PERAN PENELITIAN MATERIAL UNTUK ENERGI TERBARUKAN AKSELERATOR MENUJU SOCIETY 5.0

Deni Shidqi Khaerudini[a,*]

[a]*Pusat Penelitian Fisika, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Kawasan PUSPIPTEK Serpong, Tangerang Selatan, 15314, Banten, Indonesia*

**Email:* deni.shidqi.khaerudini@lipi.go.id

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia telah mendukung dan berkomitmen pengurangan emisi karbon atas upaya mandiri sebanyak 29% atau dengan bantuan internasional sebanyak 41% pada tahun 2030. Kondisi saat ini, angka implementasi energi baru dan terbarukan di Indonesia secara kapasitas terpasang masih rendah dibandingkan beberapa negara ASEAN seperti Thailand, Malaysia, dan Philipina. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan teknologi baru dan penelitian khususnya di sektor material untuk energi dan kelistrikan untuk mencapai target *low carbon economy* tersebut. Penelitian material untuk energi terbarukan dapat dilakukan dengan memprioritaskan dan mengoptimalkan potensi sumber daya lokal dan pemanfaatan material sekunder (limbah) termasuk limbah biomasa, limbah industri yang memiliki kandungan mineral berharga (mill scale, aluminium dross, zinc dross), seperti unsur logam tanah jarang atau unsur esensial lain untuk aplikasi energi terbarukan. Langkah tersebut dinilai sebagai pendekatan yang dari segi dampak lingkungan dan jaminan ketersediaan suplainya relatif aman, sekaligus menjawab masalah lingkungan akibat kegiatan industri atau dari aktivitas lainnya. Potensi pengembangan material tersebut dapat diolah sampai hilir untuk aplikasi elektronik, baterai, magnet, katalis, *green hydrogen*, fuel cell dan energi baru terbarukan lainnya. Strategi ini diharapkan akan mengakselerasi implementasi teknologi energi terbarukan dan sekaligus menciptakan nilai baru yaitu terbentuknya berbagai model bisnis energi dengan ditopang data digital seperti pemanfaatan big data dalam konteks energi untuk suplai energi yang efisien, bersih, handal dan terjangkau. Tatanan masyarakat inilah yang sedang dituju dunia Society 5.0, dimana energi terbarukan menjadi salah satu pilar utama keberhasilan untuk mewujudkannya.

Keywords: *Penelitian, Material; Energi terbarukan; Society 5.0*

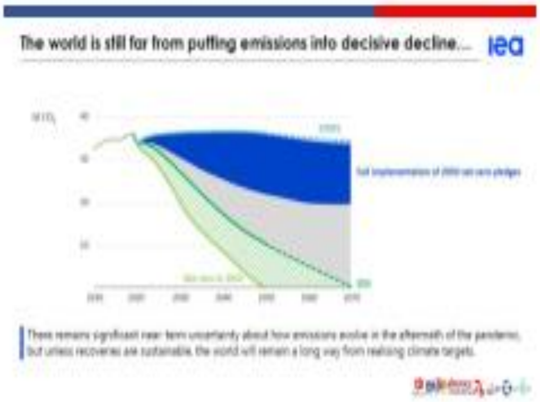

LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
LIPI
Peran Penelitian Material untuk
Energi Terbarukan Akselerator Menuju Society 5.0
Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini, Peneliti Madya LIPI, ASEAN Science Diplomat 2019
Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (SN-KPK XIII), FKIP UNS
21 Agustus 2021

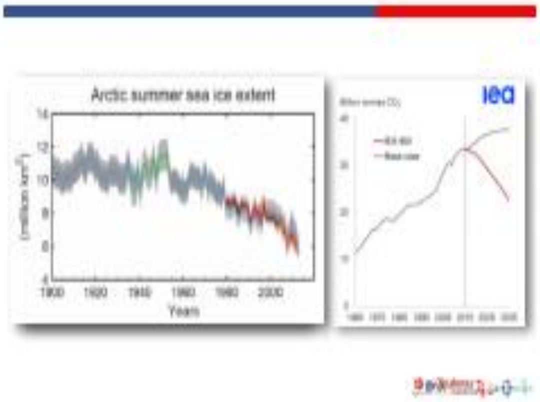

Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini


GROUP COLLABORATOR
東京大学
東京工業大学
IPB University
BPPT
Pertamina
KRAKATAU STEEL
BukitAsam
PERTAMINA
G'NOMAC


