



Ketahanan, Kedaulatan, dan Kemandirian Energi Berbasis Potensi Lokal serta Gas Bumi Untuk Masa Depan

Komisi Energi PPI Dunia No. 8 / 2020

Penulis: Fransesco Redy Karo-Karo & Wisnu Ananda

2020

**WHITE PAPER
PERHIMPUNAN PELAJAR INDONESIA
SE-DUNIA (PPI DUNIA)**

Ringkasan Eksekutif

Topik yang akan dibahas:

- Kebijakan Energi Nasional (KEN)
- Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)
- Rencana Umum Energi Daerah-Propinsi (RUED-P)
- Gas Bumi Untuk Masa Depan

Energi memiliki peranan penting dan strategis untuk pencapaian tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan hidup dalam pembangunan nasional yang berkelanjutan. Kebutuhan energi diperkirakan terus mengalami peningkatan sebagai konsekuensi dari pertumbuhan ekonomi dan pertambahan jumlah penduduk. Oleh karena itu, pengelolaan energi mutlak dilaksanakan sebaik-baiknya agar dapat memenuhi jaminan pasokan energi baik untuk kebutuhan saat ini maupun di masa mendatang.

Pengelolaan energi khususnya pengelolaan Sumber Daya Energi belum dilakukan secara optimal untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri. Paradigma pengelolaan energi selama ini menempatkan Sumber Daya Energi sebagai komoditi ekspor untuk menghasilkan devisa negara. Kondisi ini mengakibatkan pasokan energi dalam negeri tidak dapat terjamin dengan baik, peningkatan nilai tambah tidak optimal, dan hilangnya peluang terciptanya lapangan pekerjaan baru sehingga menjadi salah satu sumber penghambat pertumbuhan perekonomian. Oleh karena itu, paradigma kebijakan pengelolaan energi perlu diubah dengan menjadikan energi sebagai modal pembangunan nasional.

Terdapat segitiga energi di dalam pengelolaan energi suatu bangsa, yaitu: ketahanan energi, kemandirian energi dan kedaulatan energi. Indikator dari negara yang baik tingkat ketahanan energinya yaitu adanya jaminan pasokan energi yang cukup dan berkelanjutan, kemampuan daya beli masyarakat untuk menikmati energi tersebut, ketersediaan infrastruktur dan akses bagi pengguna energi, serta keberpihakan terhadap kondisi lingkungan.

Kemandirian energi ialah kemampuan suatu negara untuk memanfaatkan potensi sumber daya energi lokal secara bermartabat. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemandirian energi yaitu melalui pengembangan teknologi serta sumber daya manusia. Kedaulatan energi ialah kemampuan suatu negara untuk secara mandiri menentukan kebijakan pengelolaan energi dalam mencapai ketahanan dan kemandirian energi. Salah satu indikator kedaulatan energi

dapat dilihat dari regulasi energi yang ada serta sistem kontrak energi yang dibuat dengan perusahaan asing.

Ketiga faktor segitiga energi tersebut saling berkaitan sehingga sangat penting untuk menjaga keseimbangan ketiganya. Dengan memperhatikan kondisi keenergian saat ini dan sejumlah permasalahan yang dihadapi di sektor energi, maka pemerintah perlu melakukan pengelolaan energi secara tepat baik dari sisi penyediaan (*supply side management*) maupun pada sisi pemanfaatan (*demand side management*). Prioritas pengembangan energi Indonesia harus dilakukan terhadap masyarakat yang belum memiliki akses terhadap energi listrik dan belum memiliki pasokan gas rumah tangga dengan memperhatikan keseimbangan keekonomian energi, keamanan pasokan energi, pelestarian lingkungan hidup, dan pemanfaatan penggunaan energi setempat.

Kebijakan Energi Nasional (KEN)

Kebijakan energi nasional adalah kebijakan pengelolaan energi yang berdasarkan prinsip berkeadilan, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan guna terciptanya kemandirian dan ketahanan energi nasional. Di dalam Undang Undang 30 tahun 2007 tentang Energi, kebijakan energi nasional meliputi ketersediaan energi untuk kebutuhan nasional, prioritas pengembangan energi, pemanfaatan sumber daya energi nasional dan cadangan penyangga energi nasional. Penyediaan energi diutamakan pada daerah yang belum berkembang, daerah terpencil dan daerah pedesaan.

