storage*. Beberapa penanganan lain terhadap

limbah dari hasil pembakaran batu bara yang berupa cairan, yakni melakukan proses *treatment* atau perlakuan khusus, seperti hasil limbah cair tidak boleh dibuang secara langsung ke lingkungan, sungai, dan laut. Hal ini karena dapat membahayakan ekosistem dan makhluk hidup yang berada di sekitarnya.

Beberapa energi fosil berupa minyak (cair) dan gas yang menjadi sumber energi pembangkit perlu diperhatikan serta dipertimbangkan dalam penggunaannya. Mengapa demikian? Karena hasil pembakaran dari energi minyak (solar) maupun gas akan memberikan dampak rumah kaca yang mengakibatkan pemanasan global. Dalam hal ini pemanasan global akan memicu perubahan iklim, perubahan musim dan siklus yang terjadi pada alam.

Beralih ke EBT

Dengan mengetahui, memperhatikan dan menilai probematika serta akibat yang terjadi di alam, penulis berpandangan bahwa sudah saatnya pemerintah melakukan percepatan proses peralihan pemanfaatan energi alternatif dengan cara mengembangkan dan mengolah EBT sebagai energi pembangkit listrik. Memang



Ilustrasi Energi Baru Terbarukan (EBT) dari tanaman (nabati) dan hewani (gambar/dok.istianto)

saat ini, pemerintah sudah mulai menggunakan beberapa energi alternatif ramah lingkungan. Namun demikian, upaya ini belum maksimal, sehingga masih upaya keras lagi untuk mendorong semua pihak terlibat dalam pengembangan EBT.

Dalam konteks ini, beberapa jenis energi pembangkit sudah mulai dikaji lebih jauh untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik, seperti energi pembangkit yang bersumber dari tanaman (nabati), energi dari hewan, energi dari lingkungan termasuk proses menciptakan sumber energi yang telah ada di lingkungan kita. Beberapa energi baru terbarukan yang telah dijadikan sebagai sumber pembangkit energi listrik, yaitu energi air yang memanfaatkan tekanan air dengan memutar turbin air, sehingga menghasilkan energi listrik atau yang sering disebut Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

Kemudian energi panas bumi yang dapat dimanfaatkan untuk memanaskan boiler yang dapat mengubah air menjadi uap bertekanan. Uap tersebut digunakan untuk memutar turbin uap dan menghasilkan energi listrik dengan memasang generator sebagai pembangkit listrik (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

(PLTPB)). Energi lainnya, seperti sinar atau panas matahari yang memiliki muatan energi listrik. Dalam hal ini, sinar matahari ditangkap menggunakan *solar cell* dan diubah menjadi energi listrik atau yang dikenal dengan nama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Sementara itu, pemanfaatan energi angin sebagai energi alternatif dan energi baru terbarukan memerlukan perhatian dan analisa khusus. Energi yang berasal dari tanaman, seperti tanaman jarak, singkong, aren, alga, jagung, kedelai, kelapa sawit dan lain-lain merupakan tanaman energi yang saat ini sedang dianalisa dan dikembangkan juga. Tanaman-tanaman tersebut dapat menghasilkan energi baru terbarukan yang ramah lingkungan sebagai pengganti energi fosil. Proses pembuatan, metode dan langkah untuk menghasilkan energi alternatif tersebut, perlu analisa dan teknologi canggih agar bisa dimanfaatkan sebagai EBT. Energi baru terbrukun yang berada di alam sekitar kita, seperti gelombang laut, pasang surut, perubahan temperatur yang berada di dalam dan permukaan laut juga dilakukan analisa dan percobaan sebagai energi baru terbarukan.

Dengan banyaknya sumber-sumber energi alternatif baru terbarukan tersebut, tentu sudah selayaknya pemerintah mendorong semua pihak untuk melakukan pengembangan dan pengolahan potensi EBT agar proses percepatan transisi energi alternatif dapat segera terwujud. Semoga energi baru terbarukan memberikan manfaat yang besar untuk kemakmuran serta kesejahteraan seluruh rakyat Indonesia. Aamiin !



