

PERENCANAAN ENERGI DAERAH KABUPATEN TANGERANG MENGGUNAKAN *LONG-RANGE ENERGY ALTERNATIVES PLANNING SYSTEM*

Nicolas Hutasoit

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

*E-mail: nicolashutasoit@gmail.com

(Received : 1 November 2019; Accepted: 30 November 2019; Published: 1 Desember 2019)

Abstrak

Penelitian ini menganalisis tentang perencanaan energi dengan memproyeksikan kebutuhan energi berupa penyediaan dan permintaan energi daerah serta optimalisasi energi baru dan terbarukan di daerah tersebut melalui peranan pemerintah setempat. Kegiatan industri telah mendorong pertumbuhan ekonomi bagi sebagian masyarakat. Namun demikian ada harga yang harus dibayar yaitu berupa menurunnya kualitas lingkungan dan meningkatnya kebutuhan akan sumberdaya. LEAP menyediakan suatu program untuk menyusun data, menciptakan keseimbangan energi, memproyeksi suatu skenario kebutuhan dan penyediaan, dan mengevaluasi kebijakan alternatif. *Scenario planning* dipakai untuk memperbaiki atau mempertajam keputusan yang harus diambil saat ini yang berdampak di masa depan. Sehingga hasil proyeksi tersebut dapat digunakan sebagai referensi baru dalam perencanaan pemilihan teknologi terimplementasi yang tepat terutama dalam penghematan energi dan pengurangan emisi industri di wilayah Kabupaten Tangerang.

Kata kunci : emisi; energy; Kabupaten Tangerang; kebijakan energy; LEAP; *scenario planning*, *supply demand*

Abstract

This study analyzing the energy planning by projecting energy needed in the form of region supply and demand also optimalization of new and renewable energy in that area through local government roles. Industrial activity has driven economic growth for some people. However, there is a price to be paid in the form of environmental degradation and increasing the resource requirements and CO2 emissions. LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning system) provide a program to compile the data, creating a balance of energy, projecting a scenario and supply needs, and evaluate policy alternatives. Scenario planning is used to improve or refine the decisions to be taken at this time that would be impact in the future. So that the projection can be used as a new reference in planning appropriate technology implemented selection mainly in energy saving and emission reduction in the industrial area of Tangerang regency.

Keywords : emissions, energy, Tangerang regency, energy policy, LEAP, scenario planning, supply demand

PENDAHULUAN

Kabupaten Tangerang dengan visi sebagai pusat Industri sertaletaknya bersebelahan dengan Ibukota Negara, mempunyai sejumlah kawasan industri di lokasi yang strategis dan memiliki banyak sumber tenaga kerja. Kabupaten Tangerang tidak memiliki cadangan atau potensi sumber daya energi fosil dan pembangkit listrik sendiri. Selama ini permintaan akan energi dipasok dari daerah lain. Aktifitas masyarakat di wilayah Kabupaten Tangerang sangat tergantung pada stabilitas pasokan energi dari daerah disekitarnya sehingga peramalan jangka panjang terhadap penyediaan dan permintaan energi

menjadi isu yang sangat penting (Yophya et.al 2011).

Konsumsi energi pada tahun 2008 untuk sektor industri adalah sebesar 49,14% dari total konsumsi nasional (Pusdatin ESDM 2009). Hasil beberapa survei mengindikasikan masih adanya kemungkinan penghematankonsumsi energi sekitar 15-30 % (PT. EMI 2008). Serta isu krisis energi akibat rendahnya harga energi menjadi salah satu penyebab krisis energi. Penyebab krisis energi lainnya adalah tidak adanya insentif untuk energi alternatif (diversifikasi energi) dan permasalahan-permasalahan reformasi yang menghambat pengembangan energi.

Konservasi energi merupakan upaya yang sistematis, terencana dan terpadu guna

melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya (UU No. 30 Tahun 2007). Pemerintah daerah memiliki tugas untuk menyusun Rencana Umum Energi Daerah (RUED) berdasarkan Pasal 18 dan 26 UU No. 30 Tahun 2007 Tentang Energi. Kebijakan energi daerah tersebut mengacu pada Perpes Nomor 5 Tahun 2006 (KEN) akan mendukung usaha diversifikasi dan konservasi energi fosil serta meningkatkan pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan bagi pembangunan daerah Kabupaten Tangerang.

