

## OPTIMASI MEWUJUDKAN KETAHANAN ENERGI NASIONAL: PENANGANAN LINGKUNGAN DAN MIGAS NON KONVENSIONAL

### *(The Optimization in Actualizing The National Energy Security: The Handling of Environment and Unconventional Oil and Gas)*

Djoko Sunarjanto<sup>(1)</sup> dan Dwi Kusumantoro<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"  
Jl. Ciledug Raya Kav.109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan  
Telepon: +62-21-7394422, +62-21-7222583; Fax.: +62-21-7246150, +62-21-7226011

<sup>(2)</sup>Biro Fasilitasi Penanggulangan Krisis dan Pengawasan Energi Dewan Energi Nasional  
Jl. Gatot Subroto Kav 49 Jakarta 12950, Telepon: +62-21-52921621; Fax.: +62-21-52920190

email: [djokos02@lemigas.esdm.go.id](mailto:djokos02@lemigas.esdm.go.id); [toro21691@yahoo.com](mailto:toro21691@yahoo.com)

Teregistrasi I tanggal 18 Agustus 2015; Diterima setelah perbaikan tanggal 9 Oktober 2015;  
Disetujui terbit tanggal: 31 Desember 2015

#### ABSTRAK

Ketahanan energi suatu negara menjadi penting menghadapi era globalisasi. Namun sampai saat ini dokumen yang menggambarkan ketahanan energi belum dimiliki Indonesia. Untuk mencapai sasaran ketahanan energi diperlukan berbagai upaya mulai dari hulu sampai hilir energi. Sebagai fokus dan target kajian ini adalah penekanan terhadap perlindungan lingkungan hidup dan pengembangan sumber energi Migas Non Konvensional sebagai Energi Baru, dilakukan dengan pendekatan analisis komparatif, semi kuantitatif, dan analisis *Strength-Weakness-Threat-Opportunity* (SWOT). Saat ini dinyatakan belum ada kedaulatan energi, tetapi masih pada tataran meningkatkan ketahanan energi nasional. Hasil identifikasi dan analisis menunjukkan perlu pengembangan sumber-sumber energi guna meningkatkan ketahanan energi, dengan memasukkan permasalahan lingkungan hidup dan menegaskan komitmen pada perlindungan lingkungan. Untuk memperkuat ketahanan energi nasional, dikaji potensi Migas Non Konvensional yang belum tersentuh dalam dokumen Kebijakan Energi Nasional. Pemilihan Wilayah Sumatera Selatan, didasarkan pada daerah lumbung energi dan adanya *pilot project Coal Bed Methane* (CBM) yang berhasil dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik untuk penerangan. Kajian ini merekomendasikan energi berbasis Migas Non Konvensional dimasukkan sebagai Energi Baru seperti CBM, batubara tercairkan dan batubara tergasakan. *Depletion premium* sebagai salah satu alternatif sumber dana pengembangan Migas Non Konvensional. Melalui aplikasi tekno-ekonomi yang memperlakukan alam sebagai input, proses, dan output, dapat mempercepat pengembangan Migas Non Konvensional.

**Kata Kunci:** ketahanan energi, lingkungan, migas non konvensional.

#### ABSTRACT

*The energy security in a country becomes a crucial thing as the globalization goes on. However, Indonesia hasn't any energy security document yet until today. There would be some efforts to do to strengthen the energy security, which is started from the upstream to the downstream of energy. This review is focused and targeted on the emphasizing toward the environmental protection and the unconventional oil and gas resources as the new energy. This will be conducted by the comparative analysis, semi-quantitative and SWOT analysis approach. Recently, there is not any statement about energy sovereignty yet, but the issue is how to development the energy security. The identification and analysis result shows that the development of new energy will be strengthen the energy security as well*

as the environment problem and to define the commitment in the environmental protection. In term to development the national energy security, the studied of the potential of unconventional oil and gas that is never defined in the national energy policy. The selection of South Sumatera region is based on the region of energy granary and there is pilot project Coal Bed Methane (CBM) that succeeds to be applied as a power plant in lighting. This review recommends the unconventional oil and gas to be involved as a new energy just like shale gas, CBM, liqified coal, and gasified coal. Depletion premium as one of the sources of fund unconventional oil and gas development's alternative. With techno-economic application and nature as input, process, and output, the acceleration of development.

