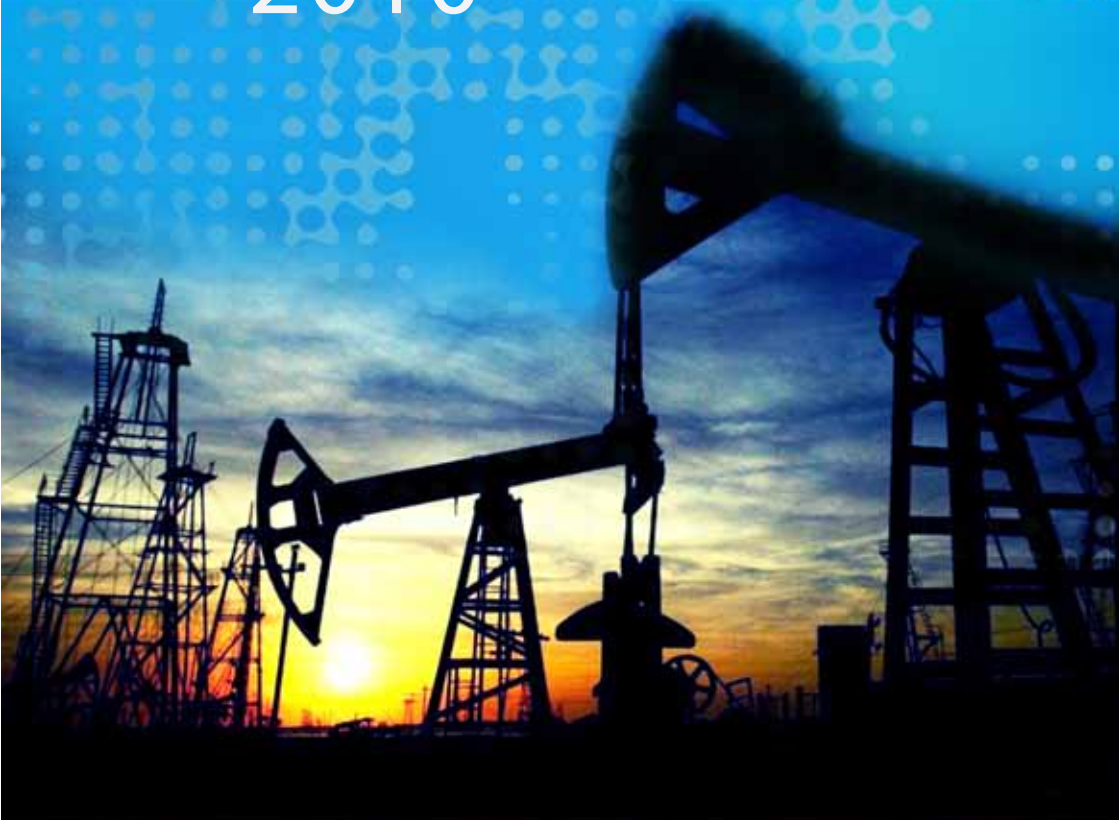


INDONESIA

Energy Outlook

2010



Pusat Data dan Informasi Energi Sumber Daya Mineral
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

INDONESIA

Energy Outlook 2010



Pusat Data dan Informasi Energi Sumber Daya Mineral
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, kami sampaikan buku Indonesia Energy Outlook 2010 yang merupakan pemutakhiran publikasi yang telah disusun sebelumnya pada 2009. Penyusunan buku ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran perkembangan terkini permintaan dan penyediaan serta prakiraan emisi energi dan potensi penurunannya hingga 2030.

Kami juga menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak khususnya para narasumber dari Unit-unit Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, PT Pertamina (Persero), PT PLN (Persero), Pusat Pengkajian Kebijakan Energi Institut Teknologi Bandung, Lembaga/Kementerian lain dan Asosiasi atas kontribusi penting dalam proses penyusunan buku ini.

Buku ini diharapkan menjadi salah satu referensi kepada Pimpinan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral maupun *stakeholders* dalam analisis dan pengembangan kebijakan energi.

Penyusun

Dipublikasikan oleh :
**Pusat Data dan Informasi
Energi dan Sumber Daya Mineral
KESDM**

Jl. Merdeka Selatan 18 Jakarta
E-mail : pusdatin@esdm.go.id
Website : www.esdm.go.id
Telepon : 021-3450846
 021-3519881
 021-3804242 ext. 7415,7303
Fax : 021-3450846
 021-3519881

RINGKASAN EKSEKUTIF

Indonesia Energy Outlook (IEO) 2010 merupakan pemutakhiran dari IEO 2009, yang berisi prakiraan trend perkembangan energi Indonesia sampai dengan 2030. Tujuan penyusunan IEO adalah untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai trend sektor energi di masa mendatang yang mencakup permintaan dari sektor-sektor pengguna, dan kemampuan pasokan ke sektor-sektor pengguna baik yang berasal dari potensi di dalam negeri maupun dari impor, serta gambaran mengenai kebutuhan infrastruktur yang terkait dengan penyediaan energi; sedangkan maksud penyusunan IEO 2010 ini adalah untuk memberikan rujukan kepada penyusun kebijakan, pelaku pasar energi, investor, pengguna energi dan peneliti energi mengenai kemungkinan-kemungkinan perkembangan energi Indonesia masa mendatang. Mengingat energi sangat terkait dengan sektor lain, IEO juga diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan bagi sektor-sektor terkait dalam menyusun kebijakan dan perencanaan.

IEO 2010 disusun dengan memasukkan isu-isu pokok dan krusial serta mempertimbangkan kebijakan dan regulasi pemerintah. Beberapa isu pokok dan kebijakan yang menjadi pertimbangan dalam penyusunan IEO 2010 diantaranya: ekspor-impor energi, akses energi, bauran energi primer dan konservasi energi (kebijakan energi nasional, kebijakan konservasi energi nasional), kebijakan harga energi, mandatori pemanfaatan biofuel (BBN), *road map* pengembangan dan pemanfaatan BBN, konversi minyak tanah ke LPG, dan rencana pembangunan sektor energi yang mencakup program percepatan pembangunan PLTU 10.000 MW tahap I dan program percepatan pembangunan pembangkit energi terbarukan dan PLTU tahap II, serta mitigasi perubahan iklim, yaitu kontribusi sektor energi terkait dengan komitmen pemerintah terhadap perubahan iklim (target penurunan emisi sebesar 26% pada tahun 2020).

Perhitungan prakiraan perkembangan energi dilakukan dengan menggunakan simulasi model *System Dynamics*, dimana model energi terdiri dari model permintaan energi dan model pasokan energi. Penggerak pertumbuhan permintaan energi adalah pertumbuhan ekonomi yang diwujudkan sebagai parameter Produk Domestik Bruto (PDB) dan populasi; dengan mempertimbangkan proyeksi pertumbuhan penduduk sampai tahun 2025 mengikuti Proyeksi Penduduk Indonesia 2025 (BPS) dan 2025 - 2030 mengikuti trend perkembangan

tahun-tahun terakhir proyeksi BPS tersebut, pertumbuhan ekonomi (PDB) 5,5% hingga 2015 kemudian naik secara gradual hingga 6,5% di tahun 2020, dan menjadi 7,0% sejak tahun 2020 hingga 2030, serta beberapa asumsi teknis energi lainnya termasuk harga minyak mentah USD 80 per barel.

Hasil-hasil yang diperoleh dari simulasi dan perhitungan adalah sebagai berikut:

1. Permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh permintaan dari sektor industri (47,3%), diikuti oleh sektor transportasi (29,8%) dan rumah tangga (14,1%), dengan pertumbuhan masing-masing sektor sebagai berikut: industri 6,2%, transportasi 6,1%, rumah tangga 2,2%, komersial 4,9% dan PKP 3,8%. Sebagai hasil upaya-upaya konservasi, pertumbuhan permintaan energi final menurut Skenario *Energy Security* dan Skenario Mitigasi keduanya lebih rendah dibanding Skenario Dasar, masing-masing 4,8% per tahun dan 4,4% per tahun. Menurut jenis energinya, permintaan energi final masa mendatang masih didominasi oleh BBM. Berdasarkan Skenario Dasar, bauran permintaan energi final 2030 menjadi: BBM 31,1%, gas bumi 23,7%, listrik 18,7%, batubara 15,2%, biomassa 6,1%, BBN 2,7% dan LPG 2,4%. Bauran energi final menurut Skenario *Energy Security* dan Skenario Mitigasi tidak banyak berbeda dengan Skenario Dasar kecuali BBN dimana pada Skenario Mitigasi pangsa BBN akan mencapai sekitar 6,0%.
2. Dari sisi pasokan, energi Indonesia masa mendatang masih akan didominasi oleh batubara diikuti oleh minyak bumi dan gas bumi, walaupun pangsa Energi Baru dan Terbarukan (EBT) juga berkembang cukup pesat. Berdasarkan Skenario Dasar, bauran pasokan energi tahun 2030 menjadi: batubara 51%, minyak bumi 22,2%, gas bumi 20,4% dan sisanya 6,1% EBT. Pada Skenario Mitigasi, bauran pasokan energi tahun 2030 adalah: batubara 29,5%, gas bumi 31,4%, minyak bumi 24,6%, dan sisanya 14,5% EBT; dengan jenis EBT yang menonjol adalah BBN (5,8%), tenaga air (2,9%) panas bumi (3,5%) dan biomassa non rumah tangga (2,9%).
3. Permintaan listrik menurut Skenario Dasar akan meningkat rata-rata 9,0 % per tahun sehingga pada tahun 2030 dibutuhkan pembangkit dengan kapasitas terpasang 211 GW; sedangkan menurut Skenario *Security* dan Mitigasi kapasitas pembangkit yang dibutuhkan pada 2030 masing-masing mencapai 167 GW dan 159 GW. Menurut Skenario Dasar jenis pembangkit yang akan menjadi andalan adalah PLTU batubara

(75% dari seluruh kapasitas terpasang), diikuti oleh gas bumi (16%), PLTA (3,9%) dan panas bumi (3%). Pada Skenario *Security* pangsa pembangkit energi terbarukan sedikit lebih besar yaitu PLTA 5,1% dan PLTP 4,4%. Pada Skenario Mitigasi pangsa PLTU batubara lebih rendah yaitu 46%, digantikan oleh gas bumi menjadi 40%, PLTA 6,1%, PLTP 5%, PLTN 2% dan sisanya oleh energi terbarukan lainnya (biomassa, matahari dan angin).

4. Hasil perhitungan yang berkaitan dengan prakiraan kebutuhan investasi untuk pembangunan infrastruktur energi meliputi: investasi pembangkit rata-rata 10 milyar US\$ per tahun, kebutuhan biaya untuk penambahan kapasitas kilang mencapai sekitar 16 milyar US\$, kebutuhan investasi kilang BBBC secara keseluruhan akan mencapai 33milyar US\$, investasi kilang BBN yang dibutuhkan hingga tahun 2030 akan mencapai sekitar 11,2 trilyun rupiah, serta investasi pembangunan receiving terminal LNG 6 BCFD di tahun 2030 memerlukan biaya sebesar 8 milyar US\$.
5. Emisi gas CO₂ berdasarkan Skenario Dasar akan meningkat menjadi sekitar 1000 juta ton pada 2020 dan terus meningkat menjadi 2129 juta ton di tahun 2030. Berdasarkan Skenario Mitigasi, emisi gas CO₂ dapat ditekan menjadi 706 juta ton di 2020 dan 1219 juta ton di tahun 2030. Menurut sumbernya emisi gas CO₂ berasal dari pembakaran batubara (50,1%), gas bumi (26%) dan minyak bumi (23,9%). Sektor industri merupakan sektor penyumbang emisi CO₂ terbesar diikuti oleh sektor rumah tangga, transportasi, komersial dan PKP.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN EKSEKUTIF	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
II METODOLOGI	3
2.1. PEMODELAN ENERGI	3
2.2. SKENARIO PRAKIRAAN ENERGI	5
2.3. ASUMSI-ASUMSI DASAR	5
2.4. ASUMSI-ASUMSI SKENARIO DASAR	5
2.5. ASUMSI-ASUMSI SKENARIO – ALTERNATIF 1	7
2.6. ASUMSI-ASUMSI SKENARIO – ALTERNATIF 2	8
III PERKEMBANGAN SOSIO EKONOMI DAN ENERGI NASIONAL DAN GLOBAL	10
3.1. INDIKATOR SOSIO-EKONOMI DAN ENERGI	10
3.1.1 Penduduk	10
3.1.2 Produk Domestik Bruto (PDB)	11
3.1.3 Intensitas Energi dan Konsumsi Energi per Kapita	13
3.1.4 Elastisitas Energi	15
3.2. KONSUMSI ENERGI	16
3.2.1 Menurut Sektor	16
3.2.1.1 Industri dan PKP (Pertanian, Konstruksi, dan Pertambangan)	16
3.2.1.1 Transportasi	18
3.2.1.1 Rumah Tangga dan Komersial	19

3.2.2	Menurut Jenis	21
3.2.2.1	Bahan Bakar Minyak (BBM)	21
3.2.2.2	Gas Bumi dan LPG	22
3.2.2.3	Batubara	23
3.2.2.4	Listrik	24
3.2.2.5	Biofuel	25
3.3.	PASOKAN ENERGI PRIMER	25
3.3.1	Minyak Bumi	26
3.3.2	Gas Bumi	27
3.3.3	Batubara	28
3.3.4	Panas Bumi	29
3.3.5	Tenaga Air	30
3.3.6	Listrik	30
3.4.	POTENSI SUMBER DAYA ENERGI NASIONAL	32
3.4.1	Potensi Cadangan Energi Fosil	33
3.4.1.1	Minyak Bumi	33
3.4.1.2	Gas Bumi	34
3.4.1.3	Batubara	35
3.4.2	Potensi Sumberdaya Energi Terbarukan	36
3.4.2.1	Panas Bumi	36
3.4.2.2	Tenaga Air	37
3.4.2.3	Energi Surya	38
3.4.2.4	Angin	39
3.5.	INFRASTRUKTUR ENERGI	39
3.5.1	Pembangkit Listrik	39
3.5.2	Minyak Bumi	42
3.5.3	Gas (Gas Bumi, LNG, dan LPG)	44
3.5.4	Batubara	45

IV	ANALISIS PROYEKSI PERMINTAAN ENERGI	48
4.1.	PERMINTAAN ENERGI MENURUT SEKTOR	48
4.1.1	Sektor Industri	51
4.1.2	Sektor Transportasi	53
4.1.3	Sektor Rumah Tangga	56
4.1.4	Sektor Komersial	58
4.1.5	Sektor Pertanian, Konstruksi, dan Pertambangan (PKP)	60
4.2.	MENURUT JENIS	62
4.2.1	Bahan Bakar Minyak (BBM)	64
4.2.2	Gas Bumi	67
4.2.3	LPG	68
4.2.4	Batubara	70
4.2.5	Listrik	72
4.2.6	Bahan Bakar Nabati (BBN)	74
4.2.7	Biomassa	75
V	ANALISIS PROYEKSI PENYEDIAAN ENERGI	77
5.1.	PENYEDIAAN ENERGI PRIMER	77
5.1.1	Minyak Bumi	83
5.1.2	Gas Bumi	86
5.1.3	Batubara	88
5.2.	ENERGI TERBARUKAN	90
5.2.1	Bahan Bakar Nabati (BBN)	91
5.2.2	Tenaga Air	91
5.2.3	Panas Bumi	92
5.2.4	Biomassa	93
5.2.5	Tenaga Matahari	94
5.2.6	Tenaga Angin	94
5.3.	KEBUTUHAN INFRASTRUKTUR	95
5.3.1	Kilang Minyak Bumi	95
5.3.2	Kilang Bahan Bakar BatuBara Cair (BBBCC)	96

5.3.3	Receiving Terminal LNG	96
5.3.4	Kilang Bio-fuel	97
5.3.5	Pembangkit Listrik	98
5.4.	EMISI GAS KARBON DIOKSIDA (CO ₂)	102
5.4.1	Menurut Sektor	103
5.4.2	Menurut Jenis	104
VI	PROFIL ENERGI DAERAH	106
6.1.	ENERGI DAERAH SUMATERA UTARA	106
6.1.1	Potensi Sumber Daya Energi	106
6.1.2	Profil Kebutuhan Energi	107
6.2.	ENERGI DAERAH JAWA TENGAH	108
6.2.1	Potensi Sumber Daya Energi	108
6.2.2	Profil Kebutuhan Energi	111
6.3.	ENERGI DAERAH DI YOGYAKARTA	111
6.3.1	Profil Kebutuhan Energi	111
6.4.	ENERGI DAERAH NUSA TENGGARA BARAT	113
6.4.1	Potensi Sumber Daya Energi	113
6.4.2	Profil Kebutuhan Energi	113
6.5.	ENERGI DAERAH PAPUA	115
6.5.1	Potensi Sumber Daya Energi	115
6.5.2	Profil Kebutuhan Energi	115
6.5.3	Kebijakan Pengelolaan Energi	115
VII	KEBIJAKAN ENERGI	117
7.1.	ARAH KEBIJAKAN DAN STRATEGI NASIONAL SEKTOR ENERGI	117
7.2.	KEBIJAKAN UMUM SEKTOR ENERGI	120
7.3.	KEBIJAKAN KHUSUS MIGAS	123
7.4.	KEBIJAKAN KHUSUS BATUBARA	128
7.5.	KEBIJAKAN KHUSUS KETENAGALISTRIKAN	129
7.6.	KEBIJAKAN KONVERSI ENERGI	133
7.7.	KEBIJAKAN PERUBAHAN IKLIM	134
VII	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	136
7.1.	KESIMPULAN	136
7.2.	REKOMENDASI	139

DAFTAR PUSTAKA	141
DAFTAR SINGKATAN	142
LAMPIRAN	147

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Asumsi teknis energi	5
Tabel 3.1	Sumber Daya dan Cadangan Panas Bumi Indonesia Tahun 2008 (Sumber: Badan Geologi)	37
Tabel 5.1	Proyeksi penambahan kilang minyak bumi (Skenario Dasar)	95
Tabel 5.2	Proyeksi penambahan kilang BBBBC (Skenario Dasar)	96
Tabel 5.3	Proyeksi kebutuhan pembangunan receiving terminal LNG (Skenario Dasar)	97
Tabel 6.1	Sumberdaya dan Cadangan Minyak Bumi	106
Tabel 6.2	Sumberdaya dan Cadangan Batubara	107
Tabel 6.3	PLTA Skala Besar	110
Tabel 6.4	Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur dasar model energi	3
Gambar 3.1	Komposisi Persebaran Penduduk Indonesia 2007-2008	11
Gambar 3.2	Perkembangan PDB Indonesia, 1990- 2009 (Sumber: BPS, 1990 – 2008)	12
Gambar 3.3	Perbandingan PDB Per Kapita Indonesia dan Negara-Negara Lain (Sumber : <i>IMF, World Economic Data Base</i> 2009)	13
Gambar 3.4	Intensitas Konsumsi Energi Final Indonesia 1990 – 2009	14
Gambar 3.5	Intensitas Energi (SBM/ribu USD) Indonesia dan Negara-Negara	14
Gambar 3.6	Intensitas Energi Final Per PDB vs Konsumsi Per Kapita 1990-2009	15
Gambar 3.7	Elastisitas dan Konsumsi Energi Per Kapita Beberapa Negara (Sumber: WEO, 2009)	16
Gambar 3.8	Perkembangan Konsumsi Energi Sektor Industri	17
Gambar 3.9	Perkembangan Konsumsi Energi Sektor PKP	18
Gambar 3.10	Perkembangan Konsumsi Energi Sektor Transportasi	19
Gambar 3.11	Perkembangan Konsumsi Energi Sektor Rumah Tangga	20
Gambar 3.12	Konsumsi Energi Sektor Komersial	21
Gambar 3.13	Perkembangan Konsumsi Minyak Bumi	22
Gambar 3.14	Perkembangan Konsumsi Gas Bumi	22
Gambar 3.15	Perkembangan Konsumsi LPG	23
Gambar 3.16	Perkembangan Konsumsi Batubara	24
Gambar 3.17	Perkembangan Konsumsi Listrik	25
Gambar 3.18	Perkembangan Pasokan Energi Primer	26
Gambar 3.19	Perkembangan Pasokan Minyak Bumi (sumber : Pusdatin, www.dtwh2.esdm.go.id)	27
Gambar 3.20	Perkembangan Produksi dan Pemanfaatan Gas Bumi (sumber : Pusdatin, www.dtwh2.esdm.go.id)	28
Gambar 3.21	Perkembangan Pasokan Batubara (sumber : Pusdatin, www.dtwh2.esdm.go.id)	29
Gambar 3.22	Perkembangan Impor Batubara (sumber : Pusdatin, www.dtwh2.esdm.go.id)	29

Gambar 3.23	Perkembangan Produksi Listrik Panas Bumi dan Tenaga Air (sumber : Pusdatin, 2006 & 2009)	30
Gambar 3.24	Neraca Produksi Konsumsi Energi Listrik (sumber : Pusdatin, www.dtwh2.esdm.go.id)	31
Gambar 3.25	Production Mix 2008	31
Gambar 3.26	Trend Energy Mix PLN	32
Gambar 3.27	Cadangan Minyak Bumi Indonesia	33
Gambar 3.28	Cadangan Gas Bumi Indonesia	35
Gambar 3.29	Cadangan Batubara Indonesia	36
Gambar 3.30	Perkembangan Kapasitas Pembangkit Listrik PLN, Swasta, dan Captive Power	41
Gambar 3.31	Gambar 3.31 Infrastruktur Pembangkit Utama dan Jaringan Transmisi (sumber: http://dtwh2.esdm.go.id/dw2007/data/infrastruktur/)	42
Gambar 3.32	Lokasi Kilang Minyak Bumi dan Jalur Distribusinya (sumber: http://dtwh2.esdm.go.id/dw2007/data/infrastruktur/)	43
Gambar 3.33	Kapasitas Kilang Minyak (sumber: http://www.migas.esdm.go.id/)	43
Gambar 3.34	Kilang dan Jaringan Pipa Gas (sumber : http://www.migas.esdm.go.id/)	45
Gambar 3.35	Kapasitas Pelabuhan Batubara (sumber: http://dtwh2.esdm.go.id/dw2007/data/infrastruktur/)	47
Gambar 4.1	Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Sektor, (Skenario Dasar)	49
Gambar 4.2	Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Sektor (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	50
Gambar 4.3	Permintaan Energi Sektor Industri 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)	52
Gambar 4.4	Permintaan Energi Sektor Industri 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	53
Gambar 4.5	Permintaan Energi Sektor Transportasi 2010-2030 Menurut Jenis	54
Gambar 4.6	Permintaan Energi Sektor Transportasi 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	56
Gambar 4.7	Permintaan Energi Sektor Rumah Tangga 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)	57
Gambar 4.8	Permintaan Energi Sektor Rumah Tangga 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	58

Gambar 4.9	Permintaan Energi Sektor Komersial 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)	59
Gambar 4.10	Permintaan Energi Sektor Komersial 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	60
Gambar 4.11	Permintaan Energi Sektor PKP 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)	61
Gambar 4.12	Permintaan Energi Sektor PKP 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	61
Gambar 4.13	Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)	62
Gambar 4.14	Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	63
Gambar 4.15	Permintaan BBM 2010-2030 menurut sektor pengguna (Skenario Dasar)	65
Gambar 4.16	Permintaan BBM 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	66
Gambar 4.17	Permintaan Gas Bumi 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)	67
Gambar 4.18	Permintaan Gas Bumi 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	68
Gambar 4.19	Permintaan LPG 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)	69
Gambar 4.20	Permintaan LPG 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	70
Gambar 4.21	Permintaan Batubara 2010-2030 (Skenario Dasar)	71
Gambar 4.22	Permintaan Batubara 2010-230 (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	71
Gambar 4.23	Permintaan Energi Listrik 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)	72
Gambar 4.24	Permintaan Energi Listrik 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	73
Gambar 4.25	Permintaan BBN 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)	74

Gambar 4.26	Permintaan BBN 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	75
Gambar 4.27	Permintaan Biomassa 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)	76
Gambar 4.28	Permintaan Biomassa 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)	76
Gambar 5.1	Pasokan Energi Primer	79
Gambar 5.2	Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (Skenario Dasar)	80
Gambar 5.3	Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (Skenario Security)	81
Gambar 5.4	Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (Skenario Mitigasi)	82
Gambar 5.5	Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (3 Skenario)	83
Gambar 5.6	Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Bahan bakar Cair (Skenario Dasar)	85
Gambar 5.7	Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Minyak Mentah (Skenario Dasar)	86
Gambar 5.8	Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Gas Bumi (Skenario Dasar)	88
Gambar 5.9	Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Batubara (Skenario Dasar)	90
Gambar 5.10	Kebutuhan Kilang BBN (Skenario Dasar)	98
Gambar 5.11	Kebutuhan pembangkit listrik berdasarkan skenario dasar (BaU)	99
Gambar 5.12	Kebutuhan pembangkit listrik (Skenario Security)	100
Gambar 5.13	Kebutuhan pembangkit listrik (Skenario Mitigasi)	101
Gambar 5.14	Kebutuhan pembangkit listrik (3 Skenario)	102
Gambar 5.15	Emisi Karbon Dioksida (3 Skenario)	103
Gambar 5.16	Emisi CO ₂ menurut sektor aktivitas	104
Gambar 5.17	Emisi CO ₂ menurut jenis pada skenario dasar (BaU)	105
Gambar 6.1	Konsumsi Energi Menurut Jenis	107
Gambar 6.2	Konsumsi Energi Menurut Sektor	108
Gambar 6.3	Pangsa Produksi Energi Primer Jawa Tengah	109
Gambar 6.4	Pangsa Produksi Energi Sekunder Jawa Tengah	109
Gambar 6.5	Kebutuhan Energi Jawa Tengah	111
Gambar 6.6	Kebutuhan Energi Yogyakarta Menurut Sektor	112
Gambar 6.7	Kebutuhan Energi Yogyakarta Menurut Jenis Energi	112
Gambar 6.8	Produksi Energi Primer dan Sekunder NTB	113

Gambar 6.9	Pangsa Konsumsi Energi Per Jenis di NTB	114
Gambar 6.10	Konsumsi Energi Menurut Sektor di Nusa Tenggara Barat	114
Gambar 7.1	Cakupan dan struktur rumusan kebijakan	118

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia Energy Outlook (IEO) 2010 berisi prakiraan trend perkembangan energi Indonesia sampai dengan 2030. IEO disusun untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai trend sektor energi di masa mendatang yang mencakup permintaan dari sektor-sektor pengguna, dan kemampuan pasokan ke sektor-sektor pengguna baik yang berasal dari potensi di dalam negeri maupun dari impor, serta gambaran mengenai kebutuhan infrastruktur yang terkait dengan penyediaan energi.

IEO dimaksudkan untuk memberikan rujukan kepada penyusun kebijakan, pelaku pasar energi, investor, pengguna energi dan peneliti energi mengenai kemungkinan-kemungkinan perkembangan energi Indonesia masa mendatang. Mengingat energi sangat terkait dengan sektor lain, IEO juga diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan bagi sektor-sektor terkait dalam menyusun kebijakan dan perencanaan.

IEO 2010 merupakan pemutakhiran dari IEO 2009. IEO 2010 disusun dengan memasukkan isu-isu pokok dan krusial dalam satu tahun serta trend perkembangan dan kondisi terkini dari berbagai aspek baik yang terkait langsung atau tidak langsung dengan perkembangan sektor energi. Aspek-aspek tersebut dipandang sebagai “lingkungan perkembangan dan dinamika” yang sifatnya internal maupun eksternal dari sektor energi dan diperlakukan sebagai variabel-variabel perkembangan energi (*energy demand drivers*) yang sangat berpengaruh terhadap besar dan pola pasokan serta penggunaan energi di Indonesia. Isu-isu pokok tersebut mencakup diantaranya yaitu ekspor-impor energi, akses energi, bauran energi primer, kebijakan harga energi, konservasi energi, serta mitigasi perubahan iklim.

Terkait dengan isu-isu tersebut, sektor energi Indonesia menghadapi beberapa permasalahan diantaranya: peran sumberdaya energi sebagai penghasil devisa vs. sebagai sumber energi domestik, minyak bumi masih mendominasi bauran energi nasional mengakibatkan ketergantungan terhadap impor minyak, akses energi listrik masih rendah, kebijakan subsidi harga energi makin terasa membebani APBN dan tidak kondusif bagi pengembangan energi terbarukan dan upaya-upaya efisiensi energi, dan makin kuatnya mainstream dunia dalam upaya mitigasi perubahan iklim.

Merujuk pada permasalahan-permasalahan energi di atas, sasaran dan strategi pengembangan energi Indonesia masa mendatang perlu disusun dan diformulasikan sedemikian rupa sehingga dapat mengatasi dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan energi dan sekaligus mengarahkan kepada penciptaan dan pencapaian sistem energi yang mandiri dan berkelanjutan.

Sasaran pengembangan energi nasional secara umum telah ditetapkan pada Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 dengan indikator besaran pangsa jenis energi pada bauran energi primer dan elastisitas energi yang hendak dicapai pada tahun 2025. Sasaran tersebut pada intinya ditetapkan atas dasar pertimbangan ketahanan energi nasional, yaitu menciptakan sistem energi yang mandiri dan berkelanjutan. Sasaran pengembangan energi hendak dicapai/diwujudkan dengan cara (strategi) mendorong pemanfaatan sumberdaya energi yang ketersediaannya cukup banyak (batubara) atau energi yang terbarukan sehingga mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi yang cenderung makin mahal sementara cadangan domestik dan kemampuan produksi nasional terus menurun (impor akan terus meningkat), serta strategi kebijakan harga energi yang mendorong upaya-upaya efisiensi energi dan diversifikasi energi, khususnya ke arah pengembangan energi baru dan terbarukan.

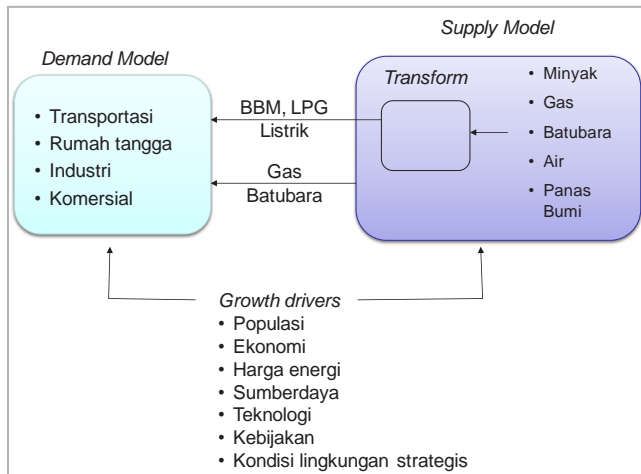
Target capaian bauran energi 2025 perlu dikoreksi dengan mempertimbangkan realitas bahwa dalam 5 tahun terakhir pangsa minyak bumi belum beranjak dari 50%. Di samping itu, perlunya tinjauan ulang terhadap target bauran energi juga terkait dengan *mainstream* dunia dalam hal mitigasi perubahan iklim dan telah dicanangkannya komitmen pemerintah dalam penurunan emisi GRK di berbagai sektor, termasuk dari sektor energi. Sehubungan dengan hal tersebut, dalam *Indonesia Energy Outlook 2010* ini terdapat skenario pengembangan energi dengan memasukkan *constraint* dan peluang-peluang terkait dengan mitigasi perubahan iklim. Dengan adanya perkembangan *interest* investor dalam bisnis *terminal* LNG, dalam *Indonesia Energy Outlook 2010* ini dibuka opsi pasokan LNG dalam negeri maupun dari impor.

Indonesian Energy Outlook 2010 ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai rujukan dalam penyusunan perencanaan energi nasional dan proses pengambilan keputusan di sektor energi dan acuan-data informasi di sektor energi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan rekomendasi penyempurnaan Kebijakan Energi Nasional.

BAB II METODOLOGI

2.1. Pemodelan Energi

IEO 2010 mencakup data perkembangan energi masa lalu, proyeksi perkembangan energi masa mendatang, serta perkiraan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sektor energi dan potensi pengurangannya. Pemutakhiran (update) data perkembangan energi masa lalu dilakukan sampai tahun 2009 untuk digunakan sebagai basis proyeksi perkembangan energi masa mendatang. Proyeksi perkembangan energi dilakukan dengan menggunakan simulasi model *System Dynamics* (menggunakan software Stella 8.1).



Gambar 2.1 Struktur dasar model energi

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1, model energi terdiri dari atas dua kelompok utama, yaitu (a) model permintaan energi dan (b) model pasokan energi. Penggerak pertumbuhan permintaan energi (*energy demand growth driver*) di dalam pemodelan ini adalah pertumbuhan ekonomi yang diwujudkan sebagai parameter Produk Domestik Bruto (PDB) dan populasi. *System Dynamics* pada dasarnya adalah pendekatan untuk memodelkan perilaku suatu sistem, khususnya yang memiliki kecenderungan dinamik

dalam sistem yang kompleks. Pemodelan dengan *System Dynamics* sangat sesuai untuk memodelkan sistem yang komponen-komponennya mempunyai karakter saling-bergantung (*interdependency*), melibatkan proses-proses akumulasi (*stock and flow*), mempunyai fenomena *delay* dan kemungkinan melibatkan persamaan non linier. Sektor energi sebagai suatu sistem memiliki karakter-karakter tersebut.

Di dalam penyusunan IEO 2010, *System Dynamics* digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem energi dan pengaruh intervensi kebijakan-kebijakan energi nasional terhadap perkembangan energi di masa mendatang. Atau sebaliknya, jika diinginkan sektor energi memiliki struktur dan perilaku sebagaimana yang diinginkan, *System Dynamics* dapat digunakan untuk menganalisis intervensi kebijakan-kebijakan energi yang diperlukan untuk menghasilkan pola laku sistem yang diinginkan tersebut. Dalam *system dynamic*, dapat ditentukan komponen sistem (sub-sektor) yang perlu diintervensi, kapan dilakukan intervensi, besaran intervensi yang diperlukan dan dampak yang diakibatkan oleh intervensi tersebut dalam hal *magnitude* maupun waktu terjadinya dampak (kemungkinan terjadinya *delay*).

Pengembangan model sistem energi dimulai dengan mengenali komponen sistem energi, keterkaitan antar komponen sistem energi, dan keterkaitan antar komponen sistem energi dengan sistem non energi. Komponen dan keterkaitan antar komponen tersebut selanjutnya disusun di dalam suatu model *system dynamic*. Model tersebut disimulasikan untuk memproyeksikan prakiraan-prakiraan kondisi sektor energi di masa mendatang. Kesahihan model tersebut divalidasi dengan menggunakan data historis sektor energi dari tahun 1990 sampai dengan 2009.

2.2 Skenario Prakiraan Energi

Pada IEO 2010, dikembangkan tiga skenario perkiraan perkembangan energi, yaitu skenario dasar dan dua skenario alternatif. Skenario dasar adalah skenario dimana perkembangan energi di masa mendatang merupakan kelanjutan dari perkembangan historis. Skenario ini disebut sebagai skenario dasar atau *business as usual* (BAU). Skenario Alternatif 1 (*Skenario Energy Security*) adalah skenario perkembangan energi dengan intervensi konservasi energi dan pengembangan energi terbarukan terkait dengan upaya penjaminan ketahanan energi (*energy security*). Skenario Alternatif 2 (Mitigasi Perubahan Iklim) adalah skenario dimana perkembangan energi dipengaruhi oleh dinamika lingkungan internal dan eksternal yang strategis, yaitu dengan makin kuatnya dorongan melakukan

mitigasi perubahan iklim terkait adanya emisi GRK dari sektor energi. Implementasi dari skenario ini adalah upaya-paya konservasi energi dan pengembangan energi terbarukan secara lebih agresif dibandingkan dengan Skenario Security.

2.3 Asumsi-Asumsi Dasar

Asumsi-asumsi umum yang berlaku untuk ketiga skenario perkembangan energi di masa mendatang adalah sebagaimana dijelaskan pada bagian berikut ini :

- a. Periode proyeksi adalah 2010 – 2030. Data historis yang digunakan adalah data-data energi dari tahun 1990 sampai dengan tahun 2009.
- b. Asumsi teknis energi meliputi parameter-parameter sebagai berikut:

Tabel 2.1 Asumsi Teknis Energi

PARAMETER	NILAI
Potensi Produksi Batubara	100 miliar ton (cadangan)
Potensi Produksi Minyak Bumi	8 miliar barrel (cadangan)
Potensi Produksi Gas Bumi	160 TCF
Potensi Produksi CBM	40 TCF
Ekspor LNG + Gas Pipa	sesuai kontrak
Ekspor Batubara	Maksimum 200 juta ton
Harga Minyak Bumi	80 \$/bbl
Harga Energi Fosil	Harga pasar
Program Percepatan Pembangkit	Tahap I dan II
LPG di Rumah Tangga	Sesuai program
Pemanfaatan BBN	Sesuai Mandatory
BBBC	2 x 50 MBCD
Impor LNG	Maksimum 6 BCFD
Impor BBM dan Crude	Sesuai kebutuhan
Pemanfaatan Panas Bumi	20 GW
Pemanfaatan Tenaga Air	25 GW
Pemanfaatan PLT Biomass	Maksimum 25 GW
Pemanfaatan PLT Surya	5% listrik RT + 2% listrik kom.
Pemanfaatan PLT Angin	Maksimum 100 MW

c. Asumsi sosial dan ekonomi, antara lain :

- Proyeksi pertumbuhan penduduk sampai tahun 2025 mengikuti Proyeksi Penduduk Indonesia 2025 (BPS) dan 2025 - 2030 mengikuti trend perkembangan tahun-tahun terakhir proyeksi BPS tersebut; Tabel A-1 Lampiran
- Pertumbuhan ekonomi (PDB) 5,5% hingga 2015 kemudian naik secara gradual hingga 6,5% di tahun 2020, dan menjadi 7,0% sejak tahun 2020 hingga 2030;
- Struktur PDB tidak berubah dimana PDB Indonesia sampai dengan 2030 masih bergantung kepada sektor produksi (primer dan sekunder);

2.4 Asumsi-Asumsi Skenario Dasar

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam Skenario Dasar (BaU) adalah asumsi-asumsi dasar yang dilengkapi dengan asumsi-asumsi berikut ini, yaitu :

- Prakiraan kebutuhan dan penyediaan energi dalam Skenario Dasar (*Business as Usual*) yang diasumsikan atas dasar perkembangan sosio – ekonomi (pertumbuhan penduduk dan PDB) sektor energi selama lima tahun terakhir. Prakiraan tersebut juga telah mempertimbangkan potensi konservasi energi yang secara natural meningkat mengikuti *trajectory of technology*, yaitu makin efisiennya teknologi energi dengan adanya *best available technology* (BAT) yang makin murah.
- Pencapaian program konservasi dan efisiensi energi pada 2030 diasumsikan :
 - a. Strategi dan kebijakan pengembangan energi yang telah ada dalam perencanaan strategis pemerintah telah dipertimbangkan
 - b. Peningkatan pengembangan energi terbarukan (ET) pada 2030 melalui :
 - pemanfaatan energi baru dan terbarukan meskipun diasumsikan belum berkembang secara optimal namun dalam skenario BaU telah dipertimbangkan program pemerintah, salah satunya adalah *mandatory* BBN yang mewajibkan sektor-sektor pengguna BBM untuk memanfaatkan BBN secara bertahap sebagai pengganti BBM meskipun kontribusinya belum maksimal sebagaimana yang ditargetkan tetapi lebih melihat realitas perkembangan kemampuan penyediaan dan penggunaan BBN pada saat ini.
 - pangsa BBN di sektor transport mencapai 10% di tahun 2025, di sektor industri 1%, dan di pembangkit 2% dari pemakaian bahan bakar minyak diesel (solar).