Long-range Energy Alternatives Planning system (LEAP) merupakan salah satu model perencanaan energi untuk menciptakan keseimbangan energi, memproyeksi suatu skenario kebutuhan dan penyediaan, dan mengevaluasi kebijakan alternatif. Metode perhitungan didasarkan pada pendekatan trend dan *end-use*.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian mengambil lokasi di Kabupaten Tangerang berupa data ekonomi, kependudukan, pemakaian energi, transportasi serta potensi EBT yang bersifat sekunder. Data-data tersebut diperoleh dari BPS Kabupaten Tangerang, Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Tangerang, PT.PLN, PT.Pertamina, PT.PGN, dan Bappeda Kabupaten Tangerang. Selanjutnya dikelompokkan dan diolah sebagai data input untuk simulasi dalam model LEAP.

Pada penelitian ini dikembangkan dua skenario perkiraan perkembangan energi, yaitu skenario dasar (BaU) dan dua skenario alternatif (optimis dan pesimis). Pengolahan data untuk masukan simulasi menggunakan LEAP yaitu dengan menghitung intensitas energi dan pertumbuhannya serta jumlah pelanggan dan pertumbuhannya.

$$\text{pertumbuhan IE} = \frac{\text{IE tahun berlaku} - \text{tahun sebelum}}{\text{IE tahun sebelumnya}} \times 100\%$$

$$\text{pertumbuhan pelanggan} = \frac{\text{pelanggan tahun berlaku} - \text{tahun sebelum}}{\text{pelanggan tahun sebelumnya}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh pertumbuhan dari pelanggan dan intensitas energi pada masing-masing tahun, kemudian dihitung rata-rata pertumbuhannya. Rata-rata pertumbuhan (*growth-rate*) inilah yang digunakan dalam simulasi.

$$\text{rata2 pertumbuhan} = \frac{\text{jumlah data pertumbuhan}}{\text{banyak data}}$$

Asumsi-asumsi umum yang berlaku untuk skenario perkembangan energi di masa mendatang:

a. Periode proyeksi adalah 2010-2030. Data historis energy Kabupaten Tangerang 2009-2011.

b. Asumsi sosial dan ekonomi, antara lain :

- Proyeksi pertumbuhan penduduk Kabupaten Tangerang sampai tahun 2025 mengikuti Proyeksi Penduduk Indonesia 2025 (BPS) dan 2025-2030 mengikuti trend perkembangan tahun-tahun terakhir proyeksi BPS tersebut;
- Pertumbuhan ekonomi Kabupaten Tangerang (PDRB) 5,5% hingga 2015 yang naik secara gradual hingga 6,5% di tahun 2020, dan menjadi 7,0% sejak tahun 2020 hingga 2030;
- Struktur PDRB Kabupaten Tangerang sampai dengan 2030 tidak berubah sesuai PDB Indonesia yang masih bergantung kepada sektor produksi (primer dan sekunder);

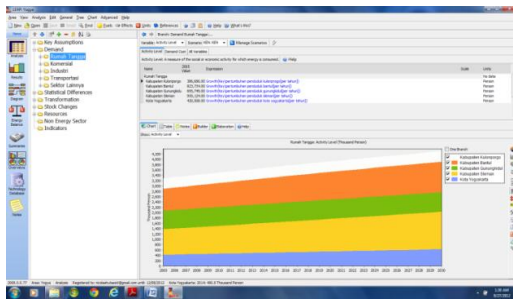
c. Asumsi teknis energi.

Perencana skenario merupakan hasil analisa dan pemikiran sebelum terjadi yang dibuat secara matang, rinci, komprehensif mencakup semua faktor terkait sebagai pandangan secara internal tentang sebuah kemungkinan yang akan timbul untuk memperbaiki atau mempertajam keputusan yang harus diambil saat ini yang berdampak di masa depan (Ringland 1998).