Di dalam PP Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, sasaran penyediaan dan pemanfaatan energi primer dan energi final serta pemenuhan penyediaan energi ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Kategori	Target (tahun)		
	2015	2025	2050
Penyediaan Energi Primer		± 400 MTOE	± 1.000 MTOE
Pemanfaatan Energi Primer per Kapita		± 1,4 TOE	± 3,2 TOE
Kapasitas Pembangkit Listrik		115 GW	430 GW
Pemanfaatan Listrik per Kapita		2.500 KWh	7.000 KWh

Elastisitas Energi		< 1	
Penurunan Intensitas Energi final		1% per tahun hingga 2025	
Rasio Elektrifikasi	85 %	± 100%	
Rasio penggunaan gas rumah tangga	85 %		
EBT pada bauran energi primer		≥ 23%	≥ 31%
Minyak Bumi pada bauran energi primer		≤ 25%	≤ 20%
Batubara pada bauran energi primer		≥ 30%	≥ 25%
Gas Bumi pada bauran energi primer		≥ 22%	≥ 24%

*MTOE = *Million Tonnes of Oil Equivalent*

Adapun sejumlah permasalahan yang dihadapi sektor energi adalah

1. Penggunaan Energi belum efisien;
2. Subsidi Energi yang belum tepat sasaran;
3. Harga Energi belum mencapai harga keekonomian;
4. Minat investasi yang masih rendah;
5. Ketergantungan terhadap Energi fosil yang masih tinggi tidak diimbangi dengan peningkatan penyediaan cadangan;
6. Keterbatasan infrastruktur Energi;
7. Pengembangan infrastruktur Energi belum didukung oleh industri nasional yang kuat dan mandiri;
8. Keterbatasan anggaran;
9. Lemahnya keberpihakan terhadap produk teknologi dalam negeri;
10. Pengembangan riset Energi belum terintegrasi dengan baik;
11. Penguasaan teknologi Energi yang masih rendah;
12. Belum adanya penetapan prioritas pengembangan Energi;
13. Akses untuk masyarakat terhadap Energi yang masih rendah;
14. Pengelolaan Energi belum sepenuhnya menerapkan prinsip berkelanjutan; dan
15. Nilai tambah Pengelolaan Energi belum optimal.

Usaha-usaha yang harus dilakukan adalah

1. Meningkatkan eksplorasi sumber daya, potensi, cadangan terbukti untuk energi fosil dan EBT;
2. Meningkatkan produksi energi dalam negeri dan dari luar negeri;

3. Meningkatkan keandalan produksi, transportasi dan distribusi;
4. Mengurangi hingga menghentikan ekspor energi fosil;
5. Menyeimbangkan penemuan cadangan dan pemakaian maksimum;
6. Memastikan daya dukung lingkungan hidup dan ketersediaan energi air dan panas bumi;
7. Jika terjadi tumpang tindih lahan, diutamakan yang memiliki nilai ketahanan nasional yang tinggi atau nilai strategis yang tinggi; dan
8. Prioritas pengembangan energi:
 - Memperhatikan keseimbangan keekonomian energi, keamanan pasokan energi dan kelestarian lingkungan hidup;
 - Mengutamakan daerah yang belum memiliki akses terhadap energi listrik, gas rumah tangga, transportasi, industri dan pertanian;
 - Menggunakan energi setempat;
 - Mengutamakan kebutuhan energi dalam negeri; dan
 - Pengembangan industri berdasarkan ketersediaan energi.

Usaha-usaha yang dilakukan saat ini belum dapat menjawab semua permasalahan energi nasional. **Usaha – usaha apalagi yang dapat diusulkan kepada pemerintah, pemerintah daerah, pemangku kepentingan, akademisi dan masyarakat?**

Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)

Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) merupakan amanat Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. Berdasarkan amanat Pasal 17 ayat (1) Undang-Undang tersebut, Pemerintah menyusun Rancangan RUEN berdasarkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Pasal 12 ayat (2) huruf b mengamanatkan Dewan Energi Nasional (DEN) untuk menetapkan RUEN.