- c. Perkembangan sektor transportasi
 - tidak ada perubahan moda transportasi sampai dengan tahun 2030, yaitu bus-bus yang digunakan sebagai *mass rapid transport* (MRT) diasumsikan hanya mencapai 0.3% keseluruhan beban transportasi.
 - sebagian kecil bus-bus MRT menggunakan BBG (bahan bakar gas) sekitar 5%.
 - belum ada penggunaan mobil-mobil yang sangat hemat energi.
- d. Ketenagalistrikan
 - RUKN (2008–2027) dan RUPTL (2010–2019) telah dipertimbangkan di dalam perencanaan pengembangan pembangkit,
 - tingkat efisiensi thermal seperti pembangkit yang ada sekarang,
 - rugi-rugi transmisi dan distribusi $\pm 12\%$ dan faktor kapasitas $\pm 65 - 70\%$ [Pusdatin, *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia*],
 - own use sekitar 4 - 5%,
 - perkembangan EBT mempertimbangkan kebijakan dan rencana-rencana program pemerintah tetapi dikoreksi dengan kecepatan realisasi di lapangan pada saat ini.

2.5 Asumsi-Asumsi Skenario Alternatif 1

Prakiraan kebutuhan dan penyediaan energi Skenario Alternatif 1 (*Security*) dilakukan dengan pendekatan ketahanan energi yaitu mempertimbangkan adanya peningkatan konservasi energi dan pemanfaatan energi baru dan terbarukan dengan merujuk kepada informasi potensi yang tersedia dan rencana pengembangan yang ada. Asumsi yang digunakan dalam skenario ini adalah asumsi dasar yang dilengkapi asumsi berikut :

- a. Pencapaian program konservasi dan efisiensi energi pada 2030 diasumsikan :
 - efisiensi listrik di rumah tangga naik secara gradual mencapai 10%
 - efisiensi energi di sektor komersial dan industri naik secara gradual mencapai 20%
 - efisiensi energi di sektor transportasi terjadi secara natural, yaitu sejalan dengan *trajectory of technology*, yaitu makin efisiennya teknologi energi dengan adanya *best available technology* (BAT) yang makin murah
- b. Peningkatan pengembangan energi terbarukan (ET) pada 2030 melalui :

- kebijakan insentif yang mendorong perkembangan ET
 - penggunaan BBN naik secara gradual sampai mencapai target pemerintah sesuai *mandatory* BBN, yaitu pada tahun 2025 mencapai masing-masing 20% dari total konsumsi di sektor pembangkit, transportasi, dan industri.
- c. Perkembangan sektor transportasi yang diasumsikan antara lain :
- pangsa MRT meningkat secara gradual hingga mencapai 10% di 2030,
 - penggunaan BBG di MRT naik secara gradual hingga mencapai 30% di 2030
 - penggunaan BBG di kendaraan non MRT meningkat hingga 0,25% di 2030
 - kendaraan sangat hemat energi mulai digunakan dan pangasanya meningkat secara gradual hingga mencapai 2,5% di 2030
- d. Perkembangan ketenagalistrikan yang diasumsikan antara lain :
- tingkat efisiensi *thermal* seperti pembangkit yang ada sekarang, kecuali pembangkit-pembangkit baru yang telah mempertimbangkan efisiensi PLTU *supercritical*,
 - rugi-rugi transmisi dan distribusi $\pm 10\%$ dan faktor kapasitas $\pm 65 - 70\%$ [Pusdatin, *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia*],
 - *own use* sekitar 4 – 5 %;
 - perkembangan EBT mempertimbangkan semua kebijakan/program pemerintah dan target-target yang telah ditetapkan (*mandatory* BBN, RUPTL 2009-2018, RUKN 2008-2027, dan RIKEN)
 - peningkatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) lainnya seperti PLT Angin, PLT Surya, PLT Biomass (limbah), Microhydro, PLT berbahan bakar BBN

2.6 Asumsi-Asumsi Skenario Alternatif 2

Skenario Alternatif 2 (MITIGASI) adalah skenario dimana perkembangan energi dipengaruhi oleh dinamika lingkungan internal dan eksternal yang strategis, yaitu dengan makin kuatnya dorongan melakukan mitigasi perubahan iklim terkait adanya emisi GRK dari sektor energi. Analisis kebutuhan dan penyediaan energi Skenario Mitigasi Perubahan Iklim ini dilakukan dengan pendekatan konservasi dan penggunaan energi dan teknologi energi yang rendah emisi gas-gas rumah kaca (GRK). Asumsi yang digunakan dalam penyusunan model dengan skenario ini adalah asumsi-asumsi dasar yang dilengkapi dengan asumsi-asumsi sebagai berikut :

- a. Pencapaian program konservasi dan efisiensi energi pada 2030 diasumsikan :
- efisiensi listrik di rumah tangga naik secara gradual mencapai 10%
 - efisiensi energi di sektor komersial dan industri naik secara gradual mencapai 20%
 - efisiensi energi di sektor transportasi terjadi secara natural, yaitu sejalan dengan *trajectory of technology*, yaitu makin efisiennya teknologi energi dengan adanya *best available technology* (BAT) yang makin murah
- b. Peningkatan pengembangan energi terbarukan (ET) pada 2030 melalui:
- kebijakan insentif yang mendorong perkembangan ET
 - penggunaan BBN naik secara gradual sampai mencapai target pemerintah sesuai mandatory BBN, yaitu pada tahun 2025 mencapai masing-masing 20% dari total konsumsi di sektor pembangkit, transportasi, dan industri.
- c. Perkembangan sektor transportasi yang diasumsikan :
- pangsa MRT meningkat secara gradual dari 4% di 2008 hingga 15% di 2030,
 - penggunaan BBG di MRT naik secara gradual hingga mencapai 30% di 2030
 - penggunaan BBG di kendaraan non MRT meningkat hingga 0.25% di 2030
 - pangsa BBN naik (gradual) sampai 5% (mandatory BBN) dari 0.07 MMBOE dan BBG (bahan bakar gas) naik secara gradual sampai dengan 5% di 2030
 - teknologi kendaraan: adanya insentif pajak untuk kendaraan sangat hemat energi, maka pangsa mobil tersebut naik secara gradual menjadi 5% pada tahun 2030;
- d. Perkembangan ketenagalistrikan yang diasumsikan :
- tingkat efisiensi termal seperti pembangkit yang ada sekarang, kecuali pembangkit-pembangkit baru yang telah mempertimbangkan efisiensi PLTU *supercritical* dan IGCC (mulai tahun 2028, belum dilengkapi dengan CCS).
 - rugi-rugi transmisi dan distribusi $\pm 10\%$ dan faktor kapasitas $\pm 65-70\%$
 - own use sekitar 4 – 5 %
 - PLT nuklir dan *clean coal* mulai dipertimbangkan setelah tahun 2027 dan pemanfaatan EBT yang lebih maksimal, yaitu PLT Angin, PLT Surya, PLT Waste, Micro-hydro, Second Generation BBN (dari limbah).

BAB III

PERKEMBANGAN SOSIO EKONOMI DAN ENERGI NASIONAL DAN GLOBAL

3.1 Indikator Sosio-Ekonomi dan Energi

3.1.1 Penduduk

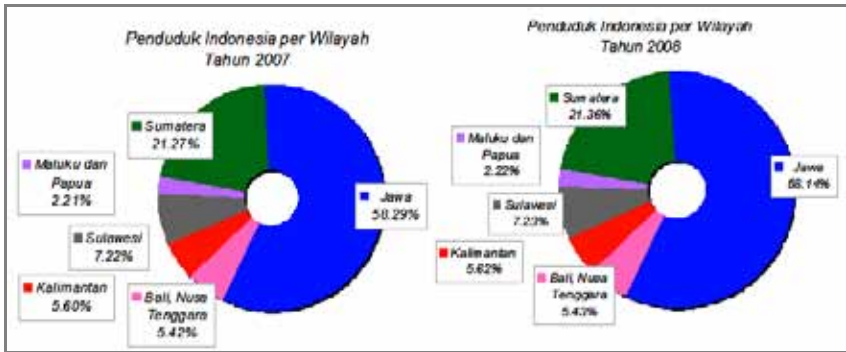
Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 1990 sampai dengan 2009 diperkirakan bertambah dari 179,4 juta (1990) menjadi 224,9 juta (2007) dan 230,6 juta (2009) dengan laju pertumbuhan rata-rata 1,3% per tahun (BPS 1990 sampai dengan 2009 dan Sensus Nasional Tahunan). Komposisi penduduk pada tahun 2007 (yang merupakan tahun dasar proyeksi prakiraan energi 2010-2030) masih didominasi kelompok umur produktif (15-64 tahun) sebesar 67,5% dengan ratio laki-laki dan perempuan yang hampir sama. Pada tahun 2008, dominasi kelompok umur produktif meningkat menjadi 68% dan jumlah laki-laki dan perempuan yang seimbang.

Pada tahun 2008 jumlah penduduk Indonesia sekitar 3,4% penduduk dunia yang jumlahnya 6.6 milyar jiwa. Setengah dari penduduk dunia ini berada di China, India, Asia Tenggara, dan Asia Selatan. Sisanya tinggal di Afrika 14% atau 944 juta jiwa, di Amerika Utara dan Eropa 15% atau 976 juta jiwa.

Proyeksi kependudukan 2000-2025 oleh BPS menjadi dasar untuk memperkirakan parameter demografi Indonesia sampai dengan 2030. Pada proyeksi kependudukan tersebut diasumsikan jumlah penduduk Indonesia akan meningkat dengan laju pertumbuhan 1,1% selama 2010-2020 dan 0,9% selama 2020-2025. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa penduduk Indonesia selama 25 tahun mendatang terus meningkat menjadi 273,2 juta (2025). Laju pertumbuhan penduduk Indonesia masa mendatang diperkirakan cenderung turun dibandingkan periode 1990-2000 dimana laju pertumbuhan penduduk Indonesia masih relatif tinggi, yaitu rata-rata 1,49% per tahun dan pada periode 2000-2008 rata-rata 1,32% per tahun. Dengan demikian untuk periode 2025-2030, jumlah penduduk Indonesia diperkirakan dengan menggunakan asumsi laju pertumbuhan rata-rata 0,9% per tahun (sebagaimana diperkirakan akan terjadi selama 2020-2025). Dengan laju pertumbuhan seperti itu, diperkirakan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2030 mencapai sekitar 286 juta, dengan komposisi kelompok umur produktif (14-65 tahun) 69%, penduduk dibawah usia kerja (<14 tahun) 23%, sisanya kelompok usia tua (> 65 tahun). Makin turunnya laju pertumbuhan penduduk di Indonesia diperkirakan akibat dari turunnya tingkat kelahiran yang

lebih cepat meskipun laju kematian di masa mendatang relatif lebih rendah dibandingkan masa lalu.

Salah satu ciri penduduk Indonesia adalah persebaran antar pulau dan provinsi yang tidak merata. Data BPS menunjukkan bahwa pada tahun 2007 sebagian besar penduduk Indonesia tinggal di pulau Jawa dan Madura (58,3%) dan sisanya (21,3%) di Sumatera, 7,2% di Sulawesi, 5,6% di Kalimantan, 5,4% di Bali, NTB dan NTT, 2,2% di Maluku dan Papua. Komposisi persebaran penduduk Indonesia pada tahun 2008 menjadi 58,3% di pulau Jawa dan sisanya (21,3%) di Sumatera, 7,2% di Sulawesi, 5,6% di Kalimantan, 5,4% di Bali, NTB dan NTT, 2,2% di Maluku dan Papua. Penduduk Indonesia yang tinggal di Pulau Jawa terlihat menurun bila dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, yaitu dari 59,1% (2000) menjadi 58,3% (2007). Pada tahun-tahun mendatang persentase ini diperkirakan turun menjadi 55,4% (2025) dan diasumsikan sama pada tahun 2025–2030.



Sumber: BPS, 1990 – 2008

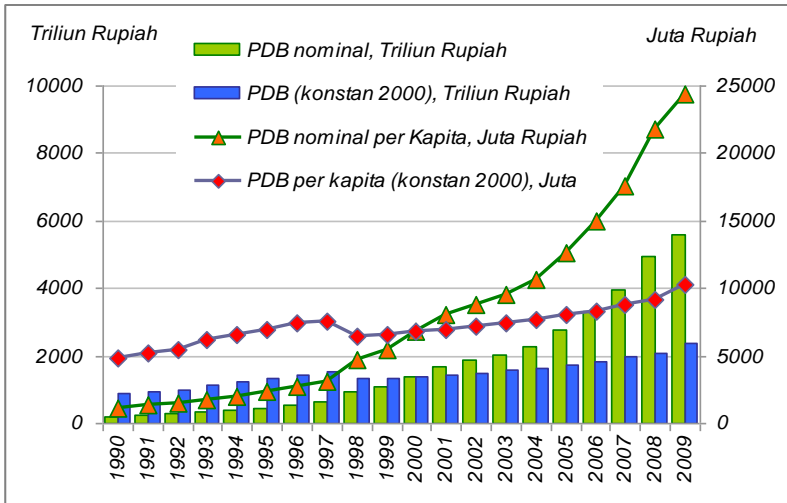
Gambar 3.1 Komposisi Persebaran Penduduk Indonesia 2007-2008

3.1.2 Produk Domestik Bruto (PDB)

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia menunjukkan mulai mengalami penurunan yang diakibatkan krisis finansial dunia yang berlangsung sejak akhir 2008 dan berdampak kepada ekspor Indonesia yang terus turun. Namun krisis tidak membuat pertumbuhan ekonomi menjadi negatif tetapi masih mampu tumbuh 4,5%. PDB Indonesia (berdasar harga berlaku) pada tahun 2008 adalah sekitar Rp 4.951 triliun.

Dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu pada tahun 2008, PDB atas dasar harga berlaku mencapai Rp 4.951 triliun dan atas dasar harga konstan (tahun 2000)

mencapai Rp 2.082 triliun. Angka PDB per kapita pada 2009 diperkirakan Rp 21,7 juta (2.271 USD) dengan peningkatan 23,6% dibandingkan PDB per kapita pada tahun 2007 yang sebesar Rp 17,5 juta (1.942 USD). Selama kurun waktu 1990 – 2009, perkembangan PDB Indonesia disampaikan pada Gambar 3.2.

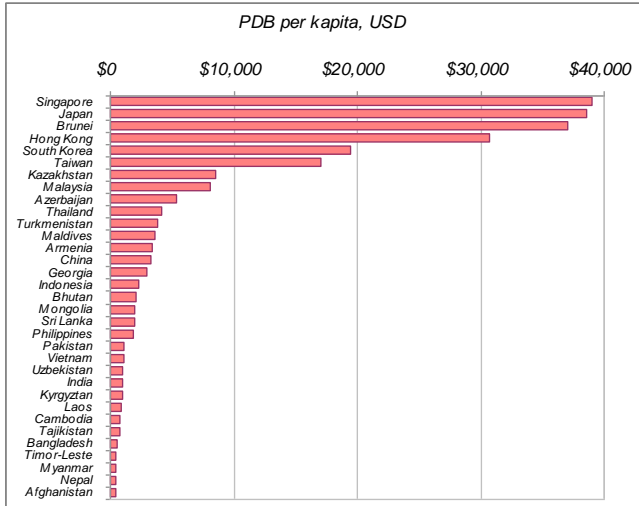


Sumber: BPS, 1990 – 2008

Gambar 3.2 Perkembangan PDB Indonesia, 1990- 2009

Untuk proyeksi besaran PDB dan parameter ekonomi lainnya sampai dengan 2030, digunakan basis perkembangan PDB terakhir dan asumsi bahwa beberapa tahun ke depan Indonesia akan mengalami pertumbuhan ekonomi dengan laju rata-rata 5,5% per tahun (2007-2009) dan akan naik secara gradual sampai 7% per tahun di 2014 dan setelahnya diasumsikan 7,7% pertahun (2014-2030). [Sumber : RPJMN 2010-2014 (Perpres nomor 5 tahun 2010)]

Dibandingkan kondisi ekonomi negara-negara lain, PDB per kapita Indonesia pada masa krisis global masih relatif tinggi (Gambar 3.3). Pada PDB 51,4 billion USD di tahun 2009 atau 0,83% ekonomi dunia, data *World Bank* menunjukkan bahwa tingkat ekonomi Indonesia masih relatif tinggi dibandingkan negara-negara di Asia Tenggara.



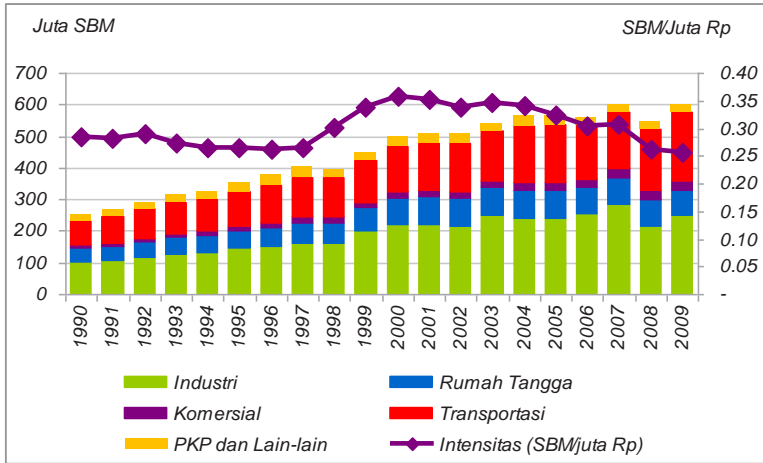
Sumber : IMF, World Economic Data Base 2009

Gambar 3.3 Perbandingan PDB Per Kapita Indonesia dan Negara-Negara Lain

3.1.3 Intensitas Energi dan Konsumsi Energi per Kapita

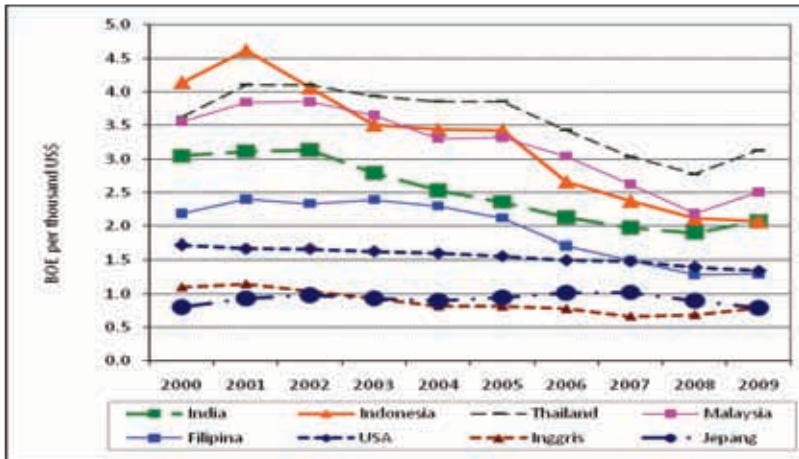
Intensitas energi menggambarkan konsumsi energi untuk kegiatan ekonomi suatu negara yang dinyatakan sebagai konsumsi energi per PDB. Intensitas energi dapat dijadikan tolok ukur efisiensi kegiatan ekonomi suatu negara. Makin tinggi intensitas energi makin efisien penggunaan energi di negara tersebut untuk pertumbuhan PDB. Perkembangan intensitas konsumsi energi final (tidak termasuk biomass) disampaikan pada Gambar 3.4.

Dibandingkan dengan negara-negara lainnya (Gambar 3.5) nampak bahwa intensitas energi per PDB di Indonesia masih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang mengkonsumsi energi sangat besar tidak banyak mempengaruhi pembentukan PDB. Atau dapat dikatakan bahwa sektor-sektor pembentuk PDB di Indonesia adalah sektor-sektor yang intensif energi (misal sektor industri dan sektor transportasi). Nampak juga bahwa negara-negara maju cenderung mengalami penurunan intensitas energi akibat pemakaian energi yang efisien dan meningkatnya kegiatan ekonomi yang memiliki nilai tambah tinggi.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

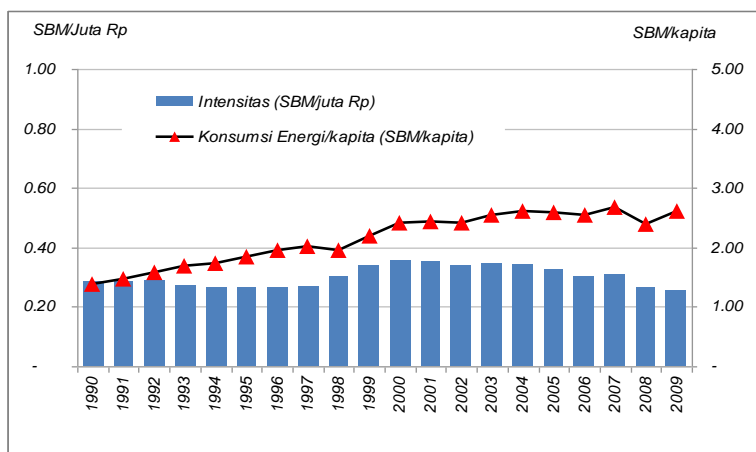
Gambar 3.4 Intensitas Konsumsi Energi Final Indonesia 1990 – 2009



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.5 Intensitas Energi (SBM/ribu USD) Indonesia dan Negara-Negara Lain

Permintaan energi dipengaruhi perkembangan penduduk, jenis penggunaan energi, dan akses penduduk terhadap energi. Salah satu indikator kesejahteraan penduduk suatu negara terkait energi adalah konsumsi energi per kapita. Konsumsi energi primer per kapita di Indonesia dalam lima tahun terakhir masih rendah dibandingkan rata-rata dunia, berfluktuasi 5,4 – 5,8 SBM dan konsumsi energi final 2,0 – 3,0 SBM. Gambar 3.6 menunjukkan perbandingan intensitas energi final per PDB dan konsumsi energi final per kapita di Indonesia 1990 - 2009.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.6 Intensitas Energi Final Per PDB vs Konsumsi Per Kapita 1990-2009

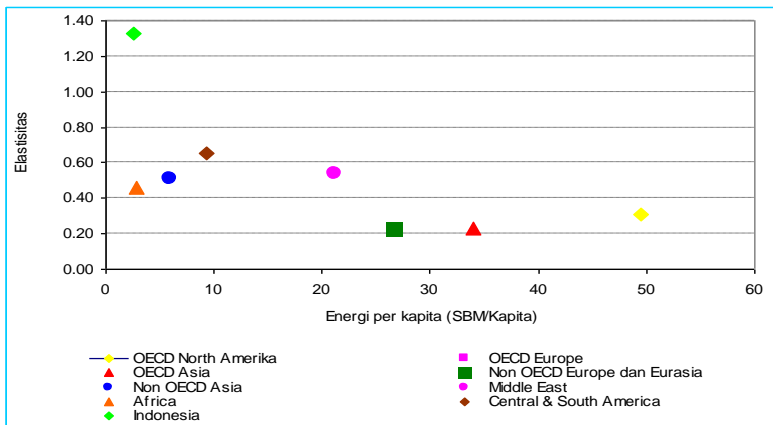
Negara-negara maju dengan tingkat kemudahan penduduk mengakses energi lebih tinggi dibandingkan negara-negara berkembang umumnya memiliki tingkat konsumsi per kapita yang lebih tinggi. Sebagai gambaran konsumsi energi primer per kapita di negara-negara OECD (2007) mencapai 34,5 SBM, Eropa Timur dan Eurasia 24,2 SBM, Cina 11 SBM, India 3,7 SBM, negara Asia lainnya (di luar Cina dan India) 5,55 SBM sementara rata-rata dunia mencapai 13,6 SBM (Sumber: WEO 2009).

3.1.4 Elastisitas Energi

Kebutuhan energi suatu negara cenderung meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi. Elastisitas energi merepresentasikan rasio persen pertumbuhan konsumsi energi

terhadap persen pertumbuhan PDB pada tahun yang sama. Kondisi yang diinginkan adalah elastisitas energi yang rendah (kurang dari 1), yang berarti bahwa untuk menumbuhkan ekonomi 1% pertumbuhan konsumsi energi kurang dari 1%.

Elastisitas energi negara berkembang pada umumnya lebih dari 1 sedangkan negara-negara maju pada umumnya mempunyai elastisitas energi kurang dari 1. Sebagai gambaran pada 1990 – 2008, elastisitas energi Indonesia rata-rata per tahun adalah sebesar 1,13. Elastisitas energi negara-negara maju berkisar antara 0,55 sampai dengan 0,65 (Sumber: Pusdatin, Energy Outlook 2008).



Sumber: WEO, 2009

Gambar 3.7 Elastisitas dan Konsumsi Energi Per Kapita Beberapa Negara

3.2 Konsumsi Energi

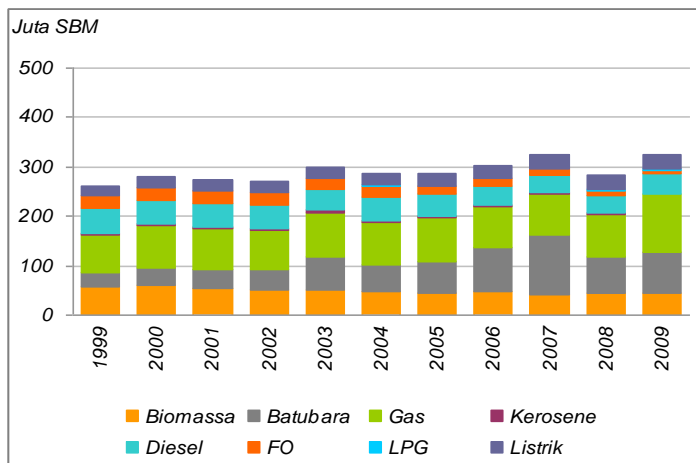
3.2.1 Menurut Sektor

3.2.1.1 Industri dan PKP (Pertanian, Konstruksi, dan Pertambangan)

Dalam 10 tahun terakhir konsumsi energi primer di sektor industri tumbuh rata-rata 5,5% per tahun dari 262 juta SBM di tahun 1999 menjadi 321 juta SBM di tahun 2009 (Gambar 3.8). Jenis energi final yang laju pertumbuhannya sangat tinggi adalah batubara (rata-rata 24,3% per tahun). Pertumbuhan konsumsi gas relatif sama dengan konsumsi listrik yaitu 5,2% per tahun sedangkan konsumsi BBM turun rata-rata 3,3% per tahun. Dengan pertumbuhan tersebut, dalam 10 tahun terakhir terjadi pergeseran pangsa jenis energi di sektor industri yang cukup signifikan yaitu pangsa batubara meningkat dari

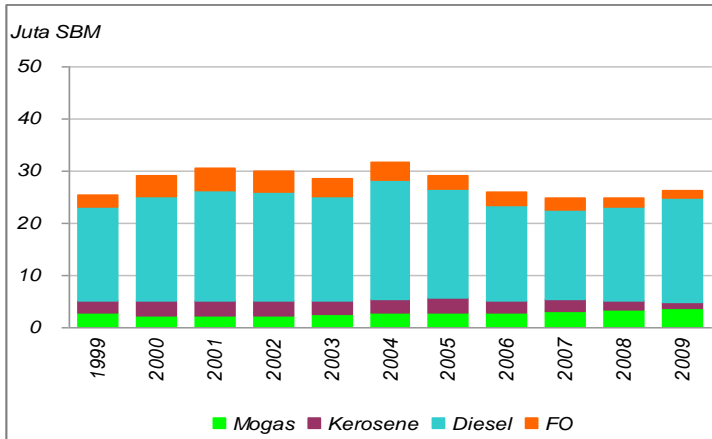
hanya 10% di tahun 1999 menjadi 25% di tahun 2009, sedangkan pangsa BBM turun dari 30% di tahun 1999 menjadi 16% di tahun 2009. Sementara itu pangsa listrik relatif konstan sekitar 7-9%. Selain itu pangsa gas juga cukup meningkat dari 29% di 1999 menjadi 37% di 2009. Pergeseran dari BBM ke batubara terkait dengan kenyataan bahwa harga batubara lebih murah dibandingkan BBM khususnya setelah subsidi BBM industri mulai dikurangi/dihilangkan. Penurunan pangsa konsumsi BBM yang terjadi dalam 10 tahun terakhir sejalan dengan upaya pemerintah dalam mengurangi ketergantungan terhadap BBM.

Sektor pertanian, konstruksi, dan pertambangan (PKP) hanya mengkonsumsi energi dalam bentuk BBM. Konsumsi energi di sektor ini mengalami peningkatan selama 1998-2009. Jenis BBM yang dikonsumsi sektor PKP didominasi oleh minyak solar atau minyak diesel (Gambar 3.9).



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.8 Perkembangan Konsumsi Energi Sektor Industri



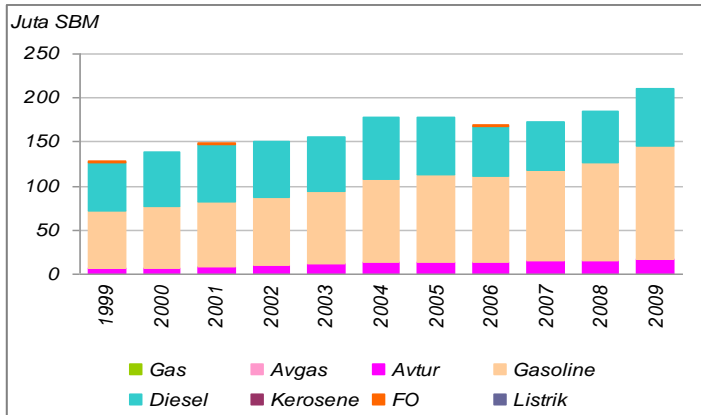
Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.9 Perkembangan Konsumsi Energi Sektor PKP

3.2.1.2 Transportasi

Konsumsi energi di sektor transportasi hampir seluruhnya (99%) berupa BBM. Hal tersebut dapat dimengerti karena bahan bakar cair sangat mudah untuk disimpan dan didistribusikan sehingga pemakaiannya sangat mudah dan nyaman. Pemakaian gas bumi di sektor transportasi sangat sedikit karena masih terbatas pada kota-kota besar yang sudah memiliki jaringan pipa gas saja. Sedangkan pemakaian listrik hanya terbatas pada kereta rel listrik (KRL) yang beroperasi dalam kota-kota besar di Pulau Jawa saja.

Dalam 10 tahun terakhir konsumsi energi sektor transportasi meningkat rata-rata 5,8% per tahun dari 129 juta SBM di tahun 1999 menjadi 226 juta SBM di tahun 2009 (Gambar 3.10). Jenis BBM yang dominan digunakan di sektor transportasi adalah jenis bensin/ premium (termasuk pertamax, pertamax plus, bio premium dll.) dan solar (termasuk dex dan bio solar). Dalam hal pertumbuhan, konsumsi avtur tumbuh cepat dalam 10 tahun terakhir yaitu rata-rata 9,4% per tahun sedangkan BBM jenis bensin/premium tumbuh 6,8% per tahun. Pertumbuhan BBM jenis solar relatif rendah yaitu hanya 1,4% per tahun. Penurunan konsumsi BBM tahun 2006 (Gambar 3.10) kemungkinan sebagai akibat adanya kenaikan harga BBM yang cukup drastis di tahun 2005.

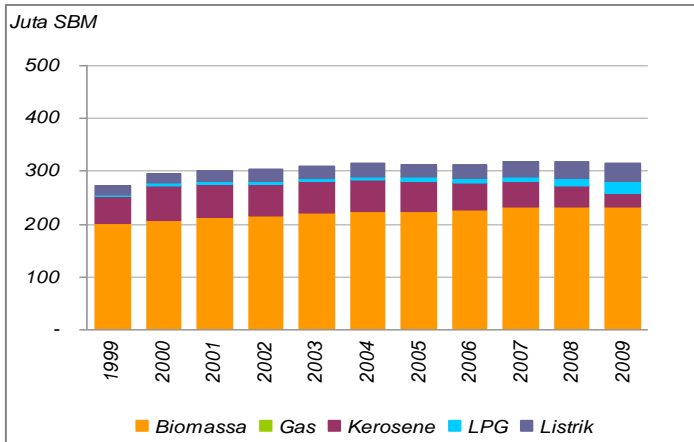


Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.10 Perkembangan Konsumsi Energi Sektor Transportasi

3.2.1.3 Rumah Tangga dan Komersial

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir konsumsi energi di sektor rumah tangga tumbuh rata-rata 1,4% per tahun dari 272 juta SBM di tahun 1999 menjadi 315 juta SBM di tahun 2009. Pertumbuhan konsumsi tersebut terkait dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan daya beli masyarakat dan peningkatan akses terhadap energi. Dari segi jenisnya, konsumsi energi rumah tangga masih didominasi oleh biomassa (Gambar 3.11) karena sebagian besar rumah tangga Indonesia berada di perdesaan dengan daya beli yang masih rendah. Konsumsi energi rumah tangga, selain minyak tanah dan di luar biomassa, dalam 10 tahun terakhir mengalami peningkatan tiap tahunnya.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.11 Perkembangan Konsumsi Energi Sektor Rumah Tangga

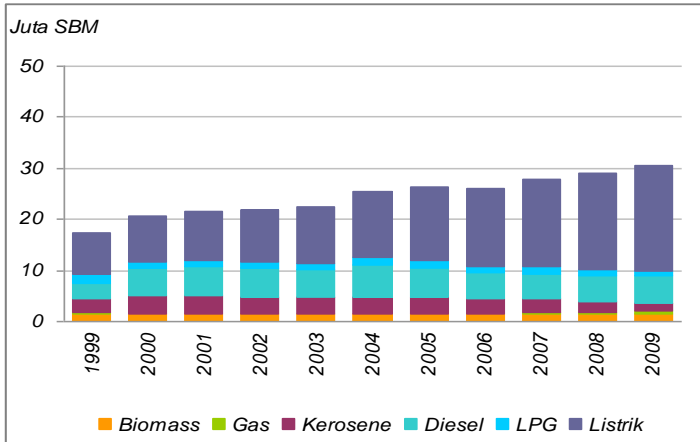
Dalam hal pertumbuhan, jenis energi rumah tangga yang mengalami pertumbuhan cepat adalah LPG, listrik dan gas bumi yang tumbuh dengan rata-rata tahunan 20%, 7% dan 5%. Jenis energi yang mengalami penurunan konsumsi adalah minyak tanah (turun rata-rata 2% per tahun). Peningkatan cepat konsumsi LPG dan penurunan konsumsi minyak tanah terjadi pada tahun 2007 dan 2008 sebagai hasil program substitusi BBM dengan LPG. Dari tahun 2007 ke 2008 konsumsi LPG meningkat sekitar 62% sementara konsumsi minyak tanah turun 20%.

Perkembangan konsumsi LPG dan minyak tanah tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan pangsa LPG dalam konsumsi energi rumah tangga dari 1,3% (1999) menjadi 7,4% (2009) dan penurunan pangsa minyak tanah dari 18,6% (1999) menjadi 7,7% (2009). Permintaan LPG rumah tangga di masa datang diperkirakan akan terus meningkat dengan terus dilaksanakannya program pengalihan minyak tanah ke LPG.

Konsumsi energi di sektor komersial dalam 10 tahun terakhir meningkat rata-rata 5,9% per tahun dari 17 juta SBM di tahun 1999 menjadi 30 juta SBM di tahun 2009 (Gambar 3.12). Sebagian besar konsumsi energi (67% di tahun 2009) di sektor komersial berupa energi listrik, disusul oleh BBM, biomassa, LPG dan gas. Dalam 10 tahun terakhir konsumsi

energi listrik tumbuh rata-rata 9,8% per tahun sementara BBM tumbuh 1,8% per tahun, LPG turun 7,5% per tahun dan gas bumi tumbuh 14,2% per tahun.

Pergeseran konsumsi energi sektor komersial ke arah listrik dan gas kemungkinan akan terus berlangsung di masa mendatang dengan makin meningkatnya harga BBM, meningkatnya kemampuan pasokan listrik dan meningkatnya infrastruktur gas bumi.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

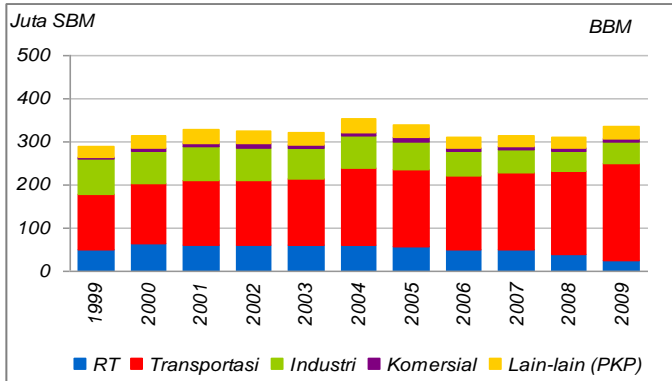
Gambar 3.12 Konsumsi Energi Sektor Komersial

3.2.2 Menurut Jenis

3.2.2.1 Bahan Bakar Minyak (BBM)

Perkembangan konsumsi BBM menurut sektor pengguna dalam 10 tahun terakhir diperlihatkan pada Gambar 3.13. Dari 1999 ke 2004 konsumsi BBM meningkat rata-rata 4% per tahun, namun sejak 2004 konsumsi BBM cenderung turun rata-rata 3,1% per tahun hingga 2008, dan naik lagi di tahun 2009. Konsumsi BBM menurut sektor pengguna didominasi sektor transportasi, diikuti oleh sektor industri dan sektor rumah tangga.

Pada periode 1999-2009 konsumsi BBM sektor transportasi tumbuh rata-rata 1,4% per tahun, sedangkan konsumsi BBM sektor industri dan rumah tangga turun masing-masing 7,1% dan 4,5%. Penurunan konsumsi BBM di industri terjadi karena adanya substitusi BBM dengan batubara, sedangkan penurunan BBM rumah tangga terjadi karena dilaksanakannya program pengalihan Minyak tanah ke LPG.