Ilustrasi Pembangkit Listrik dari Sumber Energi Baru Terbarukan (gambar/dok.Istianto)

AJI and Traction Energy Hold Nuclear Discussion in West Kalimantan

E-Techno. The Alliance of Independent Journalists (AJI) Pontianak, in collaboration with Traction Energy Asia, held a discussion entitled "A Look at the Transition to Nuclear Powered Electricity in West Kalimantan". This activity was carried out in response to the planned construction of a Nuclear Power Plant (PLTN) which is planned to be built after 2025 with an operational target in 2032, as part of the national effort to achieve net zero emissions by 2060



Ilustrasi PLTN (Foto/dok. Unsplash)

The chairman of AJI Pontianak, Rendra Oxtora, stated that although the construction of the PLTN was supported by the West Kalimantan Provincial Government and PLN Indonesia Power, which saw it as a solution to meet the increasing energy needs, this project also caused polemics among the community.

On the one hand, there is support for this project, but on the other hand, civil society organizations such as Walhi Kalbar have voiced concerns about the potential risks to environmental and human safety. The seminar held aims to provide insight to journalists and CSOs regarding the development of the nuclear power plan, present various perspectives related to this development, and increase synergy between journalists and civil society organizations (CSOs) in overseeing the issue of energy transition in West Kalimantan.

The speakers who attended included Dr. Dra. Netty Herawati, M.Sc., founder of the Indonesian Nuclear Society Association, Hendrikus Adam, Director of Walhi West Kalimantan, and senior journalist from West Kalimantan, Andi Fahrizal. They discussed the opportunities, challenges, and risks of developing nuclear energy in the region, with an emphasis on the importance of data-based understanding and transparency in conveying information to the public.

Potential Location

Dr. Netty Herawati, on that occasion, revealed that the construction of a nuclear power plant in West Kalimantan could be part of the solution for the energy transition towards cleaner and more sustainable sources. In addition, nuclear power plants offer advantages in energy efficiency with low carbon emissions. West Kalimantan, with its relatively safe geographical conditions from the threat of natural disasters such as earthquakes and tsunamis, is considered a potential location for the development of nuclear power plants.

However, Netty also emphasized the challenges of communication and policy that could affect public acceptance of the construction of nuclear power plants, as well as environmental issues related to radioactive waste management. She

hopes that all parties will listen to various perspectives in the planning and construction process of this nuclear power plant.

On the other hand, Walhi Kalbar through Director Hendrikus Adam emphasized the great risk of the construction of the PLTN in Bengkayang. Adam reminded that nuclear technology has risks that cannot be fully controlled, even by developed countries. He also criticized the lack of transparency from the government in socializing this project to the public, as well as highlighting the potential threat of natural disasters such as earthquakes and floods in the area. Adam further stated that the focus should be shifted to developing safer, cheaper and more environmentally friendly renewable energy, such as solar, hydro and biomass, rather than continuing high-risk nuclear power plant projects.

Regional Regulation

Senior journalist from West Kalimantan, Andi Fahrizal, also expressed his views on the transparency of the discussion of the Regional Regulation on the Regional Spatial Plan (RTRW) of West Kalimantan Province 2024-2043, which indirectly mentions the plan to build a nuclear power plant. According to Andi, the discussion of the regulation was carried out behind closed doors, and this is an important concern for journalists to maintain transparency in reporting on nuclear issues.

Andi also highlighted that coverage of nuclear issues in local media in West Kalimantan is still limited, with media such as Pontianak Post and Tribun Pontianak only slightly covering the issue. Therefore, he encouraged journalists to improve their understanding of technical issues such as this in order to present more in-depth information to the public.

The workshop held by AJI Pontianak and Traction Energy Asia opened an important discussion space on the potential and challenges of nuclear power plant development in West Kalimantan. It is hoped that through this activity, the public and journalists can obtain more objective and data-based information, and be involved in transparent decision-making regarding the future of energy in West Kalimantan.

(red/mje)

Saving Lives in the Era of Industry 5.0

E-Techno. In the early days of manufacturing, risk was simply part of the job. Hands torn by gears, lungs scarred by chemical dust, and bodies worn down by years of repetitive, punishing labor. Protection, at best, came in the form of helmets, gloves, and weathered warning signs nailed to the walls, "Danger Ahead!" It was a world where human resilience was the last line of defense.