**Keywords :** energy security, environment, unconventional oil and gas.

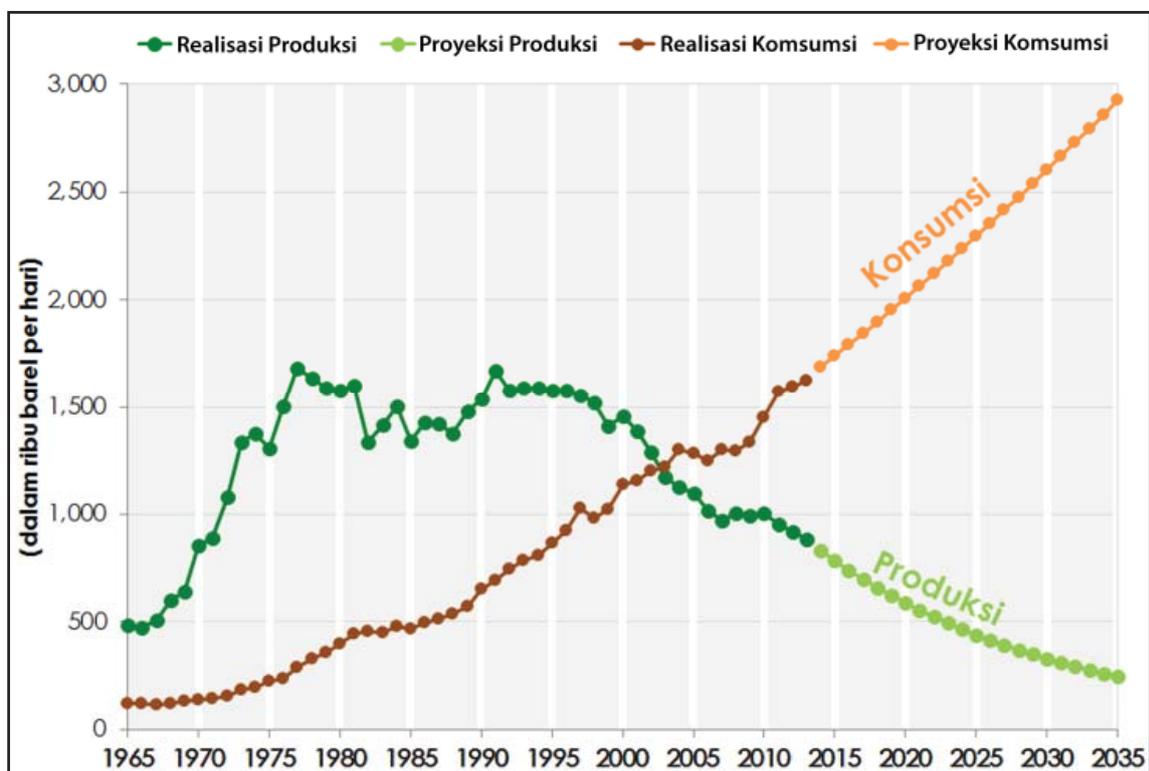
## I. LATAR BELAKANG

Pembangunan sektor energi dilaksanakan untuk mendukung upaya pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Kebutuhan energi terus meningkat sementara pasokan energi semakin terbatas. Salah satu aspek yang menyebabkan keterbatasan itu adalah ketergantungan yang tinggi terhadap minyak bumi. Data yang dirilis menunjukkan sejak tahun 2003, Indonesia telah mulai menjadi *net importer* (Renstra SKK Migas 2015-2020). Kondisi ini berlanjut dan diprediksikan akan terus semakin lebar gap yang ada jika Indonesia terus menjalankan pengelolaan energi seperti saat ini (lihat Gambar 1).

Diperlukan upaya pengembangan energi yang tidak hanya berbasis pada minyak bumi tetapi sumber

energi yang lain diantaranya adalah energi baru dan terbarukan, termasuk juga bersumber dari migas non konvensional, yaitu *shale gas* dan *Coal Bed Methane* (CBM). Migas non konvensional merupakan sumber energi yang mendukung terciptanya lingkungan yang sehat. Saat ini berdasarkan PP Kebijakan Energi Nasional, dan berbagai data, serta presentasi dan diskusi tentang energi baru, shale gas belum termasuk dalam energi baru.

Penanganan lingkungan selalu masuk dalam program prioritas kegiatan Sektor Energi dan Sumberdaya Mineral. Inovasi dan implementasi teknologi migas untuk percepatan terciptanya kedaulatan energi dengan meluncurkan Indeks Kota Cerdas Indonesia 2015. Kota cerdas dapat dinilai dari beberapa faktor, diantaranya ialah faktor ekonomi,



Gambar 1  
Profil Produksi dan Konsumsi Minyak Bumi Indonesia.

Sumber: Renstra SKK Migas 2015-2020

sosial, dan lingkungan (Kompas 2015). Upaya atau gerakan nasional tersebut sangat relevan dengan penanganan lingkungan termasuk reklamasi dan pengelolaan pasca kegiatan menjadi upaya penting, yaitu; memperbesar dampak positif, menciptakan pertambangan secara berkelanjutan, menciptakan suatu kawasan kutub atau pusat pertumbuhan ekonomi (Brodjonegoro & Sunarjanto 2000).

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki wilayah yang luas dengan banyak kota merupakan salah satu dampak dari pertumbuhan ekonomi. Untuk memenuhi perkembangan wilayah/kota dan penambahan jumlah penduduk, pemerintah harus menyiapkan pasokan energi yang cukup untuk menyediakan kebutuhan energi suatu wilayah/kota beserta penduduknya. Pentingnya kajian ini untuk mengatasi defisit energi, akibat dari keterbatasan sumber energi Migas Konvensional. Melalui upaya pengembangan sumber energi Migas Non Konvensional (terutama *shale gas* dan *CBM*), sekaligus menyampaikan usulan kebijakan baru bahwa Migas Non Konvensional termasuk dalam Energi Baru, hingga implementasi dan alternatif sumber dana pengembangannya, yang bermuara mendukung ketahanan energi nasional.

## II. BAHAN DAN METODE

### Bahan

Dari berbagai data teknis dan perekonomian nasional, Indonesia telah mengalami defisit energi. Pemerintah Jokowi-JK dengan tegas telah menyatakan bahwa Indonesia di masa datang harus memiliki ketahanan energi. Ketahanan energi, secara kualitatif dibangun berdasarkan empat pilar yaitu: ketersediaan sumber energi baik dari domestik maupun luar negeri. (*Availability*), kemampuan masyarakat untuk mengakses sumber energi, (*Accessibility*), upaya pengembangan sumber energi yang tercermin dari besarnya investasi (*Affordability*), dan penerimaan masyarakat terutama berkaitan dengan dampak terhadap lingkungan (*Acceptability*). Penegasan pemerintah telah diakomodasi dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019. RPJMN itu dijabarkan menjadi Renstra Kementerian Energi Sumber Daya Mineral, dengan sasaran lima tahun ke depan (2015-2019). Dengan indikator kinerja penandatanganan KKS Migas adalah 40 kontrak migas konvensional dan 19 kontrak migas non konvensional, serta rekomendasi 15 wilayah kerja CBM.

Untuk mencapai sasaran ketahanan energi dilakukan berbagai upaya mulai dari kegiatan

hulu sampai hilir. Dalam makalah ini difokuskan pada analisis konsep-konsep ketahanan energi dan lingkungan hidup dikaitkan dengan pengembangan potensi sumber energi alternatif migas non konvensional. Dikaji secara khusus *Shale Gas* dan *Coal Bed Methane (CBM)* di Wilayah Sumatera Selatan. Pemilihan Sumatera Selatan didasarkan fakta bahwa wilayah ini sebagai daerah lumbung energi, juga telah menjadi lokasi *pilot project* penelitian dan inovasi teknologi pengembangan dan pemanfaatan CBM sebagai sumber tenaga listrik untuk penerangan yang pertama di Indonesia.