Pendekatan *trend* dengan memproyeksikan nilai historis rata-rata kegiatan energi-ekonomi dan rasio energi per kapita. Sedangkan pendekatan *end-use (engineering model)* lebih detail berupa permintaan energi dari masing-masing kegiatan yaitu tingkat aktivitas dan intensitas energi.

$$\text{Konsumsi energi} = \sum_{i=1}^{i=n} Q_i \cdot I_i$$

Langkah pertama simulasi adalah penentuan parameter dasar. Dalam parameter dasar, lingkup kerja ditentukan yaitu pada analisis permintaan (*demand*). Model menggunakan jangka waktu 20 tahun dengan tahun 2010 sebagai dasar proyeksi dikarenakan data tahun tersebut sudah dapat diperoleh sedangkan tahun 2011 belum tersedia. Selanjutnya menentukan batas akhir periode simulasi yaitu tahun 2030. Yang terakhir adalah menentukan unit satuan (*Barrel Oil Equivalent*). Lalu pengelompokkan data ke masing-masing modul default LEAP yaitu *Driver Variable*, *Demand*, *Transformation* dan *Resources*. Penelitian ini menggunakan peramalan kuantitatif dengan model deret berkala dan model regresi. Demand dibagi menjadi 5 sektor pemakai yaitu rumah tangga, industri, komersil, transportasi, dan lainnya.



Gambar 1. Tampilan Layar LEAP

Intensitas energi merupakan rata-rata tahunan konsumsi energi per unit aktivitas.

$$EI = \frac{EC}{activitylevel}$$

Permintaan energi akhir dihitung sebagai hasil perkalian antara aktivitas total pemakaian energi dengan intensitas energi pada setiap cabang teknologi (technology branch). Dimana D (permintaan),TA (aktivitas total),EI (intensitas energi), b (cabang),s (skenario), dan t (tahun perhitungan).

$$Db,s,t = TAb,s,t \times Eib,s,t$$

Elastisitas energi merepresentasikan rasio persen pertumbuhan konsumsi energi terhadap persen pertumbuhan PDRB pada tahun yang sama. Kondisi yang diinginkan adalah elastisitas energi <1, dimana untuk menumbuhkan ekonomi 1% diperlukan pertumbuhan konsumsi energi <1%.

$$Elastisitas\ Energi = \frac{pertumbuhan\ konsumsi\ energi}{pertumbuhan\ PDB\ (PDRB)}$$

Kemudian data hasil pengolahan data dikonsultasikan dan divalidasi dengan pihak terkait seperti dinas BAPPEDA Kab.Tangerang, PLN, PGN Serpong, dan Pertamina UPMS3.

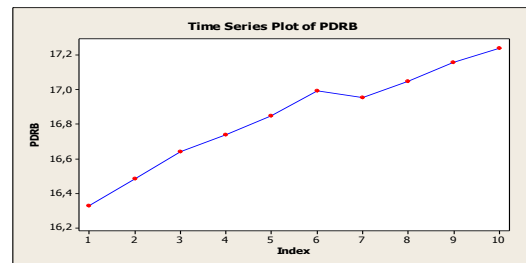
HASIL DAN PEMBAHASAN

Apabila semua data masukan telah selesai, selanjutnya mensimulasikan melalui *Result View* yang akan menampilkan hasil berupa proyeksi konsumsi energi Kab. Tangerang. *Output* LEAP berupa grafik dan tabel hasil proyeksi permintaan dan penyediaan energi tahun 2011 hingga 2030. Data tersebut kemudian akan dianalisa dan dibandingkan terhadap masing-masing data wilayah sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pengembangan kewilayahan.

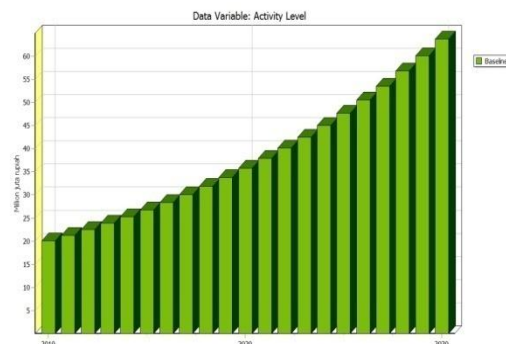
PDRB dan Penduduk

Perkembangan perekonomian Kabupaten Tangerang selama 2006-2009 menunjukkan kenaikan LPE tahun 2006-2007 dari 6,02% menjadi 6,48%. Sedangkan tahun 2007-2009

penurunan LPE menjadi 5,51% pada tahun 2008 dan 4,40% pada tahun 2009 (RPJMD 2008-2013 Kabupaten Tangerang). Hal ini menunjukkan bahwa perekonomian Kabupaten Tangerang, belum sepenuhnya keluar dari pengaruh krisis ekonomi berkepanjangan yang melanda perekonomian Indonesia pada umumnya.