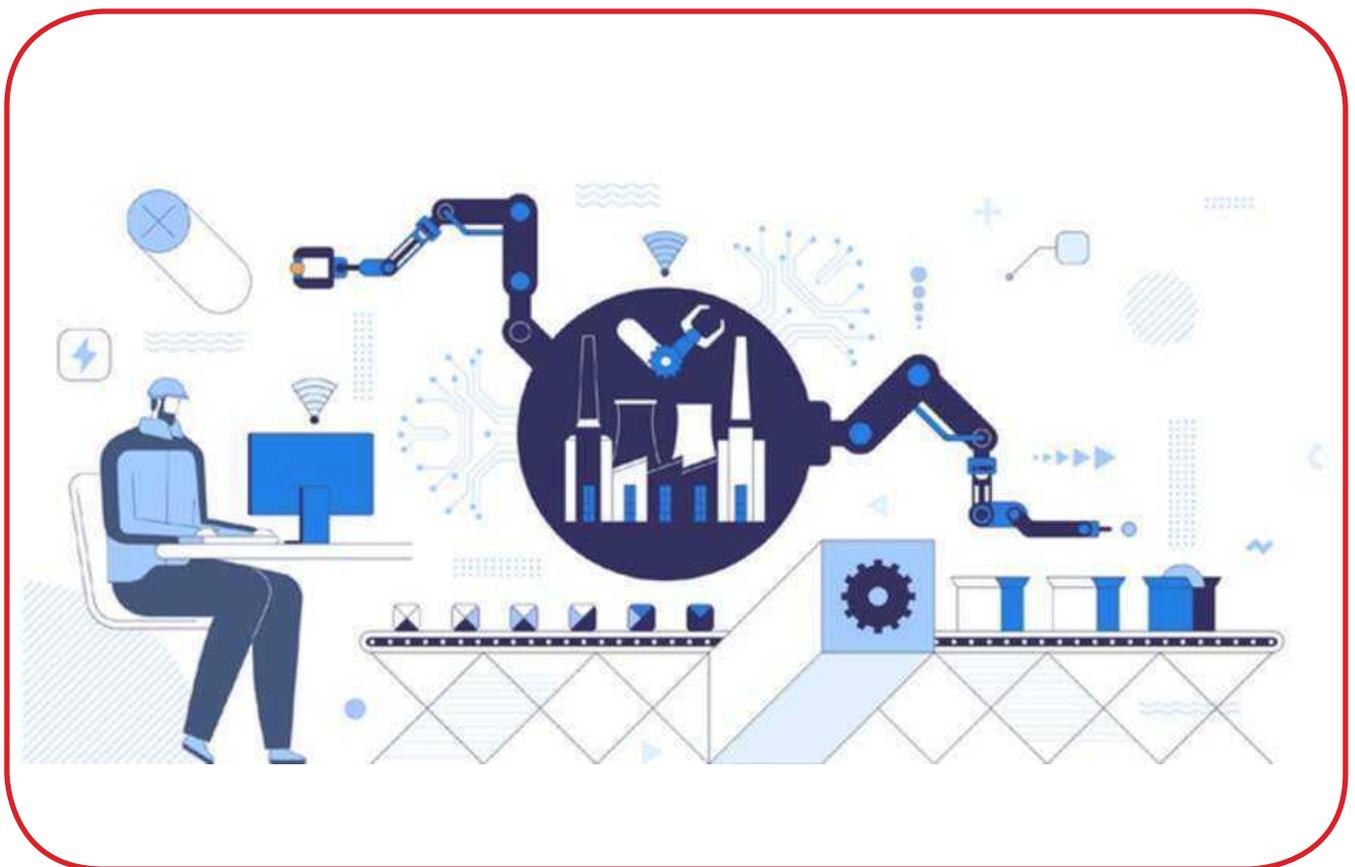


Illustration The Era of industry 5 (picture/ <https://www.ag5.com/industry-5-0-manufacturing/>)

The landscape is changing.

Tireless eyes now watch over the factory floor, not human, but digital. Systems that learn from every vibration, every temperature fluctuation, every subtle movement. This is the quiet revolution of artificial intelligence.

Research from the University of Toronto (*Processes, 2025*) reveals how AI is pushing industrial safety from being merely reactive to truly proactive. In this new paradigm such as, predictive sensors detect unusual machine vibrations, predicting failures before they occur. Then, Pose estimation algorithms flag unsafe lifting techniques in real-time, preventing injury before it happens. Next, AI-driven HVAC systems monitor air quality 24/7, identifying toxic conditions before workers are exposed.

These aren't futuristic promises. They are here - and they are working. Platforms like Intenseye report that AI-enhanced CCTV systems detect 200 times more safety violations than human observers. Retail giants like Koçtaş have slashed helmet non-compliance by 89% through real-time AI monitoring. And with virtual factories powered by technologies like Nvidia Omniverse, workers now train for fires, explosions, and machinery malfunctions in fully immersive simulations - no real-world risk required.

Yet, amidst this surge of innovation, one critical ingredient must not be forgotten, trust.