Dalam menata migas Indonesia, satu hal yang belum pernah dicantumkan adalah disisihkannya dana untuk menjaga keberlanjutan industri migas Indonesia, yang sering disebut *depletion premium*. Analoginya, dari setiap panen 100 karung padi, sisihkanlah 10 karung untuk benih, pupuk, dan lainnya. Sepuluh persen diperlukan untuk mencari lapangan-lapangan minyak baru, ekspansi ke mancanegara, mengembangkan teknologi dan mendidik sumber daya manusia, agar kita betul-betul berdaulat (Rahman 2014). Perkembangan yang menggembirakan, bahwa *depletion premium* tidak hanya untuk migas saja namun diterapkan secara umum untuk energi. Tertuang dalam Peraturan Pemerintah Kebijakan Energi Nasional (PP KEN) Pasal 27, Pemerintah dan Pemerintah Daerah mendorong penguatan pendanaan untuk menjamin Ketersediaan Energi, pemerataan akses masyarakat terhadap Energi, pengembangan industri Energi nasional, dan pencapaian sasaran Penyediaan Energi serta Pemanfaatan Energi (ayat 1). Penguatan pendanaan paling sedikit antara lain dengan menerapkan premi pengurusan energi fosil untuk pengembangan energi (ayat 5). Premi pengurusan digunakan untuk kegiatan eksplorasi minyak dan gas bumi dan pengembangan Sumber Energi Baru dan Energi Terbarukan, peningkatan kemampuan sumber daya manusia, penelitian dan pengembangan, serta pembangunan infrastruktur pendukung (ayat 6).

Pencarian lapangan minyak baru (termasuk *shale oil*, *shale gas* dan *CBM*), pengembangan teknologi, diarahkan dengan program bersumber pada sebagian dana migas. Sumatera Selatan sebagai lumbung energi banyak kegiatan hulu migas, ironisnya keadaan hilir migas atau distribusi BBM (sampai Tahun 2014) sering terganggu. Mulai dari kota Palembang - Prabumulih - Muara Enim sampai Lahat, dan kota lainnya banyak ditemukan antrian pengisian BBM di SPBU. Setiap malamnya pemadaman aliran listrik bergantian di sejumlah lokasi, sehingga kota menjadi gelap dan berdampak terganggunya kenyamanan warga masyarakat.

Analisis migas non konvensional khususnya energi *shale gas* dan CBM, didasarkan pada data Kementerian Energi Sumber Daya Mineral dan institusi terkait, serta dari data dokumen penelitian dan kajian yang telah dilakukan oleh LEMIGAS. Analisis data yang ada diharapkan mampu menghasilkan bahan diskusi lebih lanjut dalam rangka penyusunan kebijakan dan *action plan* pengembangan energi baru terbarukan. Fokus kajian pada potensi sumber energi migas non konvensional dan berbagai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman atas sumber energi ini dalam mendukung upaya pencapaian ketahanan energi nasional dan penyiapan kebijakan energi.

### Metode

Metode analisis menggunakan analisis komparasi data dan analisis semi kuantitatif dengan pendekatan SWOT. Seperti uraian Meyer & Greenwood 1994 dalam Nugroho 2009; guna melengkapi kebijakan energi yang diperlukan, dilakukan penelitian kebijakan yang merupakan penelitian empirik, berorientasi pada tujuan. Dalam arti penelitian kebijakan cenderung untuk memusatkan perhatian pada tujuan, juga pada alat yang dilibatkan dalam arah tindakan yang diusulkan.

Analisis kajian migas non konvensional, khususnya *shale gas* dan CBM didasarkan pada data, studi literatur, laporan penelitian dan kajian terdahulu. Hasil analisis komparatif diusulkan sebagai usulan kebijakan bahwa Migas Non Konvensional memenuhi persyaratan sebagai energi baru, sesuai definisi dalam PP Kebijakan Energi Nasional, Bab 1 pasal 1 (4).

## III. HASIL DAN DISKUSI

### Konsep Ketahanan Energi

Konsep ketahanan (negara, keluarga, pangan, energi dan lainnya) belakangan ini sering dibenturkan dengan konsep kedaulatan. Kedua istilah ini kadang digunakan secara bersama kadang digunakan secara terpisah dengan pengertian yang kadang tegas berbeda tetapi kadang saling dipertukarkan. Kamus Besar Bahasa Indonesia menyatakan, ketahanan bermakna daya tahan menghadapi tantangan, ancaman, hambatan, dan gangguan yg datang baik dari dalam maupun dari luar. Kedaulatan bermakna kekuasaan tertinggi (Soeharso 2009). Berdasar pengertian tersebut, jelas bahwa kedua konsep memiliki makna berbeda. Konsep ketahanan lebih bermakna daya tahan dari serangan, tetapi kedaulatan lebih luas lagi, yaitu hak untuk mengambil keputusan.

Berdasarkan PP No 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional; ketahanan energi adalah suatu kondisi terjaminnya ketersediaan energi, akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap lingkungan hidup. Terkait dengan energi, saat ini yang hendak dicapai masih pada tataran ketahanan energi. Sesuai definisi tersebut, ketahanan tidak hanya bermakna jumlah, tetapi juga tersedia di tempat yang dibutuhkan dengan harga yang terjangkau. Lebih jauh lagi definisi ini juga memikirkan aspek ketersediaan sumber daya di masa depan yakni bahwa pengembangan energi untuk saat ini tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan. Melalui konsep ini indikator kinerja yang dapat digunakan untuk mendeteksinya adalah ketersediaan energi per kapita di tempat yang dibutuhkan dengan harga terjangkau, dan dalam proses produksinya tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Konsep ini meninggalkan pertanyaan siapa yang memproduksi energi, dimana energi itu diproduksi, lebih jauh lagi siapa yang mengambil keputusan untuk itu? Jika pertanyaan itu terjawab, itulah konsep ketahanan energi. Penajaman pertanyaan dan jawabannya dapat dituangkan dalam peraturan-peraturan turunan dari Peraturan Pemerintah tentang Ketahanan Energi.

Kawasan Asia Pasifik, kini menjadi sangat strategis karena kemampuan mengabsorpsi migas cukup besar. Sehingga mempunyai pengaruh yang besar bagi perkembangan geopolitik, geolingkungan, dan perdagangan internasional. Indonesia harus selangkah lebih maju dari negara di Asia Pasifik untuk menciptakan kedaulatan energi dan melengkapi kebijakan guna tercapainya sasaran lainnya yang sudah ditetapkan. Untuk itu percepatan dan pengembangan kawasan migas memberi kontribusi yang signifikan pada peningkatan ketahanan energi.