Gambar 2 PDRB Kab.Tangerang 2000-2009



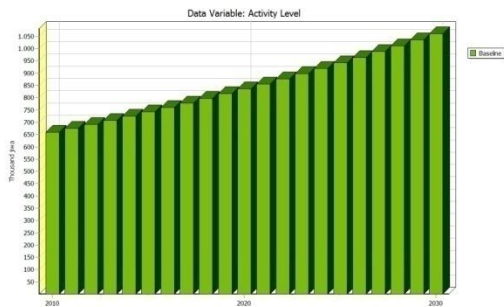
Gambar 3. PDRB Kab.Tangerang 2011-2030

Hasil proyeksi menunjukkan bahwa PDRB Kab.Tangerang selama 20 tahun mendatang terus meningkat dari 20,05 juta (juta rupiah) pada tahun 2010. Pertumbuhan PDRB masa mendatang meningkat dengan rata-rata 5,95% per tahun. Sehingga diperkirakan PDRB Kab.Tangerang tahun 2030 sekitar 63,72 juta. Meningkatnya pertumbuhan PDRB Kabupaten Tangerang ini diperkirakan akibat dari realisasi pengeluaran keuangan daerah dan rendahnya tingkat inflasi sehingga secara langsung meningkatkan konsumsi masyarakat.

Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa skenario alternatif yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis, lebih menarik daripada skenario baseline. Sehingga akan membantu Kabupaten Tangerang dalam memenuhi kebutuhan sosial, tujuan pembangunan lingkungan, dan ekonomi, sementara pada saat yang sama memberikan manfaat yang tak terhitung (Dagher et.al 2011).

Diasumsikan jumlah penduduk Kabupaten Tangerang akan meningkat dengan laju pertumbuhan 2,41% selama 2010-2020 dan 2,2% selama 2020-2030 yang terus meningkat menjadi 4,24 juta pada tahun 2030. Dengan komposisi kelompok umur produktif (14-65 tahun) 60%, dibawah usia kerja (<14 tahun) 25%, dan sisanya usia tua (>65 tahun). Kecenderungan peningkatan jumlah penduduk dari waktu ke waktu tidak terlepas dari kecenderungan

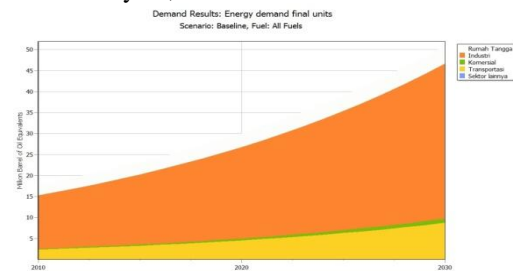
masuknya migran ke Kabupaten Tangerang. Sedangkan turunnya laju pertumbuhan penduduk diperkirakan akibat turunnya tingkat kelahiran yang lebih cepat meskipun laju kematian di masa mendatang relatif lebih rendah dibandingkan masa lalu.



Gambar 4. Penduduk Kab.Tangerang 2011-2030

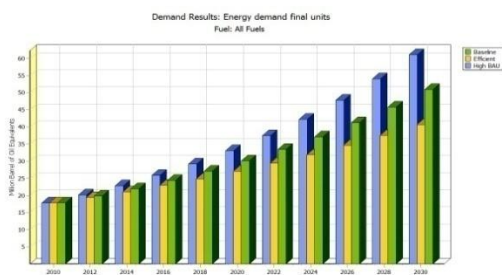
Energi Menurut Sektor

Permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh permintaan dari sektor industri diikuti oleh transportasi dan rumah tangga. Pertumbuhan rata-rata permintaan energi final tahun 2010-2030 secara keseluruhan 5,38% per tahun. Pertumbuhan permintaan energi rata-rata menurut sektor: rumah tangga 2,61%, industri 5,47%, transportasi 6,75%, komersial 8,24% dan sektor lainnya 6,0%.