Adapun KEN disusun oleh DEN dan telah ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 yang memuat antara lain:

1. Tujuan KEN yang merupakan pedoman untuk memberi arah pengelolaan energi nasional guna mewujudkan kemandirian energi dan ketahanan energi nasional untuk mendukung pembangunan nasional berkelanjutan.
2. Sasaran penyediaan dan pemanfaatan energi termasuk penyediaan pembangkit listrik dan pemanfaatan listrik per kapita.



3. Pencapaian sasaran KEN, antara lain terwujudnya paradigma baru bahwa sumber energi merupakan modal pembangunan nasional, dan tercapainya elastisitas energi, intensitas energi, rasio elektrifikasi, rasio penggunaan gas rumah tangga, dan bauran energi primer yang optimal.
4. Arah kebijakan energi nasional meliputi kebijakan utama dan kebijakan pendukung.

KEN menjadi dasar dalam penyusunan RUEN dan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN). RUEN adalah kebijakan Pemerintah Pusat mengenai rencana pengelolaan energi tingkat nasional yang menjadi penjabaran dan rencana pelaksanaan KEN yang bersifat lintas sektor untuk mencapai sasaran KEN, yang berisi hasil pemodelan kebutuhan-pasokan (*demand-supply*) energi hingga tahun 2050, serta kebijakan serta strategi yang akan dilakukan untuk mencapai sasaran tersebut.

RUEN merupakan pedoman untuk mengarahkan pengelolaan energi nasional guna mewujudkan kemandirian energi dan ketahanan energi nasional dalam mendukung pembangunan nasional berkelanjutan. RUEN juga menjadi acuan dalam penyusunan Rencana Umum Energi Daerah (RUED).

Arah kebijakan energi ke depan berpedoman pada paradigma bahwa sumber daya energi tidak lagi dijadikan sebagai komoditas ekspor semata, tetapi sebagai modal pembangunan nasional untuk tujuan mewujudkan kemandirian pengelolaan energi, menjamin ketersediaan energi dan terpenuhinya kebutuhan sumber energi dalam negeri, mengoptimalkan pengelolaan sumber daya energi secara terpadu dan berkelanjutan, meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi, menjamin akses yang adil dan merata terhadap energi, pengembangan kemampuan teknologi serta industri energi dan jasa energi dalam negeri, menciptakan lapangan kerja, dan terkendalinya dampak perubahan iklim serta terjaganya fungsi lingkungan hidup.

Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan berbagai terobosan antara lain percepatan pembangunan infrastruktur energi, peningkatan nilai tambah dalam negeri, pembangunan industri penunjang sektor energi, pengembangan EBT secara masif, peningkatan upaya konservasi energi serta peningkatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi.

Rencana Umum Energi Daerah-Provinsi (RUED-P)

Energi berperan penting bagi pembangunan nasional, peningkatan ekonomi dan ketahanan nasional. Energi dapat mewujudkan keseimbangan tujuan pembangunan berkelanjutan yang mencakup aspek-aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Selain itu, energi juga berperan sebagai pendorong utama berkembangnya sektor-sektor lain, khususnya sektor industri. Tingkat konsumsi energi juga dapat menjadi salah satu indikator untuk menunjukkan kemajuan pembangunan suatu daerah.

Berkembangnya kawasan industri di provinsi berdampak bagi pertumbuhan ekonomi yang diikuti dengan pertambahan penduduk. Kondisi tersebut akan berpengaruh terhadap kebutuhan energi sehingga menjadi hal yang sangat krusial. Oleh karena itu pengelolaan energi dilaksanakan sebaik-baiknya agar dapat memenuhi jaminan pasokan energi baik untuk kebutuhan saat ini maupun masa mendatang, Pemerintah Provinsi perlu melakukan pengelolaan energi secara tepat baik pada sisi penyediaan maupun pada sisi pemanfaatan dalam rangka mewujudkan Kemandirian Energi dan Ketahanan Energi.