### Konsep Lingkungan Hidup

Apapun konsep yang digunakan, sudah saatnya konsep produksi diperluas ke aspek lingkungan. Konsep produksi untuk pemenuhan kebutuhan penduduk saat ini telah membawa dampak buruk kepada lingkungan. Konsep produksi yang demikian mendasarkan diri pada konsep ekonomi konvensional yang memperlakukan alam sebagai input semata (Mankiw 2009). Kesadaran akan lingkungan sebagai suatu sistem yang harus dijaga dan menjadi bagian dari konsep produksi secara utuh dirintis oleh Komisi Burdland pada Tahun 1983 (Chandran 2012). Sejak itu gerakan pembangunan berkelanjutan terus berlanjut walaupun berjalan relatif pelan dibandingkan dengan kecepatan kerusakan lingkungan yang

terjadi. Konferensi bumi yang membahas mengenai pentingnya aspek lingkungan demi pembangunan yang berkelanjutan terus berlangsung setiap tahun sejak tahun 1992. Dalam bidang ekonomi, gerakan pembangunan berkelanjutan ini muncul dalam bentuk konsep *green economy*.

Pengembangan produksi energi yang ramah lingkungan mestinya mengacu pada konsep 3P yakni sebuah konsep produksi yang ramah terhadap *people* (konsumen, juga tenaga kerja), *planet* (lingkungan hidup) dan *profit* (keuntungan perusahaan), inilah bagian dari konsep perdagangan yang adil (Hadiwinata 2004). Produksi yang ramah terhadap manusia diimplementasikan setidaknya dalam dua bentuk, yakni manusia yang terlibat dalam proses produksi dan manusia yang mengkonsumsinya. Manusia yang terlibat dalam proses produksi harus dijamin mendapat kondisi kerja yang baik dan upah yang baik serta terjamin kesehatan dan kesejahteraan dalam jangka panjang. Hasil dari produksi itu ketika dikonsumsi oleh konsumen tidak membahayakan baik bagi kesehatannya maupun lingkungannya.

Terhadap lingkungan, proses produksi yang adil adalah produk yang dalam proses produksinya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, tidak mengeksploitasi sumber daya secara berlebihan dalam pengertian dibandingkan dengan kemampuan alamiahnya untuk *recovery*. Dalam proses konsumsi juga tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Terakhir bahwa produk yang ramah lingkungan juga harus ramah terhadap pengusaha atau mereka yang mengusahakan produk bersangkutan. Dalam pengertian pengusaha yang bergerak di bidang tersebut terjamin keuntungannya dalam jangka panjang (WFTO 2014).

### Optimasi Pengembangan Energi

Konsep lingkungan yang sudah diuraikan tersebut di atas, mengantarkan kajian ini kepada pengembangan energi yang dapat diproduksi secara ramah lingkungan. Selaras dengan kajian optimasi mewujudkan ketahanan energi, maka peningkatan peran dan dukungan penelitian dan pengembangan menjadi hal yang penting. Menurut Tumiran (2014): Tanpa dukungan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), industri komponen pendukung infrastruktur energi, industri hilir pemanfaatan energi tidak akan berkembang. Maka sumber daya energi untuk memberi nilai tambah tidak akan tercapai.

Fokus kajian pada industri hulu penyediaan energi, yang artinya membahas mengenai investasi

yang berjangka cukup panjang dengan nilai investasi yang besar. Suatu investasi berjangka panjang yang membutuhkan biaya besar tentu memiliki resiko kegagalan besar pula. Pengembangan energi untuk memenuhi ketahanan energi bagi seluruh penduduk dan seluruh aktivitas penduduk bukanlah aktivitas investasi privat murni, melainkan investasi sektor publik. Suatu investasi mendasarkan pada tiga hal penting yakni *Return*, *Risk* dan *expected risk return trade-off* (Jones 2004).

Sebagai suatu investasi publik pengembangan sumber energi baru semestinya tidak hanya mengejar *return* bagi perusahaan yang melakukan eksplorasi, tetapi kepada *return* yang akan diterima oleh seluruh masyarakat dalam jangka panjang (Purwanto & Sulistyatuti 2012). Kehadiran investasi publik pada pengembangan energi baru tak terhindarkan mengingat adanya peluang kegagalan pasar karena adanya eksternalitas positif maupun negatif yang tidak pernah dihitung oleh swasta dalam kegiatan semacam ini (Retnandari 2014). Analisis kelayakan proyek publik, tidak dapat hanya mendasarkan pada kajian ekonomi semata, tetapi melibatkan aplikasi berbagai sudut pandang mulai dari ilmu sosial kemasyarakatan hingga ke ilmu politik, namun demikian basis pengambilan keputusan tetaplah aspek ekonomi (Weimer & Vining 1998).

Studi kelayakan proyek publik merupakan dasar pengambilan keputusan publik di masa yang akan datang. Dalam konsep ekonomi efektivitas suatu kebijakan dapat dilihat dari perbandingan biaya dan manfaat investasi itu untuk seluruh masyarakat yang terlibat, tidak hanya dari sisi pemerintah atau perusahaan yang mengelola investasi itu. Manfaat dan biaya bagi masyarakat menjadi sangat penting karena tujuan dari kebijakan publik adalah untuk mencapai kesejahteraan bersama. Pilihan-pilihan kebijakan untuk menjalankan suatu investasi atau kebijakan yang membawa manfaat terbesar bagi masyarakat haruslah didesain sedemikian rupa sehingga tujuan dari kebijakan itu dapat diwujudkan. Termasuk pilihan kebijakan untuk melaksanakan program *Community Development* (CD) dan *Corporate Social Responsibility* (CSR) migas ataupun penerapan *depletion premium* bagi pengembangan wilayah berwawasan lingkungan dan berkesinambungan. Diuraikan dalam Sunarjanto (2008); aplikasi program *community development* pada suatu kawasan migas di Natuna, lingkungan bisa lebih bersih, tempurung kelapa yang sebelumnya berserakan mulai diolah menjadi bahan bakar, tidak merusak hutan.

Terdapat banyak metode untuk menyusun kebijakan pengembangan suatu investasi publik, diantaranya adalah analisis SWOT. Analisis SWOT merupakan suatu alat analisis untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan suatu organisasi baik internal maupun eksternal. Melalui pengenalan terhadap aspek tersebut, dapat disusun strategi untuk meraih tujuan dengan menggunakan kekuatan yang ada dan mengeliminir kekurangan organisasi (Bryson 2011). Konsep SWOT tidak hanya dapat dijalankan dalam sebuah organisasi, tetapi dapat juga digunakan untuk suatu program atau rencana investasi dalam menentukan strategi mencapai tujuan. Terkait dengan investasi (kegiatan) publik, analisis biaya manfaat memiliki kelebihan dalam melakukan kuantifikasi biaya dan manfaat total yang diterima oleh seluruh *stakeholder* yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung (Arrow 1996).