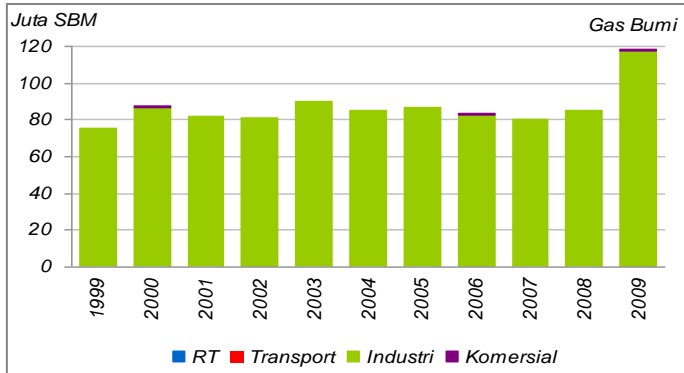


Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.13 Perkembangan Konsumsi Minyak Bumi

3.2.2.2 Gas Bumi dan LPG

Perkembangan konsumsi gas bumi sebagai energi final diperlihatkan pada Gambar 3.14. Dalam 10 tahun terakhir konsumsi gas bumi meningkat rata-rata 4,6% per tahun. Gas bumi sebagai energi final hampir seluruhnya digunakan di sektor industri, sebagai bahan bakar dan juga sebagai bahan baku (*feedstock*). Pemanfaatan gas bumi di sektor rumah tangga dan komersial terus meningkat namun pangsaanya masih sangat kecil karena keterbatasan infrastruktur gas. Permintaan gas pada kedua sektor ini di masa mendatang kemungkinan akan terus meningkat bila infrastruktur gas telah berkembang.

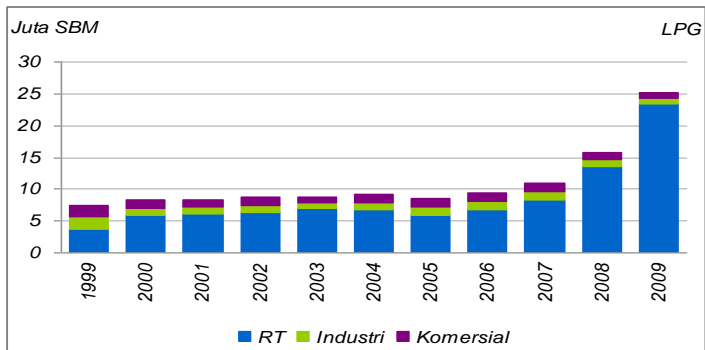


Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.14 Perkembangan Konsumsi Gas Bumi

Konsumsi LPG di Indonesia saat ini didominasi oleh sektor rumah tangga (Gambar 3.15). Perkembangan pesat konsumsi energi terjadi dalam periode 2005-2009 sebagai hasil pelaksanaan program konversi minyak tanah ke LPG. Pada periode tersebut konsumsi LPG tumbuh rata-rata 31% per tahun.

Konsumsi LPG sektor komersial dan industri cenderung turun. Dalam 10 tahun terakhir konsumsi LPG sektor komersial dan industri turun rata-rata 7,5% dan 6,9% per tahun. Penurunan tersebut kemungkinan karena pengalihan konsumsi LPG ke gas bumi (pipa).

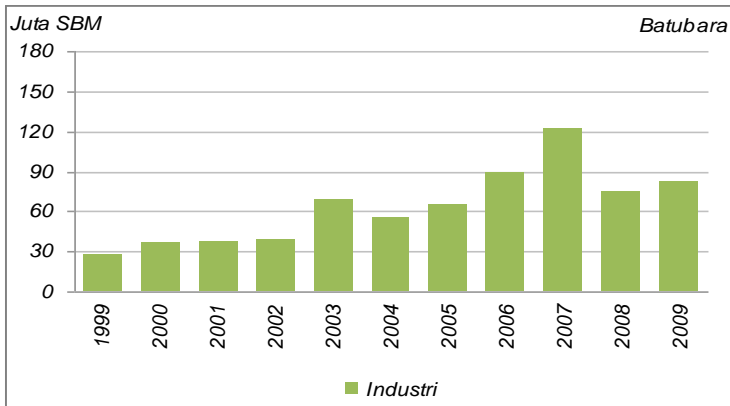


Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.15 Perkembangan Konsumsi LPG

3.2.2.3 Batubara

Batubara secara perlahan mulai menggantikan peranan minyak bumi sebagai sumber energi utama di sektor industri. Peningkatan harga minyak bumi membuat pelaku industri beralih ke batubara yang harganya lebih murah. Dalam periode 1999-2009, konsumsi batubara sebagai energi final mengalami peningkatan yang sangat pesat dari 27 juta SBM di tahun 1999 menjadi 160 juta SBM di tahun 2008 atau tumbuh rata-rata 21% per tahun, namun data di tahun 2009 menunjukkan adanya penurunan konsumsi batubara (Gambar 3.16). Pemanfaatan batubara sebagai energi final dapat dikatakan seluruhnya digunakan di sektor industri. Beberapa tahun lalu pemerintah telah berupaya untuk memperkenalkan pemanfaatan batubara di sektor rumah tangga dan komersial skala kecil namun karena berbagai kendala hingga saat ini pemanfaatan batubara di kedua sektor tersebut masih sangat kecil.



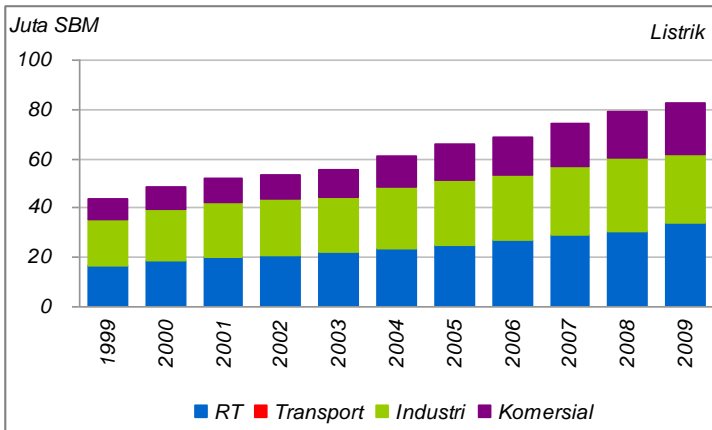
Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.16 Perkembangan Konsumsi Batubara

3.2.2.4 Listrik

Perkembangan konsumsi listrik diperlihatkan pada Gambar 3.17. Dalam 10 tahun terakhir konsumsi listrik meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 6,5% per tahun. Energi listrik digunakan di tiga sektor konsumen utama yaitu sektor industri, rumah tangga dan komersial. Disamping ketiga sektor tersebut, listrik juga dikonsumsi oleh sektor transportasi (KRL) namun konsumsinya sangat kecil dan tidak signifikan karena KRL masih

terbatas di kota-kota besar saja. Secara historis pangsa konsumsi listrik didominasi oleh sektor industri, diikuti oleh sektor rumah tangga dan komersial. Namun sejak tahun 2007, pangsa konsumsi sektor rumah tangga sedikit melampaui pangsa sektor industri. Hal ini kemungkinan terjadi karena keterbatasan pasokan listrik PLN sehingga banyak industri membangkitkan listrik untuk konsumsi sendiri. Kemungkinan lainnya adalah terjadinya perlambatan pertumbuhan permintaan listrik terkait dengan perlambatan pertumbuhan sektor industri itu sendiri. Dari segi pertumbuhan, sektor konsumen listrik yang mengalami pertumbuhan paling pesat akhir-akhir ini adalah sektor komersial. Dalam 10 tahun terakhir konsumsi listrik di sektor ini tumbuh rata-rata 9,8% per tahun.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

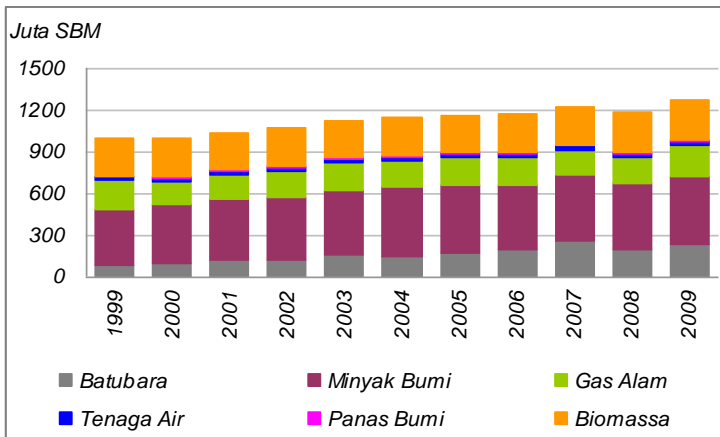
Gambar 3.17 Perkembangan Konsumsi Listrik

3.2.2.5 Biofuel

Biofuel atau bahan bakar nabati (BBN) merupakan jenis bahan bakar cair yang relatif baru di Indonesia. BBN mulai dipasarkan secara komersial sejak tahun 2006 berupa biosolar, biopremium dan biopertamax. Konsumsi BBN biosolar meningkat dari 1,4 juta SBM (2006) menjadi 15,5 juta SBM (2009). Konsumsi BBN biopremium+ dan biopertamax meningkat dari 9,5 ribu SBM (2006) menjadi 734,5 ribu SBM (2009). Kontribusi BBN di bauran energi Indonesia diharapkan dapat mencapai sekitar 5% di tahun 2025.

3.3 Pasokan Energi Primer

Pasokan energi primer nasional hingga tahun 2009 masih didominasi oleh energi fosil (minyak bumi, gas bumi, dan batubara). Tingginya pasokan minyak bumi dikarenakan permintaan yang tinggi terhadap produk minyak bumi berupa BBM, dimana BBM merupakan bentuk energi final yang relatif mudah digunakan dan menjangkau konsumen yang luas. Minyak bumi dalam energi nasional juga menduduki pangsa tertinggi selama ini. Namun, pangsa batubara secara bertahap meningkat, sebaliknya pangsa gas bumi menurun secara bertahap. Perkembangan pasokan energi primer nasional dari tahun 1999 hingga 2009 dapat dilihat dalam Gambar 3.18.



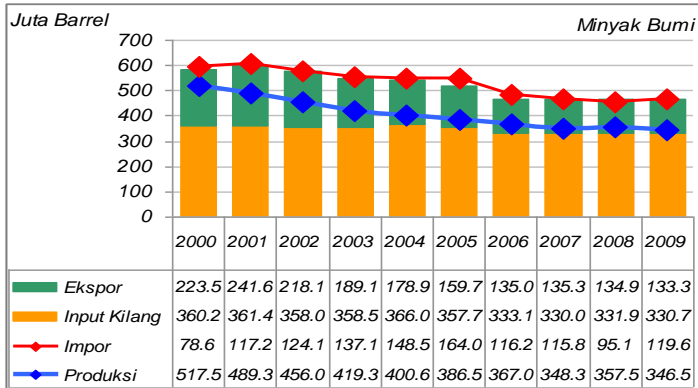
Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.18 Perkembangan Pasokan Energi Primer

3.3.1 Minyak Bumi

Perkembangan produksi dan pasokan minyak bumi selama 2000-2009 menunjukkan produksi minyak bumi (termasuk kondensat) Indonesia cenderung turun dari sekitar 517 juta barrel pada 2000 menjadi sekitar 346 juta barrel pada 2009 (Gambar 3.19). Penurunan produksi tersebut disebabkan sumur-sumur produksi minyak bumi di Indonesia umumnya sudah tua sementara produksi sumur baru relatif terbatas. Penemuan cadangan minyak yang ekonomis untuk diproduksi juga terbatas. Peningkatan kebutuhan BBM di dalam negeri dan penurunan produksi minyak bumi menyebabkan ekspor minyak bumi menurun,

sebaliknya impor minyak bumi dan produk BBM sampai dengan 2009 cenderung meningkat. Impor minyak bumi dan BBM 2006 lebih rendah dibanding 2005 kemungkinan disebabkan oleh kenaikan harga BBM hingga dua kali pada tahun 2005. Hal ini menyebabkan konsumsi BBM di dalam negeri pada 2006 menurun dan pada akhirnya kebutuhan impor minyak bumi juga turun.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

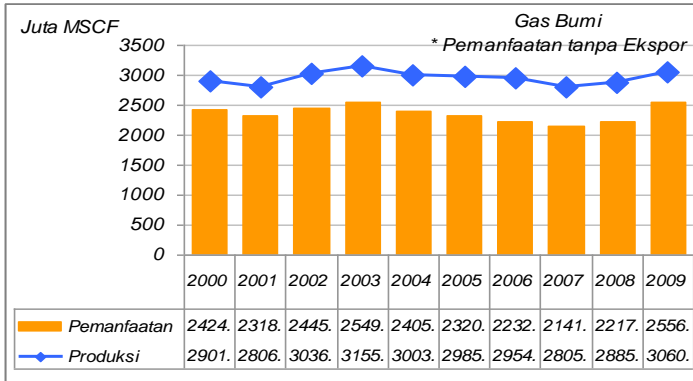
Gambar 3.19 Perkembangan Pasokan Minyak Bumi

3.3.2 Gas Bumi

Gas bumi merupakan salah satu jenis energi yang potensial baik untuk memenuhi kebutuhan domestik juga dijadikan sebagai komoditi ekspor dalam bentuk LNG dan gas pipa. Ekspor gas bumi dalam bentuk LNG ditujukan terutama ke Jepang dan Korea Selatan dari hasil produksi LNG Bontang dan LNG Arun. Ekspor gas bumi dalam bentuk gas pipa ditujukan ke Singapura dan Malaysia (sejak tahun 2001) melalui lapangan gas Grissik di Sumatera Selatan dan lapangan gas di Natuna Barat. Sebagian produksi gas bumi digunakan untuk memenuhi kebutuhan sektor industri, PLN, gas kota, *gas lift and reinjection*, dan *own use*. Pemanfaatan gas bumi di sektor industri dapat menekan biaya bahan bakar karena harga gas bumi relatif lebih murah dibanding BBM.

Data menunjukkan bahwa gas bumi yang diekspor (sebagai gas pipa maupun LNG) dan yang digunakan sebagai bahan baku kilang LNG, lebih besar dibanding pemanfaatan gas bumi untuk memenuhi kebutuhan domestik. Rendahnya pemanfaatan gas bumi untuk

memenuhi kebutuhan domestik terutama diakibatkan oleh terbatasnya infrastruktur gas bumi apalagi sumber gas bumi umumnya terletak di luar Jawa, sedangkan konsumen gas bumi umumnya berada di Jawa. Gambar 3.20 menunjukkan perkembangan produksi dan pemanfaatan gas bumi selama periode 2000 – 2009.



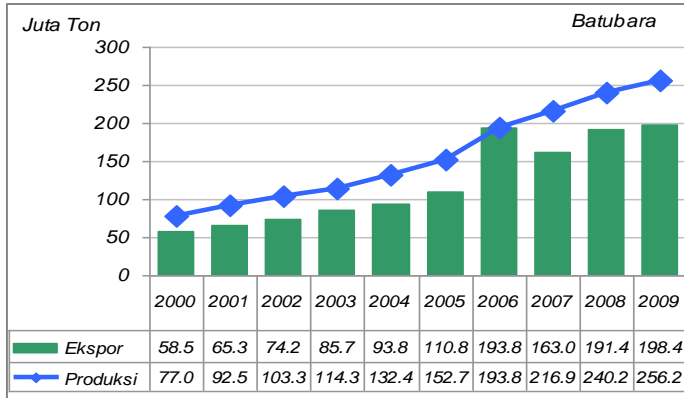
Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.20 Perkembangan Produksi dan Pemanfaatan Gas Bumi

3.3.3 Batubara

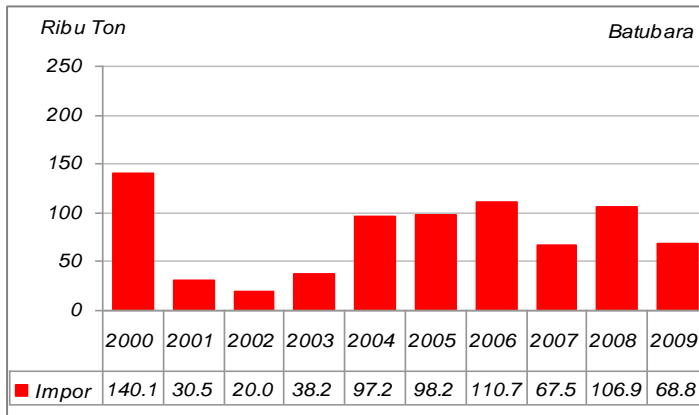
Batubara merupakan salah satu andalan pasokan energi nasional, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun sebagai komoditi ekspor. Batubara dapat mendukung ketahanan energi nasional, karena cadangannya yang masih relatif sangat besar dan pemanfaatannya merupakan salah satu cara mengurangi ketergantungan terhadap BBM. Pemanfaatan batubara sejauh ini adalah sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik dan industri. Total produksi batubara di tahun 1999 sekitar 73 juta ton dan pada tahun 2009 meningkat menjadi 256 juta ton. Sebagian besar produksi batubara digunakan sebagai komoditi ekspor (Gambar 3.21).

Pasokan batubara untuk keperluan domestik sebagian kecil dari impor terutama untuk memenuhi keperluan khusus misalnya batubara kalori tinggi. Volume impor batubara cenderung menurun dari 198,1 ribu ton pada tahun 1999 menjadi 68,8 ribu ton tahun 2009 (Gambar 3.22).



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.21 Perkembangan Pasokan Batubara



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

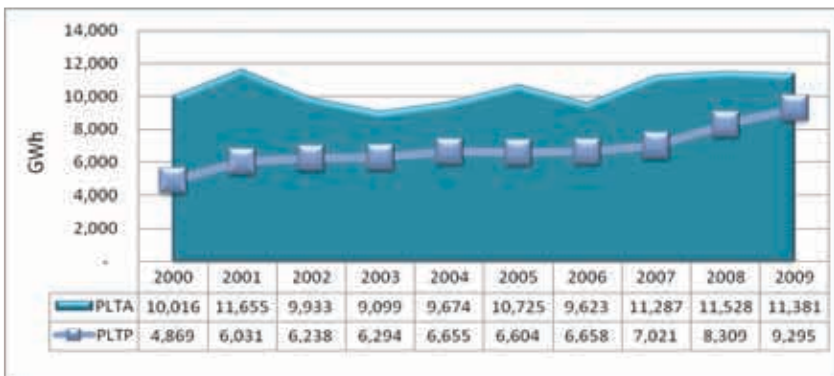
Gambar 3.22 Perkembangan Impor Batubara

3.3.4 Panas Bumi

Pemanfaatan tenaga panas bumi di Indonesia terutama sebagai energi pada pembangkit listrik (PLTP). Selain itu, juga dimanfaatkan langsung di industri pertanian,

seperti pengeringan hasil pertanian, sterilisasi media tanaman, dan budi daya tanaman tertentu. Pada umumnya pemanfaatan panas bumi secara langsung dikelola oleh daerah setempat untuk keperluan pariwisata.

Produksi listrik panas bumi pada tahun 2000 adalah sebesar 4869 GWh. Selanjutnya produksi ini mengalami fluktuasi (naik-turun) yang relatif tidak besar. Pada tahun 2009 produksi listrik panas bumi mencapai 9295 GWh. Produksi listrik panas bumi cenderung meningkat namun pangsa listrik panas bumi cenderung menurun. Hal ini disebabkan pertumbuhan pembangkit lainnya lebih cepat dibanding pertumbuhan PLTP. Gambar 3.23 berikut merupakan gambaran produksi listrik dari tenaga panas bumi dan air.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

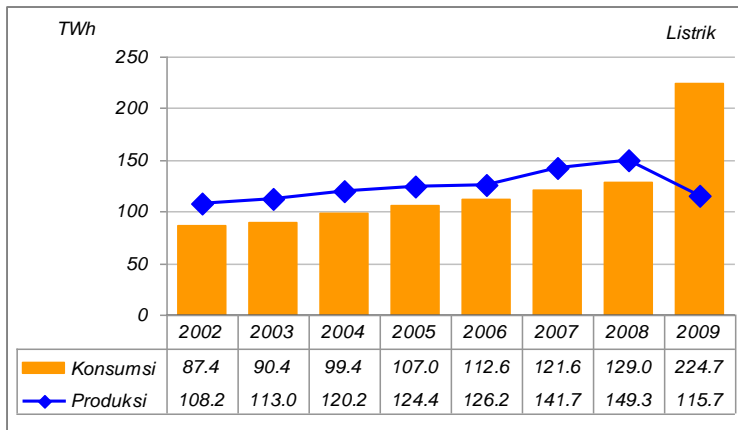
Gambar 3.23 Perkembangan Produksi Listrik Panas Bumi dan Tenaga Air

3.3.5 Tenaga Air

Produksi listrik dari PLTA pada tahun 2000 sebesar 10.016 GWh, dan tahun 2001 mengalami kenaikan menjadi 11.655 GWh. Namun selama tahun 2002-2006 produksi PLTA turun menjadi dibawah 10.000 GWh. Dan baru pada 2007, produksi PLTA meningkat menjadi 11.287 GWh, sedangkan tahun 2008 mengalami penurunan menjadi 11.381 GWh.. Produksi listrik dari PLTA sering tidak stabil dan mengalami penurunan disebabkan karena curah hujan yang menurun dan lingkungan sekitar PLTA yang mengalami kerusakan.

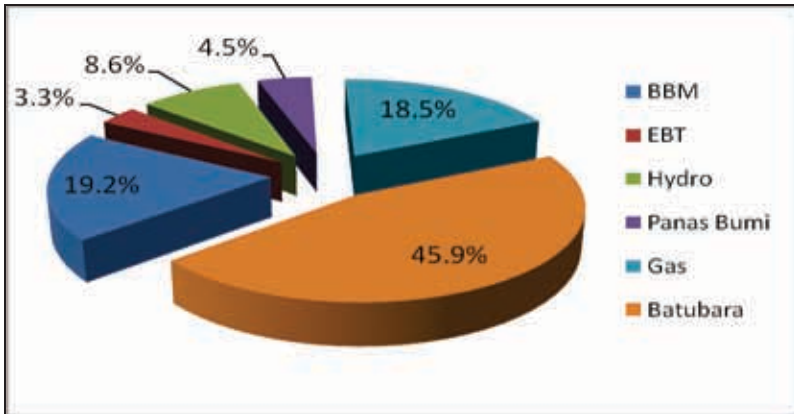
3.3.6 Listrik

Batubara, gas bumi, dan minyak bumi saat ini merupakan sumber energi primer yang menjadi tulang punggung ketenagalistrikan Indonesia. Kebergantungan terhadap minyak bumi untuk pembangkitan listrik sangat memberatkan karena meroketnya harga minyak bumi saat ini. Gambar 3.24 menunjukkan neraca produksi konsumsi listrik 2002 – 2009. Gambar 3.25 menunjukkan tingginya pangsa BBM dalam *production-mix* tenaga listrik. Sedangkan *trend energy-mix* dalam periode 2000-2005 disajikan pada Gambar 3.26.



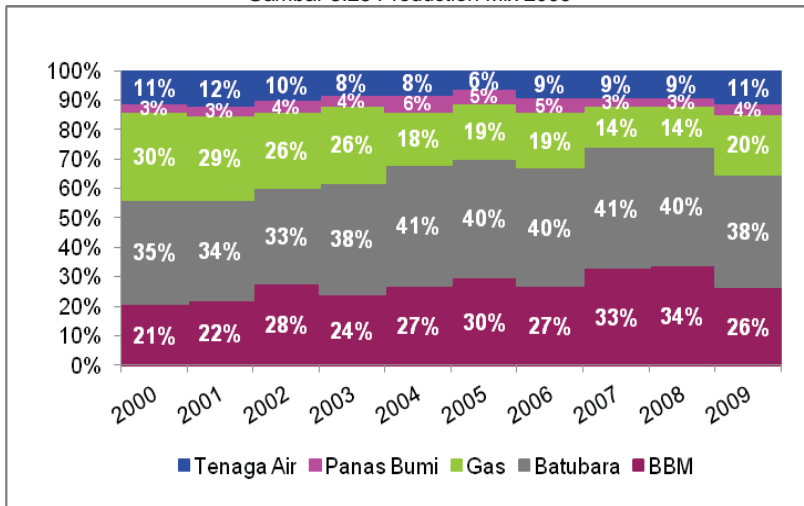
Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.24 Neraca Produksi Konsumsi Energi Listrik



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.25 Production Mix 2009



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.26 Trend Energy Mix PLN

Pada tahun 2009, komposisi penggunaan bahan bakar berdasarkan energi listrik yang dihasilkan oleh PT. PLN yaitu BBM 19,2%, Batubara 45,9 %, Gas 18,54 %, Panas bumi 4,5 %, dan tenaga air 8,6 %. Konsumsi semua jenis energi primer untuk pembangkitan listrik

mengalami peningkatan dari tahun ke tahun kecuali gas yang sempat mengalami penurunan selama periode 2002-2006 karena mulai dari tahun 2002 terjadi kelangkaan suplai gas, sehingga beberapa pembangkit gas (PLTG dan PLTGU) harus berganti menggunakan BBM. Akibatnya konsumsi BBM untuk pembangkitan listrik meningkat tajam. Selain itu, tingginya penggunaan BBM juga disebabkan banyak dipakainya PLTD untuk sistem-sistem kecil di luar Jawa-Bali.

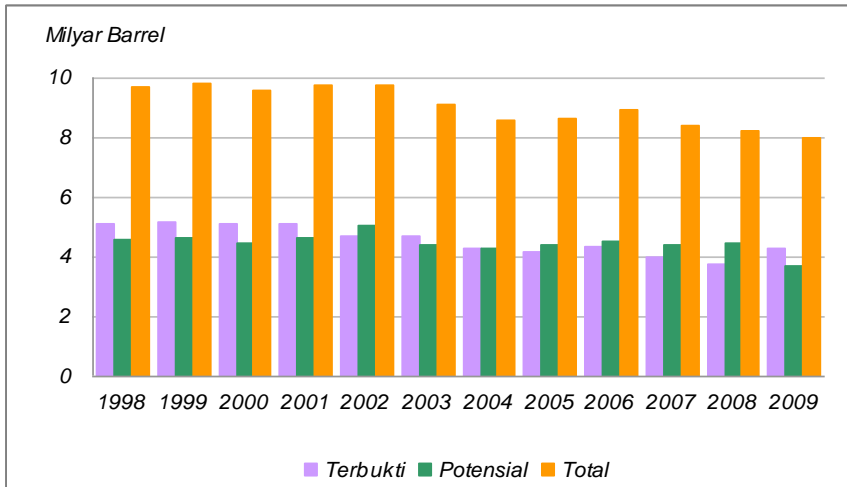
3.4 Potensi Sumber Daya Energi Nasional

Indonesia dianugerahi berbagai jenis sumberdaya yang berpotensi sebagai sumber energi. Potensi sumberdaya energi yang kita miliki berupa sumberdaya energi fosil dan potensi sumberdaya energi terbarukan. Sumber energi fosil meliputi minyak bumi, gas bumi, batubara, dan coal bed methane, sedangkan potensi energi terbarukan terdiri dari panas bumi, tenaga air, tenaga surya, biomassa dan tenaga angin.

3.4.1 Potensi Cadangan Energi Fosil

3.4.1.1 Minyak Bumi

Cadangan minyak bumi dinyatakan dalam dua kategori yaitu cadangan potensial dan cadangan terbukti. Dalam sepuluh tahun terakhir cadangan terbukti minyak bumi Indonesia menunjukkan kecenderungan menurun sedangkan cadangan potensial menunjukkan kecenderungan meningkat. Secara keseluruhan (potensial dan terbukti) cadangan minyak bumi Indonesia cenderung menurun (Gambar 3.27). Penurunan cadangan minyak bumi diakibatkan oleh laju produksi minyak bumi lebih tinggi dibanding dengan laju penemuan cadangan minyak bumi baru. Dengan cadangan terbukti sebesar 3,75 miliar barel dan tingkat produksi saat ini, yaitu sekitar 1 juta barel per hari (365 juta barel per tahun), maka *reserve to production ratio*, (R/P) cadangan Indonesia 12 tahun. Bila mempertimbangkan cadangan potensial 4,47 miliar barel, rasio R/P mencapai 22 tahun (Pusdatin, 2009). Selain besaran cadangan, potensi minyak bumi suatu negara juga diindikasikan oleh besaran sumberdaya. Sumberdaya minyak bumi Indonesia diperkirakan sekitar 56,6 miliar barrel.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.27 Cadangan Minyak Bumi Indonesia

Jika dibandingkan cadangan minyak dunia, cadangan minyak bumi Indonesia pada dasarnya sangat kecil yaitu hanya sekitar 0,4 % dari keseluruhan cadangan terbukti minyak bumi dunia (1.258 miliar barrel pada 2008). Untuk lingkup dunia, Arab Saudi mempunyai pangsa cadangan terbukti terbesar, yaitu 21% atau sebesar 264 miliar barrel. Wilayah Timur Tengah menguasai cadangan minyak bumi dunia, yaitu sebesar 60%, disusul oleh wilayah Eropa khususnya Russia dengan pangsa sebesar 11,3%. Sedangkan wilayah Asia Pasifik mempunyai pangsa paling kecil, hanya sebesar 3,3% dari seluruh cadangan terbukti minyak bumi dunia (BP *Statistical Review of World Energy*, 2009).

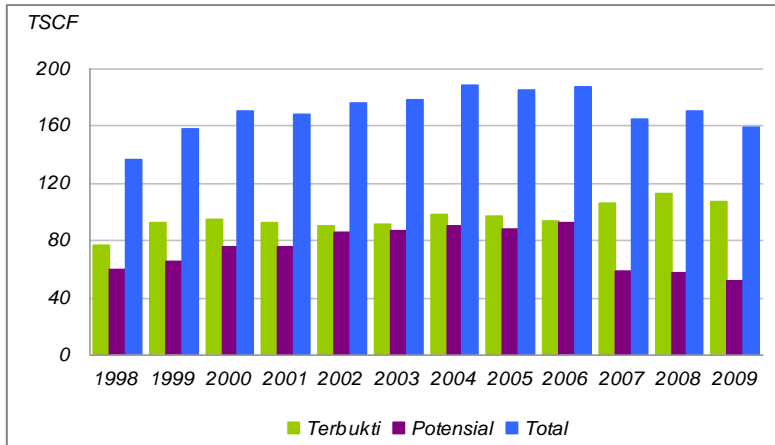
3.4.1.2 Gas Bumi

Cadangan gas bumi Indonesia dalam 10 tahun terakhir menunjukkan kecenderungan meningkat. Hal ini terjadi karena tingkat penemuan cadangan lebih besar dibanding tingkat produksi (Gambar 3.28). Dengan cadangan terbukti 112,5 TSCF dan tingkat produksi 3,02 TSCF per tahun maka reserve to production ratio (R/P) gas Indonesia sekitar 32 tahun. Prospek pertumbuhan cadangan terbukti gas masa mendatang masih tetap optimis mengingat cadangan potensial yang tersedia cukup besar, yaitu 57,6 TCF, disamping

adanya kemungkinan tambahan penemuan baru dari hasil eksplorasi di masa mendatang. Cadangan gas bumi Indonesia berada di Natuna Timur, Kalimantan, Sumatera, Papua, Maluku, dan Sulawesi.

Di samping gas bumi, Indonesia juga memiliki sumberdaya *coal bed methane* (CBM). CBM tersebut terdapat di sumberdaya batubara yang tersebar di Kalimantan dan Sumatera. Pemanfaatan sumberdaya gas bumi untuk memenuhi permintaan dalam negeri yang sebagian besar terpusat di pulau Jawa terkendala oleh masih terbatasnya infrastruktur penyaluran gas. Sebagian besar dari produksi gas Indonesia saat ini diekspor dalam bentuk LNG. Pemanfaatan gas bumi domestik di masa mendatang diharapkan akan dapat ditingkatkan melalui pembangunan infrastruktur penyaluran gas, penyebaran pusat-pusat permintaan gas ke luar pulau Jawa dan kebijakan pengutamaan pemanfaatan gas untuk memenuhi permintaan dalam negeri.

Dibanding cadangan gas dunia, cadangan gas Indonesia relatif kecil, hanya 1,7 % terhadap total cadangan terbukti gas bumi dunia (6534 trilyun kaki kubik). Cadangan gas dunia tersebar di Timur Tengah (41% cadangan dunia), disusul oleh wilayah Eropa dan Eurasia dengan pangsa sebesar 34%, Afrika 8,3%, Asia pasifik 7,9% sedangkan wilayah Amerika Utara dan Amerika Selatan mempunyai pangsa paling kecil, masing-masing sebesar 4,8% dan 4% (BP Statistical Review of World Energy, 2009). Negara-negara yang mempunyai pangsa cadangan gas cukup besar adalah Rusia (23,4 % cadangan dunia) disusul Iran (16%) dan Qatar (13,8%).



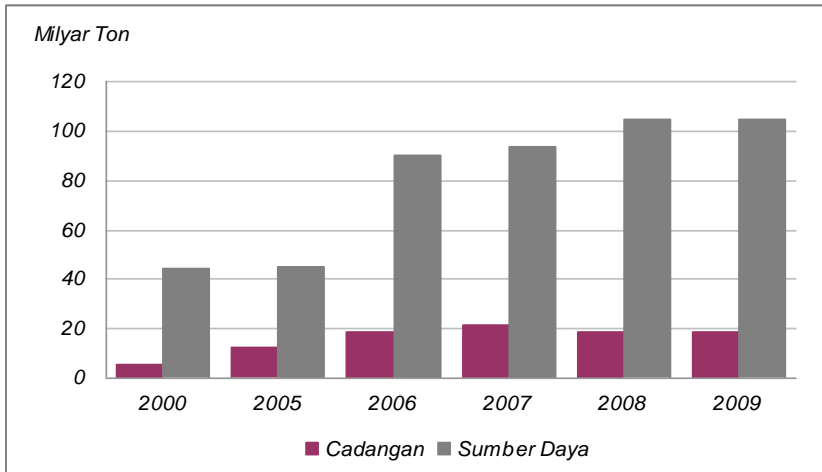
Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.28 Cadangan Gas Bumi Indonesia

3.4.1.3 Batubara

Status Januari 2008 Indonesia memiliki sumberdaya batubara sekitar 104,8 miliar ton dengan cadangan sebesar 18,8 miliar ton (Pusdatin). Sumberdaya batubara Indonesia dalam 8 tahun terakhir terus meningkat secara signifikan (Gambar 3.27). Dengan cadangan 18,8 miliar ton dan pada tingkat produksi saat ini yaitu sekitar 188 juta ton per tahun (tahun 2008), *reserve to production ratio* (R/P) batubara Indonesia adalah 100 tahun.

Sumberdaya batubara Indonesia sebagian besar (66,4%) merupakan batubara kalori sedang dan rendah (20,2%) sedangkan sisanya berkalori tinggi (12,4%) dan sangat tinggi (1%). Lokasi sumber daya batubara terpusat di Pulau Kalimantan (53 %) dan Pulau Sumatera (47 %), sementara sisanya terletak di Pulau Jawa, Sulawesi, dan Papua. Sebagian besar (74%) produksi batubara Indonesia diekspor (data 2008). Pemanfaatan batubara dalam negeri sebagian besar (60%) untuk pembangkit listrik sedangkan sisanya untuk industri semen, industri logam dan industri lainnya (tekstil, pupuk dll). Konsumen batubara domestik sebagian besar terletak di pulau Jawa.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.29 Cadangan Batubara Indonesia

Dibanding cadangan dunia, batubara Indonesia relatif kecil yaitu hanya sekitar 0,5 % terhadap total cadangan terbukti batubara dunia (826 miliar ton). Negara-negara yang mempunyai cadangan batubara relatif besar adalah Amerika Serikat (28,9% cadangan dunia), Rusia (19%), Cina (13,9%), Australia (9,2%) dan India (7,1%) (Sumber BP Statistical Review of World Energy, 2009). Pangsa produksi batubara Indonesia pada produksi dunia relatif kecil yaitu 4,2%. Produsen batubara terbesar dunia adalah Cina (42,5% produksi dunia), disusul Amerika Serikat 18%, Australia 6,6% dan India 5,8%. Mengingat cadangan batubara Indonesia relatif kecil dibanding cadangan dunia sementara kebutuhan batubara domestik diperkirakan akan terus meningkat, ekspor batubara besar-besaran yang terjadi akhir-akhir ini perlu dikendalikan sehingga kebutuhan batubara domestik dapat dipenuhi dari produksi batubara dalam negeri.

3.4.2 Potensi Sumber Daya Energi Terbarukan

3.4.2.1 Panas Bumi

Indonesia memiliki sumberdaya energi panas bumi terbesar di dunia yaitu sekitar 27,6 GWe dengan cadangan terbukti sebesar 2.288 MWe dan cadangan terduga

diperkirakan mencapai 11.229 MWe (Badan Geologi, 2008). Sumberdaya panas bumi Indonesia tersebar di 256 lokasi. Distribusi lokasi sumberdaya dan cadangan panas bumi Indonesia diperlihatkan pada Tabel 3.1. Beberapa wilayah Indonesia yang memiliki cadangan panas bumi besar adalah: Jawa Barat (1.535 MWe terbukti, 1.452 MWe terduga), Sumatera Utara (1.384 MWe terduga), dan Lampung (1.072 MWe terduga) [sumber: RUKN 2008-2027, 2008].

Pemanfaatan utama energi panas bumi adalah pembangkit listrik (Tenaga Panas Bumi, PLTP). Dibandingkan sumberdaya yang dimiliki, kapasitas terpasang PLTP Indonesia masih rendah yaitu hanya 1052 MWe (4% dari total sumberdaya). Selain untuk pembangkit listrik energi panas bumi dapat juga dimanfaatkan untuk penyediaan energi thermal pada proses-proses pengolahan produk pertanian.

Tabel 3.1 Sumber Daya dan Cadangan Panas Bumi Indonesia Tahun 2009

No	Lokasi	Sumber Daya (MW)		Cadangan (MW)			Total (MW)
		Spekulatif	Hipotetis	Terduga	Mungkin	Terbukti	
1	Sumatera	4,975	2,121	5,845	15	380	13,336
2	Jawa	1,960	1,771	3,265	885	1,815	9,696
3	Bali-Nusa Tenggara	410	359	973	-	15	1,757
4	Sulawesi	1,000	92	982	150	78	2,302
5	Maluku	595	37	327	-	-	959
6	Kalimantan	45	-	-	-	-	45
7	Papua	75	-	-	-	-	75
Total		9,060	4,380	11,392	1,050	2,288	28,170

Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

3.4.2.2 Tenaga Air

Sumberdaya energi tenaga air dikelompokkan dalam skala besar (dapat dikembangkan untuk pembangkit listrik di atas 10 MW per lokasi) dan skala mini/mikro (potensi pembangkitan tenaga listrik kurang dari 10 MW). Potensi tenaga air Indonesia skala besar dan skala mini/mikro diperkirakan masing-masing sebesar 75 GW dan 450 MW. Potensi tersebut tersebar cukup merata diberbagai wilayah Indonesia. Wilayah yang memiliki potensi tenaga air terbesar adalah Papua dengan total potensi sekitar 25 GW. Sumberdaya tenaga air telah sejak lama dimanfaatkan untuk pembangkit listrik (PLTA, pembangkit listrik

tenaga air). Pemanfaatan sumberdaya tenaga air saat ini masih relatif rendah yaitu 4,2 GW skala besar dan 84 MW skala mini/mikro. Sebagian besar PLTA skala besar terletak di Pulau Jawa sedangkan lokasi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mini/mikro Hidro) cukup tersebar di berbagai wilayah Indonesia.

Pemanfaatan sumberdaya tenaga air perlu terus dikembangkan terutama dengan skema Pembangkit Skala Kecil Tersebar untuk memenuhi kebutuhan listrik setempat. Kendala yang kemungkinan membatasi peningkatan pemanfaatan tenaga air masa mendatang adalah kenyataan bahwa lokasi sumberdaya tidak bertepatan dengan permintaan listrik.