Dalam rangka mewujudkan visi pengelolaan energi daerah yaitu “Terwujudnya Percepatan Bauran Energi Yang Berkeadilan, Berkelanjutan, dan Berwawasan Lingkungan Dalam Rangka Kemandirian Dan Ketahanan Energi Daerah” serta mempertimbangkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) sebagaimana tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, maka disusun RUED-P. RUED-P merupakan penjabaran dan rencana pelaksanaan kebijakan energi yang bersifat lintas sektor untuk mencapai sasaran RUED-P maupun RUEN hingga tahun 2050 sebagaimana telah ditetapkan dalam Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. RUED-P mempunyai tujuan agar pengelolaan energi di provinsi dapat dilaksanakan secara berkeadilan, berkelanjutan, optimal dan terpadu dalam rangka mencapai ketahanan dan kemandirian energi.

Gas Bumi Untuk Masa Depan

Pendahuluan

Natural gas atau gas bumi merupakan komponen yang vital dalam hal suplai energi, dengan karakteristik tidak berwarna, tidak berbentuk, tidak berbau, bersih, aman dan paling efisien dibandingkan dengan sumber energi fosil lainnya seperti minyak bumi dan batu bara. Gas bumi juga mampu menghasilkan pembakaran yang *low* emisi sehingga lebih ramah lingkungan. Gas

bumi memiliki kandungan penyusun terdiri dari metana (CH_4). Gas bumi juga dapat mengandung etana (C_2H_6), propana (C_3H_8), butana (C_4H_{10}) dan juga gas yang mengandung sulfur.

Tabel 2 : Komposisi Gas Alam

Hydrocarbons		Typical	Attributes and Uses
Methane	CH_4	70% to 98%	commercial gas for residential and industrial use
Ethane	C_2H_6	1% to 10%	colorless, odorless gas used as feedstock for ethylene
Propane	C_3H_8	trace to 5%	burns hotter than methane; common liquid fuel; LPG
Butane	C_4H_{10}	trace to 2%	safe, volatile, used in pocket lighters; LPG
Pentane	C_5H_{12}	trace	commonly used solvent
Nonhydrocarbons			
Water vapor	H_2O	Inert	occasionally used for reinjection
Carbon dioxide	CO_2	Inert	colorless, odorless; used for reinjection
Nitrogen	N	Inert	colorless, odorless; used for reinjection
Helium	He	Inert	colorless, odorless, light gas; specialty uses
Hydrogen sulfide	H_2S	—	poisonous, lethal, foul odor; corrosive; gas with low sulfur levels is sweet, high levels is sour

Dari tahun ke tahun jumlah kendaraan terus meningkat, dan masih didominasi oleh kendaraan BBM. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan yang begitu tajam, juga mempengaruhi konsumsi bahan bakar minyak (BBM) yang ikut meningkat tajam. Dengan semakin naiknya konsumsi BBM diperlukan produksi minyak yang lebih besar tiap tahunnya, tetapi kenyataannya produksi minyak dalam negeri sejak tahun 2000 sudah mengalami penurunan sehingga Indonesia harus menjadi net importir minyak. Selain itu, BBM tidak ramah lingkungan sehingga menyebabkan polusi udara. Program konversi kendaraan dari berbahan bakar minyak (BBM) ke berbahan bakar gas (BBG) sejak tahun 2012, tidak mengalami progress yang signifikan.

Peranan Gas Bumi di Indonesia

Dengan hadirnya gas bumi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri (domestik), mengurangi ekspor BBM dan LPG secara bertahap dan sebagai modal pembangunan nasional. Data per 1 Januari 2017, cadangan gas Indonesia tercatat 142,72 Triliun Standard Cubic Feet (TSCF) dengan cadangan terbukti sebesar 100,36 TSCF dan cadangan potensial 42,36 TSCF dengan ketersediaan 1,53% total cadangan gas dunia. Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, dalam tercapainya bauran energi primer, peranan gas bumi minimal 22% pada tahun 2025 dan 24% pada tahun 2050.

Kegiatan operasi gas alam di Indonesia dibagi menjadi 2 kegiatan, yakni kegiatan hulu (upstream) dan kegiatan hilir (downstream). Kegiatan hulu meliputi kegiatan eksplorasi dan produksi yang diatur di Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2004 jo. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2009 tentang Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi. Kegiatan usaha hilir, meliputi pengolahan (pemurnian, pemisahan, pencairan dan pemampatan), pengangkutan, penyimpanan dan niaga (pembelian, penjualan, ekspor dan impor) yang diatur di Peraturan Pemerintah Nomor 36 tahun 2004 jo. Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2009 tentang Kegiatan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi.