ENERGY SECTOR COMMITMENTS
Leaders Summit on Climate, 22 April 2021


COVID-19 altered energy transition outlook, but hasn't transformed it


The world is still far from putting emissions into decisive decline...
iea

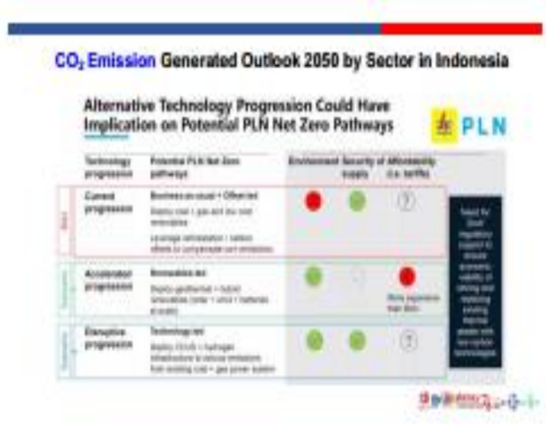

Arctic summer sea ice extent
Years
iea

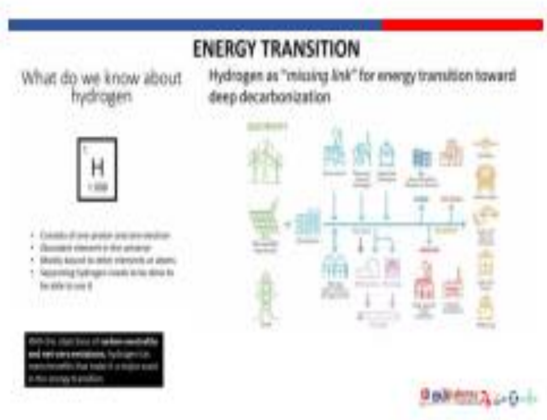

Muir Glacier, SE Alaska


posco


Shared CO_2 infrastructure can accelerate deployment
iea


2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
Energy Industry
Transportation
Manufacturer
Commercial
Residential
Non Specified
Fugitives


CO2 Emission Generated Outlook 2050 by Sector in Indonesia
Alternative Technology Progression Could Have Implication on Potential PLN Net Zero Pathways
PLN


ENERGY TRANSITION
What do we know about hydrogen
Hydrogen as "missing link" for energy transition toward deep decarbonization
H


Fuel Cell Vehicle
TOYOTA


FCEV is more complex to manufacture than BEV but give a numerous advantage, including longer range and lighter in terms of weight, and rapid refueling (3 minutes)


Green Hydrogen


Global demand for pure hydrogen, 1975-2018


POTENSI
VS
KAPASITAS
TERPASANG
EBT


NEW AND RENEWABLE ENERGY TARGET BY 2025

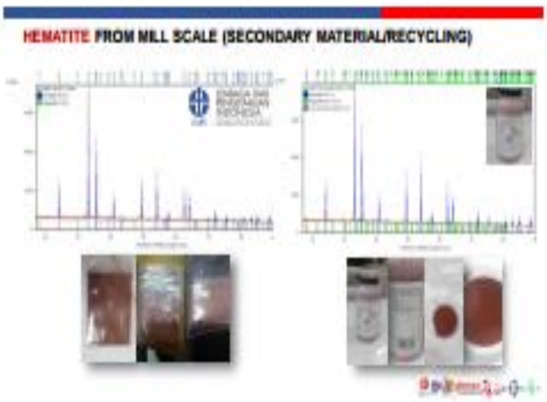

Mengambil contoh vietnam
Satu dekade mendatang


Critical minerals in the energy transition
Minerals Required for Green Energy Technologies
Examples:
• Solar PVs use silicon, tellurium, gallium and indium
• Fuel cells use elements from the platinum group
• EV batteries and energy storage use lithium and cobalt
• Wind turbines and EVs use dysprosium, terbium, europium, neodymium, and yttrium