3.4.2.3 Energi Surya

Sumberdaya energi surya merupakan sumberdaya yang ketersediaannya paling universal, yaitu dapat dijumpai di seluruh lokasi permukaan bumi. Dengan penerapan teknologi, energi surya dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi dalam bentuk listrik atau energi thermal (panas). Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari berbagai lokasi di Indonesia menunjukkan sumberdaya energi surya di Indonesia dapat dikelompokkan berdasarkan wilayah yaitu kawasan barat dan timur Indonesia. Sumberdaya energi surya Indonesia berdasarkan wilayah adalah sebagai berikut :

Kawasan barat Indonesia = 4.5 kWh/m².hari, variasi bulanan sekitar 10%

Kawasan timur Indonesia = 5.1 kWh/m².hari, variasi bulanan sekitar 9%

Rata-rata Indonesia = 4.8 kWh/m².hari, variasi bulanan sekitar 9%

Dalam konteks pemanfaatan energi surya untuk penyediaan tenaga listrik, terdapat 3 alternatif yaitu : penyediaan listrik individual per rumah (Solar Home System), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hybrid dengan pembangkit listrik lainnya (angin dll.) atau PLTS terintegrasi dengan jaringan listrik PLN yang ada.

Pada saat ini pemanfaatan energi surya di Indonesia masih sangat rendah yaitu sekitar 8 MW, berupa *Solar Home System* (SHS) untuk penyediaan listrik di wilayah perdesaan. Rendahnya pemanfaatan potensi energi surya dikarenakan harga peralatan (panel surya) yang masih mahal. Dengan makin berkembangnya permintaan pasar panel surya di dunia, diperkirakan harga panel surya masa mendatang akan cenderung turun. Oleh karena itu, pemanfaatan energi surya Indonesia perlu terus dikembangkan termasuk kemungkinan pemanfaatan dalam skema terintegrasi dengan jaringan PLN.

3.4.2.4 Angin

Sumberdaya energi angin suatu lokasi sangat ditentukan oleh besarnya rata-rata kecepatan angin di lokasi tersebut karena daya yang dapat dibangkitkan energi angin merupakan kelipatan pangkat tiga (kubik) dari kecepatan angin. Sumberdaya energi angin dikategorikan mulai dari klas 1 (kecepatan angin kurang 3 meter/detik pada ketinggian 10 m) hingga klas 7 (kecepatan angin lebih besar dari 7 m/detik pada ketinggian 10 m). Berdasarkan data kecepatan angin di berbagai wilayah, sumberdaya energi angin Indonesia berkisar antara 2,5 – 5,5 m/detik pada ketinggian 24 meter di atas permukaan tanah. Dengan kecepatan tersebut sumberdaya energi angin Indonesia termasuk dalam kategori kecepatan angin kelas rendah hingga menengah.

Secara keseluruhan, potensi energi angin Indonesia diperkirakan mencapai 9.290 MW. Wilayah yang mempunyai potensi angin cukup besar adalah Nusa Tenggara, Sumatera Selatan, Jambi dan Riau. Saat ini pemanfaatan energi angin untuk pembangkit listrik masih terbatas pada *pilot projects* dengan kapasitas terpasang sekitar 500 kW.

Berdasarkan data kecepatan angin Indonesia yang relatif rendah, aplikasi tenaga angin Indonesia sesuai untuk pengembangan dengan skema Pembangkit Skala Kecil tersebar dengan kapasitas maksimum sekitar 100 kW per turbin.

3.5 Infrastruktur Energi

3.5.1 Pembangkit Listrik

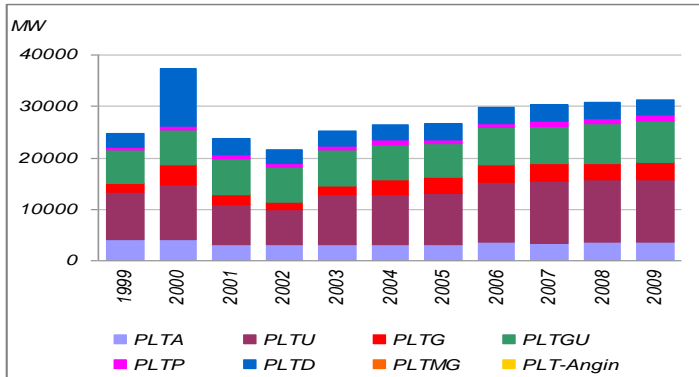
Pembangkit listrik merupakan infrastruktur yang penting dalam memproduksi listrik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pembangkit listrik umumnya terdiri atas pembangkit listrik PLN, pembangkit listrik swasta, dan sebagian kecil berupa *captive power*. *Captive power* merupakan pembangkit listrik yang umumnya dioperasikan oleh pihak industri dan produksi listriknya selain digunakan sendiri oleh sektor industri, sebagian di jual ke PLN. Kapasitas pembangkit PLN pada tahun 1995 mencapai 14.970 MW meningkat menjadi 25.593 MW pada tahun 2008 sementara kapasitas IPP tahun 1995 sebesar 1.184 MW, tahun 2008 meningkat menjadi 8.518 MW. Sedangkan produksi listrik PLN tahun 1995 sebesar 52.832 GWh meningkat menjadi 118.047 GWh pada tahun 2008. Sementara produksi listrik IPP pada tahun 2005 sebesar 1.288 GWh meningkat menjadi 31.390 GWh pada tahun 2008. Sesuai dengan sebaran penduduk dan tingkat aktivitas ekonomi, produksi dan konsumsi listrik didominasi oleh kawasan barat Indonesia terutama wilayah Jawa-Madura-Bali (JAMALI). Sistem JAMALI yang melayani seluruh Pulau Jawa, Madura, dan Bali

merupakan sistem terbesar di Indonesia. Kapasitas terpasang di sistem JAMALI adalah 18.578 MW pada tahun 2008.

Selama tahun 2007 dan semester 1 tahun 2008, tambahan pembangkit baru di sistem Jawa-Bali hanya PLTP Darajat 110 MW dan PLTP Kamojang 60 MW. Sedikitnya tambahan pembangkit ini menyebabkan *reserve-margin* semakin turun. Kapasitas terpasang di Sumatera pada 2007 adalah 4.300 MW. Sedangkan sisanya sebesar 2.669 MW tersebar di sistem-sistem lainnya area pelayanannya jauh lebih luas dan lebih sulit dibandingkan dengan Jawa-Bali dan Sumatera.

Di luar JAMALI terdapat beberapa sistem besar di Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi yakni: Sistem Sumatera Bagian Utara, Sistem Sumatera Bagian Selatan, Sistem Barito (Kalimantan Timur), Sistem Mahakam (Kalimantan Selatan-Tengah), Sistem Pontianak (Kalimantan Barat), Sistem Makasar (Sulawesi Selatan), dan Sistem Minahasa (Sulawesi Utara). Sedangkan area-area yang tidak terlayani oleh sistem-sistem interkoneksi tersebut, kebutuhan listrik dilayani oleh jaringan-jaringan kecil (*small grids*) atau pembangkit-pembangkit terisolasi (*isolated power plants*) yang hampir semua pembangkitnya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dan sebagian kecil Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTM). Sebagian besar PLTD berusia lebih dari 10 tahun sehingga terjadi penurunan kapasitas yang cukup berarti. Dari keseluruhan sistem pembangkit Jawa-Bali, daya mampu pembangkit hanya sekitar 80 % dari kapasitas terpasang.

Dari semua jenis pembangkit listrik yang tersedia, PLTP merupakan jenis pembangkit listrik yang sangat pesat perkembangannya. Hal ini dapat dimengerti mengingat Indonesia mempunyai potensi panasbumi yang sangat besar dan pemanfaatannya didorong oleh pemerintah karena dapat mengurangi penggunaan energi fosil. Perkembangan kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga gas uap (PLTGU) mengalami sedikit penurunan akibat keterbatasan pasokan gas bumi, sedangkan kapasitas pembangkit listrik terutama PLTU batubara sebagai jenis pembangkit beban dasar terus meningkat (Gambar 3.30).



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.30 Perkembangan Kapasitas Pembangkit Listrik PLN, Swasta, dan Captive Power

Selain pembangkit listrik, infrastruktur jaringan transmisi dan distribusi listrik merupakan sarana penghubung antara pembangkit listrik dengan konsumen listrik. Kapasitas dan kualitas jaringan transmisi dan distribusi terus ditingkatkan untuk menjamin keandalan pasokan listrik ke konsumen. Jaringan transmisi yang sudah terinterkoneksi penuh baru terdapat di Jawa dan Sumatera, sedangkan jaringan transmisi di Kalimantan dan Sulawesi belum terhubung pada seluruh provinsi. Terbatasnya jaringan transmisi menyebabkan pembangunan pembangkit listrik dengan kapasitas besar tidak dapat dilakukan meskipun biaya produksinya lebih murah, sehingga jenis pembangkit listrik pada sistem yang belum terinterkoneksi dengan jaringan transmisi umumnya berupa PLTD. Jaringan distribusi tenaga listrik berfungsi menghubungkan jaringan transmisi tegangan tinggi dengan konsumen melalui sebuah sub-station. Meskipun kapasitas pembangkit listrik, jaringan transmisi, dan jaringan distribusi terus berkembang, namun laju pertumbuhannya tidak seiring dengan laju kebutuhan listrik konsumen. Hal ini mengakibatkan banyaknya konsumen yang masuk dalam “daftar tunggu” untuk memperoleh aliran listrik dan dalam kondisi tertentu guna menjaga keandalan sistem dilakukan “black out” akibat permintaan yang terlalu tinggi. Peningkatan target rasio elektrifikasi dan kebutuhan listrik menuntut pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan di masa datang.

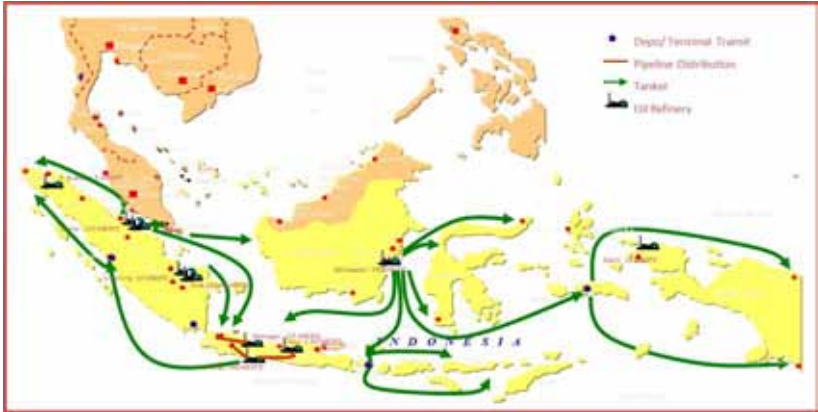


Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.31 Infrastruktur Pembangkit Utama dan Jaringan Transmisi

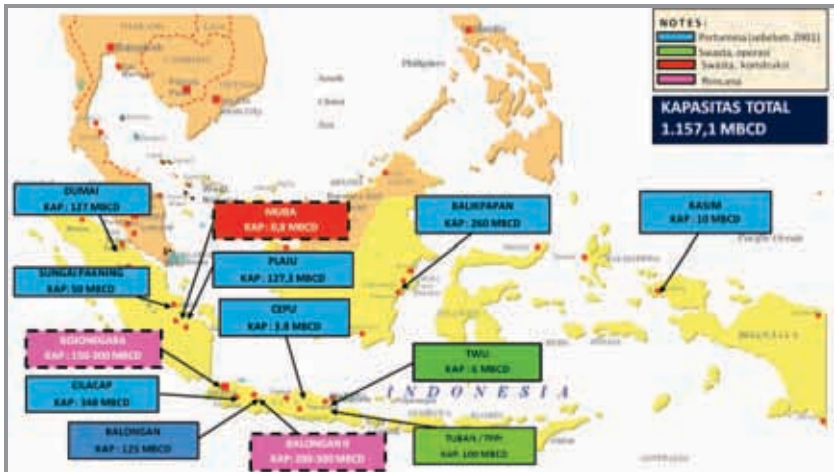
3.5.2 Minyak Bumi

Infrastruktur minyak bumi berupa kilang, prasarana angkutan (*tanker*), *transit terminal*, jaringan pipa, dan depot. Saat ini, kilang minyak Indonesia terdiri atas 10 (sepuluh) unit pengolahan dengan total kapasitas sebesar 1.152 MBSD, Dumai 127 ribu barel per hari; Sungai Pakning 50 ribu barel per hari, Plaju 127,3 ribu barel per hari; Balongan 125 ribu barel per hari; Cilacap 345 ribu barel per hari; Balikpapan 260 ribu barel per hari; Kasim 10 ribu barel per hari; Cepu 3,8 ribu barel per hari; Tuban/TPPI 100 ribu barel per hari. Sementara Kilang Pangkalan Brandan dengan kapasitas 4,5 ribu barel per hari mulai tahun 2007 sudah tidak beroperasi lagi, sedangkan Kilang Minyak Cepu merupakan kilang minyak untuk sarana pendidikan. Lokasi kilang dan jalur distribusinya disajikan pada Gambar 3.32 sedangkan kapasitas kilang pada Gambar 3.33.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 1.32 Lokasi Kilang Minyak Bumi dan Jalur Distribusinya



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.33 Kapasitas Kilang Minyak

Secara umum, pendistribusian BBM di Indonesia menggunakan jalur laut, yaitu dengan menggunakan tanker. Pendistribusian BBM lewat pipa hanya dilakukan di Pulau Jawa saja. Jalur distribusi dari kilang cukup rumit. Dari enam lokasi kilang yang aktif, BBM didistribusikan ke Sembilan terminal transit, tujuh terminal instalasi, dan seratus dua *seafed depot*.

Armada tanker yang digunakan untuk mengangkut BBM terdiri dari berbagai jenis ukuran tergantung dari kapasitas pelabuhan penerima. Sebagian besar dari armada tanker tersebut disewa dan hanya sekitar 27,83% dari total kapasitas armada tanker nasional merupakan armada tanker milik Pertamina. Armada tanker yang digunakan untuk mengangkut BBM dibedakan menjadi 5 (lima) jenis, yaitu satu jenis *Bulk Lighter*, 2 jenis *Small Tanker*, 2 jenis *General Purpose*, satu jenis *Medium Range*, dan 4 jenis *Large Range*. Jenis tanker mulai *Bulk Lighter* hingga *Medium Range* biasa digunakan untuk mensuplai BBM ke depo-depo dalam negeri, sedangkan untuk jenis *Large Range* biasa digunakan untuk ekspor dan impor.

Pelabuhan untuk membongkar muatan BBM adalah pelabuhan khusus yang dioperasikan oleh Pertamina maupun oleh Pihak ke III dan semua pelabuhan tersebut adalah milik Pertamina. Pelabuhan khusus Pertamina mempunyai kapasitas yang bervariasi antara 1.000 DWT s.d. 20.000 DWT, dimana untuk kapasitas pelabuhan yang kecil umumnya terdapat di kawasan timur Indonesia, sedangkan kapasitas pelabuhan yang besar berfungsi sebagai pelabuhan transit BBM sebelum didistribusi ke pelabuhan lainnya (Bitung, Makassar, dan Wayame Ambon). Secara umum, kapasitas pelabuhan khusus Pertamina di Sumatera dan Jawa adalah antara 3.500 DWT s.d. 6.500 DWT.

3.5.3 Gas (Gas Bumi, LNG, dan LPG)

Infrastruktur gas bumi berupa jaringan transmisi dan distribusi. Jaringan transmisi gas bumi yang sudah terinterkoneksi adalah Sumatera Bagian Tengah sampai ke Jawa Barat. Jaringan transmisi pipa gas di Jawa Timur masih berdiri sendiri (belum terhubung dengan Jawa Barat). Kapasitas angkut jaringan transmisi pipa gas dari Sumatera Bagian Tengah ke Jawa Barat dapat mencapai 591 MMCFD dengan 2 jaringan pipa gas. Selain untuk memenuhi kebutuhan domestik, gas bumi juga di ekspor melalui jaringan transmisi Sumatera Tengah-Batam-Singapura, Natuna Barat-Malaysia, dan Natuna Barat-Singapura. Selanjutnya, jaringan distribusi pipa gas bumi tersebar di wilayah pemasaran gas bumi, yaitu Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Tengah, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Timur,

Kalimantan, Sulawesi Selatan, dan Natuna Barat. Peta kilang gas dan jaringan pipa gas ditampilkan pada Gambar 3.34 berikut ini.



sumber : Rencana Induk Jaringan Transmisi dan Distribusi Gas Bumi Nasional 2010-2025

Gambar 3.34 Kilang dan Jaringan Pipa Gas

Infrastruktur pengolahan gas bumi yang lain adalah *LNG Plant*. *LNG Plant* berfungsi untuk memisahkan gas bumi/metana dari etana, propana, butana, serta pengotor-pengotor yang ada pada gas bumi. Indonesia memiliki dua buah *LNG Plant*, yaitu LNG Arun di Aceh dan LNG Badak di Bontang. LNG Arun memiliki enam *train* dengan kapasitas produksi 12,85 juta metrik ton per tahun. LNG Badak terdiri dari delapan *train* dengan kapasitas produksi 21,64 juta metrik ton per tahun

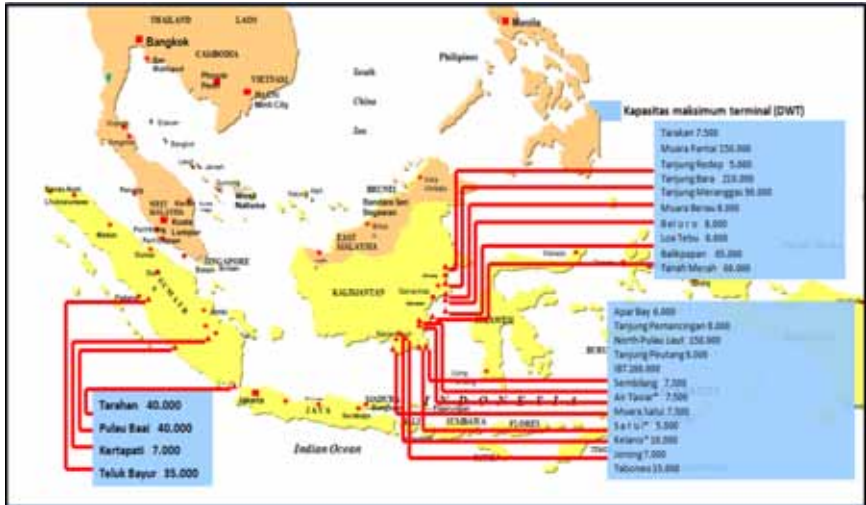
3.5.4 Batubara

Sarana penyediaan batubara nasional terdiri dari tambang batubara dan sarana distribusi batubara (truk, kereta api, pelabuhan, dan vessel). Batubara Indonesia diproduksi oleh empat kelompok kontraktor utama, yaitu BUMN (PTBA), kontraktor PKP2B, pengusaha pemegang KP (Kuasa Pertambangan), dan KUD (Koperasi Unit Desa). Seluruh kontraktor batubara Indonesia menambang batubara secara terbuka karena sebagian besar cadangan

batubara terletak di dekat permukaan. Dulu Indonesia pernah memiliki tambang dalam (*underground mine*) milik PTBA di Ombilin Provinsi Sumatera Barat namun saat ini sudah tidak dioperasikan lagi.

PKP2B generasi pertama terbentuk pada dasawarsa 1990-an berjumlah 10 perusahaan dan merupakan penghasil utama batubara Indonesia, yaitu sekitar 80% terhadap total produksi batubara nasional, sedangkan produksi PTBA hanya mencapai sekitar 10% dari jumlah produksi batubara nasional. Sampai 15 tahun mendatang, ke-dua kelompok tersebut diperkirakan akan tetap menjadi penghasil utama batubara Indonesia. Kontraktor PKP2B generasi kedua seluruhnya berjumlah 15 perusahaan, lima diantaranya telah berproduksi, empat tahap konstruksi, dan sisanya tahap studi kelayakan dan eksplorasi. Kontraktor PKP2B generasi ketiga seluruhnya 76 perusahaan, delapan diantaranya telah berproduksi, dua pada tahap konstruksi, dan sisanya masih dalam tahap eksplorasi. Pemegang KP berjumlah 554 perusahaan, termasuk KUD. Dari jumlah itu, 194 dalam status produksi, 63 KP pengangkutan dan penjualan, 260 KP eksplorasi dan 37 penyelidikan umum.

Pengembangan tambang batubara terkait dengan prasarana pelabuhan penerima batubara, pengangkutan batubara dari tambang ke pelabuhan dan dari pelabuhan ke konsumen. Pengangkutan batubara dari tambang ke pelabuhan dapat dilakukan dengan menggunakan *belt conveyor*, truk, dan kereta api, pengangkutan batubara dari pelabuhan pemberangkatan sampai ke pelabuhan penerima dapat dilakukan dengan menggunakan tongkang, *barge*, dan *vessel*, dari pelabuhan penerima ke konsumen dapat dilakukan dengan kereta api dan truk atau kombinasi keduanya. Adapun lokasi pelabuhan batubara beserta kapasitasnya digambarkan pada Gambar 3.35.



Sumber : Pusdatin ESDM 2010, *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*

Gambar 3.35 Kapasitas Pelabuhan Batubara

BAB IV

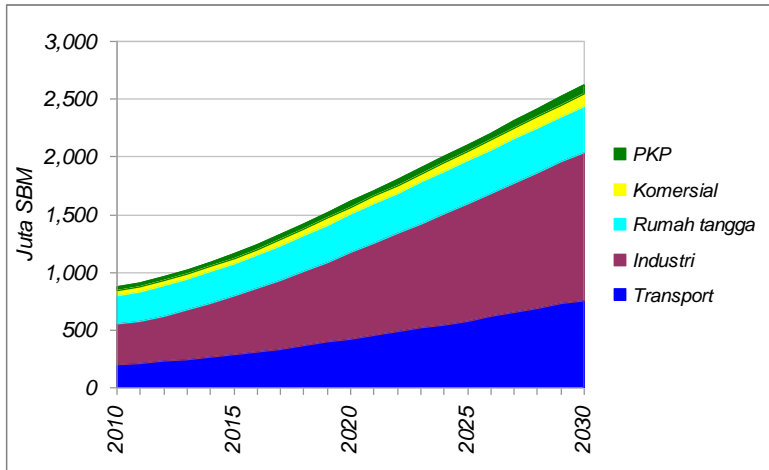
ANALISIS PROYEKSI PERMINTAAN ENERGI

Proyeksi trend permintaan energi didasarkan pada 3 skenario perkembangan yaitu Skenario Referensi atau Skenario Dasar (Business as Usual), Skenario Alternatif 1 (Security) dan Skenario Alternatif 2 (Mitigasi). Pada Skenario Dasar perkembangan permintaan energi di masa mendatang merupakan kelanjutan perkembangan historis sedangkan pada Skenario Security perkembangan permintaan energi dipengaruhi oleh intervensi kebijakan dan program-program pengembangan sektor energi khususnya terkait dengan upaya penjaminan ketahanan energi. Pada Skenario Mitigasi perkembangan permintaan energi akan dipengaruhi oleh pertimbangan ketahanan energi dan adanya dorongan untuk melakukan mitigasi perubahan iklim terkait dengan emisi gas rumah kaca di sektor energi.

Penyampaian *trend* permintaan energi dikelompokkan menurut sektor pengguna energi dan menurut jenis energi. *Trend* permintaan energi menurut sektor pengguna dikelompokkan dalam 5 sektor yaitu sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersial, sektor transportasi dan sektor pertanian, konstruksi dan pertambangan (PKP). Trend permintaan energi final menurut jenis dikelompokkan dalam 5 jenis energi yaitu listrik, BBM, BBN, gas, batubara dan biomassa.

4.1 Permintaan Energi Menurut Sektor

Trend permintaan energi 2010-2030 menurut Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 4.1. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar tersebut permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh permintaan dari sektor industri diikuti oleh transportasi dan rumah tangga. Pada periode 2010-2030 permintaan energi final secara keseluruhan (termasuk biomassa rumah tangga) diperkirakan tumbuh rata-rata 5,6% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 6,3%, transportasi 6,7%, rumah tangga 2,1%, komersial 5,0% dan PKP 3,0%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final akan didominasi oleh sektor industri (49%), diikuti oleh transportasi (29%), rumah tangga (15%), komersial (4%) dan PKP (3%).

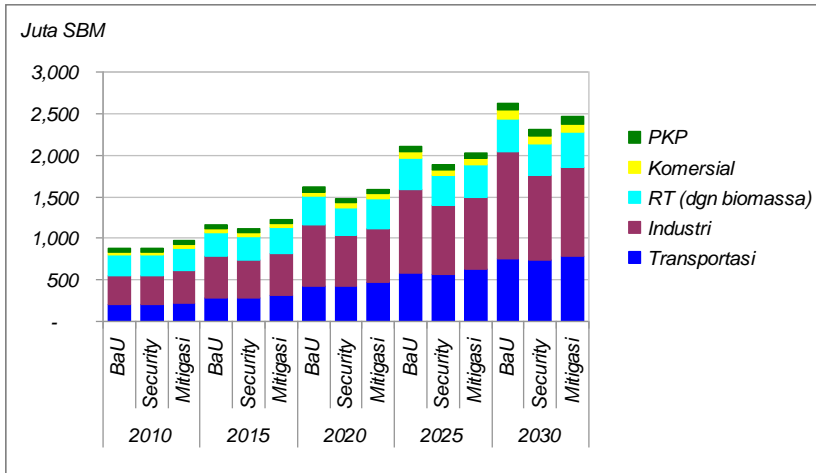


Gambar 4.1 Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Sektor, (Skenario Dasar)

Perkembangan permintaan energi final menurut Skenario Security dan Skenario Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.2. Sebagai perbandingan pada gambar tersebut diperlihatkan pula perkembangan permintaan energi menurut Skenario Dasar. Menurut Skenario Security pertumbuhan permintaan energi final secara keseluruhan sedikit lebih rendah dibandingkan pertumbuhan permintaan energi menurut Skenario Dasar. Pada periode 2010-2030 permintaan energi final menurut Skenario Security diperkirakan tumbuh rata-rata 5,0% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 5,6%, transportasi 6,6%, rumah tangga 2,1%, komersial 4,3% dan PKP 4,0%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final menurut Skenario Security akan didominasi oleh sektor industri (44,4), diikuti oleh transportasi (31,8%), rumah tangga (16,3%), komersial (4,2%) dan PKP (3,3%).

Menurut Skenario Mitigasi pertumbuhan permintaan energi final secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan pertumbuhan permintaan energi menurut Skenario Dasar maupun Skenario Security. Pada periode 2010-2030 permintaan energi final menurut Skenario Mitigasi diperkirakan tumbuh rata-rata 4,8% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 5,3%,

transportasi 6,4%, rumah tangga 2,1%, komersial 4,1% dan PKP 4,1%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final menurut Skenario Mitigasi akan didominasi oleh sektor industri (43,7%), diikuti oleh transportasi (31,7%), rumah tangga (16,9%), komersial (4,2%) dan PKP (3,5%).



Gambar 4.2 Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Sektor (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

Sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.2 permintaan energi menurut Skenario Security dan Skenario Mitigasi keduanya lebih rendah dibandingkan dengan permintaan menurut Skenario Dasar. Hal ini terjadi karena pada Skenario Security telah memasukkan upaya-upaya konservasi energi di sektor rumah tangga, transportasi, komersial dan industri. Konservasi energi dicapai melalui penggunaan peralatan-peralatan hemat energi dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang budaya hemat energi. Pada skenario ini diasumsikan upaya-upaya konservasi sektor rumah tangga mencapai sekitar 10% dari kondisi normal (tanpa upaya konservasi) sedangkan di sektor komersial dan industri keduanya mencapai sekitar 20%. Di sektor transportasi, pangsa mobil sangat hemat energi (misal hybrid) berangsur-angsur naik menjadi 2,5% pada 2030; pangsa kendaraan angkutan massal pada angkutan penumpang berangsur-angsur meningkat dari 4% pada 2007 menjadi 10% pada 2030. Pada Skenario Mitigasi, asumsi yang digunakan serupa dengan Skenario

Security namun dengan capaian konservasi yang lebih tinggi yaitu sektor industri dan komersial keduanya mencapai 25%. Di sektor transportasi, pangsa mobil sangat hemat energi berangsur-angsur naik menjadi 5% pada 2030; pangsa kendaraan angkutan massal pada angkutan penumpang berangsur-angsur meningkat dari 4% pada 2007 menjadi 15% pada 2030.

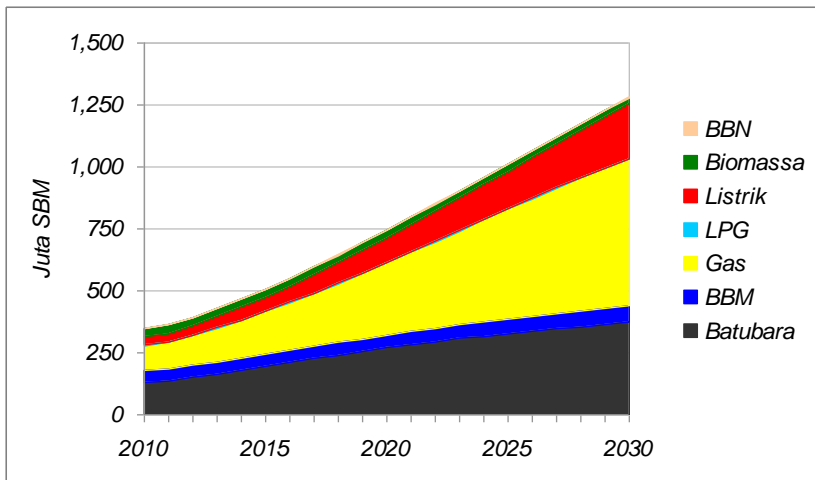
Sebagaimana dikemukakan terdahulu pada ketiga skenario, sektor permintaan energi yang dominan adalah sektor industri. Hal ini terjadi karena faktor pendorong tumbuhnya permintaan energi adalah perkembangan PDB sedangkan sektor yang berperan cukup besar dalam pembentukan PDB adalah sektor industri. Di sisi lain industri Indonesia tergolong industri yang cukup *energy intensive*. Sebagai akibatnya sampai dengan 2030 sektor industri diperkirakan akan tetap dominan dalam pangsa permintaan energi nasional. Sebagai perbandingan, di negara-negara maju sektor yang merupakan penyumbang terbesar dalam pembentukan PDB adalah industri tersier (*service industry*) yang pada umumnya tidak *energy intensive*. Faktor lain yang mendorong pertumbuhan permintaan energi pertumbuhan penduduk. Faktor ini bersama dengan perkembangan PDB akan mendorong permintaan akan transportasi yang pada gilirannya akan meningkatkan permintaan energi di sektor transportasi. Faktor populasi mendorong pertumbuhan jumlah rumah tangga dan bersama dengan faktor PDB akan mendorong permintaan energi di sektor rumah tangga. Dengan naiknya PDB per kapita, makin tinggi pula permintaan energi per kapita sehubungan dengan meningkatnya gaya hidup.

4.1.1 Sektor Industri

Permintaan energi industri terkait dengan penggunaan energi untuk keperluan sistem produksi meliputi penggerak peralatan (mekanikal), pemindahan material (mekanikal), pemanasan dan pengeringan (termal), dan pengkondisian ruangan. Jenis sumber energi yang umumnya digunakan untuk keperluan mekanikal dan pengkondisian ruangan adalah tenaga listrik. Permintaan tenaga listrik dipenuhi dari PLN atau pembangkitan sendiri (*captive*) dengan bahan bakar BBM, gas, LPG atau batubara. Sebagian industri menggunakan limbah biomassa untuk pembangkit tenaga listrik. Kebutuhan energi thermal dapat dipenuhi melalui pembakaran batubara, gas, biomassa atau minyak.

Trend permintaan energi sektor industri 2010-2030 menurut jenis energi final berdasarkan Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 4.3. Berdasarkan skenario tersebut rata-rata tahunan pertumbuhan permintaan energi 2010-2030 di sektor industri adalah 6,7%.

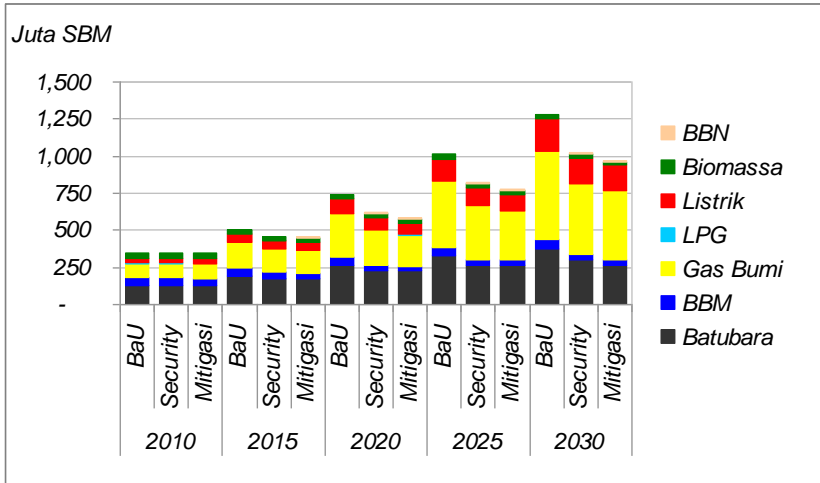
Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi sektor industri menurut jenis energi akhirnya adalah sebagai berikut: batubara 5,3%, listrik 9,8%, gas bumi 9,3%, LPG 2,8%, biomassa turun 1,4%, BBN 10%, sedangkan BBM 1,8%. Dengan pertumbuhan tersebut, jenis energi final di sektor industri pada tahun 2030 akan didominasi oleh gas 46% diikuti oleh batubara 29%, listrik 17,1% sedangkan sisanya adalah BBM (5,1%), LPG (0,2%), biomassa (2 %), dan BBN (0,07%). Pangsa jenis energi di sektor industri tahun 2030 tersebut berbeda cukup signifikan dibandingkan kondisi saat ini dimana pangsa BBM di sektor industri cukup dominan. Pergeseran ke arah batubara dan gas terkait dengan upaya mengurangi ketergantungan terhadap BBM yang harganya makin mahal.



Gambar 4.3 Permintaan Energi Sektor Industri 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)

Trend perkembangan permintaan energi final sektor industri 2010-2030 untuk Skenario Security dan Skenario Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.4. Sebagai perbandingan pada gambar tersebut diperlihatkan pula perkembangan permintaan energi sektor industri menurut Skenario Dasar. Dapat dilihat pada gambar tersebut permintaan energi sektor industri Skenario Security maupun Skenario Mitigasi lebih rendah dibandingkan permintaan energi Skenario Dasar. Rata-rata tahunan pertumbuhan permintaan energi sektor industri Skenario Security maupun Skenario Mitigasi adalah masing-masing 5,6% dan 5,3%. Sebagai perbandingan, rata-rata tahunan pertumbuhan permintaan energi sektor

industri Skenario Dasar adalah 6,7%. Lebih rendahnya pertumbuhan permintaan energi pada Skenario Security dan Skenario Mitigasi terkait dengan upaya-upaya konservasi energi sektor industri. Capaian konservasi energi sektor industri di 2030 pada Skenario Security dan Skenario Mitigasi masing-masing 20% dan 25%. Dalam hal pangsa jenis energinya, Skenario Security dan Skenario Mitigasi tidak banyak berbeda dengan Skenario Dasar yaitu makin didominasi oleh batubara sedangkan pangsa BBM makin menurun.



Gambar 4.4 Permintaan Energi Sektor Industri 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

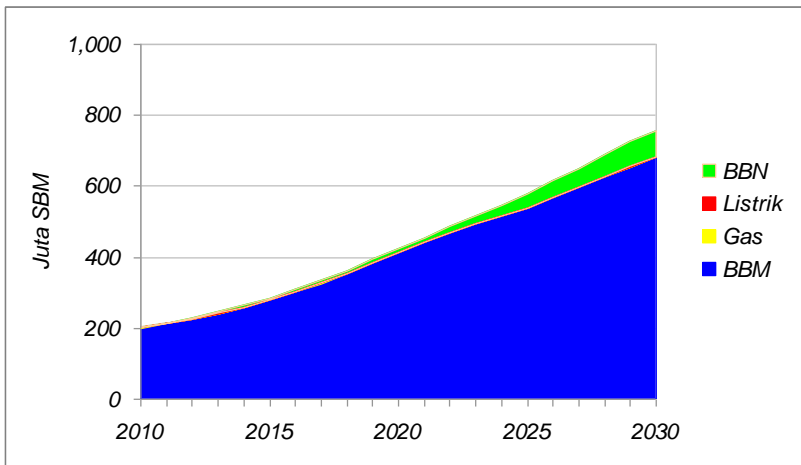
4.1.2 Sektor Transportasi

Sektor transportasi merupakan sektor permintaan energi terbesar kedua setelah sektor industri. Faktor pendorong pertumbuhan permintaan energi sektor ini adalah pertumbuhan ekonomi (PDB) dan perkembangan populasi. Perkembangan PDB dan populasi menentukan permintaan transportasi dan daya beli kendaraan yang selanjutnya akan berpengaruh pada tingkat permintaan energi.

Saat ini jenis energi yang digunakan oleh sektor ini hampir seluruhnya berupa BBM. Penggunaan tenaga listrik dan gas sebagai sumber energi transportasi masih sangat kecil (masing-masing 0,1% dari total penggunaan energi di sektor transportasi) dan terbatas di beberapa kota besar (Jakarta dan Surabaya). Untuk mengurangi ketergantungan terhadap

BBM yang makin mahal, beberapa upaya telah dilakukan untuk menggantikan BBM dengan bahan bakar nabati (BBN) dan gas bumi (BGG) dan upaya peningkatan efisiensi sektor transport melalui perbaikan infrastruktur transportasi dan manajemen lalu lintas.

Berdasarkan Skenario Dasar rata-rata tahunan pertumbuhan permintaan energi sektor transportasi pada 2010-2030 adalah sekitar 6,8%. Trend permintaan energi sektor transportasi 2010-2030 diperlihatkan pada Gambar 4.5. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar tersebut permintaan energi sektor transport menurut jenis bahan bakarnya belum banyak bergeser dari kondisi saat ini dimana hampir keseluruhannya berupa BBM.