Pemanfaatan gas bumi di Indonesia dimulai pada tahun 1960an dengan penyaluran gas bumi melalui pipa dari lapangan gas bumi PT. Stanvac Indonesia di Pendopo, Sumatera Selatan, dikirim melalui pipa gas ke pabrik pupuk PUSRI IA milik PT Pupuk Sriwijaya di Palembang. Perkembangan meningkat pesat sejak tahun 1974. PT Pertamina mulai memasok gas alam melalui pipa gas dari ladang gas alam di Prabumulih, Sumatera Selatan ke pabrik pupuk Pusri II,III dan IV di Palembang, setelahnya pemanfaatan mulai menyebar ke wilayah lain di Indonesia.

Pemanfaatan gas bumi dibagi menjadi 4 manfaat utama, yaitu :

1. Sebagai sumber energi (pembangkit listrik (PLTGU, PLTG, PLTMG), transportasi (bahan bakar kereta dan kapal pengangkut, kendaraan Berbahan Bakar Gas), rumah tangga, dan sektor komersial (bahan bakar untuk memasak), dan industri (peleburan besi baja, pembuatan kaca dan keramik)).
2. Sebagai bahan baku (pupuk, petrokimia, plastik, methanol dan LPG).
3. Lifting minyak.
4. Komoditas ekspor (dalam bentuk LNG dan jaringan pipa)

Gas Bumi dalam Tenaga Kelistrikan

Salah satu pemanfaatan gas bumi adalah sebagai sumber energi di pembangkit listrik yang lebih bersih dan harga lebih kompetitif dalam bentuk Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), Pembangkit Listrik Tenaga Gas turbin (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG). Peranan gas bumi dalam sistem jaringan listrik adalah sebagai *Load Follower* (PLTGU) yang berfungsi untuk mengimbangi riak-riak dari perubahan beban sistem

jaringan listrik dan *Peaker* (PLTG dan PLTMG) yang dibebani pada saat beban puncak. Berdasarkan *Grid Code*, rentang frekuensi sistem dalam keadaan operasi yang baik apabila: operasi normal (49,8 – 50,2 Hz), penyimpangan dalam waktu singkat (49,5 – 50,5 Hz) dan kondisi gangguan (47,5 – 52 Hz). Apabila frekuensi berada di luar batas toleransi (kondisi gangguan), maka harus segera dilakukan pelepasan beban (*load shedding*) dan atau pelepasan unit pembangkit dari sistem secara bertahap. Apabila sistem gagal mencapai keseimbangan, maka dapat berakibat terjadinya pemadaman total (*black out*). *Supply-demand* dalam operasi sistem tenaga listrik dari detik ke detik memiliki frekuensi yang sangat dinamis dan variatif. Besaran tegangan dan frekuensi dijaga konstan sehingga produksi (dari pembangkit) setiap detik ditentukan oleh permintaan pada detik itu juga. Pembangkit listrik tenaga gas adalah salah satu pembangkit listrik yang memiliki respon yang cepat dalam memenuhi perubahan permintaan yang cepat (cepat menyesuaikan beban), sehingga peranan gas sangat penting dalam menjaga frekuensi sistem ketenaga listrik.

Keseimbangan *demand* dan *supply* harus tetap dijaga agar kinerja ketenagalistrikan dapat berjalan optimal dengan menjaga kualitas (tegangan, frekuensi, keandalan) dan menghindari *over investment*. Tiga aspek yang harus diperhatikan dan dijaga keseimbangannya adalah *Energy security*, *Energy Equity* (aksesibilitas dan keterjangkauan harga) dan *Environment Sustainability*. Untuk mewujudkan tujuan pembangunan ketenagalistrikan yakni ketersediaan jumlah listrik yang cukup, kualitas listrik yang baik dan harga yang wajar sebagaimana tercantum dalam Undang Undang Nomor 30 tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan dengan memperhatikan 3 aspek utama diatas, maka pemanfaatan sumber energi primer gas bumi merupakan solusi yang tepat dan perlu dikembangkan.