Will workers believe that AI exists to protect them, not to police them?

Will companies establish clear, ethical regulations to safeguard the dignity and data of their employees?

Without intentional governance, AI could deepen existing inequalities -- through biased datasets, misinterpreted movements, or unauthorized data exploitation. The technology, as groundbreaking as it is, must remain tethered to a fundamental truth, humans must stay at the heart of every system.

But keeping humans at the center also means ensuring our progress is sustainable; advanced infrastructures-from real-time sensors to cloud-based simulation platforms-require significant energy to operate continuously and reliably. To meet this demand sustainably, factories are increasingly turning to solar technology and renewable energy solutions. In this new era of Industry 5.0, machines are no longer mere instruments of production. They are guardians-standing watch over the beating heart of every factory: its people. Behind every whirring conveyor belt and welding spark, it is not just the products we must protect. It is the lives that make them possible. (red/Andi Makkulau)



Pagar Nyentrik Berpanel Surya

E-Techno. Energi matahari semakin populer dalam beberapa tahun terakhir. Banyak rumah tangga kini beralih ke energi alternatif yang bersih dan terbarukan ini. Beragam inovasi dilakukan untuk memanfaatkan sinar surya di lingkungan perumahan. Penggunaan atap berpanel Surya pun semakin meluas. Sayangnya, tidak semua orang memiliki atap yang sesuai atau ruang untuk panel konvensional. Muncul lagi ide baru untuk memanfaatkan pagar rumah sebagai solusi untuk menangkap sinar matahari. Bayangkan suatu solusi yang mengubah pagar menjadi pembangkit listrik tenaga surya.

Ilustrasi rumah berpagar panel surya di Jerman (foto/ <https://www.facebook.com/groups/hti5.0/posts/237713-3249320474/>)



Adalah Sunbooster, sebuah perusahaan yang sudah dikenal baik di sektor fotovoltaik, yang telah mengembangkan ide cemerlang: menggunakan pagar sebagai dukungan untuk menangkap energi matahari. Alih-alih kehilangan tempat dengan instalasi konvensional, sistem ini mengubah unsur yang sudah ada seperti pagar, menjadi alat produksi listrik yang diskrimatif dan efisien. Konsepnya sederhana, di tempat yang biasanya *brise-vue* diletakkan dari kayu atau PVC untuk menjaga privasi, pemilik rumah dapat menempatkan panel surya vertikal. Hasilnya, penghuni rumah dapat keuntungan energi tanpa mengganggu ruang hidupnya.

Cara Kerja

Panel Sunbooster dirancang untuk pemasangan yang mudah dan modular. Berbeda dengan panel surya konvensional yang memerlukan kemiringan optimal untuk memaksimalkan produksinya, panel ini berfungsi bahkan dalam posisi vertical. Mereka menggunakan sel fotovoltaik yang dirancang untuk menangkap cahaya secara efisien, bahkan dengan orientasi yang berbeda dari standar biasanya.

Sunbooster juga telah mengembangkan sistem pendinginan inovatif, yang memungkinkan panel tetap beroperasi dengan optimal bahkan pada cuaca sangat panas. Karena ya, panel yang terlalu panas menjadi kurang efisien. Dengan teknologi ini, suhu lebih teratur dan produksi energi tetap stabil.

Solusi Ideal

Pagar berpanel surya ini tidak hanya dipasang di halaman rumah, tetapi juga bisa pasang di sekitar perusahaan, pertanian atau bahkan lahan publik. Ruang-ruang yang dipagar tersebut kemudian menjadi sumber energi terbarukan yang langsung memberi daya pada bangunan di sekitarnya. Jika dilihat dari sudut pandang ekonomi, memasang panel pada pagar memungkinkan optimalisasi penggunaan tanah tanpa mengorbankan estetika dan kegunaannya. Dan tentu saja, itu berkontribusi pada transisi energi dengan mendorong konsumsi mandiri dan produksi listrik bersih.

Sunbooster Vertical terdiri dari empat jalur solar masing-masing sepanjang 2 meter, menawarkan total daya 372 Wc. Perangkat ini menggunakan sel surya *monocrystalline bifacial* yang sangat efisien, dengan tingkat konversi yang mengesankan sebesar 22,8%. Modul-modul ini dirancang untuk tahan pada suhu ekstrem antara -20°C hingga +60°C dan mendapatkan sertifikasi IP67, menjamin kedap air dan debu.