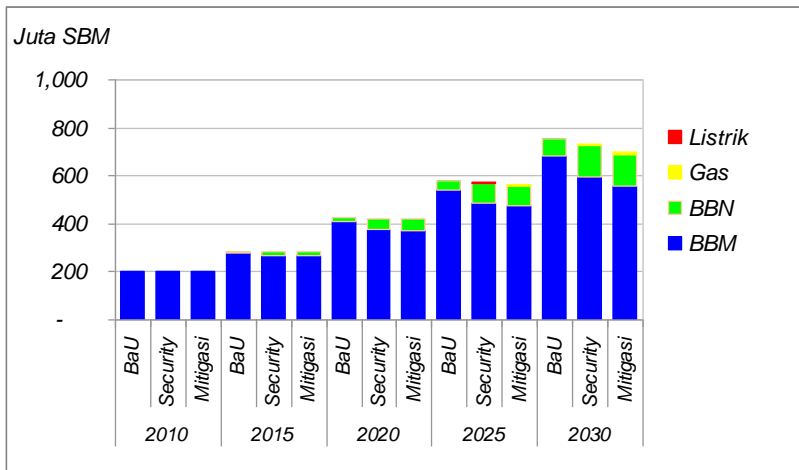


Gambar 4.5 Permintaan Energi Sektor Transportasi 2010-2030 Menurut Jenis

Trend perkembangan permintaan energi sektor transportasi 2010-2030 untuk Skenario Security dan Skenario Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.6. Sebagai perbandingan pada gambar tersebut diperlihatkan pula perkembangan permintaan energi sektor transportasi menurut Skenario Dasar. Dapat dilihat pada gambar tersebut permintaan energi sektor transportasi Skenario Security maupun Skenario Mitigasi lebih rendah dibandingkan permintaan energi Skenario Dasar. Rata-rata tahunan pertumbuhan permintaan energi sektor transportasi Skenario Security maupun Skenario Mitigasi adalah masing-masing 6,6% dan 6,4%. Sebagai perbandingan, rata-rata tahunan pertumbuhan

permintaan energi sektor transportasi Skenario Dasar adalah 6,8%. Lebih rendahnya pertumbuhan permintaan energi (meskipun tidak signifikan) pada Skenario Security dan Skenario Mitigasi terkait dengan upaya-upaya efisiensi sektor transportasi melalui peningkatan penggunaan transportasi massal dan meningkatnya penggunaan kendaraan hemat energi. Pada Skenario Security diasumsikan pangsa transportasi massal berangsur-angsur meningkat menjadi 10% di tahun 2030 sedangkan populasi kendaraan hemat energi mencapai 2,5% di tahun 2030. Pada Skenario Mitigasi pangsa transportasi massal diproyeksikan berangsur-angsur meningkat menjadi 15% di tahun 2030 sedangkan populasi kendaraan hemat energi mencapai 5% di tahun 2030. Namun upaya-upaya peningkatan efisiensi transportasi tersebut tidak banyak menghasilkan penurunan pertumbuhan permintaan energi karena peningkatan daya beli menyebabkan pertumbuhan populasi sepeda motor yang pesat.

Dari segi bahan bakarnya, pada Skenario Security dan Mitigasi diproyeksikan bahwa, melalui penerapan kebijakan yang kondusif dan pembangunan infrastruktur yang memadai, pemanfaatan BBN dan gas bumi akan lebih berkembang dibandingkan dengan Skenario Dasar. Dengan asumsi tersebut, pangsa BBN dan gas bumi untuk transportasi pada kedua skenario alternatif tersebut akan lebih besar dibandingkan pangsa masing-masing pada Skenario Dasar. Walaupun demikian, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.6, permintaan energi sektor transportasi menurut ketiga skenario perkembangan masih tetap akan didominasi oleh BBM.



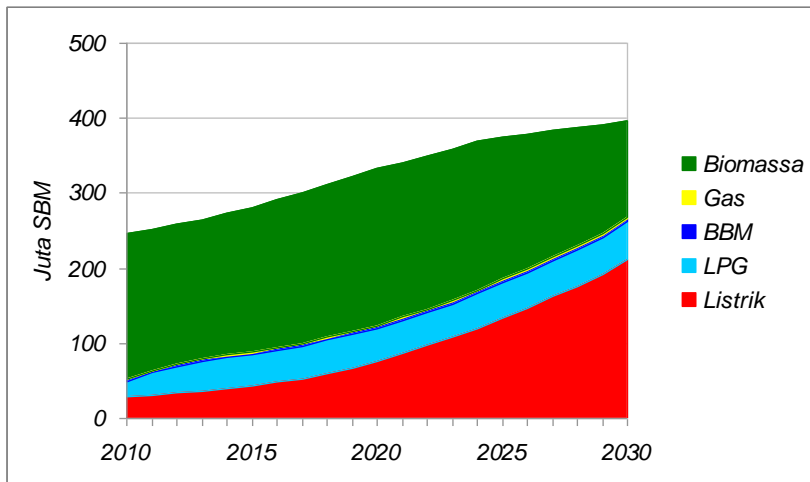
Gambar 4.6 Permintaan Energi Sektor Transportasi 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.1.3 Sektor Rumah Tangga

Sektor rumah tangga merupakan sektor pengguna energi terbesar ketiga setelah industri dan transportasi. Saat ini pangsa permintaan sektor ini (di luar biomassa) mencapai 13,4% sedangkan sektor industri 48% dan sektor transportasi 30%. Pemanfaatan energi sektor rumah tangga terkait dengan kebutuhan akan tenaga listrik (untuk penerangan, pengkondisian ruangan, peralatan elektronik lainnya) dan energi termal untuk memasak. Kebutuhan energi termal dipenuhi dengan pembakaran BBM (minyak tanah), LPG, gas bumi (beberapa daerah kota besar) dan kayu bakar (pinggiran kota dan pedesaan). Di beberapa daerah yang belum memiliki akses ke tenaga listrik, kebutuhan akan penerangan dipenuhi dengan lampu minyak tanah.

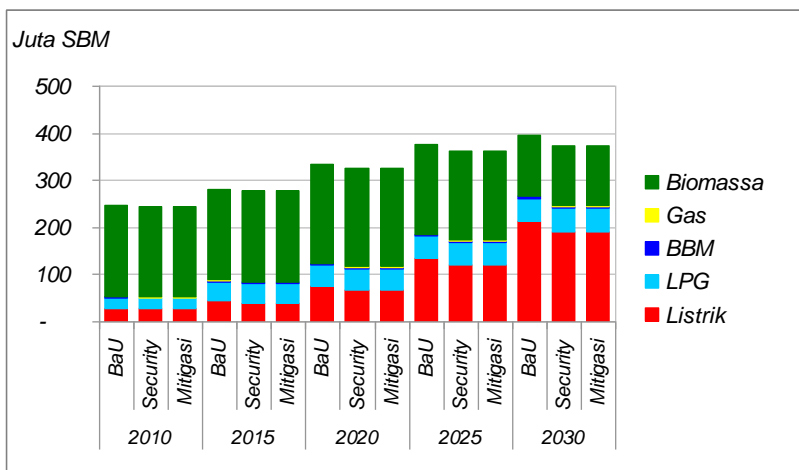
Saat ini permintaan energi rumah tangga (di luar biomassa) didominasi oleh minyak tanah, disusul oleh listrik, dan LPG. Dengan kebijakan subsidi minyak tanah dengan LPG, permintaan energi rumah tangga masa mendatang diperkirakan akan sangat berbeda dengan kondisi saat ini. Berdasarkan Skenario Dasar, pada periode 2010-2030 permintaan energi sektor rumah tangga akan tumbuh rata-rata 8,5% per tahun (Gambar 4.7). Faktor pendorong pertumbuhan permintaan energi sektor rumah tangga adalah pertumbuhan

populasi (jumlah rumah tangga) dan daya beli (PDB/kapita). Permintaan energi per rumah tangga akan meningkat sejalan dengan pertumbuhan PDB per kapita dan akses terhadap energi. Semakin tinggi daya beli suatu keluarga, makin tinggi pula kebutuhannya. Namun pada level tertentu, kebutuhan energi per rumah tangga akan relatif konstan, tidak lagi dipengaruhi oleh peningkatan daya belinya. Peningkatan daya beli juga akan berpengaruh pada jenis energi yang digunakan. Makin mampu suatu keluarga, jenis energinya akan bergeser ke arah jenis energi yang lebih modern (listrik, LPG atau gas bumi). Sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.7 permintaan minyak tanah akan terus menurun sebagai hasil dari upaya substitusi minyak tanah oleh LPG. Sejak tahun 2014, pemanfaatan minyak tanah di rumah tangga hanya terbatas untuk keperluan penerangan di daerah-daerah yang masih sangat terpencil yang tidak memiliki akses terhadap jaringan listrik. Perkembangan yang menonjol pada 2010-2030 adalah permintaan tenaga listrik yang diperkirakan akan meningkat rata-rata 10,6% per tahun sejalan dengan peningkatan populasi, daya beli dan meningkatnya akses terhadap tenaga listrik.



Gambar 4.7 Permintaan Energi Sektor Rumah Tangga 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)

Pada Skenario Security dan Mitigasi pertumbuhan permintaan energi sektor rumah tangga diperkirakan akan lebih rendah dibanding Skenario Dasar terkait dengan upaya konservasi energi, khususnya pada pemakaian energi listrik. Pada kedua skenario tersebut konservasi energi diproyeksikan akan mampu menekan permintaan energi hingga sekitar 10% dari tingkat permintaan pada Skenario Dasar. Trend permintaan energi sektor rumah tangga Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.8. Sebagai perbandingan trend pada gambar tersebut disajikan pula permintaan energi menurut Skenario Dasar.

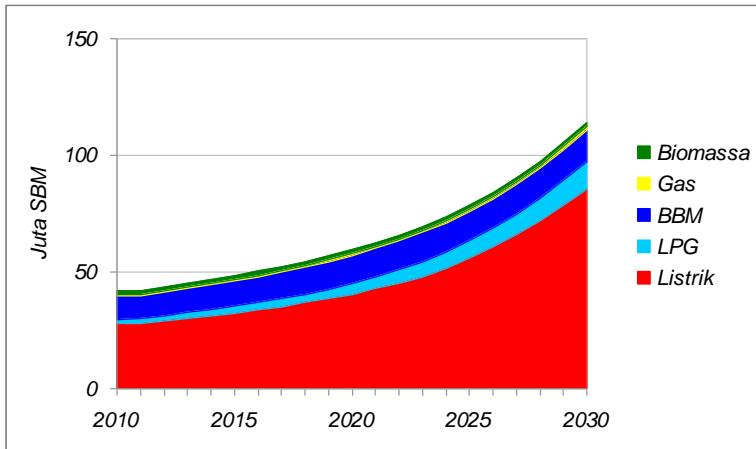


Gambar 4.8 Permintaan Energi Sektor Rumah Tangga 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.1.4 Sektor Komersial

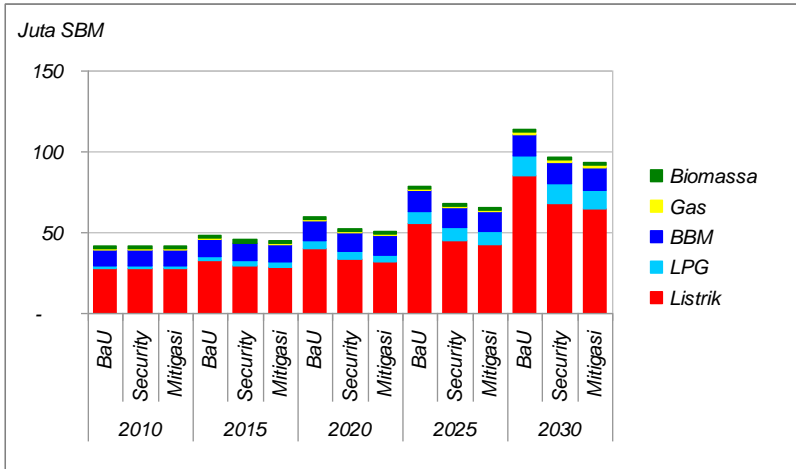
Sektor komersial meliputi hotel, toko, gedung perkantoran, rumah sakit dan restoran. Jenis energi yang banyak digunakan di sektor ini adalah tenaga listrik untuk pengkondisian ruangan, penerangan dan peralatan listrik lainnya. Dalam 5 tahun terakhir permintaan sektor komersial tumbuh rata-rata 5,7% per tahun dengan pangsa berkisar antara 4,0% - 4,6% (diluar biomassa). Permintaan energi sektor ini diperkirakan akan terus tumbuh dengan berkembangnya sektor komersial di masa mendatang. Trend permintaan sektor komersial

2010-2030 menurut Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 4.9. Dapat dilihat dari gambar tersebut bahwa permintaan energi sektor komersial akan tumbuh sekitar 5,1% per tahun dan jenis energi yang dominan di sektor ini adalah energi listrik. Di 2030 pangsa permintaan sektor ini diperkirakan tidak banyak berbeda dengan pangsa saat ini yaitu sekitar 4,6%.



Gambar 4.9 Permintaan Energi Sektor Komersial 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)

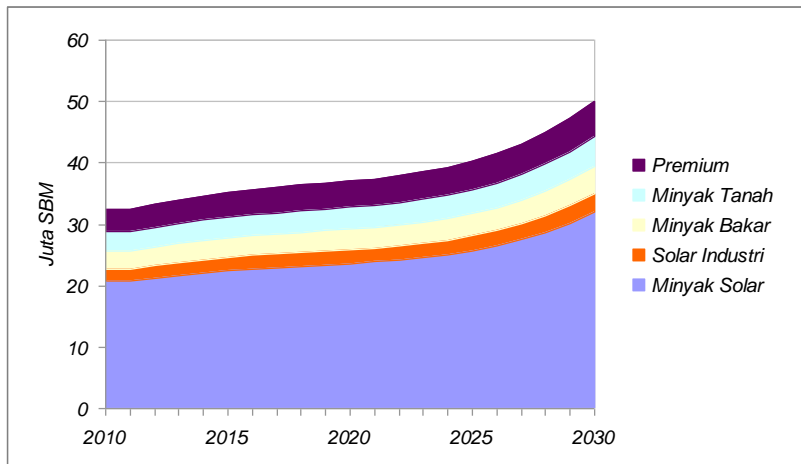
Pada Skenario Security dan Mitigasi pertumbuhan permintaan energi sektor komersial diperkirakan akan sedikit lebih rendah dibanding Skenario Dasar terkait dengan upaya konservasi energi di sektor ini. Pada Skenario Security konservasi energi diproyeksikan akan mampu menekan permintaan energi sektor komersial hingga sekitar 20% dari tingkat permintaan pada Skenario Dasar sedangkan pada Skenario Mitigasi besarnya konservasi energi yang akan dicapai sekitar 25% dari tingkat permintaan pada Skenario Dasar. Trend permintaan energi sektor komersial Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.10. Sebagai perbandingan trend pada gambar tersebut disajikan pula permintaan energi menurut Skenario Dasar.



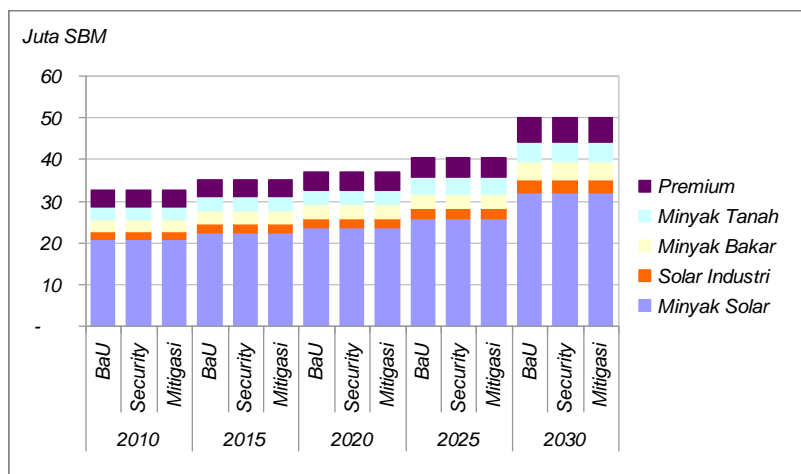
Gambar 4.10 Permintaan Energi Sektor Komersial 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.1.5 Sektor Pertanian, Konstruksi, dan Pertambangan (PKP)

Permintaan energi sektor pertanian, konstruksi, dan pertambangan (PKP) merupakan yang terendah diantara sektor-sektor permintaan lainnya. Dalam 5 tahun terakhir pangsa permintaan energi sektor ini berkisar antara 3,9%-5,5% walaupun pertumbuhannya negatif sekitar 2,7%. Jenis energi yang digunakan di sektor ini adalah BBM untuk penggerak alat-alat pertanian (traktor, pompa air, kapal laut, perahu, jukung), peralatan pertambangan, dan lainnya. Menurut Skenario Dasar, antara 2020-2030 permintaan energi sektor PKP diperkirakan akan tumbuh rata-rata 4% per tahun (Gambar 4.11). Trend permintaan energi sektor PKP menurut Skenario Security dan Mitigasi keduanya sama dengan Skenario Dasar karena tidak ada program khusus yang berdampak pada permintaan sektor ini (Gambar 4.12).



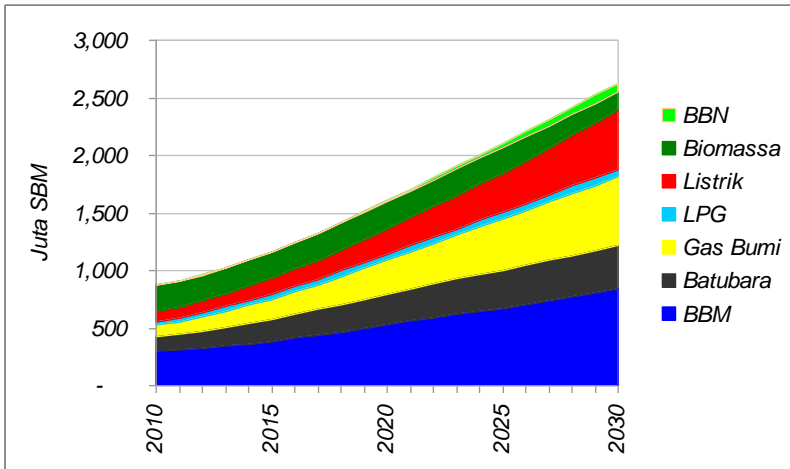
Gambar 4.11 Permintaan Energi Sektor PKP 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)



Gambar 4.12 Permintaan Energi Sektor PKP 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.2 Menurut Jenis

Menurut jenis energinya, permintaan energi saat ini masih didominasi oleh BBM (39,1%) diikuti oleh biomassa (27,2%), batubara (15,6%), gas (8,8%), listrik (7,7%) dan LPG (1,5%). Di masa mendatang jenis energi yang permintaannya akan tumbuh cepat adalah BBN, listrik, batubara dan gas. Trend permintaan energi 2010-2030 berdasarkan Skenario Dasar menurut jenis energinya diperlihatkan pada Gambar 4.13. Pertumbuhan tahunan rata-rata permintaan energi final menurut jenisnya adalah sebagai berikut: BBN 20,6%, listrik 9,2%, gas 9,3%, batubara 5,3%, BBM 5,4%, LPG 4,9%, dan biomassa minus 1,3% (tidak termasuk biomassa rumah tangga). Termasuk biomassa rumah tangga, permintaan total biomassa akan turun rata-rata 1,9% per tahun. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi 2030 (tidak termasuk biomassa rumah tangga) menjadi: BBM 33,8%, listrik 19,7%, batubara 14,9%, gas 22,7%, biomassa 6,0%, LPG 2,4% dan BBN 2,8%.

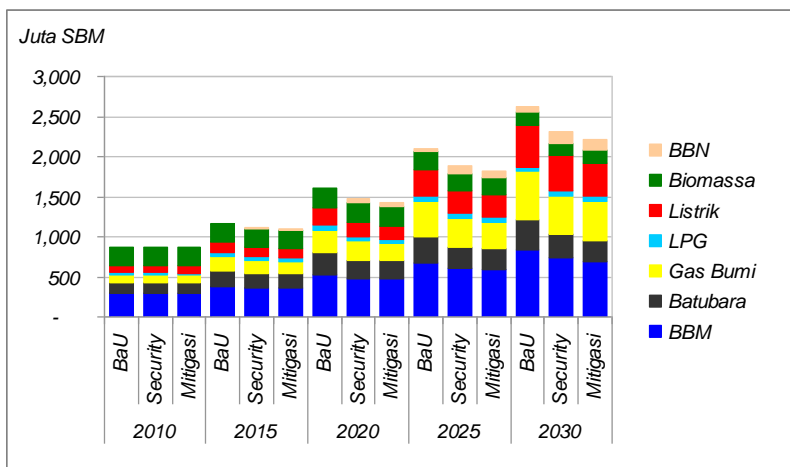


Gambar 4.13 Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar)

Trend permintaan energi final 2010-2030 menurut jenis berdasarkan Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.14. Sebagai perbandingan, pada gambar tersebut diperlihatkan juga trend permintaan energi berdasarkan Skenario Dasar. Dari segi jenis energinya, Skenario Security dan Mitigasi tidak banyak berbeda dengan Skenario Dasar. Namun dari segi laju pertumbuhan permintaannya Skenario Security dan Mitigasi

sedikit lebih rendah dibandingkan dengan Skenario Dasar. Pada Skenario Security, pertumbuhan permintaan masing-masing jenis energi adalah sebagai berikut: BBN 24,5%, listrik 8,1%, gas 8,0%, batubara 4,2%, BBM 4,2%, LPG 4,2%, dan biomassa turun 2,0%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi final menurut jenis pada 2030 menjadi: BBM 32%, listrik 19%, batubara 13%, gas 21%, biomassa 6%, BBN 6% dan LPG 3%. Nampak bahwa pada skenario ini pangsa BBN lebih besar dibandingkan pangasanya di Skenario Dasar.

Pada Skenario Mitigasi, pertumbuhan permintaan masing-masing jenis energi adalah sebagai berikut: BBN 24,5%, listrik 8,1%, gas 8,3%, batubara 3,7%, BBM 4,4% %, dan biomassa turun 2,1%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi final menurut jenis pada 2030 menjadi: BBM 31,2%, listrik 19,0%, batubara 12,0%, gas 21,7%, biomassa 6,8%, BBN 6,4% dan LPG 2,9%. Nampak bahwa pada skenario ini pangsa BBN lebih besar dibandingkan pangasanya di Skenario Dasar maupun Skenario Security.



Gambar 4.14 Permintaan Energi Final 2010-2030 Menurut Jenis (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

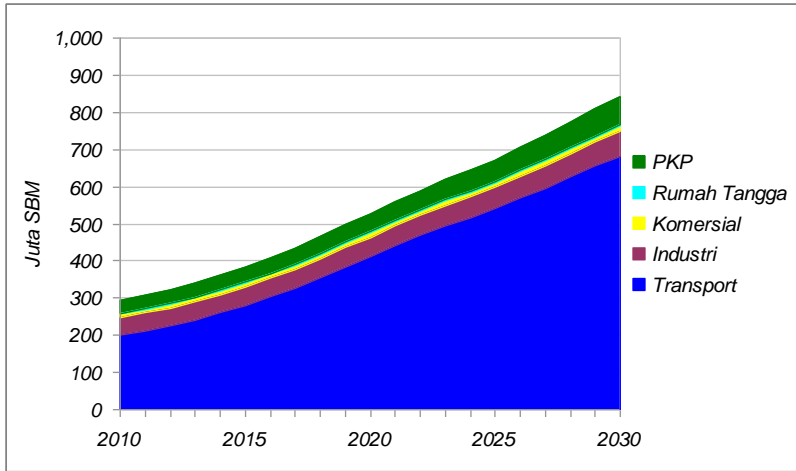
Beberapa hal penting yang dapat dikemukakan mengenai prakiraan pangsa energi final per jenis energi 2030 dibandingkan kondisi saat ini (2008) adalah sebagai berikut: (i) BBM turun dari sekitar 39% menjadi sekitar 31%-33%, (ii) BBN meningkat dari tidak ada

menjadi 2,8%-6,4%, (iii) gas meningkat dari 8,8% menjadi 20,9%-22,7%, (iv) batubara turun dari 15,6% menjadi 14,9%-12,0% dan (v) LPG meningkat dari 1,5% menjadi 2,4%-2,9%. Penurunan pangsa kebutuhan BBM tersebut terutama disebabkan oleh adanya program substitusi minyak tanah rumah tangga dan komersial ke LPG, program pengembangan/pemanfaatan BBN dan substitusi BBM oleh gas dan batubara di industri.

4.2.1 Bahan Bakar Minyak (BBM)

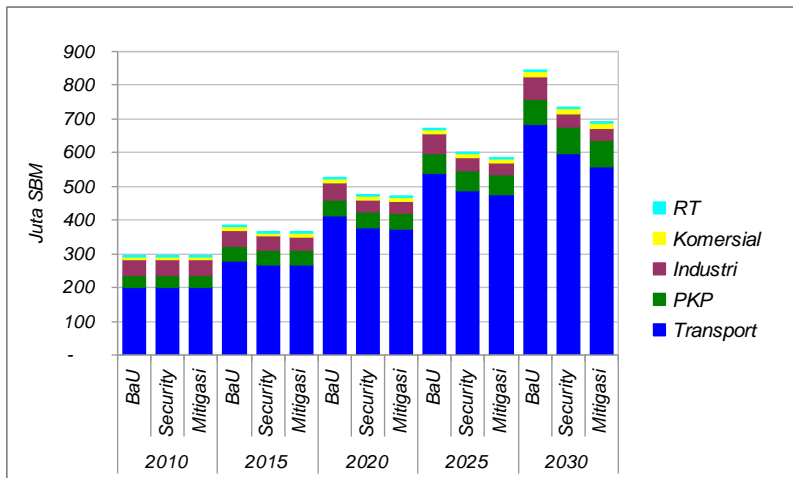
BBM merupakan jenis energi final yang dominan di Indonesia. Energi ini digunakan di semua sektor kegiatan. Saat ini (2008) konsumen terbesar BBM adalah sektor transportasi (61%), diikuti oleh industri (16%), rumah tangga (13%), PKP (8%) dan komersial (2%). Berdasarkan Skenario Dasar pada 2010-2030 permintaan BBM akan tumbuh rata-rata 5,4% per tahun (Gambar 4.15). Pertumbuhan permintaan BBM menurut sektor pada periode tersebut adalah sebagai berikut: transportasi 6,30%, PKP 4,02%, rumah tangga 2,42%, komersial 1,63% dan industri 1,79%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa masing-masing sektor pengguna BBM di 2030 menjadi: transportasi 81,0%, PKP 9,1%, industri 7,8%, komersial 1,6%, dan rumah tangga 0,5%. Perlu dicatat bahwa masih adanya permintaan BBM di rumah tangga adalah untuk keperluan penerangan di daerah-daerah yang sangat terpencil yang tidak mempunyai akses listrik walaupun program substitusi BBM oleh LPG sektor rumah tangga telah tercapai 100%.

Penurunan pangsa BBM di industri terkait upaya industri untuk mengurangi ketergantungan terhadap BBM yang harganya mahal dan menggantikannya dengan gas dan batubara. Masih tingginya pangsa BBM di sektor transportasi terjadi karena pertumbuhan permintaan energi sektor transportasi cukup tinggi sedangkan penetrasi bahan bakar alternatif di sektor ini (BBN, gas) masih relatif rendah.



Gambar 4.15 Permintaan BBM 2010-2030 menurut sektor pengguna (Skenario Dasar)

Trend permintaan BBM 2010-2030 pada Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.16. Sebagai perbandingan, pada gambar tersebut diperlihatkan pula trend permintaan BBM berdasarkan Skenario Dasar. Pertumbuhan permintaan BBM rata-rata tahunan 2010-2030 menurut Skenario Security dan Skenario Mitigasi adalah masing-masing 4,7% dan 4,4%, lebih rendah dibanding Skenario Dasar (5,4%). Hal ini terjadi karena adanya upaya konservasi energi di sektor industri dan komersial.



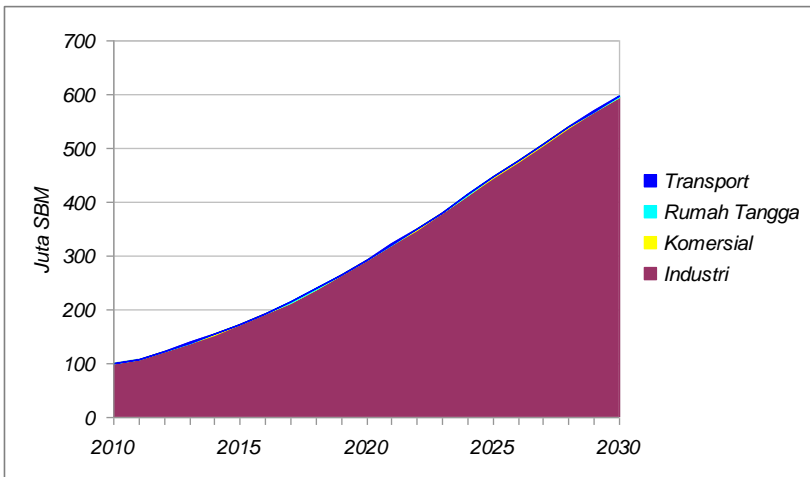
Gambar 4.16 Permintaan BBM 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

Berdasarkan jenisnya, BBM terbagi atas premium, minyak solar transportasi (ADO), minyak solar industri (IDO), minyak bakar (FO), minyak tanah, avtur dan avgas. Saat ini (2008) konsumsi BBM menurut jenisnya didominasi oleh minyak solar 41,8%, diikuti oleh premium (termasuk pertamax) 31,5%, minyak tanah 12,7%, minyak bakar 8%, avtur 4,2%, BBN 1,6% dan sisanya berupa IDO dan avgas. Perlu dicatat bahwa yang dimaksud BBN dalam hal ini adalah campuran BBN dengan premium (biopremium), pertamax (biopertamax) atau dengan solar (biosolar) dimana komponen BBN-nya sekitar 5%.

Berdasarkan trend Skenario Dasar 2010-2030, pertumbuhan permintaan tahunan rata-rata masing-masing jenis BBM adalah sebagai berikut: avtur 5,41%, premium 3,06%, ADO (minyak solar) 1,43%, IDO (solar industri) 0,12%, FO (minyak bakar) minus 2,01%, minyak tanah 0,57%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa masing-masing jenis BBM pada tahun 2030 menjadi premium 53,95%, minyak solar 41,96%, avtur 11,06%, minyak bakar 1,96%, minyak tanah 2,90% dan IDO 1,20%. Pangsa jenis BBM 2030 menurut Skenario Security dan Mitigasi tidak banyak berbeda dengan Skenario Dasar.

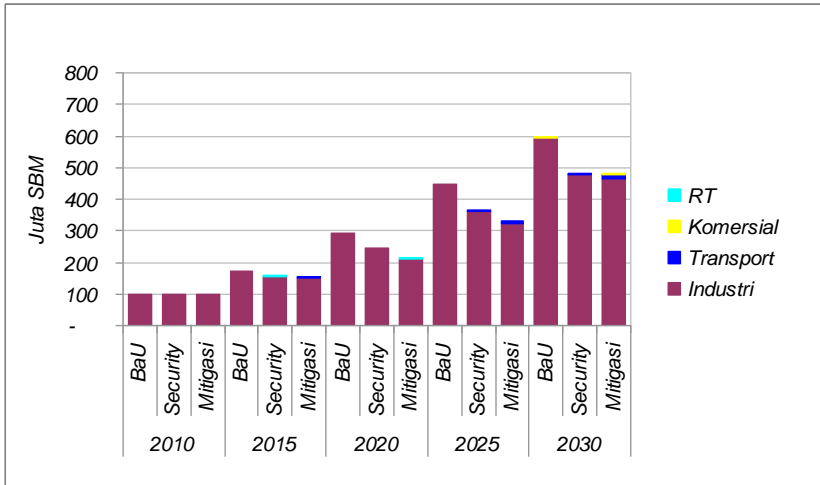
4.2.2 Gas Bumi

Saat ini (2008) gas bumi sebagai energi final dikonsumsi hampir seluruhnya (99,3%) oleh sektor industri, sisanya dikonsumsi oleh sektor komersial, rumah tangga dan transportasi. Dalam 5 tahun terakhir konsumsi gas relatif konstan sekitar 90 juta SBM. Permintaan gas bumi masa mendatang diperkirakan akan tumbuh cukup pesat terkait dengan upaya industri untuk beralih ke gas untuk mengurangi ketergantungan terhadap BBM. Berdasarkan Skenario Dasar, permintaan gas 2010-2030 diperkirakan akan tumbuh rata-rata 9,3% per tahun (Gambar 4.17). Pertumbuhan permintaan gas cukup signifikan akan terjadi pada sektor transportasi (8,13%) dan komersial (5,07%) sehubungan dengan upaya diversifikasi bahan bakar di kedua sektor tersebut. Walaupun demikian sektor industri diperkirakan masih merupakan sektor dominan dalam penggunaan gas sebagai energi final.



Gambar 4.17 Permintaan Gas Bumi 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)

Trend permintaan gas 2010-2030 menurut Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.18. Sebagai perbandingan, pada gambar tersebut diperlihatkan pula trend permintaan gas menurut Skenario Dasar. Pertumbuhan permintaan gas rata-rata tahunan menurut Skenario Security dan Mitigasi lebih rendah dibanding Skenario Dasar yaitu masing-masing 8,1% dan 8,1% karena upaya konservasi sektor industri sedangkan mayoritas konsumen gas adalah sektor industri.

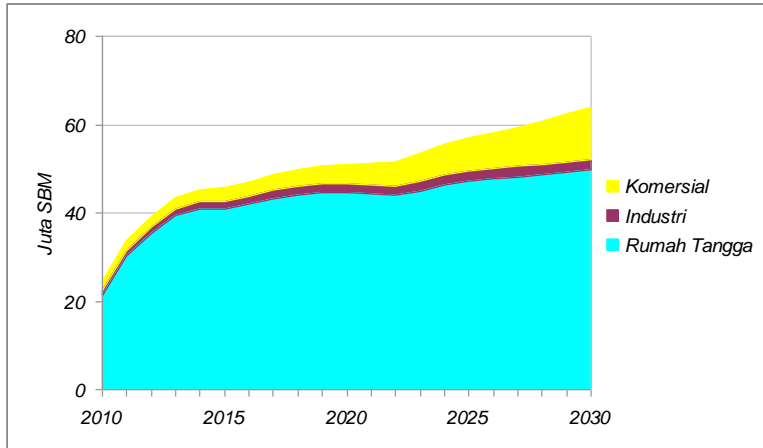


Gambar 4.18 Permintaan Gas Bumi 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.2.3 LPG

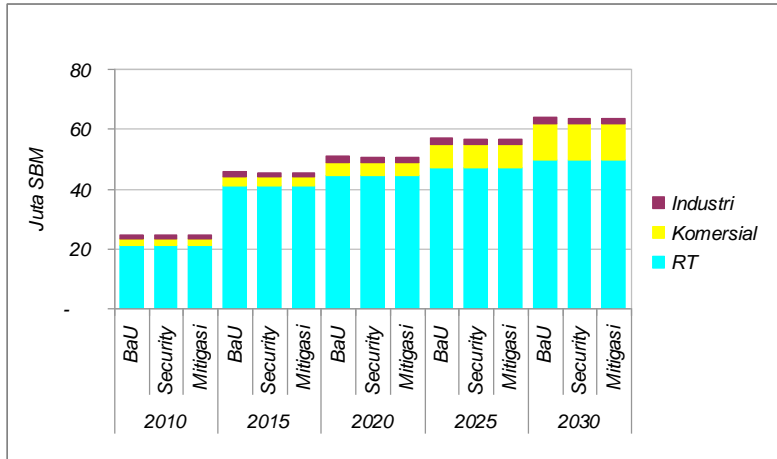
LPG digunakan di sektor rumah tangga, industri dan komersial. Sektor yang dominan dalam penggunaan LPG adalah sektor rumah tangga (86,3%) diikuti oleh sektor industri (7,2%) dan sektor komersial (6,5%). Dalam 5 tahun terakhir, permintaan LPG meningkat cukup pesat rata-rata 12,4% per tahun. Hal ini terjadi terutama karena pelaksanaan program subsidi minyak tanah dengan LPG.

Berdasarkan Skenario Dasar, permintaan LPG 2010-2030 diperkirakan akan tumbuh rata-rata 4,9% per tahun (Gambar 4.19). Sektor pengguna yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah sektor komersial 9,26% dan rumah tangga 4,35%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan LPG sektor menjadi: rumah tangga 77,9%, komersial 18,5% dan industri 3,6%.



Gambar 4.19 Permintaan LPG 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)

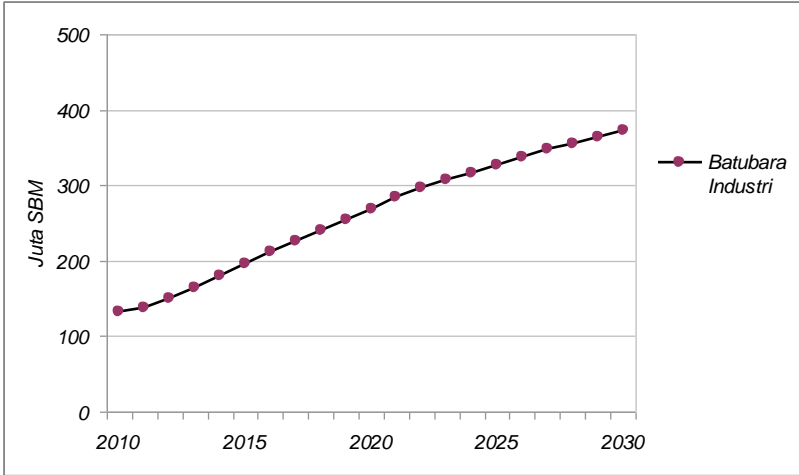
Trend permintaan LPG 2010-230 menurut Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.20. Sebagai perbandingan, trend permintaan LPG menurut Skenario Dasar juga diperlihatkan pada gambar tersebut. Pertumbuhan permintaan LPG di sektor industri pada Skenario Security dan Mitigasi lebih rendah dibanding Skenario Dasar, yaitu masing-masing 1,68% dan 1,40% (dibanding 2,82%). Hal ini terkait dengan konservasi energi sektor industri.



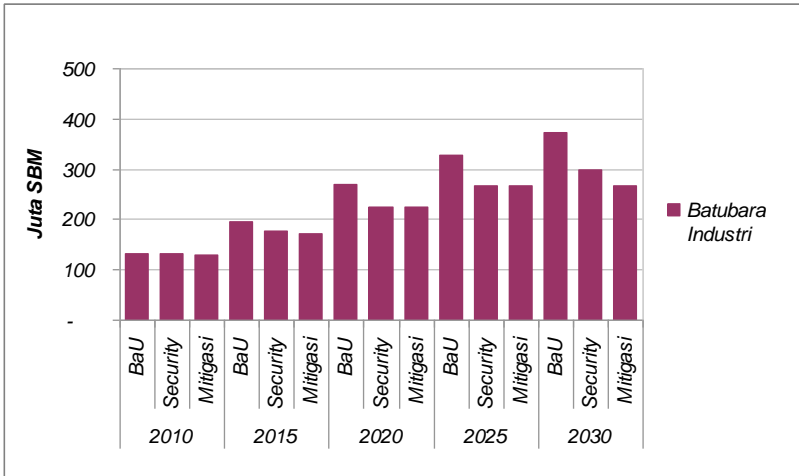
Gambar 4.20 Permintaan LPG 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.2.4 Batubara

Batubara sebagai energi final dikonsumsi secara *exclusive* oleh sektor industri untuk keperluan pembangkitan energi termal dan listrik. Industri pengguna utama batubara adalah industri semen, pulp dan kertas, metalurgi, dan lainnya. Akhir-akhir ini batubara juga dikonsumsi oleh industri-industri yang sebelumnya menggunakan BBM. Salah satu diantaranya adalah industri tekstil. Dalam 5 tahun terakhir konsumsi batubara sebagai energi final tumbuh sangat pesat, rata-rata 18,5% per tahun. Berdasarkan Skenario Dasar, permintaan batubara 2010-2030 diperkirakan akan tumbuh 5,3% per tahun dan sektor penggunaannya adalah tetap sektor industri (Gambar 4.21). Berdasarkan Skenario Security dan Mitigasi, pertumbuhan rata-rata tahunan keduanya masing-masing 4,13% dan 3,69% (Gambar 4.22). Lebih rendahnya pertumbuhan ini terkait dengan adanya upaya konservasi energi di industri.