Dari berbagai studi dan kajian lingkungan migas yang selama ini sudah dilakukan, dapat dipilih alternatif kebijakan atau strategi yang membawa manfaat terbesar bagi kesejahteraan masyarakat. Saatnya diarahkan konsep produksi energi untuk pemenuhan kebutuhan penduduk tidak lagi membawa dampak buruk kepada lingkungan. Konsep yang diterapkan melalui berbagai pendekatan, antara lain pendekatan geologi lingkungan dan prinsip kekekalan energi. Selain itu optimasi melalui konsep produksi energi secara komprehensif dengan aplikasi tekno-ekonomi yang memperlakukan alam sebagai input, proses dan output seperti sifat kekekalan alam. Sebagai contoh: pemanfaatan gas *flare* pada cekungan sedimen (*basin*) terpilih, dapat memenuhi kebutuhan energi dan meningkatkan nilai ekonomi gas, disamping dapat mengurangi polusi udara. Penanganan dan perlindungan lingkungan kegiatan hulu migas melalui program CD dan CSR yang lebih bermanfaat. Pengembangan migas non konvensional oleh operator kegiatan hulu migas, secara tekno-ekonomi menjaga keseimbangan antara energi yang dieksploitasi dan energi yang dimanfaatkan.

*Depletion premium* merupakan instrumen pengelolaan sumberdaya tak terbarukan, yang memindahkan keuntungan sekarang ke masa yang akan datang. Diusulkan penerapan *depletion premium* dalam Kontrak Kerja Sama (KKS) Pengusahaan Migas sebagai strategi pengelolaan sumberdaya energi yang berkelanjutan (Arsegiyanto 2009). Permasalahan *depletion premium* sudah banyak diuraikan penulis terdahulu, namun implementasinya belum dirasakan. Peraturan perundangan sudah memberikan kesempatan dan peluang pengembangan *depletion premium*, tinggal keberanian stakeholder utamanya operator migas untuk mengimplementasikannya.

## Pengembangan Migas Non Konvensional

Ketersediaan energi minyak di bumi yang semakin menipis, mendorong negara-negara besar melakukan upaya untuk memenuhi kebutuhan energinya dari sumber yang lain. Contoh Amerika Serikat sebagai negara konsumen besar energi saat ini tidak lagi bergantung pada impor minyak bumi dari Timur Tengah. Defisit perdagangan terkait migas Amerika Serikat turun dari \$386 milyar (tahun 2008) menjadi \$ 232 milyar (tahun 2013).

IEA memperkirakan bahwa pada 2035 terjadi penurunan pengapalan minyak bumi (*oil shipment*) dari Timur Tengah ke Amerika Serikat (dari semula sekitar 17% pada Tahun 2012, menjadi 3% pada Tahun 2035). Selanjutnya negara ini akan lebih mementingkan permasalahan domestik, khususnya perubahan kepentingan dalam keseimbangan global terutama dengan China, Rusia, Timur Tengah, dan Afrika. Implementasi kebijakan tersebut, tahun 2015 Amerika Serikat menghasilkan produksi gas lebih besar dibandingkan Rusia. Perkembangan itu membuat Rusia membatalkan rencana pembentukan organisasi semacam OPEC untuk gas alam. Khusus untuk perkembangan pesat pemanfaatan *shale gas*, revolusi energi di Amerika Utara merubah geopolitik secara signifikan. Eksplorasi dan pengusahaan *shale gas* di Amerika Serikat mengubah kompetisi yang terjadi dalam industri minyak yaitu dari mengontrol/menguasai produsen minyak menjadi mengontrol/mencari konsumen.

Data shale gas internasional (Tabel 1), potensi *shale gas* Lahat Indonesia TOC 1,7 – 16,0 %, dan ketebalan 150 meter (*Reservoir IntelliLogic* dalam Hermantoro 2011). Berdasarkan kandungan TOC dan ketebalan shale tersebut, Indonesia masuk dalam urutan kelima, setelah Argentina, Brazil, Columbia, dan China (di luar Amerika Utara dan Eropa).

Sejalan dengan perkembangan yang terjadi di negara lain yang mulai mengalihkan perhatian sumber energi ke *shale gas* dan CBM, Indonesia pun sudah mulai melakukan berbagai kajian dan penyiapan kebijakan. Diantara kajian yang dilakukan, adalah kajian mengenai pengembangan *shale gas* dan kajian *Coal Bed Methane/CBM* di Sumatera Selatan.

Terminologi dalam gas non konvensional, terdapat tiga jenis *tight reservoir* yang populer, meliputi batubara, shale, dan pasir dengan permeabilitas sangat rendah. Pada Gambar 2 menunjukkan sketsa posisi keberadaan migas non konvensional di bawah permukaan bumi.