Inverter dari sistem ini menonjol dengan performa, dengan tegangan input maksimum 60 V dan efisiensi yang luar biasa sebesar 99,80%. Kit ini juga termasuk kabel sepanjang 10 meter untuk memudahkan pemasangan.

Terobosan Inovasi

Ide tentang pagar surya mungkin sudah ada sebelumnya, tetapi bentuk yang ditawarkan Sunbooster membawa dua elemen yang membedakan, yakni pemasangan yang sangat mudah yang tidak memerlukan struktur bangunan dan sepenuhnya baru. Selain itu, sistem pendinginan yang dipatenkan yang memaksimalkan efisiensi panel, poin kunci untuk menjaga produksi yang konsisten.

Inovasi ini memungkinkan pemilik rumah yang sebelumnya tidak pernah berpikir untuk beralih ke energi solar, kini mulai melakukannya. Bukan tidak mungkin energi surya ini terpasang di pagar kebun rumah. Energi matahari menyatu dengan dekorasi, bahkan bisa menjadi elemen desain dan tata lanskap. Perusahaan-perusahaan lain pun kini mulai menjelajahi ide-ide serupa. Bahkan jendela rumah pun mulai dilirik untuk dijadikan sarana untuk menangkap sinar Mentari, istilahnya jendela surya dan sebagainya. Transisi energi akan melewati benda-benda sehari-hari yang menangkap energi tanpa mengganggu ruang manusia. Terobosan-terobosan inovasi yang lain masih terus dinantikan untuk senantiasa memanfaatkan sinar surya secara lebih efisien dan menjangkau semua kalangan masyarakat. *(red/mje)*

Penerimaan Mahasiswa Baru

ITPLN

INSTITUT TEKNOLOGI PLN

Tahun Akademik 2025/2026



Prof. Dr. Ir. Iwa Garniwa M. K., M.T. **Darmawan Prasodjo, Ph.D**
Rektor Institut Teknologi PLN Direktur Utama PT PLN Persero

Kesempatan
**Ikatan Kerja
PLN Group**

Daftar Fakultas

Sekolah Pasca Sarjana

S2 Teknik Elektro S2 Ilmu Komputer
S2 Teknik Sipil S2 Teknik Mesin
Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur (PSPPI)

Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan

S1 Teknik Elektro S1 Teknik Sistem Energi
S1 Teknik Tenaga Listrik

Fakultas Telematika Energi

S1 Teknik Informatika S1 Sistem informasi

Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan

S1 Teknik Sipil S1 Teknik Lingkungan
S1 Geografi

Fakultas Teknologi dan Bisnis Energi

S1 Teknik Mesin S1 Bisnis Energi (Kewirausahaan)
S1 Teknik Industri

Sekolah Vokasi

D3 Teknologi Listrik D3 Teknik Mesin

International University Partner :



*"The Future of Energy is Electricity.
However, the pillar is ITPLN"*
Darmawan Prasodjo, Ph.D

International University Partner :



PENDAFTARAN



BIAYA



BEASISWA



Keunggulan

1. Sistem kuliah 4-4-2 (40% akademik, 40% project dan 20% *expert* korporasi)
2. Kerjasama dengan berbagai institusi di bidang teknologi energi dan ketenagalistrikan
3. Jaminan magang di PLN Grup se-Indonesia
4. Riset unggulan berfokus pada energi dan ketenagalistrikan serta *Renewable Energy*
5. Kuliah umum dan kuliah ahli berkala dari ahli tingkat dunia
6. Pertukaran mahasiswa dan melanjutkan study, Internasional University Partner (STU-Slovakia, UNITEN-Malaysia, Kookmin-KorSel, dsb)
7. Beasiswa bagi putra-putri yang memiliki prestasi



Fasilitas

1. Fasilitas *Smart Class System*
2. Dosen Praktisi industri terkemuka
3. Sertifikasi kompetensi Lokal dan Internasional (MOS, MTCNA, MCF, dll)
4. Sertifikasi bahasa Inggris dari lembaga yang terpercaya
5. Sertifikasi Kompetensi Ahli dari Ditjen Ketenagalistrikan (DJK) Kementerian ESDM
6. Internet gratis dan bisa diakses diseluruh Indonesia
7. *Free Software* berlisensi resmi seperti *Microsoft Apps, Autodesk*, dll
8. Laboratorium transisi energi
9. Program ENERGIZE (Mentoring *Softskill*)

Jaminan Magang di PLN Group

Sertifikat Kompetensi Keahlian

Smart Class dan Sistem Kuliah 4-4-2

Berbagai Beasiswa Pendidikan

Kuliah Praktisi dan Ahli Korporasi

E-Mobility ke International Universities

Laboratorium Transisi Energi

Internet Gratis Seluruh Indonesia*

*syarat dan ketentuan berlaku

Partnership.