Gambar 4.21 Permintaan Batubara 2010-2030 (Skenario Dasar)

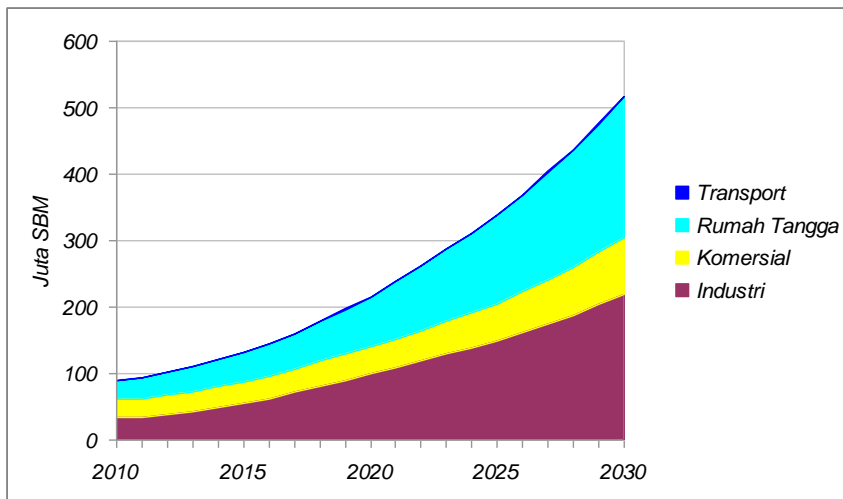


Gambar 4.22 Permintaan Batubara 2010-2030 (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.2.5 Listrik

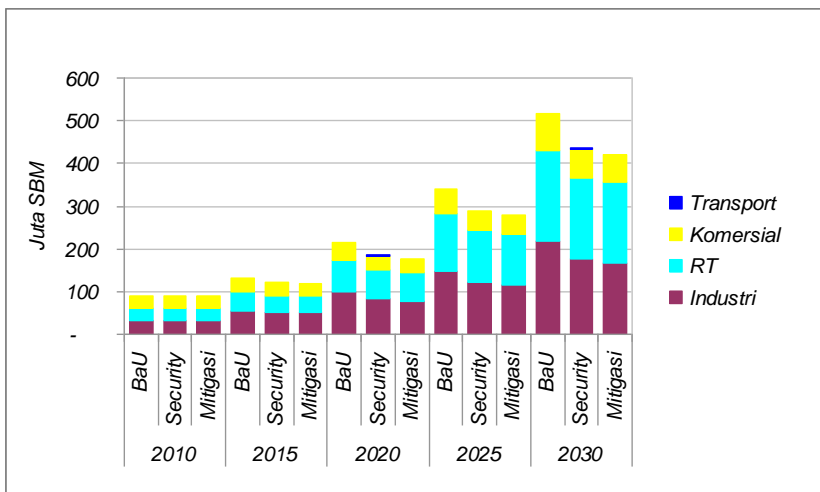
Energi listrik digunakan di semua aktivitas, kecuali sektor PKP. Saat ini konsumen terbesar listrik adalah sektor rumah tangga (39%) diikuti oleh sektor industri (37%) dan komersial (24%). Perlu dicatat bahwa pangsa tersebut adalah untuk listrik yang dibeli dari PLN. Apabila listrik captive dari industri diperhitungkan maka permintaan energi listrik terbesar adalah sektor industri. Namun saat ini rincian penggunaan listrik captive oleh industri belum tersedia. Dalam 5 tahun terakhir permintaan listrik tumbuh rata-rata 7,4% per tahun.

Permintaan listrik masa mendatang diperkirakan akan terus tumbuh sejalan dengan perkembangan ekonomi dan populasi. Berdasarkan Skenario Dasar, pertumbuhan permintaan listrik 2010-2030 akan mencapai 9,2% per tahun (Gambar 4.23). Pertumbuhan permintaan listrik masing-masing sektor adalah sebagai berikut: industri 9,1%, rumah tangga 10,1%, transportasi 8,2% dan komersial 5,6%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan listrik 2030 dari masing-masing sektor menjadi: industri 42,3%, rumah tangga 41,1%, komersial 16,5% dan transportasi 0,1%.



Gambar 4.23 Permintaan Energi Listrik 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)

Trend permintaan energi listrik berdasarkan Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.24. Sebagai perbandingan, permintaan energi listrik Skenario Dasar juga diperlihatkan pada gambar tersebut. Menurut Skenario Security, permintaan energi listrik akan tumbuh rata-rata 8,1% per tahun sedangkan menurut Skenario Mitigasi permintaan listrik akan tumbuh rata-rata 8,0% per tahun. Lebih rendahnya pertumbuhan permintaan listrik tersebut terkait dengan upaya konservasi energi di sektor rumah tangga, industri dan komersial. Berdasarkan Skenario Security, pangsa permintaan listrik 2030 masing-masing sektor menjadi: industri 40,2%, rumah tangga 43,9%, komersial 15,7% dan transportasi 0,1%. Berdasarkan Skenario Mitigasi, pangsa permintaan listrik 2030 masing-masing sektor menjadi: rumah tangga 45,1%, industri 39,3%, komersial 15,3% dan transportasi 0,1%. Turunnya pangsa permintaan listrik sektor industri dan komersial (dibandingkan Skenario Dasar maupun Security) adalah karena capaian konservasi energi di kedua sektor tersebut untuk Skenario Mitigasi lebih besar.



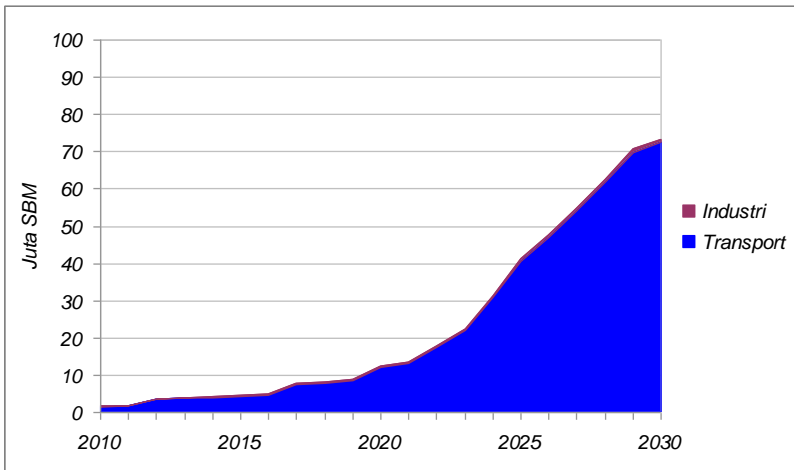
Gambar 4.24 Permintaan Energi Listrik 2010-230 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

4.2.6 Bahan Bakar Nabati (BBN)

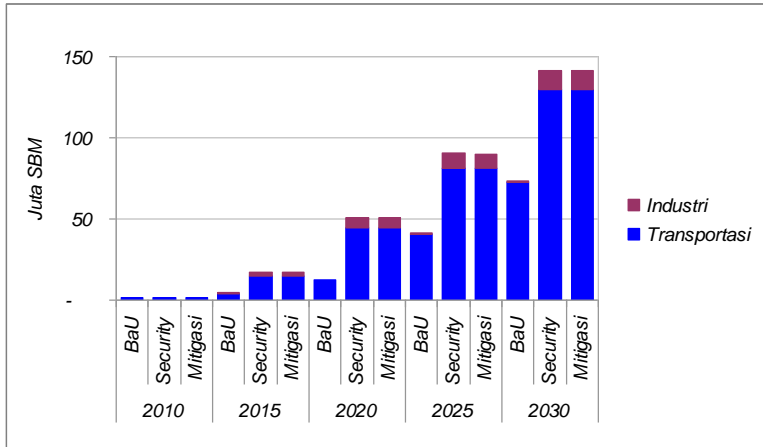
Penggunaan BBN di Indonesia masih pada tahap awal. Sektor pengguna BBN saat ini adalah sektor transportasi. Di masa mendatang, diharapkan BBN juga dimanfaatkan oleh sektor-sektor yang saat ini banyak menggunakan BBM yaitu industri dan pembangkit listrik.

Permintaan BBN masa mendatang diperkirakan akan meningkat cukup pesat sejalan dengan program-program nasional pengembangan BBN termasuk program mandatory pemanfaatan BBN. Berdasarkan perkiraan Skenario Dasar, permintaan BBN 2010-2030 akan tumbuh rata-rata 20,5% per tahun (Gambar 4.25). Pertumbuhan permintaan sektor transportasi akan mencapai 21,1% per tahun dan industri 11% per tahun. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa BBN sebagai energi final di sektor transportasi menjadi 98% dan sisanya sektor industri. Perlu dicatat bahwa penggunaan BBN di pembangkit listrik tidak termasuk dalam kategori energi final. Permintaan BBN di sektor pembangkit dibahas pada pembahasan pasokan energi primer.

Berdasarkan Skenario Security dan Mitigasi pertumbuhan permintaan BBN 2010-2030 keduanya relatif sama yaitu 24,1% (Gambar 4.26). Pertumbuhan permintaan BBN Skenario Security dan Mitigasi lebih tinggi daripada Skenario Dasar, karena adanya mandatory BBN di sektor transportasi dan industri.



Gambar 4.25 Permintaan BBN 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)

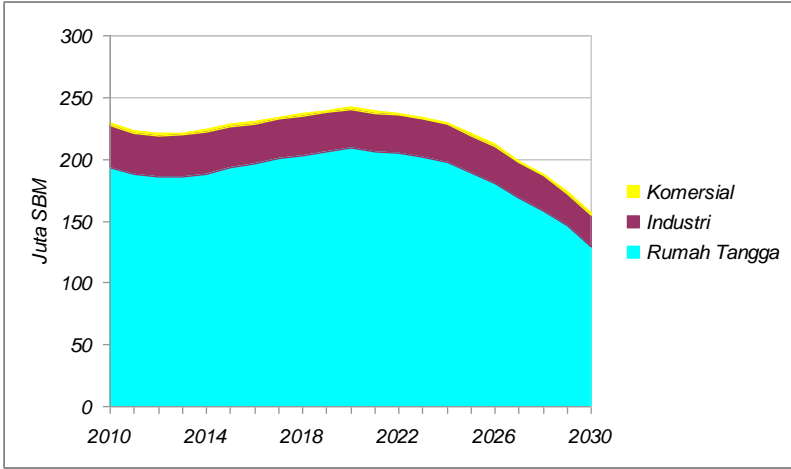


Gambar 4.26 Permintaan BBN 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

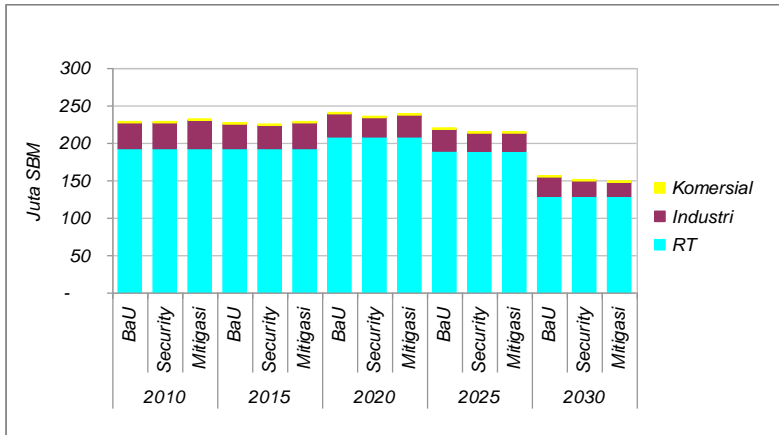
4.2.7 Biomassa

Energi biomassa digunakan di sektor rumah tangga khususnya di pedesaan, sektor industri dan komersial. Saat ini pengguna biomassa yang dominan adalah rumah tangga 84%, diikuti oleh industri 16% dan komersial 1%. Pertumbuhan permintaan biomassa dalam 5 tahun terakhir relatif rendah yaitu 0,4%.

Di masa mendatang permintaan biomassa akan mengalami penurunan sejalan dengan modernisasi masyarakat pedesaan sehingga akan terjadi pergeseran ke arah energi yang lebih modern (LPG). Gambar 4.27 memperlihatkan trend permintaan biomassa 2010-2030 untuk Skenario Dasar. Trend permintaan biomassa untuk 2010-2030 untuk Skenario Security dan Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 4.28.



Gambar 4.27 Permintaan Biomassa 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar)



Gambar 4.28 Permintaan Biomassa 2010-2030 Menurut Sektor Pengguna (Skenario Dasar, Security dan Mitigasi)

BAB V

ANALISIS PROYEKSI PENYEDIAAN ENERGI

5.1 Penyediaan Energi Primer

Indonesia memiliki beragam sumber energi primer, baik sumber energi fosil (batubara, minyak dan gas bumi) maupun sumber energi terbarukan (panas bumi, biomassa, tenaga air, tenaga angin, tenaga matahari). Di samping itu Indonesia juga memiliki cadangan bahan baku nuklir. Sumber energi tersebut (kecuali bahan baku nuklir) telah dikembangkan dan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri dan untuk ekspor. Saat ini jenis energi primer yang dominan dalam penyediaan energi dalam negeri adalah minyak bumi, diikuti oleh batubara, biomassa dan gas bumi. Disamping biomassa, sumber energi terbarukan yang telah cukup banyak dimanfaatkan adalah tenaga air skala besar dan panas bumi sedangkan sumber energi terbarukan lainnya seperti bahan bakar nabati, tenaga surya dan angin belum banyak dimanfaatkan dan masih dalam taraf pengembangan.

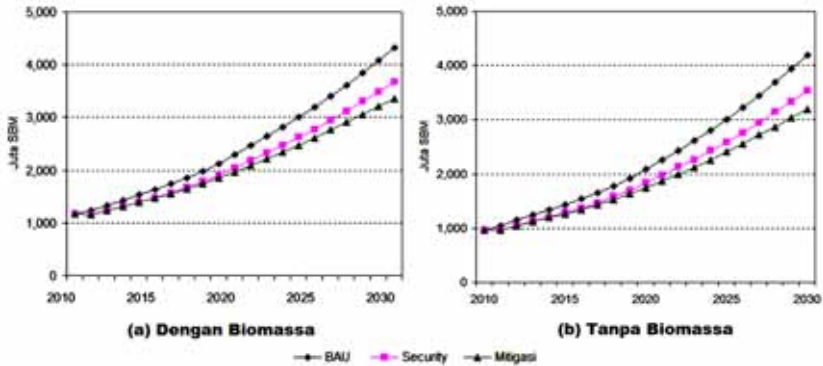
Dalam "Energy Outlook Indonesia 2009" ini telah dilakukan perhitungan proyeksi pasokan energi primer untuk memenuhi permintaan energi dalam negeri 2010-2030 dengan menggunakan model *System Dynamics*. Trend pasokan energi primer dilakukan untuk 3 skenario yaitu Skenario Dasar (melanjutkan kecenderungan perkembangan energi saat ini), Skenario Security (konservasi energi dan pemanfaatan energi alternatif) dan Skenario Mitigasi (pengembangan energi mempertimbangkan upaya menurunkan emisi gas rumah kaca).

Selama periode 2010 - 2030, pasokan total energi primer (termasuk biomassa rumah tangga) untuk Skenario Dasar diperkirakan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 6,78% per tahun, dari 1291 juta SBM pada 2010 menjadi sekitar 4789 juta SBM pada 2030. Pasokan energi primer komersial (energi primer diluar biomassa rumah tangga) diperkirakan akan meningkat dari 1075 juta SBM pada 2010 menjadi sekitar 4646 juta SBM pada 2030 (tumbuh rata-rata 7,59% per tahun).

Berdasarkan Skenario Security, pasokan total energi primer (termasuk biomassa rumah tangga) akan meningkat dari 1290 juta SBM pada 2010 menjadi 3917 juta SBM pada 2030 (tumbuh rata-rata 5,71% per tahun). Pasokan energi primer komersial (tidak termasuk biomassa rumah tangga) pada Skenario Security diperkirakan akan meningkat dari 1075 juta SBM pada 2010 menjadi sekitar 3774 juta SBM pada 2030 (tumbuh rata-rata 6,48% per tahun).

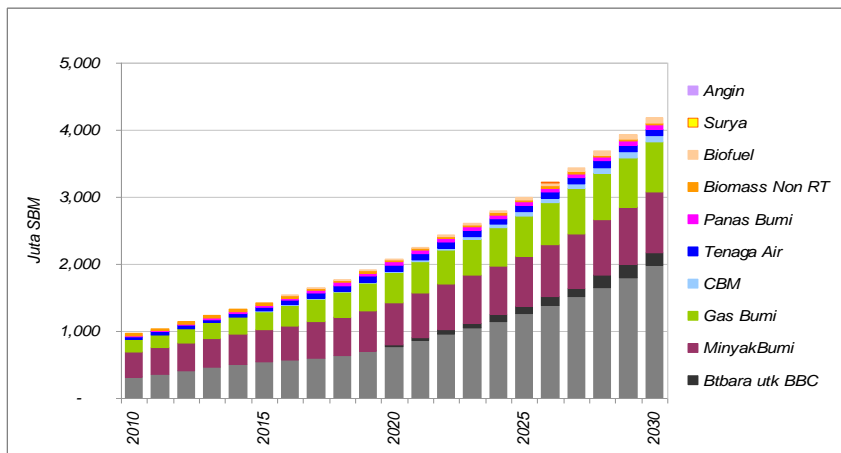
Berdasarkan Skenario Mitigasi, pasokan total energi primer (termasuk biomassa rumah tangga) akan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 5,25% per tahun, dari 1290 juta SBM pada 2010 menjadi sekitar 3592 juta SBM pada 2030. Pasokan energi primer komersial (tidak termasuk biomassa rumah tangga) pada skenario ini diperkirakan akan meningkat dari 1075 juta SBM pada 2010 menjadi sekitar 3448 juta SBM pada 2030 (tumbuh rata-rata 6,0% per tahun).

Dari ketiga skenario tersebut, Skenario Mitigasi menghasilkan prakiraan pasokan energi primer yang paling rendah. Hal ini terkait dengan asumsi bahwa pada Skenario Mitigasi program-program efisiensi energi dan konservasi energi dapat dilaksanakan dengan baik sehingga permintaan energi akan menjadi lebih rendah sehingga pasokan energi primernya menjadi lebih rendah pula. Sebagaimana dikemukakan terdahulu pada Skenario Mitigasi diasumsikan bahwa konservasi energi secara gradual akan dapat menurunkan permintaan energi sektor rumah tangga hingga 10% dan sektor industri dan komersial hingga 25% (pada 2030). Konservasi energi rumah tangga, sektor industri dan komersial juga diasumsikan terjadi pada Skenario Security namun dengan tingkat capaian konservasi sektor industri dan komersial yang lebih rendah yaitu 20% sedangkan capaian konservasi sektor rumah tangga sama dengan pada Skenario Mitigasi yaitu 10% pada 2030. Dengan demikian, Skenario Security menghasilkan prakiraan pasokan energi primer yang lebih rendah dibandingkan Skenario Dasar namun lebih tinggi dibandingkan Skenario Mitigasi. Trend perkembangan pasokan energi primer 2010-2030 untuk ketiga skenario disampaikan pada Gambar 5.1.



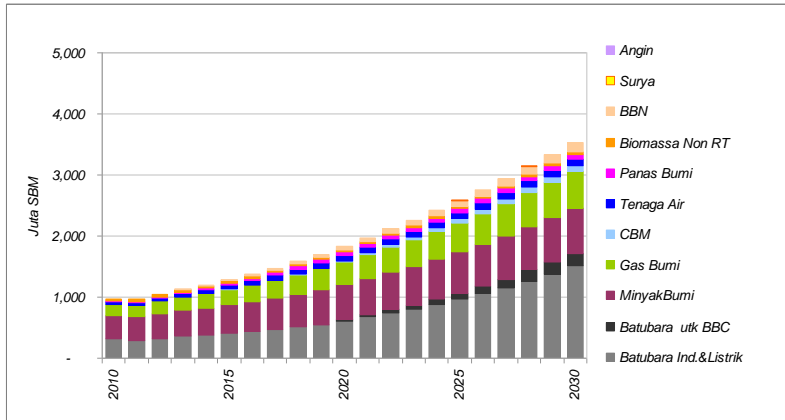
Gambar 5.1 Pasokan Energi Primer

Trend perkembangan pasokan energi primer per jenis energi menurut Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 5.2. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar tersebut, jenis energi primer yang diperkirakan akan dominan pada bauran pasokan energi di masa mendatang adalah batubara diikuti oleh minyak bumi, gas bumi dan energi terbarukan. Pangsa batubara akan meningkat dari 32,8% pada 2010 menjadi 52,1% pada 2030. Batubara tersebut termasuk batubara yang digunakan untuk memproduksi bahan bakar cair dari batubara yang diperkirakan akan mulai diproduksi pada 2020. Pada 2030 pangsa bahan bakar cair dari batubara diperkirakan akan mencapai 4,7% dari total pasokan energi primer. Pangsa minyak bumi akan turun dari 38,8% pada 2010 menjadi 21,4% pada 2030. Pangsa gas bumi akan sedikit meningkat dari 19,2% pada 2010 menjadi 20,2% pada 2030. Pangsa energi terbarukan akan turun dari 9,1% di tahun 2010 menjadi 6,3% di tahun 2030. Jenis energi terbarukan yang akan tumbuh cukup pesat adalah BBN dan panas bumi. Pangsa BBN di tahun 2030 akan mencapai 1,8%, naik dari hanya 0,2% di tahun 2010 sedangkan pangsa panas bumi akan meningkat dari 0,9% di tahun 2010 menjadi 1,4% di tahun 2030. Jika dibandingkan bauran energi saat ini dimana masih didominasi oleh minyak bumi (sekitar 40%), bauran energi Indonesia 2030 mengalami pergeseran cukup signifikan yaitu dari dominasi minyak ke batubara.



Gambar 5.2 Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (Skenario Dasar)

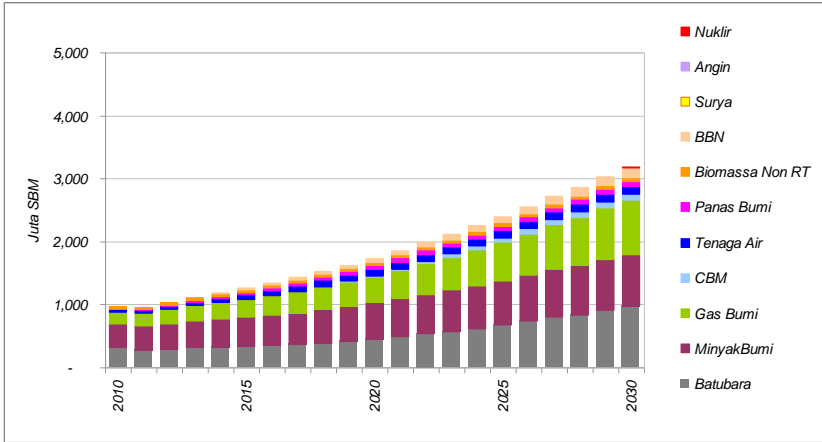
Trend perkembangan pasokan energi primer per jenis energi pada Skenario Security diperlihatkan pada Gambar 5.3. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar tersebut, jenis energi primer yang diperkirakan akan dominan pada bauran pasokan energi di masa mendatang adalah batubara diikuti oleh minyak bumi, gas bumi dan energi terbarukan. Pangsa batubara akan meningkat dari 32,8% pada 2010 menjadi 46,2% pada 2030. Batubara tersebut termasuk batubara yang digunakan untuk memproduksi bahan bakar cair dari batubara yang diperkirakan akan mulai diproduksi pada 2020. Pada 2030 pangsa bahan bakar cair dari batubara diperkirakan akan mencapai 5,8% dari total pasokan energi primer. Pangsa minyak bumi akan turun dari 38,8% pada 2010 menjadi 22,3% pada 2030. Pangsa gas bumi akan sedikit meningkat dari 19,2% pada 2010 menjadi 20,4% pada 2030. Pangsa energi terbarukan akan meningkat dari 9,1% di tahun 2010 menjadi 11% di tahun 2030. Jenis energi terbarukan yang akan tumbuh cukup pesat adalah BBN dan panas bumi. Pangsa BBN di tahun 2030 akan mencapai 4,4%, naik dari hanya 0,2% di tahun 2010 sedangkan pangsa panas bumi akan meningkat dari 1% di tahun 2010 menjadi 2,2% di tahun 2030. Jika dibandingkan bauran energi saat ini dimana masih didominasi oleh minyak bumi (sekitar 40%), bauran energi Indonesia 2030 menurut Skenario Security mengalami pergeseran cukup signifikan yaitu dari dominasi minyak ke batubara.



Gambar 5.3 Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (Skenario Security)

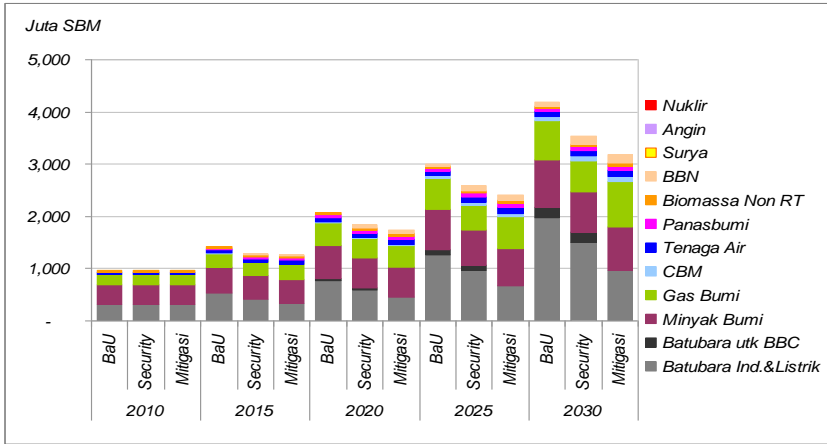
Pada Skenario Mitigasi diasumsikan bahwa pengembangan sistem energi Indonesia mempertimbangkan batasan-batasan (constraints) terkait dengan isu pemanasan global sehingga terdapat upaya untuk meminimumkan emisi gas rumah kaca. Upaya tersebut diwujudkan melalui upaya konservasi energi yang lebih ketat dan meningkatkan penggunaan energi yang mempunyai intensitas emisi karbon yang rendah. Hasil simulasi proyeksi perkembangan pasokan energi primer per jenis energi pada Skenario Mitigasi diperlihatkan pada Gambar 5.4. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar tersebut, di masa mendatang pangsa pasokan energi non fosil pada bauran pasokan energi menjadi lebih signifikan dibandingkan pada Skenario Dasar maupun pada Skenario Security. Walaupun demikian, secara umum peran energi fosil dalam pasokan energi primer masa mendatang akan masih cukup dominan. Berdasarkan skenario ini, pangsa energi terbarukan pada 2030 akan mencapai 13,2%, naik dari 9,1% di tahun 2010. Jenis energi terbarukan yang akan tumbuh cukup pesat adalah BBN dan panas bumi. Pangsa BBN di tahun 2030 akan mencapai 4,8%, naik dari hanya 0,2% di tahun 2010 sedangkan pangsa panas bumi akan meningkat dari 0,9% di tahun 2010 menjadi 2,5% di tahun 2030. Pangsa batubara, minyak dan gas pada 2030 masih cukup tinggi, masing-masing 30,5%, 25,6% dan 30,4%. Pada skenario ini diasumsikan bahwa batubara cair tidak dapat berkembang karena proses konversi batubara ke batubara cair mengkonsumsi energi yang signifikan sehingga penggunaan batubara cair

secara keseluruhan akan menghasilkan emisi gas rumah kaca yang besar (emisi saat batubara cair digunakan dan emisi pada saat memproduksi batubara cair). Dalam upaya meminimumkan emisi gas rumah kaca, pada skenario ini diasumsikan adanya penggunaan teknologi IGCC dan tenaga nuklir mulai tahun 2028.



Gambar 5.4 Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (Skenario Mitigasi)

Untuk memudahkan perbandingan perkembangan pasokan energi diantara ketiga skenario pengembangan, pada Gambar 5.5 diperlihatkan ringkasan Trend perkembangan pasokan energi menurut jenisnya. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar tersebut, ketiga skenario pengembangan menghasilkan Trend pasokan energi yang masih didominasi oleh energi fosil khususnya batubara dan gas bumi. Pangsa batubara dan gas bumi keduanya akan meningkat menggantikan pangsa minyak bumi. Pada skenario Security dan Mitigasi, energi terbarukan diperkirakan akan berkembang cukup cepat sehingga mempunyai pangsa yang cukup signifikan di 2030. Namun karena pada awalnya (2010) mempunyai pangsa yang rendah, maka walaupun tumbuh cepat pangsa energi terbarukan pada 2030 masih lebih rendah dibandingkan energi fosil. Jenis energi baru yang akan mulai berkembang di masa mendatang adalah batubara cair (mulai 2020), gas metana batubara (mulai 2015) dan tenaga nuklir (mulai 2028). Teknologi pembangkit batubara bersih diperkirakan mulai digunakan tahun 2028.



Gambar 5.5 Pasokan Energi Primer per Jenis Energi (3 Skenario)

5.1.1 Minyak Bumi

Minyak bumi selama ini mendominasi pasokan energi primer di Indonesia, dengan pangsa sekitar 40%. Mengingat harga minyak cenderung terus meningkat sedangkan cadangan dan kemampuan produksi minyak mentah dalam negeri terus menurun, Pemerintah telah menetapkan kebijakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap pasokan minyak bumi melalui program-program diversifikasi energi. Mengingat tidak semua jenis pemakaian minyak bumi dapat digantikan oleh jenis energi lainnya, pasokan minyak bumi masa mendatang diperkirakan masih akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan populasi.

Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan minyak bumi masih tumbuh rata-rata 4,4% per tahun, dari 422 juta SBM tahun 2010 menjadi 997 juta SBM tahun 2030. Peran minyak bumi masa mendatang berangsur-angsur digantikan oleh jenis energi lainnya, terutama batubara dan gas bumi sehingga pangsa minyak bumi diperkirakan akan turun dari 39,1% pada 2010 menjadi 21,4% pada 2030.

Pada Skenario Security, pasokan minyak bumi juga diperkirakan masih meningkat namun dengan laju pertumbuhan yang lebih rendah dibanding pada Skenario Dasar karena permintaan energi pada Skenario Security lebih rendah dibandingkan permintaan energi pada Skenario Dasar. Sebagaimana dikemukakan terdahulu pada Skenario Security

diasumsikan bahwa upaya-upaya konservasi energi berangsur-angsur berhasil dilaksanakan sehingga mampu menekan permintaan energi secara signifikan (pada 2030 mencapai 10% di rumah tangga dan 20% di industri dan komersial). Pasokan minyak bumi 2010-2030 menurut Skenario Security diperkirakan akan tumbuh rata-rata 3,5% per tahun dari 422 juta SBM tahun 2010 menjadi 841 juta SBM tahun 2030. Pangsa minyak akan turun dari 39,1% di tahun 2010 menjadi 21,4% di tahun 2030.

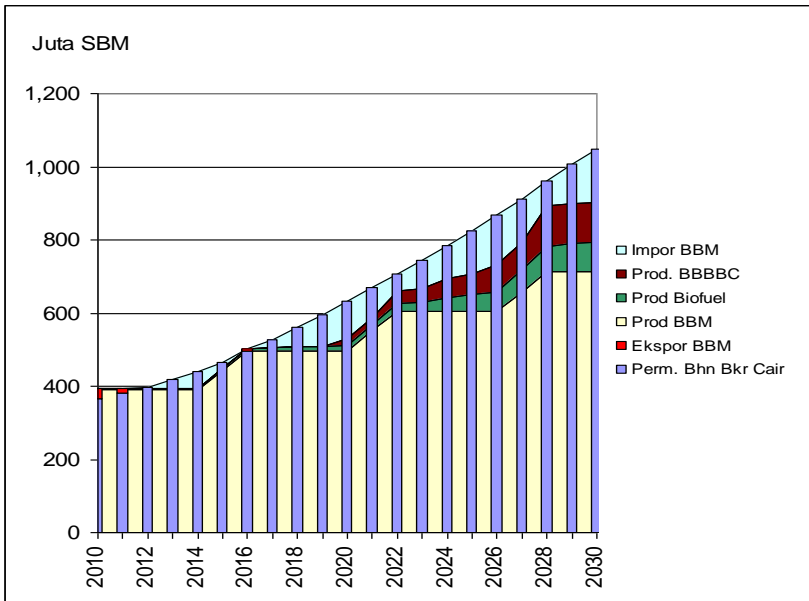
Pada Skenario Mitigasi, pasokan minyak bumi masa mendatang juga diperkirakan masih akan meningkat namun dengan laju pertumbuhan yang lebih rendah dibanding pada Skenario Dasar. Pada Skenario Mitigasi diasumsikan bahwa upaya-upaya konservasi energi berangsur-angsur berhasil dilaksanakan sehingga mampu menekan permintaan energi secara signifikan (pada 2030 mencapai 10% di rumah tangga dan 25% di industri dan komersial). Pasokan minyak bumi 2010-2030 menurut Skenario Mitigasi diperkirakan akan tumbuh rata-rata 3,9% per tahun dari 422 juta SBM tahun 2010 menjadi 909 juta SBM tahun 2030. Pangsa minyak diperkirakan akan turun dari 29,1% di tahun 2010 menjadi 25,6% di tahun 2030. Dibandingkan Skenario Dasar maupun Skenario Security, pertumbuhan minyak bumi pada Skenario Mitigasi sedikit lebih besar. Hal ini terjadi karena pada Skenario Dasar dan Security kebutuhan bahan bakar cair dipasok oleh oleh BBM (dari minyak mentah), BBN dan batubara cair sedangkan pada Skenario Mitigasi kebutuhan tersebut dipasok oleh BBM (dari minyak mentah) dan BBN. Pada Skenario Mitigasi batubara cair diperkirakan tidak berkembang karena batubara cair secara keseluruhan (termasuk produksinya) menghasilkan emisi gas rumah kaca yang lebih besar dibandingkan BBM dari minyak bumi.

Perlu dicatat bahwa pengguna BBM yang utama adalah di sektor transportasi sedangkan substitusi BBM oleh BBN atau BBG di sektor transportasi dibatasi oleh perkembangan teknologi dimana tidak mungkin seluruh kebutuhan BBM pada kendaraan digantikan oleh BBN atau BBG. Disamping itu substitusi BBM ke BBN dibatasi juga oleh kemampuan penyediaan BBN dalam negeri. Pada Skenario Mitigasi diasumsikan bahwa substitusi BBM oleh BBN di sektor transport berangsur-angsur meningkat hingga sekitar 25% sesuai dengan mandatory pemanfaatan BBN yang telah ditetapkan oleh Pemerintah.

Adanya keterbatasan kemampuan kilang dalam negeri, kebutuhan bahan bakar cair masa mendatang akan banyak dipasok melalui impor BBM. Untuk mengurangi ketergantungan akan impor BBM, diperlukan pembangunan kilang-kilang baru. Pada Outlook ini diasumsikan pembangunan kilang 2010-2030 dilakukan secara bertahap dengan selang waktu sekitar 6 tahun per kilang. Disamping itu untuk memenuhi kebutuhan bahan

bakar cair (minyak) akan dilaksanakan program substitusi BBM oleh BBN dan bahan bakar dari batubara cair.

Berdasarkan hasil simulasi Skenario Dasar, kilang baru yang harus dibangun untuk memenuhi kebutuhan BBM dalam negeri adalah 3 unit dengan kapasitas masing-masing 300.000 barel per hari, dibangun secara bertahap mulai 2016. Disamping kilang baru, perlu dikembangkan juga pemanfaatan BBN dan bahan bakar batubara cair (BBBCC). Menurut Skenario Dasar kebutuhan pasokan BBN akan mencapai sekitar 82 juta barel di tahun 2030 sedangkan pasokan BBBCC akan mencapai 109 juta barel di tahun 2030. Trend konsumsi, produksi, ekspor dan impor bahan bakar cair untuk Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 5.6.

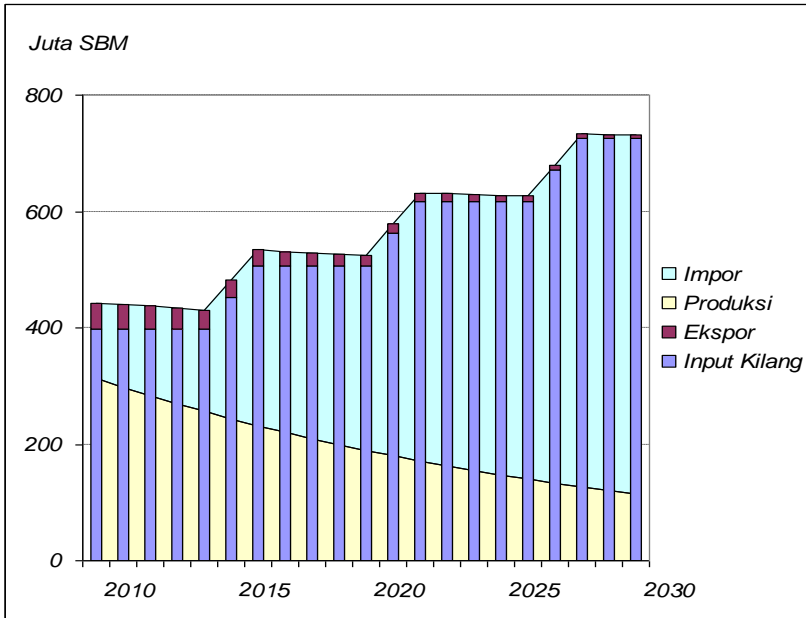


Gambar 5.6 Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Bahan bakar Cair (Skenario Dasar)

Kebutuhan minyak mentah terkait dengan kebutuhan produksi BBM pada kilang-kilang minyak. Saat ini kebutuhan minyak mentah sekitar 1 juta barel per hari, sesuai dengan kapasitas kilang terpasang nasional. Sebagaimana dikemukakan terdahulu untuk memenuhi kebutuhan BBM dalam negeri kapasitas kilang akan berangsur-angsur ditingkatkan.

Sehubungan dengan hal tersebut kebutuhan akan minyak mentah akan meningkat pula. Mengingat lapangan-lapangan minyak Indonesia adalah lapangan-lapangan tua, kebutuhan minyak mentah tersebut sebagian harus dipenuhi melalui impor.