**Tabel 1**  
**Sumberdaya Shale Gas Beberapa Negara di Dunia**

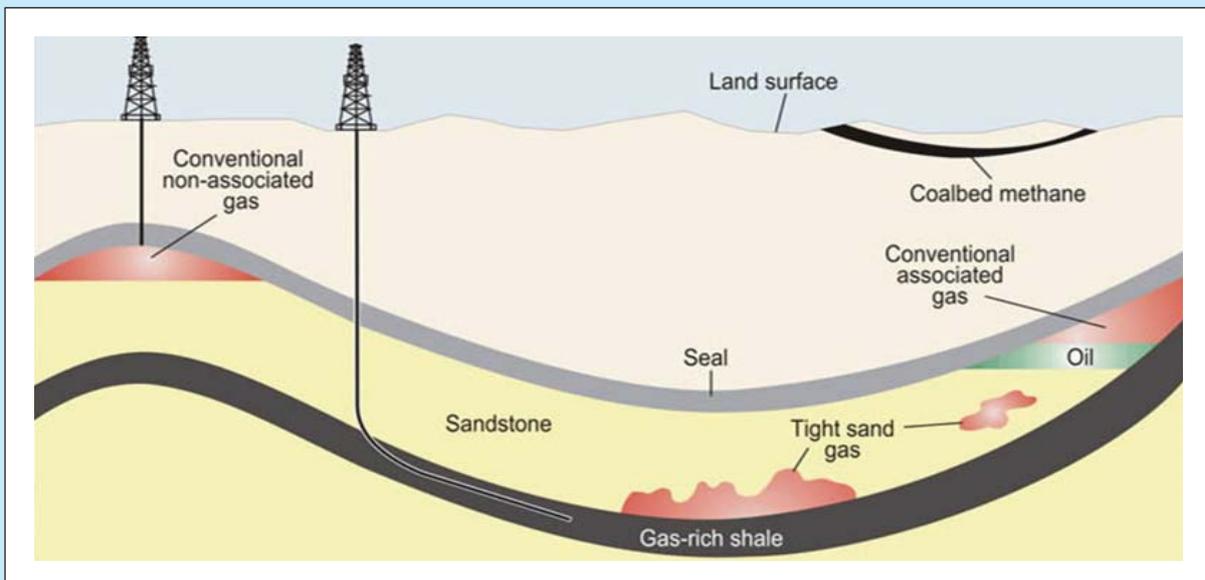
Negara	Lokasi	TOC (%)	Ketebalan (meter)
Argentina	Los Molles and Vaco Muerta	1.6 - 5.0	> 1.200
Brazil	Pimenteiras	2.5 - 6.0	400
Colombia	La Luna Simiti	3.1	800
China	Ordos Basin Permian Basin	2.0 - 5.0	250
Indonesia	Lahat	1.7 – 16.0	150
Australia	Carynginia	2.0 - 11.0	15 -350
Oman, UAF, Saudi Arabia	Qusaiba Hot Shale Rub Al Khali Basin	4.0 - 12.0	20 – 70
Jordan	Mudawwa	4.0 - 7.0	50 – 1.500
Syria	Tanf	2.0 - 8.0	Up to 530
Algerlo	Frasnian Shale	8.0 - 14.0	120 – 200
South Afria & Bolswana	Ecca Formatioan	0.7 - 1.3	46
Turkey	Hamitabat	1.0 - 7.0	50 – 350

Sumber: Reservoir IntelliLogic dalam Hermantoro, 2011.

**- Shale Gas**

Kajian LEMIGAS mengenai shale gas Sumatera Selatan, dilakukan melalui pendekatan pemodelan geokimia pada area yang potensial untuk pembentukan *shale gas*. Menghasilkan beberapa keluaran yang berupa informasi tentang karakter *shale*, *Petroleum system* dari setiap sekuen pembawa *shale hydrocarbon play*, peta-peta *sweet spot* dan perhitungan potensi sumber daya *shale hydrocarbon*

(*shale gas/shale oil*). Hasil analisis bahwa rata-rata kematangan awal minyak bumi (*early mature oil*) terjadi pada kedalaman 2.200 s/d 3.000 meter, dan kematangan akhir minyak bumi (*late mature oil*) dijumpai pada kedalaman berkisar antara 3.100 s/d 3.500 meter Berdasar pengukuran di lapangan ketebalan serpih (*shale*) di Sungai Lematang, Lahat, mencapai 130 meter (Foto 1 dan 2). Potensi Shale hydrocarbon secara lebih lengkap pada Formasi



**Gambar 2**  
**Penampang Menunjukkan Posisi Keberadaan Migas Non Konvensional.**

Sumber: EIA dalam Tamba, 2011.



**Foto 1**  
**Tim Lapangan Eksplorasi *Shale Gas* Lemigas Tahun 2014, Di Sungai Lematang, Lubuk Supit, Lahat, Sumatera Selatan.**

Talangakar dan Lahat/Lemat di Sub-Cekungan Palembang Selatan dan Tengah. Perhitungan (P-50) potensi sumberdaya migas non-konvensional cukup besar, mencapai 4.200 MMBOE, tersebar di beberapa area sekitar sumur Rukam-1, Kemang-1, Singa-1, dan Tepus-1, Sumatera Selatan (Julikah et al. 2014). Dibandingkan antara data daerah penelitian *shale gas* tersebut dan lokasi potensial Lahat (Sumber: *Reservoir IntelliLogic*), relatif terdapat kesamaan ketebalan serpih.

Kajian komparatif data, sumber data Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi (2011), Kamar Dagang dan Industri (2012), Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (2013), serta PP Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, semua menunjukkan *shale gas* belum termasuk Energi Baru.

Dalam PP KEN, Bab 1 pasal 1 (4): Sumber Energi Baru adalah Sumber Energi yang dapat dihasilkan oleh teknologi baru, baik yang berasal dari Sumber Energi Terbarukan maupun Sumber Energi tak terbarukan, antara lain; nuklir, hidrogen, gas metana batubara (*coal bed methane*), batubara tercairkan (*liquified coal*), dan batubara tergaskan (*gasified coal*). Yang termasuk Energi Baru menurut KADIN (Habibie, 2012); batubara tercairkan, CBM, batubara tergaskan, energi nuklir, hidrogen, dan metana.

Batasan yang ada dapat diaplikasikan untuk memasukkan migas non konvensional sebagai energi baru. Karakter reservoir *shale gas* yang berbeda dengan reservoir konvensional, pada posisi yang lebih dalam dari Gas Metana Batubara (GMB) atau lebih dalam dari 1.000 meter, diperlukan teknologi yang kompleks, waktu lama dan relatif mahal. Diharapkan faktor waktu proses pengembangan yang lama, para operator maupun investor tetap tertarik dan bersemangat mengembangkan *shale gas* di



**Foto 2**  
**Pengukuran ketebalan serpih (*shale*), dan pengambilan contoh batuan di Sungai Lematang, Lubuk Supit, Lahat, Sumatera Selatan.**

Indonesia (Sunarjanto 2012). Berdasarkan definisi Sumber Energi Baru dan peran teknologi tinggi dalam pengembangan migas non konvensional, utamanya *shale gas* seperti uraian di atas, kajian ini mengusulkan Migas Non Konvensional termasuk dalam klasifikasi sebagai Energi Baru seperti halnya CBM, batubara tercairkan, dan batubara tergaskan.