PT USAHA JAYA PRIMA KARYA

Berpengalaman
di Bidang Penyediaan
Tenaga Kerja



OUR SERVICES



PENGAMANAN ASET

- Gedung/ Kantor/ Utilitas Pembangkit/ Gardu Induk secara terpadu menggunakan **aplikasi ProSecure** (pemantauan aset secara digital dan mampu telusur)

PENYEDIAAN JASA

- Sewa Kendaraan Operasional berikut pengemudi
- Cleaning Service Gedung/ Kantor/ Halaman/ Taman
- Pelaksana Administrasi Kantor
- Office Boy/ Pramuk Kantor
- Renovasi Gedung dan Konstruksi Bangunan
- Pengaspalan Jalan Internal Gedung/ Perkantoran
- Pelaksana Mekanikal dan Elektrikal
- Building Management
- Pengadaan Alat Tulis Kantor
- Pengadaan Cenderamata Bagi Purnabakti
- Perdagangan Umum

LALA ARIEF FADILA
DIREKTUR UTAMA

CONTACT US

Email : kantorusat@ujpk.co.id

Alamat : Jl. Lebak Bulus Tengah No. 5
Cilandak Barat, Cilandak,
Jakarta Selatan 12430

LEGALITAS

PT UJPK berkedudukan di Jakarta Selatan, yang didirikan dengan akte Notaris Retno Rini Purwaningsih Dewanto SH., No. 8 Tanggal 8 April 2003 dan sudah dilakukan beberapa kali perubahan dan ditambah, yang terakhir dengan **akte Notaris Retno Rini Purwaningsih Dewanto SH., No. 11 Tanggal 16 Juli 2020** yang telah disahkan oleh Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI

Dengan Surat Keputusan Nomor: AHU-AH.01.03-0296183 Tanggal 20 Juli 2020. Saham PT Usaha Jaya Prima Karya dimiliki oleh Yayasan Pendidikan dan Kesejahteraan PT PLN (Persero) sebesar 90,47% dan Koperasi Pegawai PLN Pusat (KP3) sebesar 9,53%

ujpk.co.id

TARIF PEMASANGAN IKLAN

Iklan Website

Ukuran 970 x 250 (halaman depan bagian atas)	: Rp. 20.000.000/bulan
Ukuran 300 x 250 (halaman depan bagian tengah)	: Rp. 10.000.000/bulan
Ukuran 720 x 250 (halaman depan bagian bawah)	: Rp. 5.000.000/bulan
Ukuran 960 x 90 (halaman dalam berita bagian atas)	: Rp. 10.000.000/bulan
Ukuran 300 x 250 (halaman dalam berita bagian tengah)	: Rp. 5.000.000/bulan
Kerjasama Pemberitaan :	: Rp. 25.000.000/bulan

Berita / Advertorial

Berita + 5 Foto	: Rp. 10.000.000/bulan
Berita + 4 Foto	: Rp. 8.000.000/bulan

Iklan Majalah

Cover Depan Dalam	: Rp. 15.000.000	2/3 halaman	: Rp. 6.500.000
Cover Belakang Luar	: Rp. 10.000.000	1/2 halaman	: Rp. 5.000.000
Cover Belakang Dalam	: Rp. 10.000.000	1/3 halaman	: Rp. 3.500.000
Halaman Dalam	: Rp. 7.500.000	1/4 halaman	: Rp. 2.500.000
Halaman Dalam (Advertorial)	: Rp. 7.500.000		

About Me :

Majalah E-Techno (E Magz) dan website (etechno.id) diterbitkan oleh Yayasan Pendidikan dan Kesejahteraan (YPK) PLN. Berisi informasi, ide dan gagasan menarik tentang perkembangan energi dan teknologi baik dari kalangan praktisi, akademisi dan regulator. Majalah yang terbit bulanan secara online ini diedarkan secara luas ke seluruh stakeholders energi dan teknologi, dan juga masyarakat umum.

Graha YPK-PLN

Jl. Lebak Bulus Tengah No. 5, Cilandak
Jakarta Selatan

Telp. (021) 7227046

E-mail : ypk@pln.co.id

<https://ypkpln.or.id>



Contact Info

Untuk kerjasama dan Pemasangan Iklan
dapat menghubungi :

08119108649 : Pandu Angklasito