Gambar 5 Energi Final 2010-2030 (Sektor, BaU)

Permintaan energi final tahun 2010-2030 berdasarkan Skenario Optimis diperkirakan tumbuh dengan rata-rata 4,21% per tahun. Dimana menurut sektor: rumah tangga 1,47%, industri 4,3%, transportasi 5,56%, komersial 7,04% dan sektor lainnya 4,83%. Permintaan energi final menurut Skenario Pesimis pada periode 2010-2030 diperkirakan tumbuh rata-rata 6,35% per tahun. Dimana menurut sektor: rumah tangga 3,55%, industri 6,43%, transportasi 7,72%, komersial 9,23% dan sektor lainnya 6,98%.

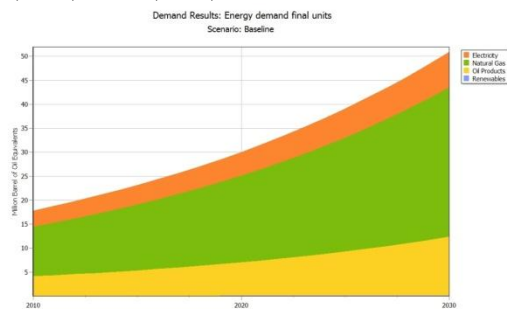


Gambar 6 Energi Final 2010-2030 (Sektor, semua skenario)

Sektor yang berperan cukup besar dalam pembentukan PDRB Kabupaten Tangerang adalah sektor industri. Di sisi lain industri-industri di Indonesia tergolong industri energi intensif. Faktor lain adalah pertumbuhan penduduk/populasi yang mendorong permintaan transportasi sehingga meningkatkan permintaan energi di sektor transportasi maupun rumah tangga melalui gaya hidup masyarakat.

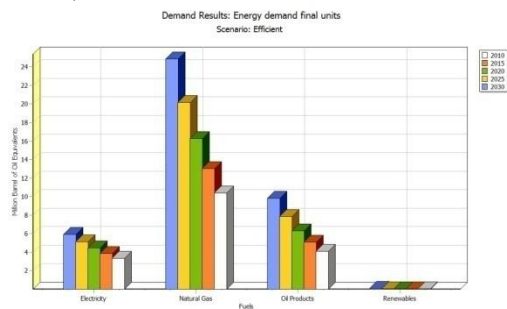
Energi Menurut Jenis

Menurut jenis energinya, permintaan energi di Kabupaten Tangerang masih didominasi oleh gas bumi sebesar 58,12% diikuti oleh listrik (18,7%), BBM (23,04%) dan LPG (8,59%). Pertumbuhan rata-rata energi final menurut jenisnya: listrik 4,08%, gas bumi 5,65%, BBM 5,62%, LPG 2,93%, dan biomassa 8%.



Gambar 7 Energi Final 2010-2030 (Jenis, BaU)

Pertumbuhan permintaan energi pada Skenario Optimis sebagai berikut: BBN 6,8%, listrik 2,93%, gas bumi 4,47%, BBM 4,45%, dan LPG 1,79%. Sedangkan pada Skenario Pesimis adalah sebagai berikut: BBN 8,99%, listrik 5,03%, gas bumi 6,61%, BBM 6,59%, dan LPG 3,87%.

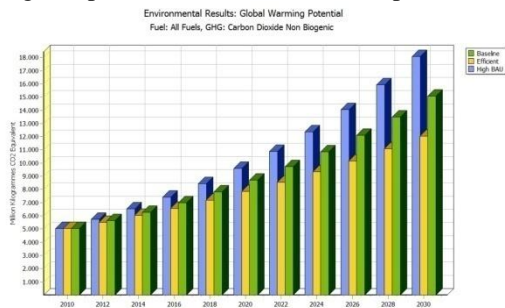


Gambar 8. Energi Final 2010-2030 (Jenis, Optimis)

Prakiraan pangsa per jenis energi final tahun 2030 dibandingkan kondisi sekarang: BBM naik dari sekitar 23,04% menjadi sekitar 24,11%, BBN meningkat dari 0,13% menjadi 0,22%, gas bumi meningkat dari 58,12% menjadi 61,09%, LPG meningkat menjadi 5,36% dan listrik menurun dari 18,7% menjadi 14,59%. Penurunan pangsa kebutuhan BBM disebabkan adanya program substitusi minyak tanah ke LPG, program pengembangan BBN serta substitusi BBM di industri ke gas dan batubara oleh pemerintah pusat maupun pemerintah daerah.