#### - *Coal Bed Methane*

LEMIGAS sebagai pionir pengembangan sumber energi non konvensional telah melakukan berbagai kegiatan pengembangan CBM di Lapangan Rambutan Sumatera Selatan. Analisis data dan simulasi CBM Lapangan Rambutan, dari data pemboran daerah ini memiliki 5 seam batubara dengan total ketebalan 162,47 meter pada kedalaman 1.329 s/d 2.921 feet serta penyebaran yang menerus. Memiliki potensi kandungan gas metana 185.000 MSCF (Syahrial, dkk., 2008 dalam Sunarjanto, 2012). Tahun 2011 *pilot project* pengembangan CBM di Lapangan Rambutan sudah berhasil dikonversikan menjadi tenaga listrik untuk penerangan, yang berasal dari sumur CBM 4 (Sunarjanto 2012). Setelah berhasil memproduksi gas Lapangan Rambutan terdapat senyawa yang mengganggu peralatan produksi seperti pada sumur CBM 03, salah satu penyebabnya diduga karena kandungan sulfida ( $FeS_2$ ) yang tinggi. Gangguan pada peralatan produksi, mengakibatkan jumlah produksi gas CBM masih terbatas. Meskipun

**Tabel 2**  
**Analisis Komparatif Pengembangan Migas Non Konvensional (MNK)**

4W 1H	TEORI/KAJIAN	HASIL PENELITIAN TERDAHULU	REKOMENDASI
W (What)	Keterbatasan cadangan migas konvensional, perlu pengembangan energi ramah lingkungan	Sumberdaya shale gas Lahat Sumatera Selatan termasuk dalam urutan kelima dunia	Pengembangan MNK (shale gas) sebagai upaya diversifikasi energi ramah lingkungan dan berkelanjutan
W (Who)	Institusi litbang optimal mendukung pengembangan sumberdaya energi	Depletion premium sebagai strategi pengelolaan sumberdaya energi berkelanjutan, tidak hanya untuk migas tetapi secara umum untuk energi	Kebijakan pengembangan MNK sampai tahapan implementasi
W (Why)	Definisi sumber Energi Baru adalah sumber energi yang dapat dihasilkan oleh teknologi baru	Shale gas tidak termasuk Energi Baru seperti CBM dan batubara tercairkan atau batubara tergaskan	Usulan MNK sebagai Energi Baru guna mendukung Ketahanan Energi Nasional
W (When)	Sudah terbit PP tentang Kebijakan Energi Nasional ( PP No.2 Tahun 2014)	Terbitnya PP dan pemanfaatan shale gas di luar negeri, sebagai momentum Pengembangan MNK di Indonesia	Waktu implementasi dari beberapa rekomendasi dapat segera dilakukan
H (How)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengembangan energi untuk ketahanan energi seluruh penduduk bukan investasi privat murni</li> <li>- Analisis biaya manfaat memiliki kelebihan dalam kuantifikasi biaya dan manfaat total yang diterima oleh stakeholder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Telah terjadi revolusi energi dan pemanfaatan shale gas di Amerika, berperan merubah geopolitik.</li> <li>- Premi pengurusan energi fosil digunakan untuk eksplorasi migas dan pengembangan Sumber Energi Baru dan Energi Terbarukan, peningkatan kemampuan sumber daya manusia, litbang, serta pembangunan infrastruktur pendukung</li> </ul>	Depletion premium sebagai salah satu alternatif sumber dana pengembangan MNK

sudah berhasil dikonversi menjadi listrik untuk penerangan, tetapi pada lokasi jauh dari pemukiman penduduk. Kondisi ini menjadi kendala utama dalam pengembangan, perhitungan keekonomian hingga permasalahan pemanfaatan dan distribusi listrik untuk penerangan.

Potensi gas di cekungan Palembang Selatan menjanjikan sebagai sumber energi alternatif, namun demikian untuk mewujudkan mimpi tersebut terdapat sejumlah persoalan yang harus diselesaikan. Identifikasi *Strength-Weakness-Threat-Opportunity* (SWOT) untuk tujuan (*goal*) pengembangan migas non konvensional, dipilih faktor utama internal dan eksternal. Yang menjadi kekuatan utama internal; adanya potensi sumber energi migas non konvensional ramah lingkungan yang bervariasi. Kelemahan utama; selama ini migas non konvensional masih dalam tahap penelitian dan pengembangan. Sedangkan permasalahan eksternal pada pihak *stakeholder* dan *shareholder* yang belum tertarik mengembangkannya karena memerlukan

waktu relatif lama. Sedangkan peluang utama yaitu kehadiran teknologi yang mampu mempercepat pemakaian energi baru dan terbarukan.

Diperoleh alternatif strategi, yaitu;

- Strategi *Strength-Weakness* (SW): Mengembangkan energi migas non konvensional ramah lingkungan, menjadi sumber energi untuk pembangkit listrik.
- Strategi *Threat-Opportunity* (TO): Menipisnya cadangan minyak bumi sebagai momentum mengarahkan investor migas untuk mengembangkan migas non konvensional.

Strategi *Strength-Weakness* menggunakan aplikasi tekno-ekonomi yang memperlakukan secara ramah lingkungan alam sebagai input, proses, dan output, dapat mempercepat pengembangan migas non konvensional. Demikian juga tetap menjaga momentum pada suasana fluktuasi harga minyak dunia, agar investor migas tetap semangat mengembangkan migas non konvensional.

## Hasil Analisis Komparatif Migas Non Konvensional.

Berdasarkan teori/kajian dan penelitian terdahulu yang diuraikan di atas, dilakukan analisis komparatif dua kelompok data (antara teori dan hasil penelitian MNK). Menggunakan konsep dasar untuk identifikasi masalah dan evaluasi: 4W dan 1H, yaitu *What, Who, Why, When, dan How*, diaplikasikan dalam makalah ini guna menyusun rekomendasi pengembangan MNK berwawasan lingkungan. Hasil analisis tertuang dalam Tabel 2.

## IV. KESIMPULAN

Potensi energi Indonesia bervariasi dan tersebar di berbagai wilayah, sehingga memerlukan kebijakan yang berbeda dengan negara lain. Berikut rekomendasi yang komprehensif sesuai terbitnya PP No.2 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional;

Pengembangan MNK (*shale gas*) sebagai upaya diversifikasi energi ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Diperlukan kebijakan pengembangan MNK sampai tahapan implementasi. Peningkatan pencarian lapangan-lapangan migas non konvensional, mengembangkan teknologi hingga ke usaha hilir, dan mengembangkan sumberdaya untuk menciptakan kedaulatan energi.