Pengembangan Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Gas (BBG) di Indonesia

Tabel 3 : Data Jumlah Kendaraan

Jenis Kendaraan	Tahun		
	2008	2013	2018
Mobil Penumpang	7489852	11484514	16440987
Mobil Bis	2059187	2286309	2538182
Mobil Barang	4452343	5615494	7778544
Sepeda motor	47683681	84732652	120101047
Jumlah	61685063	104118969	146858759

Sumber : BPS, 2020

Berdasarkan data jumlah kendaraan dari BPS tahun 2020, jumlah kendaraan dari tahun 2008 hingga 2018 terjadi peningkatan. Peningkatan yang cukup signifikan masih didominasi sepeda bermotor yang kenaikannya mencapai 3 kali lipat dan mobil penumpang (mobil pribadi) dengan kenaikan 2 kali lipat. Sepeda motor dan mobil penumpang mendominasi pemakaian bahan bakar minyak, sehingga dapat dibayangkan betapa besar subsidi BBM yang harus ditanggung oleh pemerintah. Untungnya transjakarta (mobil bis), beberapa armada taksi dan angkutan bajay sudah menggunakan bahan bakar gas, namun itu sebagian besar berada di kota Jakarta saja. Bahkan, jika ada individu yang ingin beralih dari BBM ke BBG masih memerlukan *converter kit*, dan memerlukan biaya yang tidak sedikit yaitu berkisar hingga 20 juta rupiah (finance detik, 19/03/2015).

Di Tiongkok kendaraan bermotor (mobil, motor dan bus dalam kota) sudah memakai bahan bakar gas (BBG) sehingga dapat menurunkan tingkat polusi yang disebabkan oleh bahan bakar minyak. Ini menunjukkan bahwa sumber energi gas bumi dan listrik saling melengkapi dikarenakan kendaraan listrik memiliki batas jangkauan dan memerlukan waktu untuk mengisi ulang kembali daya listrik.

Melihat perkembangan hingga sampai saat ini, Indonesia masih jauh dalam pemerataan kendaraan bermotor Berbahan Bakar Gas (BBG). Terlebih lagi pada tahun 2012 pemerintah sempat mengencarkan kendaraan bermotor Berbahan Bakar Gas (BBG) dan pada saat ini terkesan jalan di tempat.

- Manfaat Penggunaan Gas Alam:
 1. Lebih ramah lingkungan
 2. Mengurangi penggunaan BBM dan mengurangi defisit neraca perdagangan.
 3. Membuka peluang usaha
 4. BBG lebih murah daripada BBM
 5. Perawatan kendaraan BBG lebih mudah karena tidak meninggalkan sisa (kerak) sehingga mesin, busi, knalpot akan bertahan lama.

Tantangan :

Sumber Daya Gas Bumi :



- Ketersediaan gas alam hanya untuk 47 tahun kedepan dengan cadangan yang dimiliki saat ini (asumsi rata-rata produksi 2,9 TSCF per tahun).
- Cadangan gas alam di Indonesia bagian Timur berada pada laut dalam.
- Cadangan terbesar gas alam berada di East Natuna (46 TSCF tidak termasuk CO₂) yang mengandung 72% CO₂.

Sistem ketenagalistrikan :

- Belum meratanya harga listrik nasional disebabkan ketersediaan energi yang masih sedikit di Indonesia bagian Timur.
- Perubahan kebutuhan gas dalam RUPTL.
- Pembangkit tersebar, kapasitas kecil dan memerlukan pembangunan *jetty* yang mahal
- Cadangan gas yang tidak bisa dipastikan 100% tepat, seringkali terjadi *decline* yang lebih cepat.
- Sumur gas yang dialirkan melalui gas pipa ke pembangkit cenderung tidak cocok untuk penyerapan gas secara fluktuatif (gas yang dialirkan tidak bisa merespon dengan cepat naik turunnya frekuensi pembangkit).
- *Filling station* LNG skala kecil saat ini hanya tersedia di Bontang dan memiliki keterbatasan ukuran kapal dalam perolehan izin.
- Penyediaan LNG pada Q3 dan Q4 yang susah terwujud.