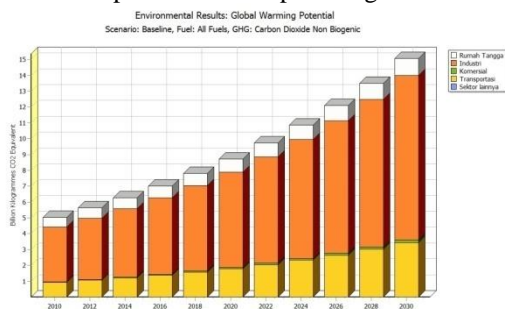
Emisi Menurut Sektor

Komponen *irregular* menunjukkan adanya keadaan yang bervariasi atau cenderung berubah pada *time series* setelah komponen lain dihilangkan. Komponen ini disebut *residual* atau *error*. Emisi GRK telah menjadi suatu parameter yang penting diperhatikan dalam pembangunan di sektor energi. Pada tahun 2020 emisi karbon dioksida menurut Skenario Dasar mencapai sekitar 1 giga ton. Melalui upaya konservasi dan pemanfaatan energi terbarukan pada Skenario Optimis, emisi karbon dioksida dapat ditekan sekitar 3 megaton pada 2020. Melalui strategi pembangunan yang berkelanjutan dan kebijakan pengurangan emisi yang lebih agresif menjadi 12 megaton pada 2030 untuk Skenario Optimis.



Gambar 9. Emisi CO₂ Semua Skenario

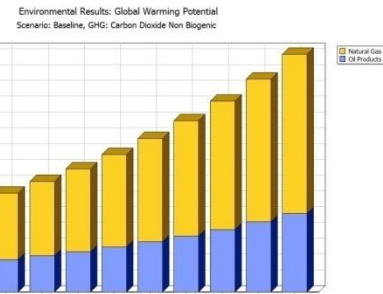
Sektor aktivitas yang paling banyak menghasilkan emisi di Kabupaten Tangerang adalah sektor industri, diikuti sektor transportasi, rumah tangga, komersial dan lainnya. Emisi yang tinggi pada rumah tangga dikarenakan penggunaan energi listrik yang terus meningkat. Upaya-upaya penurunan emisi GRK dapat difokuskan pada sektor-sektor energi seperti sektor transport dan sektor pembangkit listrik.



Gambar 10. Emisi CO₂ Menurut Sektor Aktivitas

Emisi Menurut Jenis

Emisi karbon dioksida dihitung berdasarkan penggunaan energi menurut jenis dan faktor emisi masing-masing jenis energi. Untuk ketiga skenario pengembangan, jenis sumber energi yang dominan di Kabupaten Tangerang adalah emisi gas karbon dioksida yang berasal dari gas bumi diikuti oleh minyak bumi sedangkan dari pemanfaatan biomassa atau BBN belum menunjukkan emisi yang signifikan.



Gambar 11 Emisi CO₂ Menurut Jenis (BaU)

Penghematan dan Konversi Energi

Pada bagian ini dilakukan analisis terhadap sektor industri yang merupakan sektor terbesar produksi dan konsumsi energi di Kabupaten Tangerang. Sehingga sangat diperlukan penetapan standar mutu produk dan penerapan labeling untuk semua peralatan supaya masyarakat mengetahui mana produk yang baik dan efisien dan produk mana yang kurang bagus. Penerapan teknologi pada industri yang ada dan diperkirakan akan berkembang di masa yang akan datang antara lain: *cogeneration technology* yang menghasilkan jenis energi listrik dan panas untuk proses produksi. Ataupun perubahan pemanfaatan bahan bakar (*fuel switching*). Perubahan pemanfaatan bahan bakar ini diarahkan untuk memperoleh harga energi yang lebih murah atau lebih bersih.