Usulan MNK sebagai Energi Baru guna mendukung Ketahanan Energi Nasional. Berdasarkan definisi Sumber Energi Baru dan peran teknologi dalam pengembangan migas non konvensional, diusulkan Migas Non Konvensional termasuk sebagai Energi Baru.

Analisis biaya manfaat diperlukan pada kajian dan tahapan selanjutnya, direkomendasikan *depletion premium* sebagai salah satu alternatif sumber dana pengembangan MNK.

## VI. SARAN

Untuk melaksanakan rekomendasi hasil kajian ini, diperlukan segera langkah spesifik implementasi. Sebagai implementasi awal pengembangan MNK dipilih dari alternatif strategi, sebagai berikut;

Mengarahkan investor migas untuk mengembangkan MNK selaras dengan menipisnya cadangan minyak bumi.

Pemanfaatan energi MNK ramah lingkungan, menjadi sumber energi untuk pembangkit listrik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Bambang Widarsono, M.Sc., Peneliti Utama LEMIGAS yang memberikan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah, sekaligus memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan kajian kebijakan energi. Ucapan terima kasih kepada Bapak Drs. Panuju, MT., dan Tim Eksplorasi MNK LEMIGAS, beserta Nara Sumber/ Tenaga Ahli Tim Penyusunan Renstra SKK MIGAS 2015-2020, yang mendukung penyediaan sebagian data untuk analisis komparatif kajian ini.

## KEPUSTAKAAN

- Arrow, J Kenneth, et all, 1996**, Benefit-Cost Analysis in Environmental, Health and Safety Regulation, A Statement of Principles, the American Enterprise Public Policy Resources.
- Arsegianto, 2009**, Depletion Premium: Tinjauan Teori, Hukum, dan Penerapan Pada Kontrak Kerja Sama Pengusahaan Migas di Indonesia, Simposium Nasional IATMI 2009, Bandung 2-5 Desember 2009.
- Brodjonegoro, Bambang PS. and Djoko Sunarjanto, 2000**, The Sustainable Economic Growth Pole in The Mining Area Using AHP Method: Case Study of PT Aneka Tambang, Pongkor Gold Mine-West Java Indonesia, Proceedings of INSAHP, Jakarta.
- Bryson, M. Jhon, 2011**, Strategic Planning for Public and Nonprofit Irganization: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizationizational Acheivement, Jossey Brass.
- Chandran, Remi, 2011**, Green Economy, Factors Leading to the Concepts of Green Economy, Temple University.
- Habibie, Ilham A., 2012**, Prospective Business Cooperation in Indonesia's Renewable Energy, Workshop "Renewable Indonesia" ASPAC Forum Bavaria, Germany, 2012.
- Hadiwinata, 2004**, Fair Trade: Gerakan Perdagangan Alternatif, Pustaka Pelajar.
- Hermantoro, E., 2011**, Keynote Speech pada Workshop Peningkatan Kapasitas SDM Indonesia dalam Penguasaan Teknologi Shale Gas, Jakarta, 22 November 2011.
- Jones, C.P, 2004**, Investment Analysis and Management, New Jersey, Jhon Wiley and Sons, Inc.
- Julikah, dkk., 2014**, Pemetaan Shale Gas Play Di Daratan Indonesia (Cekungan Mature Sumatera

- Selatan, 2014-2015), Puslitbang Teknologi Minyak dan Gas Bumi LEMIGAS, Desember 2014 (Laporan Penelitian Tidak Dipublikasikan).
- Kompas, 2015**, “Kompas” dan PGN Luncurkan Indeks Kota Cerdas Indonesia, Harian Kompas, Selasa 31 Maret 2015.
- Mankiw, N Gregory, 2009**, *Principles of Macroeconomics 5<sup>th</sup> Edition*, South-Western Cengage Learning.
- Nugroho, Ryant., 2009**, Public Policy, Penerbit PT Elex Media Komputindo, ISBN: 978-979-27-4442-2.
- Peraturan Pemerintah, 2014**, PP No 2 Tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2015-2019.
- Peraturan Pemerintah, 2014**, PP No 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional.
- Purwanto, E.A dan Diyah Ratih Sulistyatuti, 2012**, Implementasi Kebijakan Publik, Gava Media
- Rahman, Maizar, 2014**, Dari Penelitian ke Korporasi dan Diplomasi Energi, Seri Knowledge Management, Balitbang Energi Sumber Daya Mineral, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, ISBN 978-602-71139-1-6
- Retnandari, Nunuk D., 2014**, Pengantar Ilmu Ekonomi untuk Kebijakan Publik, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Cetakan I - Oktober 2014, ISBN: 978-602-229-379-8.
- Sarjono, S. and Sardjito, 1989**. *Hydrocarbon Source Rock Identification in the SouthPalembang Sub-basin*: Proceedings Indonesian Petroleum Association, 18th Annual Convention, p. 427-467.
- SKK MIGAS, 2014**, Rencana Strategis 2015-2020, SKK Migas, Desember 2014.
- Soeharso dan Ana Retnaningsih, 2009**, Kamus Bahasa Indonesia Lengkap, Widya Karya.
- Sunarjanto, D., 2008**, Kegiatan Community Development Sebagai Motor Penggerak Pengembangan Daerah: Studi Kasus Implementasi Comdev Kegiatan Migas di Daerah, Penataan Daerah (Territorial Reform) dan Dinamikanya, Percik Salatiga, Cetakan Pertama-Juli 2008, ISBN: 979-96603-6-x.
- Sunarjanto, D., 2012**, Eksplorasi dan Pengembangan Migas Non-Konvensional Ramah Lingkungan, Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi, Volume 46, Nomor 2, Agustus 2012, ISSN: 2089-3396.
- Tamba, Richard H., 2011**, Potential for shale gas development in Indonesia: Pertamina’s Progress, dalam Workshop Peningkatan Kapasitas SDM dalam Penguasaan Teknologi Shale Gas, Jakarta, 22 November 2011.
- Tumiran, 2014**, R-Peraturan Pemerintah Kebijakan Energi Nasional (R-PP KEN), Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 19 Maret 2014.
- Weimer, D.L and Aidan R. Vining, 1998**, Policy Analysis: Concept and Practice, New Jersey, Prentice Hall, Inc.
- WFTO, 2013**, 10 Principles of Fair Trade, World Fair Trade Organization.