Berdasarkan Skenario Dasar, impor minyak mentah Indonesia akan mencapai sekitar 620 juta barel di tahun 2030. Ekspor minyak mentah masih akan berlanjut namun terbatas pada minyak yang merupakan hak dari kontraktor KKKS. Trend produksi, ekspor dan impor minyak mentah menurut Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Minyak Mentah (Skenario Dasar)

5.1.2 Gas Bumi

Gas bumi saat ini merupakan jenis energi primer utama ketiga di Indonesia, setelah minyak bumi dan batubara, dengan pangsa sekitar 15%. Pasokan gas bumi berasal dari lapangan minyak dan gas dalam negeri. Di masa lalu produksi gas bumi sebagian besar dimanfaatkan untuk ekspor dalam bentuk LNG dan gas pipa. Dengan makin meningkatnya

permintaan energi dalam negeri sedangkan harga minyak cenderung meningkat permintaan gas bumi dalam negeri diperkirakan akan terus meningkat.

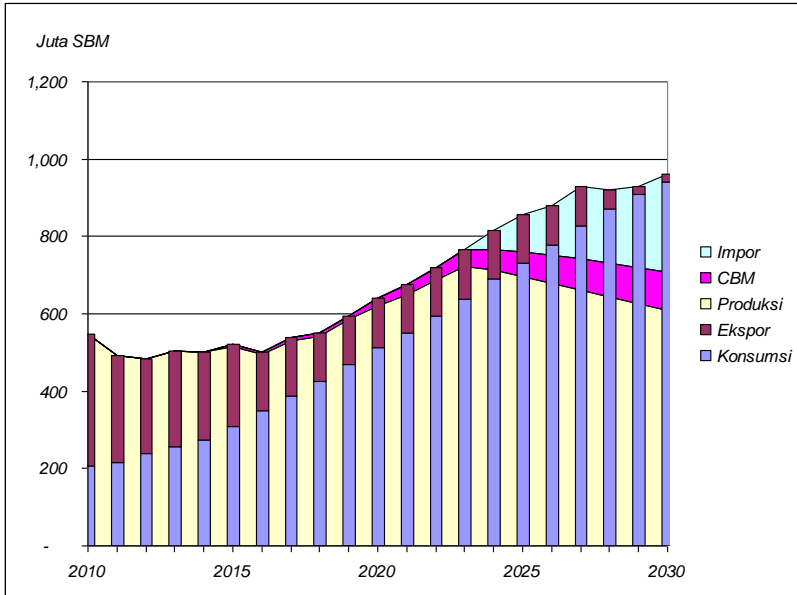
Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan gas bumi 2010-2030 akan tumbuh rata-rata 7,9% per tahun, dari 207 juta SBM tahun 2010 menjadi 940 juta SBM tahun 2030. Pangsa gas bumi diperkirakan akan sedikit meningkat dari 19% pada 2010 menjadi 20,2% pada 2030.

Pada Skenario Security pasokan gas bumi juga diperkirakan akan meningkat namun dengan laju pertumbuhan yang lebih rendah dibanding pada Skenario Dasar karena permintaan energi pada Skenario Security lebih rendah dibandingkan permintaan energi pada Skenario Dasar. Pasokan minyak bumi 2010-2030 menurut Skenario Security diperkirakan akan tumbuh rata-rata 6,8% per tahun dari 207 juta SBM tahun 2010 menjadi 769 juta SBM tahun 2030. Pangsa gas bumi tidak akan mengalami peningkatan yaitu tetap sekitar 19%.

Pada Skenario Mitigasi pasokan gas bumi masa mendatang diperkirakan akan meningkat pesat karena kebutuhan akan jenis energi yang menghasilkan emisi gas rumah kaca yang rendah. Pasokan gas bumi 2010-2030 diperkirakan akan tumbuh rata-rata 8,6% per tahun dari 207 juta SBM tahun 2010 menjadi 1076 juta SBM tahun 2030. Dengan pertumbuhan tersebut, pangsa gas diperkirakan akan meningkat signifikan dari 19% di tahun 2010 menjadi 30,4% di tahun 2030.

Perlu dicatat bahwa konsumen gas bumi yang utama adalah di sektor industri dan pembangkit listrik. Sektor lain yang berpotensi memanfaatkan gas bumi adalah sektor transportasi (BBG) untuk menggantikan BBM. Pada ketiga skenario pengembangan energi tersebut di atas diasumsikan bahwa upaya peningkatan pemanfaatan gas bumi di sektor transport secara besar-besaran sulit untuk dilakukan mengingat keterbatasan infrastruktur distribusi gas sedangkan investasi untuk meningkatkan infrastruktur gas cukup besar sehingga sampai dengan tahun 2030 infrastruktur distribusi gas diperkirakan masih terbatas. Gas bumi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri akan dipasok dari sumber- sumber gas dalam negeri. Namun karena sumberdaya gas terbatas, di masa mendatang kebutuhan gas harus dipenuhi dengan impor LNG. Di samping itu untuk mengurangi impor LNG akan dikembangkan pula gas dari lapisan batubara (*coal bed methane*) yang mulai diproduksi tahun 2016. Dalam Outlook ini diasumsikan bahwa kontrak ekspor LNG akan terus berlanjut namun untuk lapangan-lapangan gas baru akan dikembangkan hanya untuk memenuhi pasar dalam negeri sesuai dengan amanat DMO pada UU Migas. Hasil simulasi Skenario

Dasar diperlihatkan pada Gambar 5.8. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar tersebut kemampuan produksi gas dalam negeri akan mulai menurun sekitar tahun 2026 dan mulai saat itu diperlukan adanya pasokan gas melalui impor LNG. Produksi CBM diperkirakan akan terus meningkat dan akan mencapai sekitar 98 juta BOE di tahun 2030.



Gambar 5.8 Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Gas Bumi (Skenario Dasar)

5.1.3 Batubara

Mengingat cadangan batubara nasional relatif besar dibandingkan minyak dan gas bumi, batubara diharapkan menjadi andalan sumber energi Indonesia masa depan. Saat ini batubara digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik dan sumber energi thermal di industri. Di masa mendatang batubara dapat dimanfaatkan untuk memproduksi batubara cair untuk menggantikan BBM yang ketersediaannya makin terbatas dan harganya terus meningkat.

Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan batubara 2010-2030 akan meningkat cepat, rata-rata 10,1% per tahun dari 353 juta SBM tahun 2010 menjadi 2.201 juta SBM tahun 2030. Pasokan batubara masa mendatang berangsur-angsur akan menggantikan minyak

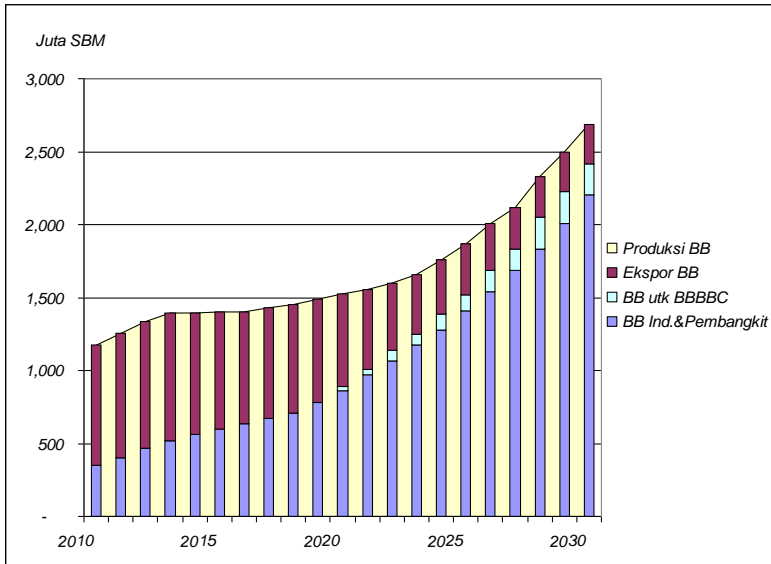
bumi sehingga pangsa batubara diperkirakan akan meningkat dari 32,7% pada 2010 menjadi 52% pada 2030. Perkembangan pasokan batubara tersebut termasuk batubara yang digunakan untuk produksi batubara cair (mulai 2020).

Pada Skenario Security, pasokan batubara juga diperkirakan akan meningkat namun dengan laju pertumbuhan yang lebih rendah dibanding pada Skenario Dasar karena permintaan energi pada Skenario Security lebih rendah dibandingkan permintaan energi Skenario Dasar. Pasokan batubara 2010-2030 menurut Skenario Security diperkirakan akan tumbuh rata-rata 8,1% per tahun dari 353 juta SBM tahun 2010 menjadi 1676 juta SBM tahun 2030. Pangsa batubara akan sedikit meningkat dari 32,7% di tahun 2010 menjadi 48,3% di tahun 2030. Perkembangan pasokan batubara tersebut termasuk batubara yang digunakan untuk produksi batubara cair (mulai 2020).

Pada Skenario Mitigasi penggunaan batubara tidak diutamakan karena jenis energi yang diutamakan penggunaannya adalah energi dengan emisi gas rumah kaca yang rendah. Mengingat kemampuan pasokan energi bersih (dengan emisi GRK rendah) terbatas, pasokan batubara masa mendatang diperkirakan akan tetap meningkat namun dengan laju pertumbuhan yang lebih rendah dibanding pada Skenario Dasar. Selain faktor emisi GRK, rendahnya pertumbuhan pasokan juga disebabkan permintaan energi pada Skenario Mitigasi lebih rendah dibandingkan pada Skenario Dasar. Pasokan batubara 2010-2030 menurut Skenario Mitigasi diperkirakan akan tumbuh rata-rata 5,7% per tahun dari 353 juta SBM tahun 2010 menjadi 1079 juta SBM tahun 2030. Dengan pertumbuhan yang relatif rendah tersebut pangsa batubara diperkirakan akan turun dari 32,7% di tahun 2010 menjadi 30% di tahun 2030. Dari segi pangsa, pasokan batubara 2030.

Kebutuhan batubara nasional akan dipenuhi dari cadangan batubara nasional yang jumlahnya cukup besar. Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, produksi batubara juga diekspor. Dengan cadangan yang cukup besar, permintaan batubara untuk pasar dalam negeri maupun untuk ekspor diperkirakan akan mampu dipasok dari produksi dalam negeri. Trend permintaan dalam negeri, ekspor dan produksi batubara menurut Skenario Dasar diperlihatkan pada Gambar 5.9. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar tersebut, permintaan batubara dalam negeri akan terus meningkat dan akan mencapai sekitar 2700 juta barel di tahun 2030. Permintaan batubara dalam negeri digunakan untuk energi final di industri dan energi primer untuk pembangkit listrik dan bahan baku produksi bahan bakar batubara cair. Ekspor batubara masih akan terus berlangsung namun dengan trend yang menurun karena pemanfaatan batubara diutamakan untuk memenuhi kebutuhan dalam

negeri. Peningkatan produksi untuk mempertahankan laju peningkatan ekspor kemungkinan akan terkendala dengan makin kuatnya dorongan pelestarian lingkungan hidup.



Gambar 5.9 Konsumsi, Ekspor, Produksi dan Impor Batubara (Skenario Dasar)

5.2 Energi Terbarukan

Energi alternatif yang dipertimbangkan dalam Indonesia Energy Outlook 2010 meliputi energi terbarukan (panas bumi, tenaga air, BBN, biomassa, surya dan angin) dan energi yang tergolong baru bagi Indonesia diantaranya nuklir, batubara cair dan metana batubara. Biomassa dalam Energy Outlook Indonesia 2010 ini meliputi biomassa yang berasal dari limbah pertanian dan kehutanan serta biomassa dari sampah kota. Panas bumi, tenaga air, biomassa, energi surya, energi angin, metana batubara digunakan sebagai sumber energi pembangkit listrik sedangkan BBN dan batubara cair digunakan sebagai pengganti BBM yang digunakan di sektor transportasi, industri dan juga di pembangkit listrik.

5.2.1 Bahan Bakar Nabati (BBN)

Bahan bakar nabati merupakan salah satu jenis energi alternatif yang pengembangan dan pemanfaatannya mendapat banyak perhatian dan dorongan, baik di

Indonesia maupun internasional. Dalam Energy Outlook Indonesia 2010 ini BBN yang dipertimbangkan meliputi BBN untuk transportasi (biodiesel dan bioethanol) dan BBN untuk substitusi BBM di pembangkit listrik dan industri (energi termal).

Saat ini pangsa BBN pada bauran pasokan energi primer masih sangat rendah, hampir mendekati nol. Pasokan BBN masa mendatang diperkirakan akan meningkat dengan pesat sebagai hasil upaya-upaya pengembangan dan peningkatan pemanfaatan yang secara terus menerus dilakukan oleh pemerintah maupun swasta.

Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan BBN 2010-2030 akan tumbuh rata-rata 19,6% per tahun dari 2,3 juta SBM tahun 2010 menjadi 82,6 juta SBM tahun 2030. Karena volume pemanfaatan BBN saat ini masih sangat rendah, pertumbuhan tahunan yang tinggi tersebut belum dapat secara signifikan meningkatkan pangsa BBN di bauran pasokan energi primer. Pangsa BBN pada bauran pasokan energi primer pada 2030 diperkirakan mencapai sekitar 1,8%, naik dari hanya 0,2% di tahun 2010.

Menurut Skenario Security, pasokan BBN pada 2010-2030 akan tumbuh rata-rata 23,9% per tahun dari 2,3 juta SBM tahun 2010 menjadi 166,9 juta SBM tahun 2030. Asumsi yang digunakan pada Skenario Security adalah kebijakan mandatory BBN yang diberlakukan sejak 2008 telah diimplementasikan. Pangsa BBN pada bauran energi primer diperkirakan akan naik dari hanya 0,2% di tahun 2010 menjadi 4,3% di tahun 2030.

Menurut Skenario Mitigasi, pasokan BBN pada 2010-2030 akan tumbuh sangat cepat, yaitu rata-rata 24,0% per tahun, dari 2,3 juta SBM tahun 2010 menjadi 168,9 juta SBM tahun 2030. Asumsi yang digunakan pada Skenario Mitigasi sama dengan pada Skenario Security yaitu bahwa kebijakan mandatory BBN yang diberlakukan sejak 2008 telah diimplementasikan. Pesatnya penggunaan BBN sebagai substitusi BBM juga terkait dengan upaya-upaya penurunan emisi GRK sehingga penggunaan energi terbarukan lebih diutamakan dibandingkan energi fosil. Pangsa BBN pada bauran energi primer tahun 2030 masih rendah yaitu 4,8%, naik dari hanya 0,2% di tahun 2010.

5.2.2 Tenaga Air

Tenaga air merupakan sumberdaya untuk pembangkit listrik, baik skala besar (PLTA) maupun skala mikro (PLTMH). Saat ini pangsa tenaga air dalam pasokan energi primer masih rendah yaitu sekitar 4%. Pada Skenario Dasar, kapasitas terpasang pembangkit tenaga air hingga 2018 mengikuti rencana pembangkitan pada RUPTL PLN 2009-2018. Setelah 2018 kapasitas terpasang pembangkit berkembang mengikuti Trend kebutuhan

energi listrik dan perkiraan bauran pembangkit. Menurut Skenario Dasar, pasokan energi dari tenaga air akan meningkat rata-rata 4,5% per tahun, dari 44,9 juta SBM di tahun 2010 menjadi 110 juta SBM di tahun 2030. Pangsa tenaga air akan sedikit turun dari 4,1% di tahun 2010 menjadi 2,4% di tahun 2030.

Menurut Skenario Security, pasokan energi dari tenaga air diperkirakan akan meningkat rata-rata 5,1% per tahun, dari 44,9 juta SBM di tahun 2010 menjadi 121 juta SBM di tahun 2030. Pangsa tenaga air akan sedikit turun dari 4,1% di tahun 2010 menjadi 3,2% di tahun 2030.

Menurut Skenario Mitigasi, pasokan energi dari tenaga air diperkirakan akan meningkat rata-rata 5,8% per tahun, dari 44,9 juta SBM di tahun 2010 menjadi 140 juta SBM di tahun 2030. Pangsa tenaga air akan sedikit turun dari 4,1% di tahun 2010 menjadi 3,9% di tahun 2030. Perkembangan tenaga air pada skenario ini lebih tinggi dibandingkan pada Skenario Dasar maupun Skenario Security karena adanya upaya penggunaan energi terbarukan untuk mencapai target pengurangan emisi GRK.

5.2.3 Panas Bumi

Energi panas bumi digunakan untuk sumber energi Pembangkit Tenaga Listrik Panas Bumi (PLTP). Saat ini pasokan energi primer panas bumi masih sangat rendah. Pangsa panas bumi pada bauran pasokan energi primer nasional hanya sekitar 0,5%.

Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan energi panas bumi masa mendatang akan meningkat cukup pesat. Pada 2010-2030 pasokan energi panas bumi diperkirakan akan tumbuh rata-rata 9,8% per tahun, dari 10,2 juta SBM di tahun 2010 menjadi 66,2 juta SBM di tahun 2030. Walaupun mengalami pertumbuhan cukup tinggi pangsa energi panas bumi pada bauran pasokan energi primer nasional di tahun 2030 masih rendah, yaitu hanya 1,4%. Berdasarkan Skenario Security pasokan energi panas bumi 2010-2030 diperkirakan akan meningkat rata-rata 10,9% per tahun, dari 10,2 juta SBM di tahun 2010 menjadi 81,7 juta SBM di tahun 2030. Pangsa pasokan energi panas bumi pada bauran pasokan energi primer nasional di tahun 2030 masih rendah, yaitu hanya 1,4%.

Pada Skenario Mitigasi pemanfaatan panas bumi sangat didorong untuk mengurangi emisi GRK. Dengan demikian pasokan energi panas bumi 2010-2030 diperkirakan akan meningkat pesat, rata-rata 11,4 per tahun, dari 10,2 juta SBM di tahun 2010 menjadi 89,6 juta SBM di tahun 2030. Pangsa pasokan energi panas bumi pada bauran pasokan energi primer nasional di tahun 2030 masih rendah, yaitu hanya 2,5%.

5.2.4 Biomassa

Biomassa merupakan salah satu energi yang digunakan untuk keperluan memasak di rumah tangga pedesaan. Disamping itu biomassa juga digunakan untuk penyediaan energi sektor industri dan sektor komersial. Di industri pengolahan hasil perkebunan dan hasil hutan, biomassa tidak hanya digunakan untuk membangkitkan energi panas (steam atau heat) namun juga untuk membangkitkan listrik.

Menurut Skenario Dasar pasokan biomassa 2010-2030 akan turun rata-rata 0,9% per tahun, dari 41 juta SBM di tahun 2010 menjadi 34 juta SBM di tahun 2030. Pangsa biomassa di tahun 2030 hanya 0,7%. Penurunan tersebut terjadi karena adanya keterbatasan pasokan biomassa sehingga terjadi substitusi ke energi yang relatif lebih mudah diakses, misalnya batubara.

Menurut Skenario Security, pasokan biomassa 2010-2030 diperkirakan akan sedikit meningkat rata-rata 1,2% per tahun, dari 41 juta SBM di tahun 2010 menjadi 51,5 juta SBM di tahun 2030. Pangsa biomassa di tahun 2030 hanya 1,3%. Peningkatan konsumsi ini diperkirakan akan terjadi terkait dengan upaya-upaya penggunaan energi yang rendah emisi. Adanya permintaan energi rendah emisi tersebut mendorong munculnya upaya-upaya penyediaan biomassa, diantaranya adanya peningkatan penggunaan BBN dimana limbah proses produksinya merupakan sumber bahan bakar biomassa.

Menurut Skenario Mitigasi, pasokan biomassa 2010-2030 diperkirakan akan sedikit meningkat rata-rata 2,5% per tahun, dari 41 juta SBM di tahun 2010 menjadi 67,2 juta SBM di tahun 2030. Pangsa biomassa dalam bauran pasokan energi primer di tahun 2030 masih rendah, hanya 1,9%. Peningkatan konsumsi ini diperkirakan akan terjadi terkait dengan upaya-upaya penggunaan energi yang rendah emisi yang lebih agresif. Adanya permintaan energi rendah emisi tersebut mendorong munculnya upaya-upaya penyediaan biomassa, diantaranya makin agresifnya industri-industri yang memperoleh *carbon credit* untuk mencari sumber-sumber baru biomassa yang bukan hanya dari limbah pertanian atau limbah industri BBN melainkan dari hasil budidaya.

5.2.5 Tenaga Matahari

Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai energi thermal atau dikonversi menjadi tenaga listrik. Dalam outlook ini pembahasan mengenai energi matahari difokuskan pada energi matahari yang digunakan untuk penyediaan tenaga listrik. Penggunaan energi

matahari untuk pemanas air di rumah tangga relatif kecil dan diperkirakan tidak akan banyak berubah di masa mendatang.

Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan energi matahari diperkirakan akan meningkat cukup pesat, rata-rata 9,7% per tahun dari sekitar 65 ribu SBM di tahun 2010 menjadi 410 ribu SBM. Namun dibandingkan dengan pasokan energi total, kontribusi energi matahari masih sangat kecil yaitu hanya 0,05% di tahun 2030.

Berdasarkan Skenario Security, pasokan energi matahari diperkirakan akan meningkat sama seperti halnya pada Skenario Dasar. Pada skenario ini upaya dalam pengurangan emisi GRK lebih difokuskan pada upaya konservasi energi. Karena teknologi energi matahari masih relatif mahal, perkembangan energi matahari pada skenario ini masih sama dengan skenario dasar.

Berdasarkan Skenario Mitigasi, pasokan energi matahari diperkirakan akan meningkat lebih tinggi dibandingkan pada Skenario Dasar yaitu, rata-rata 17,2% per tahun dari 65 ribu SBM di tahun 2010 menjadi lebih dari 1,5 juta SBM. Perkembangan energi matahari yang tinggi tersebut disebabkan oleh adanya upaya pengurangan emisi GRK yang lebih agresif dan oleh adanya support pendanaan teknologi energi matahari yang berasal dari dalam maupun luar negeri..

5.2.6 Tenaga Angin

Energi angin dapat dimanfaatkan sebagai energi penggerak peralatan mekanik (misal pompa air atau penggilingan) atau dikonversi menjadi tenaga listrik. Dalam outlook ini pembahasan mengenai energi angin difokuskan pada pembangkit listrik tenaga angin. Penggunaan energi angin untuk penggerak peralatan mekanik relatif kecil dan diperkirakan tidak akan banyak berubah di masa mendatang.

Berdasarkan Skenario Dasar, pasokan tenaga angin diperkirakan akan meningkat dari sekitar 3,6 ribu SBM di tahun 2010 menjadi 108 ribu SBM (rata-rata pertumbuhan 18,5% per tahun). Namun dibandingkan dengan pasokan energi total, kontribusi tenaga angin masih sangat kecil yaitu hanya 0,01% di tahun 2030.

Berdasarkan Skenario Security, pasokan tenaga angin diperkirakan akan meningkat sama seperti halnya pada Skenario Dasar. Pada skenario ini upaya dalam pengurangan emisi GRK lebih difokuskan pada upaya konservasi energi. Karena teknologi dalam penerapan tenaga angin masih relatif mahal, perkembangan pasokan tenaga angin pada skenario ini masih sama dengan skenario dasar.

Berdasarkan Skenario Mitigasi, pasokan tenaga angin diperkirakan akan meningkat lebih tinggi dibandingkan pada Skenario Dasar, yaitu rata-rata 21% per tahun dari 3,6 ribu SBM di tahun 2010 menjadi 162 ribu SBM. Perkembangan pasokan tenaga angin yang tinggi tersebut disebabkan oleh adanya upaya pengurangan emisi GRK yang lebih agresif dan oleh adanya dukungan pendanaan teknologi yang berasal dari dalam maupun luar negeri.

5.3 Kebutuhan Infrastruktur

5.3.1 Kilang Minyak Bumi

Sebagaimana dikemukakan terdahulu, untuk memenuhi permintaan BBM dalam negeri dan mengurangi ketergantungan impor BBM, kapasitas kilang minyak dalam negeri akan ditingkatkan berangsur-angsur dengan mempertimbangkan tingkat kebutuhan BBM, kemampuan investasi, dan jaminan ketersediaan pasokan minyak mentah. Kebutuhan investasi yang sangat besar merupakan kendala utama dalam pembangunan kilang. Sebagai gambaran kilang skala 150.000 bbl per hari membutuhkan investasi sekitar 4 - 4,5 milyar US\$. Karena pasokan minyak mentah dalam negeri sudah sangat terbatas, kebutuhan minyak mentah akan dipasok melalui impor. Namun jaminan akan ketersediaan pasokan minyak mentah sulit diperoleh. Oleh karena hal-hal tersebut pada outlook ini diasumsikan bahwa pemenuhan kebutuhan BBM tidak dapat seluruhnya dipasok dari kilang dalam negeri. Berdasarkan Skenario Dasar, penambahan kilang yang dibutuhkan adalah:

Tabel 5.1 Proyeksi penambahan kilang minyak bumi (Skenario Dasar)

Kapasitas Kilang Baru (bbl/hari)	Tahun	Kapasitas Terpasang Total (bbl/hari)
300.000	2018	1300.000
300.000	2024	1600.000
300.000	2028	1900.000

Merujuk kepada kebutuhan pembangunan kilang baru tersebut, kebutuhan investasi kilang hingga tahun 2030 diperkirakan akan mencapai sekitar 18 milyar US\$.

5.3.2 Kilang Bahan Bakar BatuBara Cair (BBBCC)

Bahan bakar batubara cair (BBBCC) dikembangkan untuk diversifikasi penyediaan bahan bakar cair yang dibutuhkan oleh sektor transportasi, industri dan pembangkit.

Berdasarkan Skenario Dasar BBBBC mulai dimanfaatkan sejak tahun 2020. Konsumsi BBBBC diperkirakan berangsur-angsur meningkat hingga 218 juta SBM di tahun 2030. Untuk memenuhi pasokan BBBBC tersebut perlu dibangun kilang-kilang BBBBC untuk memproses batubara menjadi BBBBC. Berdasarkan Skenario Dasar kebutuhan pembangunan kilang BBBBC adalah:

Tabel 5.2 Proyeksi penambahan kilang BBBBC (Skenario Dasar)

Kapasitas Kilang Baru (bbl/hari)	Tahun	Kapasitas Terpasang Total (bbl/hari)
50.000	2020	50.000
50.000	2022	100.000
50.000	2024	150.000
50.000	2026	200.000

Teknologi konversi batubara menjadi BBBBC merupakan teknologi yang telah cukup matang namun *licensor* yang mampu membangun kilang BBBBC masih terbatas. Oleh karena itu biaya investasi kilang BBBBC masih cukup mahal yaitu sekitar 6,6 milyar US\$ untuk kapasitas 50.000 bbl/hari.

Merujuk kepada kebutuhan pembangunan kilang BBBBC dan perkiraan investasi per kilang tersebut di atas, kebutuhan investasi kilang hingga tahun 2030 diperkirakan akan mencapai sekitar 39 milyar US\$.

5.3.3 Receiving Terminal LNG

Sebagaimana dikemukakan terdahulu, sebagian dari kebutuhan gas dimasa mendatang akan dipenuhi melalui impor LNG. Untuk itu perlu dibangun pelabuhan/terminal penerima LNG (*receiving terminal*) beserta peralatan untuk mengkonversi LNG dari cair menjadi gas (*vaporizer*) untuk kemudian disalurkan ke konsumen menggunakan pipa. Berdasarkan Skenario Dasar, impor LNG mulai dilakukan tahun 2025. Impor LNG akan berangsur meningkat hingga mencapai sekitar 280 juta SBM di tahun 2030. Untuk keperluan impor LNG receiving terminal perlu dibangun tahun 2025 dengan kapasitas 500 mmscfd. Kebutuhan pembangunan receiving terminal LNG hingga 2030 adalah :

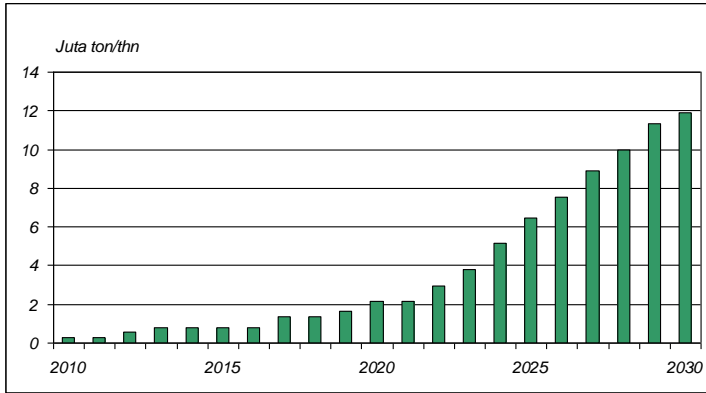
Tabel 5.3 Proyeksi kebutuhan pembangunan receiving terminal LNG (Skenario Dasar)

Penambahan Terminal mmscfd	Tahun	Kapasitas terpasang mmscfd
500	2020	1000
1000	2025	2000
500	2026	2500
1000	2027	3500
500	2029	4000
500	2030	4500

Investasi receiving terminal cukup tinggi yaitu sekitar 750 juta US\$ untuk kapasitas 500 mmscfd. Merujuk pada kebutuhan terminal dan biaya investasi per unit di atas maka kebutuhan investasi terminal LNG hingga tahun 2030 akan mencapai 6,0 milyar US\$.

5.3.4 Kilang Bio-Fuel

BBN diperkirakan akan merupakan salah satu jenis bahan bakar yang penting di Indonesia. Kebutuhan BBN direncanakan akan dipasok dari produksi dalam negeri. Untuk itu diperlukan pembangunan kilang-kilang BBN. Pembangunan kilang BBN akan berangsur-angsur meningkat hingga mencapai kapasitas total 13 juta ton per tahun 2030. Perkiraan kebutuhan kapasitas kilang BBN hingga tahun 2030 diperlihatkan pada Gambar 5.10. Kebutuhan investasi kilang BBN mencapai sekitar 300 milyar rupiah untuk kapasitas 300.000 ton per tahun. Merujuk pada kebutuhan kilang di atas, investasi kilang BBN yang dibutuhkan hingga tahun 2030 akan mencapai sekitar 13,2 trilyun rupiah.



Gambar 5.10 Kebutuhan Kilang BBN (Skenario Dasar)

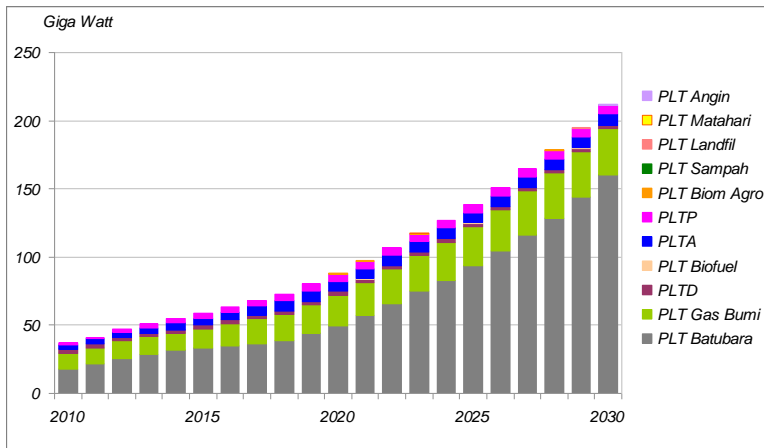
5.3.5 Pembangkit Listrik

Sebagaimana dikemukakan terdahulu, permintaan energi listrik akan tumbuh sangat pesat dalam periode 2010-2030 yaitu dengan rata-rata 9,2% per tahun. Untuk menyediakan kebutuhan tersebut diperlukan pembangunan infrastruktur pembangkit dan penyaluran tenaga listrik.

Menurut Skenario Dasar, kebutuhan pembangkit terpasang Indonesia akan meningkat dari 40 GW di 2010 menjadi sekitar 235 GW di tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 9,1% per tahun. Trend perkembangan pembangkit terpasang Indonesia 2010-2030 diperlihatkan pada Gambar 5.11. Sebagaimana dapat dilihat dari gambar tersebut, jenis pembangkit yang akan berkembang pesat dan dominan di masa mendatang adalah PLTU batubara, disusul oleh gas bumi. Jenis pembangkit yang akan makin berkurang perannya adalah pembangkit berbahan bakar minyak. Pada periode 2010-2030 diperkirakan beberapa teknologi pembangkit yang relatif baru seperti PLT Matahari, PLT Angin, PLT Sampah Kota dan PLT Biomassa sisa pertanian mulai berkembang walaupun perannya masih sangat kecil dibandingkan pembangkit-pembangkit konvensional.

Pembangunan pembangkit-pembangkit baru tersebut di atas akan membutuhkan investasi yang sangat besar. Dalam 20 tahun mendatang kebutuhan investasi pembangkit secara keseluruhan akan mencapai 240 milyar US\$ atau rata-rata 12 milyar US\$ per tahun. Estimasi tersebut dihitung dengan asumsi investasi per kW rata-rata sebagai berikut: PLTU

batubara 1200 US\$, PLT Gas Bumi 800 US\$, PLTA 2000 US\$, PLTP 3000 US\$, PLT Sampah 4000 US\$, PLT Matahari 8000 US\$, dan PLT Angin 8000 US\$.

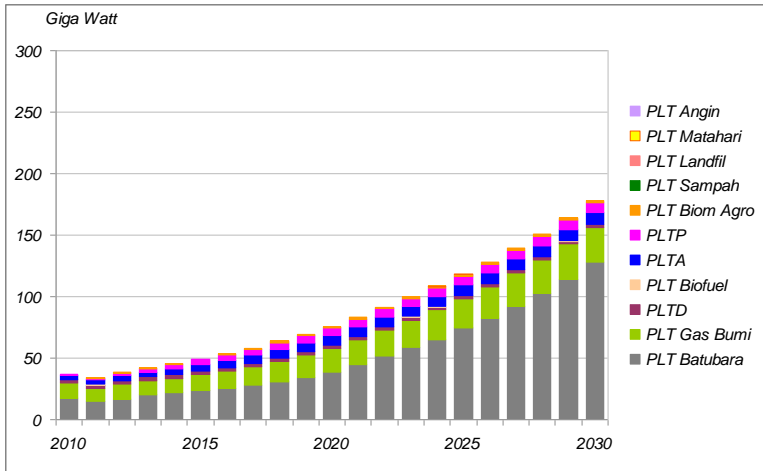


Gambar 5.11 Kebutuhan pembangkit listrik berdasarkan skenario dasar (BaU)

Menurut Skenario Security, kebutuhan pembangkit terpasang Indonesia akan meningkat dari 40 GW di 2010 menjadi sekitar 198 GW di tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 8,2% per tahun. Perkembangan kebutuhan pembangkit ini lebih rendah dibandingkan pada Skenario Dasar. Hal ini terjadi karena pada Skenario Security diasumsikan upaya konservasi energi listrik di sektor rumah tangga, industri dan komersial berhasil dilaksanakan. Trend perkembangan pembangkit terpasang Indonesia 2010-2030 diperlihatkan pada Gambar 5.12.

Sebagaimana dapat dilihat dari gambar tersebut, jenis pembangkit yang akan berkembang pesat dan dominan di masa mendatang adalah PLTU batubara, disusul oleh gas bumi. Dengan adanya keinginan untuk menurunkan emisi GRK, pembangunan PLTP dan PLTA akan lebih berkembang dibanding pada Skenario Dasar. Walaupun demikian secara keseluruhan pangsa batubara pada bauran pembangkit masih dominan. Pada periode 2010-2030 diperkirakan beberapa teknologi pembangkit yang relatif baru seperti PLT Matahari, PLT Angin, PLT Sampah Kota dan PLT Biomassa sisa pertanian mulai berkembang walaupun perannya masih sangat kecil dibandingkan pembangkit-pembangkit konvensional. Kebutuhan investasi pembangkit Skenario Security dalam 20 tahun

mendatang secara keseluruhan diperkirakan mencapai 203 milyar US\$ atau rata-rata 10,1 milyar US\$ per tahun.

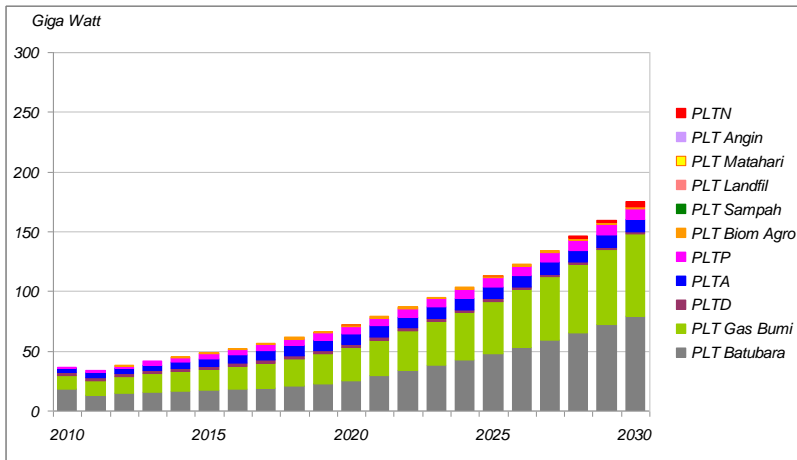


Gambar 5.12 kebutuhan pembangkit listrik (Skenario Security)

Menurut Skenario Mitigasi, kebutuhan pembangkit terpasang Indonesia akan meningkat dari 40 GW di 2010 menjadi sekitar 190 GW di tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 8,0% per tahun. Perkembangan kebutuhan pembangkit ini lebih rendah dibandingkan pada Skenario Dasar maupun Skenario Security. Hal ini terjadi karena pada Skenario Mitigasi diasumsikan bahwa upaya-upaya konservasi energi termasuk listrik lebih agresif dilakukan (untuk menekan pertumbuhan emisi gas rumah kaca). Trend perkembangan pembangkit terpasang Indonesia 2010-2030 diperlihatkan pada Gambar 5.13.

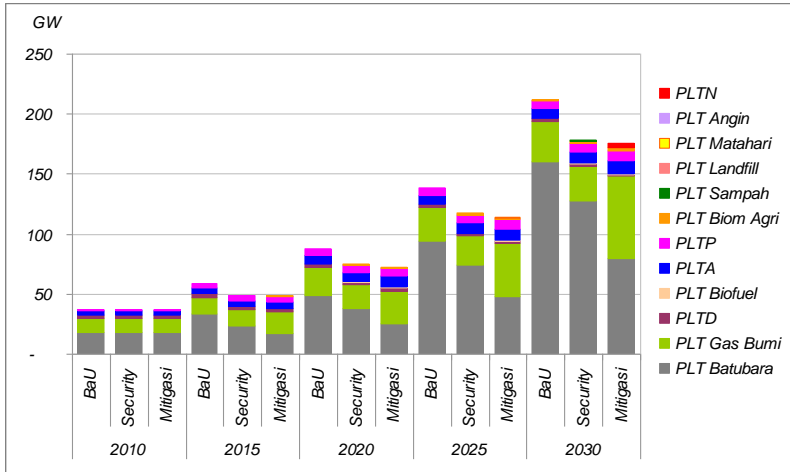
Dengan adanya keinginan untuk menekan laju pertumbuhan emisi GRK, jenis pembangkit yang diprioritaskan pembangunannya adalah pembangkit yang rendah emisi yaitu PLTP dan PLTA dan PLT Gas Bumi sehingga pembangunan pembangkit-pembangkit tersebut akan lebih berkembang dibanding pada Skenario Dasar maupun Skenario Security. Walaupun demikian secara keseluruhan pangsa batubara pada bauran pembangkit masih dominan walaupun dominasinya tidak sekuat pada Skenario Dasar. Sehubungan dengan upaya menekan emisi GRK, pembangkit energi terbarukan yang relatif baru seperti PLT Matahari, PLT Angin, PLT Sampah Kota dan PLT Biomassa sisa pertanian akan lebih

berkembang dibanding pada Skenario Dasar maupun pada Skenario Security dan pembangkit tenaga nuklir (PLTN) dan teknologi batubara bersih (IGCC) mulai dimanfaatkan di tahun 2028. Walaupun demikian peran pembangkit-pembangkit tersebut masih relatif kecil dibandingkan pembangkit-pembangkit konvensional. Kebutuhan investasi pembangkit Skenario Security dalam 20 tahun mendatang secara keseluruhan diperkirakan mencapai 214 milyar US\$ atau rata-rata 10,7 milyar US\$ per tahun. Walaupun kapasitas pembangkit yang dibutuhkan lebih kecil dibandingkan Skenario Security, kebutuhan investasi pembangkit di Skenario Mitigasi sedikit lebih besar dibandingkan pada Skenario Security karena lebih banyaknya pemanfaatan teknologi yang rendah emisi (lebih mahal) di Skenario Mitigasi.