Kendaraan Bahan Bakar Gas:

- Infrastruktur yang belum memadai dan belum tersebar ke seluruh wilayah Indonesia.
- Mahalnya biaya untuk membeli *converter kit*
- Standarisasi yang kurang jelas
- Sumber daya manusia yang belum memadai

Rekomendasi :

Sumber Daya Gas Alam :

- Meningkatkan kegiatan eksplorasi sehingga meningkatkan nilai cadangan gas alam nasional



- Kebijakan strategis dalam penyediaan data dan informasi yang akurat
- Kemudahan dalam perizinan
- Penerapan sistem kontrak baru untuk menarik investasi, terutama untuk wilayah Indonesia bagian Timur

Sistem ketenagalistrikan:

- Membangun PLTG dalam bentuk *platform* (seperti *platform* minyak di lepas pantai) di wilayah Indonesia bagian Timur yang lahan susah dibebaskan dan dibutuhkan listrik dalam skala kecil.
- Membangun pembangkit di pulau Sumatera dan interkoneksi listrik ke pulau Jawa.
- Membangun *filling station* LNG di Tangguh, Teluk Lamong dan FSRU Jawa-1.

Kendaraan BBG:

- Pembangunan infrastruktur SPBG dan bengkel-bengkel untuk kendaraan BBG.
- Penyediaan *Converter Kit* yang ekonomis.
- Regulasi dan standarisasi yang jelas
- Melakukan pelatihan berkala dan mendorong akademisi (SMK, Akademi dan Universitas) untuk menciptakan sumber daya manusia yang kompeten tentang mesin kendaraan BBG.

Industri, Rumah Tangga dan Komersial:

- 20 tahun kedepan tenaga listrik akan meningkat sekitar 3 kali lipat dari sekarang (pertumbuhan 6,9% per tahun), dengan didominasi oleh pertumbuhan sektor industri. Pembangunan industri (pupuk, petrokimia, smelter, plastik dan methanol) diproyeksikan dibangun di wilayah Indonesia bagian Timur mengingat cadangan gas alam yang banyak di Indonesia bagian Timur.
- Meningkatkan jaringan gas untuk kebutuhan rumah tangga dan komersial.

Daftar Pustaka

- Bee, O.J. 1982. The Petroleum Resources of Indonesia. Melbourne: Oxford University Press.
- BPS, 2020. Statistik Indonesia. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- DEN. 2019. Ketahanan Energi Indonesia 2019. Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- DEN, 2019. Laporan Kajian Penelaahan Neraca Energi Nasional 2019. Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- DEN, 2019. Laporan Kinerja 2019. Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- DEN, 2019. Outlook Energi Indonesia 2019. Sekretariat Dewan Energi Nasional.
- ESDM, 2018. Laporan Tahunan Capaian Pembangunan 2018. Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- ESDM, 2018. Neraca Gas Bumi Indonesia 2018-2027. Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Inkpen, A., Moffett M.H. 2011. The Global Oil & Gas Industry, Management, Strategy & Finance. Oklahoma : PennWell.
- Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi.
- Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi.
- Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hilir Minyak dan Gas Bumi.
- Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2009 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2004 tentang Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi.
- Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional.
- Smil, V. 2015. Natural Gas Fuel for the 21 st Century. United Kingdom, WS: Wiley.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan.
- Perpres Nomor 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional
- <https://www.kompasiana.com/yplaksana/550fdef1a33311c839ba7d3a/jenis-bahan-bakar-gas-untuk-kendaraan>
- <https://finance.detik.com/energi/d-2863898/mobil-anda-mau-pakai-bbg-ini-biaya-yang-harus-disiapkan>
- <https://www.cnbcindonesia.com/news/20190808150355-4-90726/ri-mau-gaspol-mobil-listrik-belajar-dulu-dari-konversi-bbg>



Tentang Penulis



Fransesco Redy Karo-Karo adalah Ketua Komisi Energi PPI Dunia 2019/2020 dan mahasiswa S2 Modelling and Monitoring Oil and Gas Reservoir, Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Rusia.
Email: siscoredy@yahoo.com



Wisnu Ananda adalah anggota Komisi Energi PPI Dunia 2019/2020 dan mahasiswa PhD Electronic Properties of Material, University of Vienna, Austria. Email: wisnuananda@gmail.com