Program konversi minyak tanah ke LPG yang dilandasi oleh keinginan kuat menekan subsidi minyak tanah dan yang tidak sepenuhnya tepat sasaran. Konversi minyak tanah ke LPG juga memberikan keuntungan berupa pemakaian energi yang bersih dan ramah lingkungan. Selain itu pemakaian LPG lebih murah karena memiliki nilai kalori lebih tinggi (satu liter minyak tanah setara 0,57 Kg LPG). Hal ini membuktikan bahwa upaya melaksanakan kegiatan yang membuat lingkungan hidup lebih bersih dan sehat terbukti tidak selamanya merugikan secara ekonomi. Bahkan mampu mendatangkan nilai ekonomi bagi wilayah pelaku kebijakan.

Energi untuk Pembangunan Berkelanjutan

Peningkatan kemampuan energi nasional wajib dilakukan, yang didukung oleh penghematan konsumsi energi di tiap daerah yang cukup berpengaruh terhadap tingkat produksi dan konsumsi energi maupun emisinya. Perlu pengembangan semaksimal mungkin dengan meningkatkan investasi untuk energi surya, bayu, bioenergi, laut, mikrohidro di daerah disamping peningkatan kemampuan nasional serta penguasaan teknologinya di daerah.

Desentralisasi (kewajiban dan dana) sebaiknya tidak hanya berhenti di tingkat elit saja, 40% bagian Kabupaten penghasil (40% bagian daerah) sebaiknya diberikan ke Kecamatan penghasil, lebih lanjut 40% bagian Kecamatan penghasil diberikan ke Kelurahan penghasil. Sehingga rakyat bisa menikmati manfaat dari

kegiatan migas di Kab.Tangerang. Perlu peningkatan kualitas aturan hukum, stabilitas politik, kepastian regulasi, sistem birokrasi dan informasi di lingkungan ESDM dan koordinasi antar institusi terkait serta antar pusat dan daerah dan antar daerah di bidang migas.

PLTA kurang berkembang karena masalah birokrasi, koordinasi, promosi dan kemauan politik untuk mengembangkan industri di luar Jawa. Panasbumi maupun bioenergi kurang berkembang karena masalah harga, peraturan, insentif, birokrasi, koordinasi dan litbang. Begitu juga dengan surya dan bayu tidak terawat karena kurang dikembangkan litbang disamping masalah birokrasi dan koordinasi. Sehingga secara umum konservasi kurang berhasil karena harga energi yang murah, kurangnya insentif untuk penghematan energi, kurangnya transportasi umum yang baik dan kurangnya dukungan bagi litbang serta kurangnya peningkatan kemampuan nasional.

Peningkatan kemampuan daerah dalam jangka pendek melalui workshop analisa kebijakan energi serta meningkatkan kualitas pendidikan dasar, menengah dan tinggi di daerah. Perlu diperbanyak desa mandiri pangan dan energi. Tanggung jawab lingkungan fisik dan sosial dibagi atas daerah dan perusahaan mengingat daerah juga mendapat dana dari energi.

Pemerintah Daerah Kabupaten Tangerang harus fokus dalam melaksanakan program dan kegiatan yang menjadi prioritas pembangunan daerah diantaranya pengembangan usaha di bidang industri, agribisnis, agro industri, dan jasa serta peningkatan rehabilitasi dan konservasi lingkungan hidup dan peningkatan kualitas tata ruang serta pengelolaan pertanahan. Pembentukan forum energi daerah atau regional oleh tim teknis energi yang telah ditentukan pemerintah daerah, menjadi sangat penting dalam penyusunan RUED melalui perumusan rancangan peraturan dan pedoman. Serta memfasilitasi, mengkoordinasikan, maupun mengembangkan kebijakan dan program energi daerah di Kabupaten Tangerang.

KESIMPULAN

Permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh permintaan dari sektor industri diikuti oleh sektor transportasi dan rumah tangga. Pertumbuhan permintaan energi final gas lebih cepat karena merupakan kebutuhan utama bahan bakar di industri Kabupaten Tangerang. Pasokan LPG akan terus meningkat pada tahun 2030 dimana rumah tangga sebagai pemakai terbesar.

Pertumbuhan permintaan energi final menurut Skenario Optimis lebih rendah yaitu 4,21% per tahun dibanding Skenario Dasar yang sebesar 5,38% per tahun dikarenakan pada Skenario Optimis telah memasukkan upaya-upaya

konservasi energi di sektor rumah tangga, transportasi, komersial dan industri. Sedangkan pada Skenario Pesimis pertumbuhan lebih tinggi yaitu 6,35% per tahun.