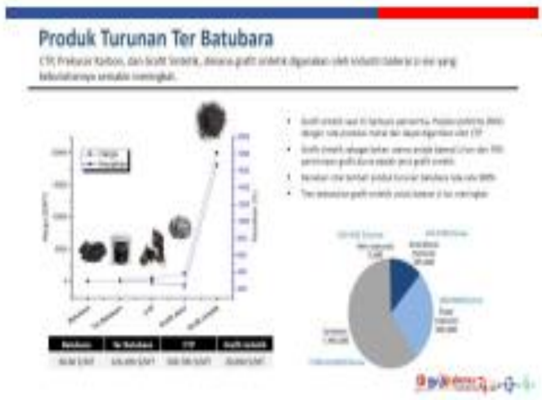

CLEAN ENERGY TECHNOLOGIES AND MATERIALS


solar panels/photovoltaics
wind turbines
batteries
magnets
other


HEMATITE FROM MILL SCALE (SECONDARY MATERIAL/RECYCLING)
KRAKATAU STEEL


HEMATITE FROM MILL SCALE (SECONDARY MATERIAL/RECYCLING)


LITHIUM BATTERY MERAH PUTIH

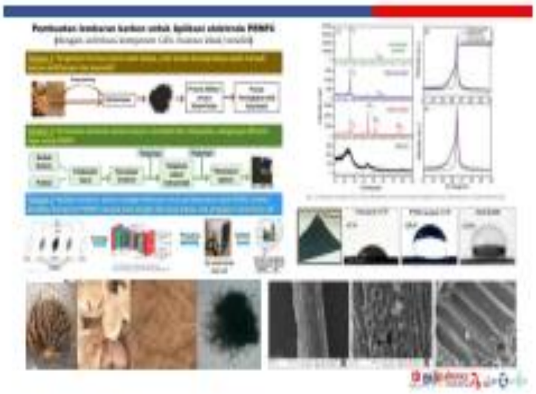

Produk Turunan Ter Batubara

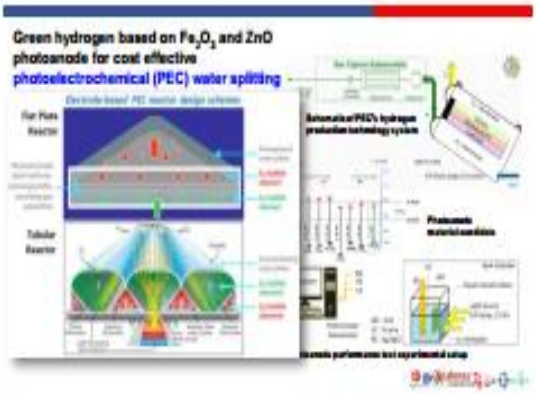

PEMANFAATAN SUMBER DAYA LOKAL INDONESIA
$CaCO_3$
ZnO
La_2O_3
Mill scale
Fe_2O_3


H_2 based fuel cell
Single-cell dan multi-cell


Riset pengembangan elektronika daya fuel cell


Bipolar plate component material and design development
Bipolar plate based on carbon-carbon composite has been made with utilization of Indonesian graphite electrode waste obtained from electric arc furnace.
The fuel cell stack product
Bipolar plate




Green hydrogen based on Fe2O3 and ZnO photoanode for cost effective
photoelectrochemical (PEC) water splitting


"Bangsa yang tidak percaya pada kekuatan dirinya sebagai suatu bangsa, tidak dapat berdiri sebagai suatu bangsa yang merdeka."
Ir Soekarno


Terima Kasih