Sektor industri merupakan sektor penyumbang emisi CO₂ terbesar. Emisi di sektor-sektor tersebut termasuk emisi yang terkait dengan penggunaan tenaga listrik. Dibutuhkan pembangunan pembangkit listrik dengan pertumbuhan yang sebanding dengan pertumbuhan permintaan. Dimana sasaran pembangunan daerah Kabupaten Tangerang untuk urusan Energi dan Sumber Daya Mineral hingga 2013 adalah meningkatkan penyediaan listrik melalui fasilitasi penyediaan jaringan tegangan rendah untuk listrik perdesaan dan bantuan penyambungan jaringan listrik untuk masyarakat miskin. Potensi produksi PLT *Renewable* pada tahun 2020 dapat mencapai 5% terhadap total produksi listrik nasional dimana besaran kapasitas PLTR tersebut mampu bersaing secara ekonomi dengan kapasitas pembangkit listrik lainnya. Penerapan kebijakan dalam bentuk insentif harga listrik untuk mendorong pengembangan pembangkit listrik dengan sumber energi terbarukan.

Konservasi merupakan kunci dari pencapaian ketahanan energi. Potensi konservasi energi yang cukup signifikan perlu direalisasikan melalui pengembangan program-program percontohan, diseminasi, insentif dan penerapan kebijakan harga yang mendorong dilakukannya konservasi. BBN dan biomassa diharapkan dapat berperan secara signifikan dalam sistem penyediaan energi daerah di masa mendatang. Pengembangan kebijakan insentif harga sehingga kapasitas produksi yang telah ada dapat terus dipertahankan dan ditumbuhkan sehingga mampu berkembang sebagai suatu industri yang mapan dan mampu menyediakan kebutuhan BBN di masa mendatang.

Perlu adanya peningkatan kualitas aturan hukum, stabilitas politik, kepastian regulasi, sistem birokrasi dan informasi di lingkungan ESDM dan koordinasi antar institusi terkait serta antar pusat dan daerah dan antar daerah di bidang migas.

DAFTAR PUSTAKA

- Kumar, A., Bhattacharya, S.C., Pham, H.L. (2003). *Greenhouse Gas Mitigation Potential of Biomass Energy Technologies on Vietnam Using The Long Range Energy Alternative Planning System Model*. Energy, 28, 627-654.
- Ong, H.C., Mahlia, T.M.I., Masjuki, H.H. (2011). *A Review on Energy Scenario and Sustainable Energy in Malaysia*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, 639-647.

- Herlambang, T. (2002). *Ekonomi Makro : Teori, Analisis dan Kebijakan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yophya, H., Jeffrey, B.Y., Yuc, P.C. (2011). *The Long-Term Forecast of Taiwan's Energy Supply and Demand: LEAP Model Application*. *Energy Policy*, 39, 6790–6803.
- Dagher, L., Ruble, I. (2011). *Modeling Lebanon's Electricity Sector: Alternative Scenarios and Their Implications*. *Energy*, 36, 4315-4326.
- Makridakis, Spyros, Wheelwright, Steven C., and McGee, Victor E. (1991). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Md Alam Hossain Mondal, Wulf Boie, and Manfred Denich (2010). *Future Demand Scenarios of Bangladesh Power Sector*. *Energy Policy*, 38, 7416–7426.
- Wahid, La Ode Muhammad Abdul (2003). *Sensitivitas Analisis Potensi Produksi Pembangkit Listrik Renewable Untuk Penyediaan Listrik Indonesia*. Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, Dan Energi Terbarukan.
- Wenjia Cai, Can Wang, Jining Chen, Ke Wang, Ying Zhang, and Xuedu Lu (2008). *Comparison of CO₂ Emission Scenarios and Mitigation Opportunities in China's five Sectors in 2020*. *Energy Policy*, 36, 1181–1194.
- Bappeda Kabupaten Tangerang. (2008). *Draft Rancangan Akhir Rancangan Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Tangerang 2008-2013*. Kabupaten Tangerang.
- Wijdajono, P. (2010). *Mengenal Pembangunan dan Analisis Kebijakan*. Perpustakaan Nasional RI. Indonesia.
- Gill, R. (1998). *Scenario Planning: Managing for the Future*. Foreword by: Peter Schwartz. England: John Wiley and Sons.