Gambar 5.13 kebutuhan pembangkit listrik (Skenario Mitigasi)

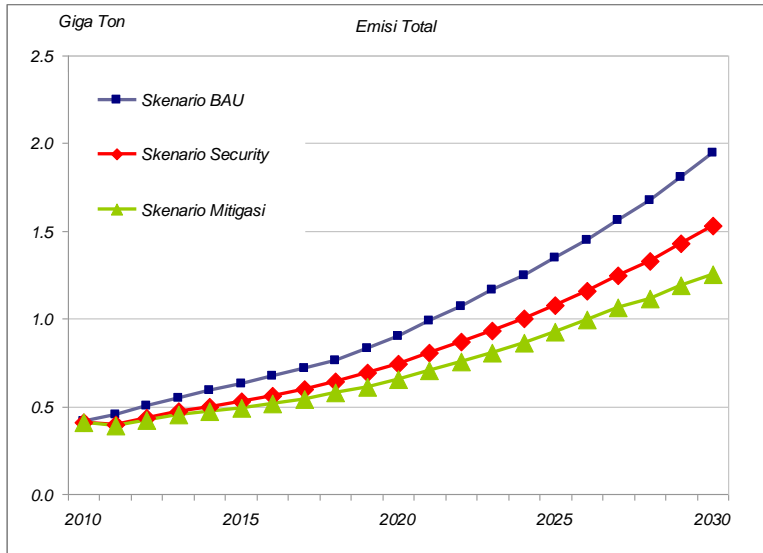
Untuk memudahkan perbandingan antar Skenario pada Gambar 5.14 diperlihatkan perkembangan kebutuhan pembangkit menurut Skenario Dasar, Skenario Security dan Skenario Mitigasi. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada Skenario Mitigasi, PLT Gas Bumi berkembang lebih pesat dibandingkan pada Skenario Dasar maupun Skenario Security sehingga pangsa PLT Gas pada Skenario Mitigasi hampir sama dengan pangsa PLTU Batubara.



Gambar 5.14 Kebutuhan pembangkit listrik (3 Skenario)

5.4 Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂)

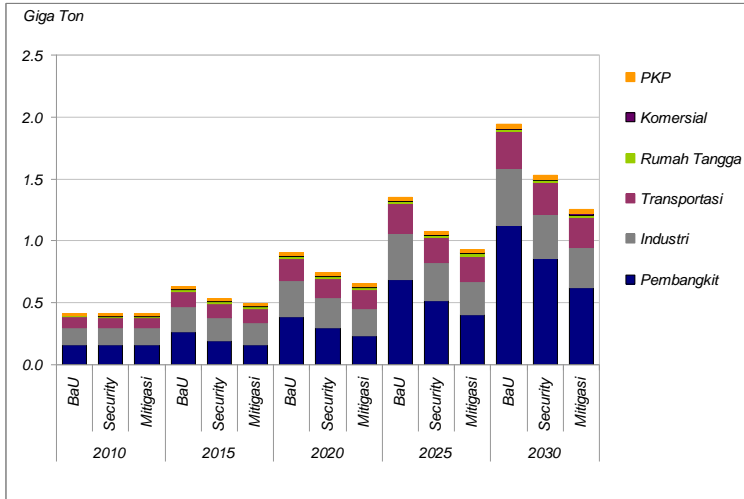
Emisi GRK saat ini telah menjadi suatu parameter yang penting diperhatikan dalam pembangunan di berbagai sektor, termasuk sektor energi. Pada Outlook ini telah dilakukan perhitungan Trend emisi GRK sektor energi khususnya gas karbon dioksida (Gambar 5.15). Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa berdasarkan Skenario Dasar dalam 20 tahun mendatang emisi karbon dioksida akan meningkat hampir lima kali lipat dari 0,45 giga ton (Gton) di tahun 2010 menjadi sekitar 2,1 Gton di tahun 2030. Melalui upaya konservasi dan pemanfaatan energi rendah emisi GRK, emisi GRK dapat ditekan sehingga menjadi 1,7 Gton pada 2030 untuk Skenario Security dan 1,38 Gton pada Skenario Mitigasi. Pada tahun 2020 emisi karbon dioksida menurut Skenario Dasar mencapai sekitar 1 giga ton. Melalui upaya konservasi dan pemanfaatan energi terbarukan pada Skenario Mitigasi emisi karbon dioksida dapat ditekan menjadi sekitar 0,73 giga ton pada 2020. Dengan kata lain pengembangan sektor energi Skenario Mitigasi akan mampu mengurangi sekitar 27% emisi dari Skenario Dasarnya (baseline).



Gambar 5.15 Emisi Karbon Dioksida (3 Skenario)

5.4.1 Menurut Sektor

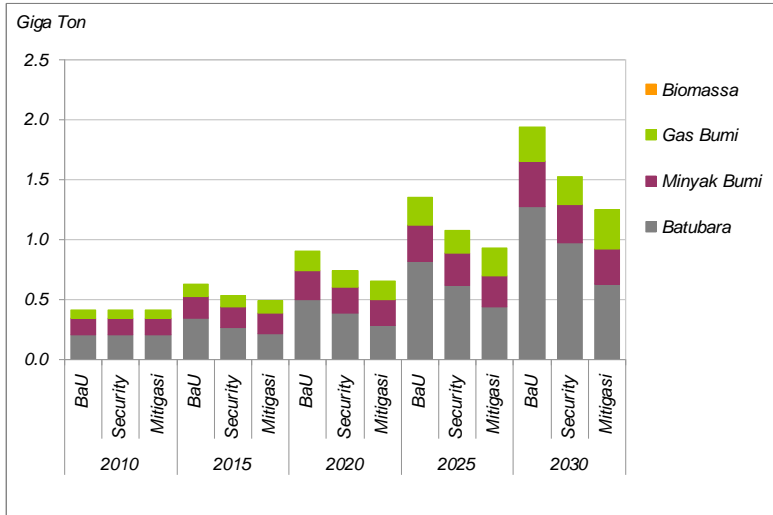
Seluruh sektor aktivitas yang dibahas pada Outlook ini menghasilkan emisi gas CO₂. Sektor aktivitas yang paling banyak menghasilkan emisi adalah sektor industri, diikuti sektor rumah tangga, transportasi, komersial dan PKP. Kecenderungan tersebut terjadi pada ketiga skenario pengembangan energi (Gambar 5.16). Tingginya emisi pada rumah tangga terkait dengan penggunaan energi listrik yang terus meningkat. Gambar tersebut memberikan menunjukkan bahwa upaya-upaya penurunan emisi GRK dapat difokuskan pada sektor-sektor energi, sektor transport dan sektor pembangkit listrik.



Gambar 5.16 Emisi CO₂ menurut sektor aktivitas

5.4.2 Menurut Jenis

Dalam outlook ini, emisi karbon dioksida dihitung berdasarkan penggunaan energi menurut jenis dan faktor emisi masing-masing jenis energi. Pada Gambar 5.17 diperlihatkan Trend besarnya emisi menurut jenis sumber energi untuk ketiga Skenario pengembangan. Dapat dilihat pada gambar tersebut, untuk ketiga skenario pengembangan, jenis sumber energi yang dominan dalam emisi gas karbon dioksida adalah batubara, disusul minyak bumi, dan gas bumi sedangkan emisi yang dihasilkan dari pemanfaatan biomassa sangat sedikit. Emisi dari pemanfaatan biomassa adalah emisi metana yang timbul pada saat penanganan/ penyimpanan biomassa sebelum dimanfaatkan sebagai bahan bakar (bukan dari hasil pembakaran biomassa).



Gambar 5.17 Emisi CO₂ menurut jenis pada skenario dasar (BaU)

BAB VI PROFIL ENERGI DAERAH

6.1 Energi Daerah Sumatera Utara

Provinsi Sumatera Utara memiliki luas wilayah 71.680,84 km² dengan jumlah penduduk mencapai 12,33 juta orang. Pada tahun 2005, Provinsi Sumatera Utara menghasilkan PDRB sebesar Rp. 90.381.570.000.000 dengan pendapatan per kapita Rp. 733.000.000. Kegiatan ekonomi di Sumatera Utara yang mendorong pertumbuhan PDRB ini didominasi oleh sektor pertanian (24,55%), industri manufaktur (23,45%), dan jasa komersial (17,69%); kemudian baru diikuti oleh: jasa sosial (9,17%), transportasi (8,17%), konstruksi (6,10%), keuangan (6,02%), pertambangan (1,19%), dan sarana umum (0,79%).

6.1.1 Potensi Sumber Daya Energi

Provinsi Sumatera Utara memiliki potensi cadangan minyak bumi sebesar 10.380,78 MSTB dan cadangan terbukti sebesar 34.898,10 MSTB. Cadangan potensial gas bumi Sumatera Utara sebesar 83820 MMSCF dan cadangan terbuktinya sebesar 380.627 MMSCF. Provinsi ini memiliki potensi panas bumi sebesar 3.674 MWe, namun belum dimanfaatkan. Daerah ini memiliki potensi tenaga air yang relatif besar, yaitu 3.031 MW untuk skala besar, 13.890 kW untuk skala minihidro, dan 6.035,2 kW untuk skala mikrohidro.

Tabel 6.1 Sumberdaya dan Cadangan Minyak Bumi Tahun 2005

Lokasi	Sumberdaya (MMSTB)	Cadangan (MMSTB)	
		Terbukti	Potensial
Langkat	29,660.00	19,466.00	10,194.00
Deli Serdang	7,609.68	7,551.00	58.68
Binjai	5,207.00	5,207.00	-
Medan	802.20	674.10	128.10
Tapanuli Selatan	2,000.00	2,000.00	-
Total	45,278.88	34,898.10	10,380.78

(sumber: Dinas Pertambangan dan Energi Sumatera Utara)

Selain itu, daerah Sumatera Utara juga memiliki sumberdaya energi fosil berupa cadangan potensial batubara (Tabel 6.2).

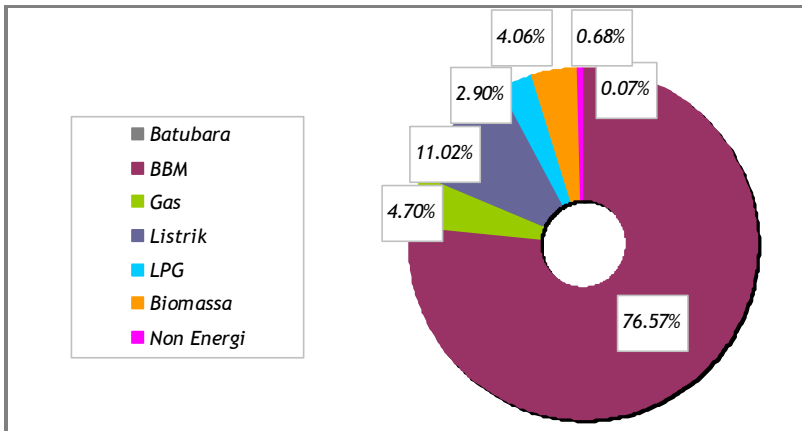
Tabel 6.2 Sumberdaya dan Cadangan Batubara Tahun 2005

Lokasi	Sumberdaya (Ton)	Cadangan (Ton)	
		Terbukti	Potensial
Langkat	-	-	1,800,000
Labuhan Batu	-	-	1,000,000
Tapanuli Tengah	-	-	4,300,000
Tapanuli Selatan	-	-	1,000,000
Nias	-	-	20,000,000
Total	-	-	28,100,000

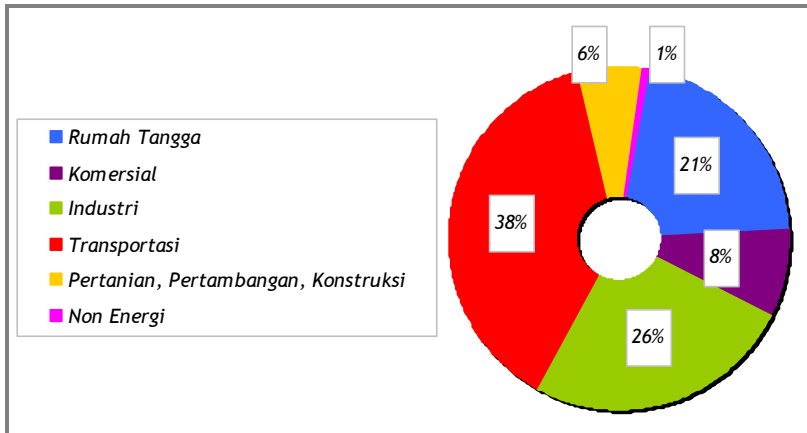
(sumber: Dinas Pertambangan dan Energi Sumatera Utara)

6.1.2 Profil Kebutuhan Energi

Berikut ini akan disajikan pangsa pemakaian energi untuk tiap sektor dan menurut jenis energi di Sumatera Utara pada tahun 2005.



Gambar 6.1 Konsumsi Energi Menurut Jenis



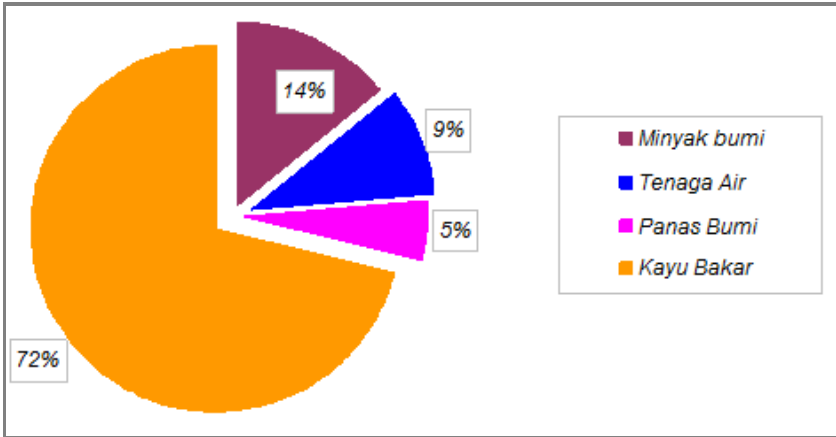
Gambar 6.2 Konsumsi Energi Menurut Sektor

6.2 Energi Daerah Jawa Tengah

Provinsi Jawa Tengah memiliki luas wilayah 32.500 km² dengan jumlah penduduk sebesar 32,91 juta orang. Provinsi Jawa Tengah menghasilkan PDRB sebesar Rp 133,632 Triliun dengan pendapatan per kapita Rp. 4.060.502,51. Kegiatan ekonomi Provinsi Jawa Tengah didominasi oleh sektor industri manufaktur, pertanian, dan jasa komersial.

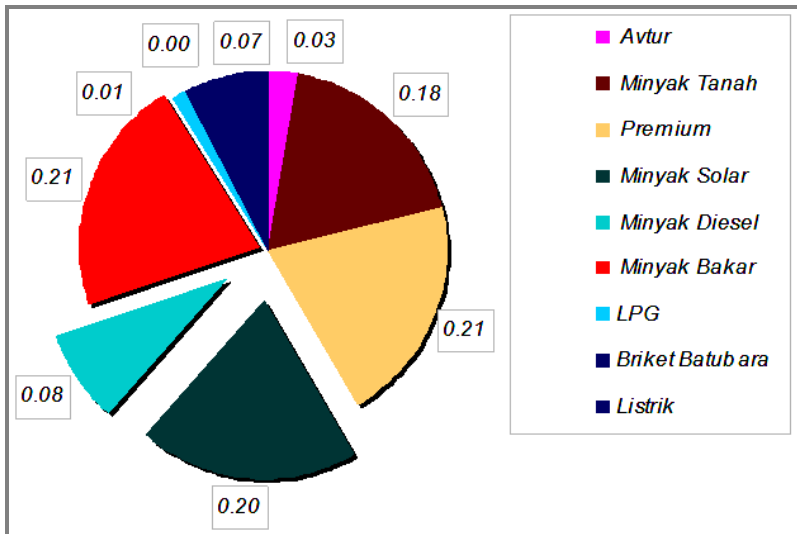
6.2.1 Potensi Sumber Daya Energi

Sumber energi di Jawa Tengah didominasi oleh kayu bakar dengan pangsa sebesar 72%. Selain kayu bakar, Jawa Tengah memiliki pasokan energi primer lain, yaitu minyak bumi, panas bumi, dan tenaga air.



Gambar 6.3 Pangsa Produksi Energi Primer Jawa Tengah

Selain energi primer, jenis energi sekunder yang diproduksi dan/atau dikonsumsi di Jawa Tengah meliputi: avtur, minyak tanah, premium, minyak solar, minyak diesel, minyak bakar, LPG, briket batubara, dan listrik.



Gambar 6.4 Pangsa Produksi Energi Sekunder Jawa Tengah

Jawa Tengah memiliki cadangan minyak bumi yang cukup besar di Blok Cepu dengan cadangan potensial sebesar 1556,39 BSCF dan cadangan terbukti sebesar 1.812,27 BSCF. Jawa Tengah memiliki potensi panas bumi sebesar 1686 MWe, dengan cadangan terbukti sebesar 280 MWe dan kapasitas terpasang sebesar 60 MW. Potensi PLTA cukup besar di Provinsi ini, baik dalam skala besar maupun skala mikrohidro. Potensi tenaga air Jawa Tengah disajikan pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2 berikut.

Tabel 6.3 PLTA Skala Besar

No	Nama	Lokasi	Kapasitas Terpasang (MW)	Produksi (MWh/tahun)
1	PLTA Jelok	Jelok	20,48	125.583
2	PLTA Timo	Timo	12,00	73.584
3	PLTA Ketenger	Ketenger	8,04	49.301
4	PLTA Garung	Garung	26,40	115.632
5	PLTA Wadaslintang	Wadaslintang	16,80	73.584
6	PLTA Mrica	Mrica	18,90	380.000
7	PLTA Kedungombo	Kedungombo	22,50	70.746

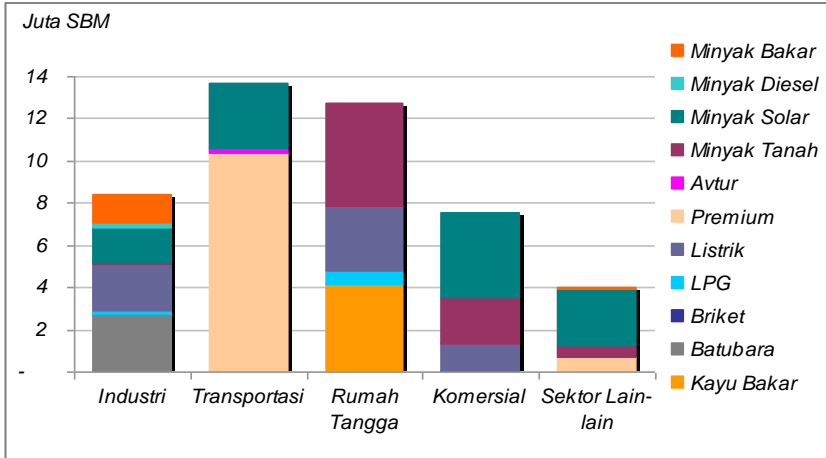
(Sumber: RUPED Jateng 2005)

Tabel 6.4 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro

No	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Kapasitas Terpasang (kW)
1	Purbasari	Karangjambu	Purbalingga	40
2	Tripis	Watumalang	Wonosobo	50
3	Giyombong	Bruno	Purworejo	10
4	Kalisalak	Kd. Banteng	Banyumas	10
5	Sidoarjo	Doro	Pekalongan	24
6	Mudal	Temanggung	Temanggung	20
7	Tanjung	Mlono	Jepara	104
Total				258

6.2.2 Profil Kebutuhan Energi

Gambaran mengenai profil kebutuhan energi di Jawa Tengah dapat dilihat pada Gambar 6.5 berikut.



Gambar 6.5 Kebutuhan Energi Jawa Tengah

6.3 Energi Daerah Di Yogyakarta

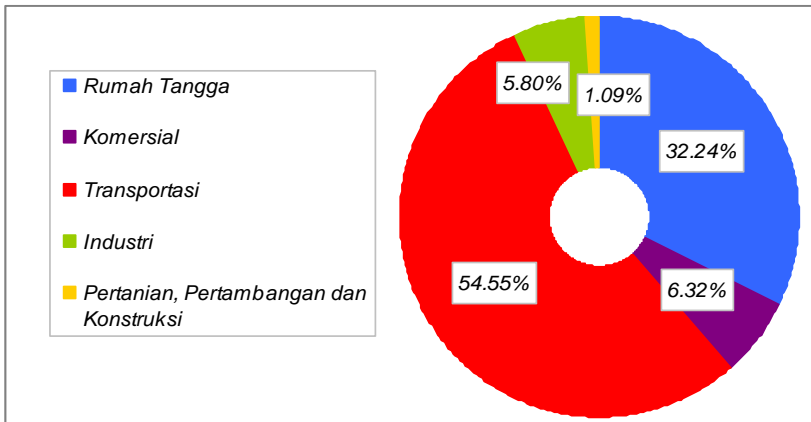
Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan wilayah di pulau Jawa yang memiliki luas wilayah 3.186 km² dan pada tahun 2005 jumlah penduduknya mencapai 3.281.800 jiwa dengan 1.018.016 kepala keluarga. Pada tahun ini juga pendapatan domestik bruto Yogyakarta mencapai hampir 17 triliun rupiah dengan pendapatan per kapita mencapai 5,2 juta rupiah.

Komposisi PDRB Yogyakarta hampir berimbang di semua sektor yang ada. Sektor komersial merupakan sektor penyumbang PDRB terbesar di tahun 2005, atau 22% PDRB Yogyakarta dipasok oleh sektor komersial. Sektor lain yang juga termasuk penyumbang PDRB terbesar adalah pertanian, industri dan jasa sosial.

6.3.1 Profil Kebutuhan Energi

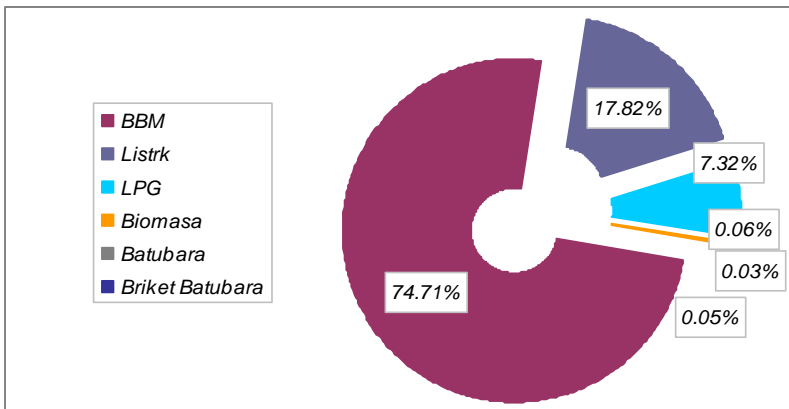
Gambaran mengenai profil kebutuhan energi di Yogyakarta pada tahun 2005 dapat dilihat pada gambar-gambar berikut. Energi di Yogyakarta paling banyak diserap oleh sektor

transportasi (54,55%) kemudian diikuti oleh sektor rumah tangga (32,24%). Sektor industri, komersial dan PKP menyerap energi dengan pangsa kurang dari 10%.



Gambar 6.6 Kebutuhan Energi Yogyakarta Menurut Sektor

Konsumsi energi di Yogyakarta didominasi oleh BBM, dimana 74,71% energi yang dipakai berupa BBM.



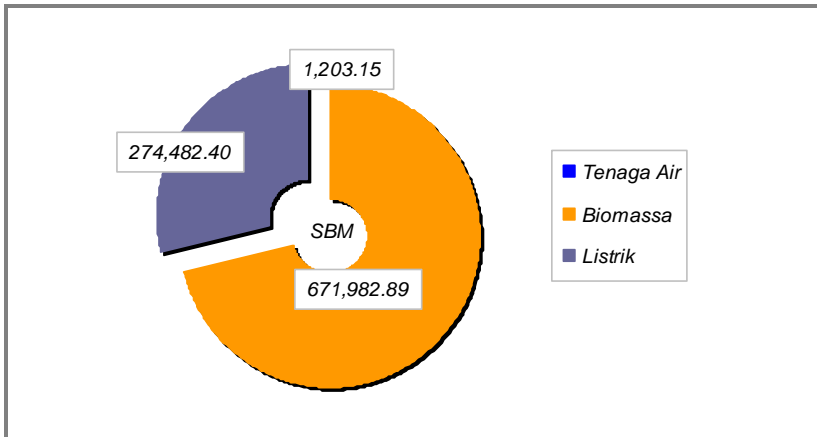
Gambar 6.7 Kebutuhan Energi Yogyakarta Menurut Jenis Energi

6.4 Energi Daerah Nusa Tenggara Barat

Nusa Tenggara Barat merupakan wilayah dengan luas area 17.100,10 km² dan memiliki penduduk di tahun 2005 mencapai 4.170.529 jiwa (1.126.481 kepala keluarga). Penggerak perekonomian di NTB didominasi oleh sektor pertanian (25,82%), pertambangan (27,51%). Sektor lain: komersial (13,58%), jasa sosial (9,86%), transportasi (7,32%), konstruksi (6,79%), industri manufaktur (4,50%), keuangan (4,32%) dan sarana umum (0,30%).

6.4.1 Potensi Sumber Daya Energi

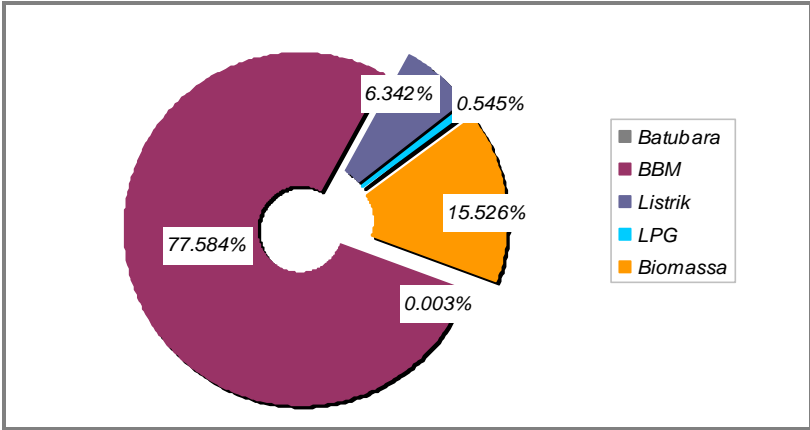
Sumber energi yang terdapat di NTB meliputi: tenaga air, biomassa, dan listrik dari PLN. Pada tahun 2005 produksi energi primer tenaga air mencapai sekitar 1.203 SBM, biomassa 671.982,89 SBM, dan listrik sebesar 274.482,4 SBM (Gambar 6.8).



Gambar 6.8 Produksi Energi Primer dan Sekunder NTB

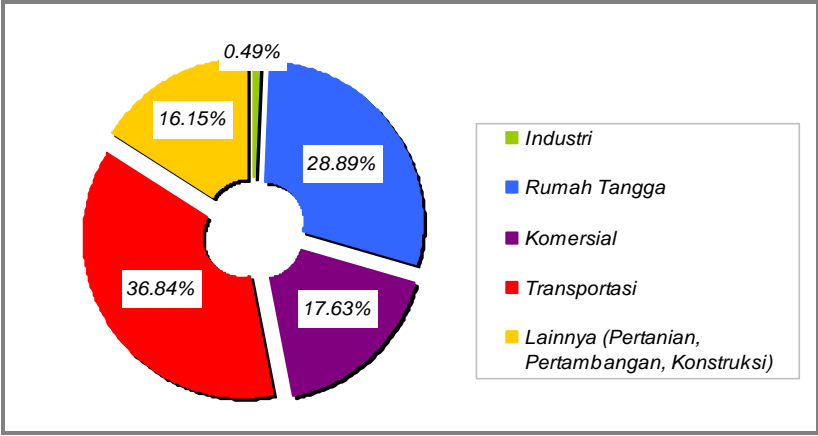
6.4.2 Profil Kebutuhan Energi

Konsumsi energi masyarakat NTB didominasi oleh BBM (bahan bakar minyak), yang diperoleh dari luar daerah. Selain itu, masyarakat juga memakai biomassa sebagai energi, terutama di sektor rumah tangga dan komersial. Pada tahun 2005 pangsa pemakaian energi listrik sebesar 6,34%, dengan rasio elektrifikasi 98,05% dan presentase desa yang telah terlistriki 47,81%.



Gambar 6.9 Pangsa Konsumsi Energi Per Jenis di NTB

Proporsi konsumsi energi menurut sektor di NTB didominasi oleh sektor transportasi (36,84%) dan rumah tangga (28,89%). Konsumsi energi di sektor komersial dan PKP hampir seimbang.



Gambar 6.10 Konsumsi Energi Menurut Sektor di Nusa Tenggara Barat

6.5 Energi Daerah Papua

Provinsi Papua memiliki luas wilayah 317,50 km² dengan jumlah penduduk sebesar 2.138.322 jiwa. PDRB Provinsi Papua di tahun 2005 mencapai 22 juta rupiah (atas dasar harga konstan tahun 2000).

6.5.1 Potensi Sumber Daya Energi

Provinsi Papua memiliki potensi sumber energi yang beragam: minyak bumi, gas bumi, batubara, tenaga air, tenaga angin, tenaga surya, biomassa dan biogas. Beberapa tanaman yang terdapat di Papua dan dapat dikembangkan sebagai sumber BBN (bahan bakar nabati) meliputi: nipah, sagu, jarak pagar, kelapa, sawit, singkong, dan tebu

6.5.2 Profil Kebutuhan Energi

Masyarakat Provinsi Papua masih sangat tergantung kepada pemanfaatan genset yang menggunakan bahan bakar diesel untuk energi listrik dari PLN. Sementara itu pemadaman bergilir juga masih sering terjadi, karena kapasitas daya tidak mendukung kebutuhan masyarakat. Rasio elektrifikasi di Provinsi Papua mencapai 27,83% , namun rasio desa (kampung) yang terlistriki hanya 15, 89% atau 527 kampung dari 3.317 kampung. Jadi masih ada 84,11% atau 2.790 kampung belum terlistriki di Provinsi Papua (sumber: paparan/presentasi Kepala Distamben Provinsi Papua).

Dalam pemenuhan kebutuhan listrik ini, Provinsi Papua tidak hanya mengandalkan pasokan listrik PLN, tetapi sudah mulai memanfaatkan potensi tenaga surya yang ada. Masing-masing kampung rata-rata memerlukan 50 unit Solar Home System (SHS). Untuk memasok kebutuhan listrik kampung-kampung yang belum terlistriki di Provinsi Papua jumlah SHS yang diperlukan mencapai 152.757 unit SHS (sumber: paparan/presentasi Kepala Distamben Provinsi Papua).

6.5.3 Kebijakan Pengelolaan Energi

Berdasar arahan dan acuan yang termaktub dalam RPJMD Provinsi Papua 2006-2015 dan Renstra Distamben Provinsi Papua 2009-2014, kebijakan pengelolaan daerah Provinsi Papua ditujukan untuk menciptakan kemandirian energi daerah yang ramah lingkungan sehingga tercapai "Papua Terang".

Beberapa program dan kegiatan yang direncanakan untuk mencapai sasaran dan tujuan tersebut antara lain:

- a. Zero Fossil Based Energy Policy (Kebijakan Energi Berbasis Energi Non-Fosil), untuk mewujudkan Papua sebagai daerah energi terbarukan yang ramah lingkungan
- b. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bidang energi
- c. Mengadakan kerja sama internasional bidang energi
- d. Mengembangkan PLTA Sungai Urumuka dan Sungai Memberamo
- e. Pilot Project Kampung Mandiri Energi
- f. PLTS di ±3000 kampung di Provinsi Papua
- g. Peraturan Daerah tentang energi
- h. Pembentukan Dewan Energi Daerah
- i. Kerjasama peningkatan kualitas SDM di bidang energi

BAB VII

KEBIJAKAN ENERGI

Pada IEO 2010 telah dikembangkan tiga skenario trend perkembangan energi, yaitu Skenario Dasar (BAU) dan 2 Skenario Alternatif (Security dan Mitigasi). Kebijakan sektor energi yang tercakup di dalam pertimbangan prakiraan perkembangan energi dimasa mendatang pada IEO 2010 ini diantaranya adalah kebijakan energi nasional (Perpres No. 5/2005), kebijakan konservasi energi nasional (RIKEN), mandatori pemanfaatan biofuel (BBN), dan konversi minyak tanah ke LPG. Rencana-rencana pembangunan sektor energi yang ada juga tercakup di dalam pertimbangan prakiraan perkembangan energi dimasa mendatang.

Perubahan organisasi di Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral juga diperkirakan akan berpengaruh pada perkembangan energi masa mendatang. Hal yang paling menonjol adalah dipisahkannya Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi menjadi Direktorat Jenderal Listrik dan Direktorat Jenderal Konservasi dan Energi Baru Terbarukan serta masuknya pengelolaan panas bumi ke yang semula pada Direktorat Jenderal Minerba-Pabum ke Direktorat Jenderal Konservasi dan Energi Baru Terbarukan. Disamping itu dengan mulai aktifnya Dewan Energi Nasional (sesuai amanah UU Energi No.30/2007) diperkirakan akan memberikan suasana baru yang positif dalam perkembangan energi nasional masa mendatang.

Untuk mencapai target keberhasilan penyediaan energi secara maksimal sebagaimana yang dihasilkan pada Skenario BAU dan Skenario SECURITY dan Skenario MITIGASI, masih diperlukan berbagai kebijakan yang kondusif dan rencana-rencana strategis pemerintah di sektor energi. Pada bab ini, disampaikan penjelasan mengenai apa yang dimaksud dengan kebijakan-kebijakan pemerintah di sektor energi, kebijakan-kebijakan yang telah ada dan kebijakan-kebijakan yang kondusif yang masih dibutuhkan untuk mencapai target keberhasilan penyediaan energi pada ketiga skenario.

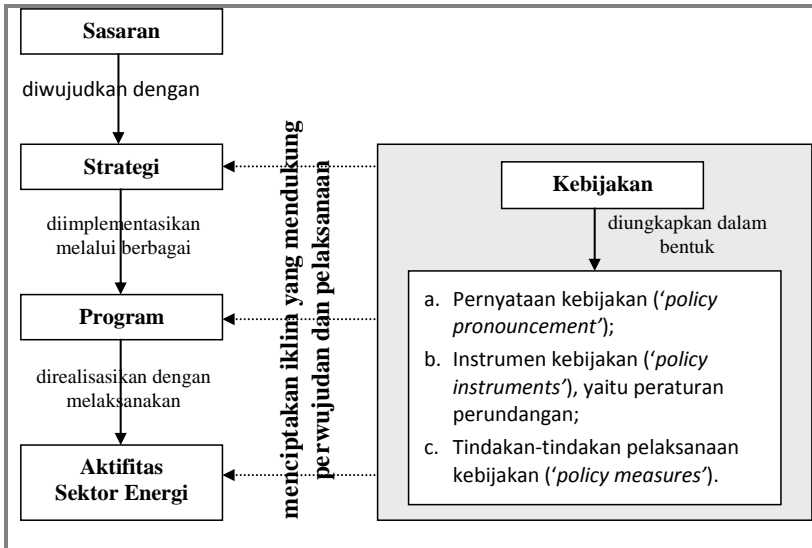
7.1 Arah Kebijakan dan Strategi Nasional Sektor Energi

Pada IEO 2010 yang dimaksud dengan kebijakan pemerintah di bidang energi adalah petunjuk-petunjuk (directives) yang dirumuskan oleh pemerintah dengan tujuan:

- a. menunjukkan gambaran yang jelas dan pasti mengenai arah (direction) dan sasaran (goal) pengembangan sektor energi di Indonesia;

- b. menciptakan dan membangun iklim dan kondisi yang diperlukan untuk memfasilitasi terlaksananya strategi pengembangan sektor energi agar dapat terwujud sasaran dan tujuan pengembangan sektor energi; dan
- c. memberikan kepastian kepada unsur-unsur dunia usaha, masyarakat luas, dan penyelenggara pemerintahan mengenai arah, ruang lingkup, dan tingkat keleluasaan masing-masing dalam memilih upaya-upaya berkaitan dengan strategi tersebut.

Rumusan arah sasaran (goal) yang jelas mengenai kebijakan pemerintah di sektor energi dan strategi mewujudkan sasaran tersebut merupakan syarat utama perumusan kebijakan dengan struktur sistem kebijakan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1 Cakupan dan struktur rumusan kebijakan

Sebagaimana dirumuskan pada Peraturan Presiden No. 5/2006 mengenai Kebijakan Energi Nasional (KEN), kebijakan sektor energi bertujuan untuk mengarahkan upaya-upaya mewujudkan keamanan pasokan energi di dalam negeri dengan sasaran utama peningkatan ketahanan dan kemandirian energi dan peningkatan pengelolaan sumber daya mineral dan pertambangan.

Pembangunan dalam rangka peningkatan ketahanan dan kemandirian energi dilakukan untuk mencapai beberapa hal, yakni:

- a. diversifikasi atau bauran energi yang dapat menjamin kelangsungan dan jumlah pasokan energi di seluruh wilayah Indonesia dan untuk seluruh penduduk Indonesia dengan tingkat pendapatan yang berbeda-beda;
- b. meningkatnya penggunaan Energi Baru Terbarukan dan berpartisipasi aktif dan memanfaatkan berkembangnya perdagangan carbon secara global;
- c. meningkatnya efisiensi konsumsi dan penghematan energi baik di lingkungan rumah tangga maupun industri dan sektor transportasi; dan
- d. meningkatnya produksi dan pemanfaatan energi yang bersih dan ekonomis.

Sasaran-sasaran yang akan dicapai dalam pembangunan ketahanan dan kemandirian di sektor energi adalah:

- a. tercapainya elastisitas energi lebih kecil dari 1 (satu) pada tahun 2025
- b. terwujudnya energi (primer) mix yang optimal pada tahun 2025 dengan pangsa masing-masing jenis energi terhadap konsumsi energi nasional:
 - minyak bumi menjadi kurang dari 20% (dua puluh persen).
 - gas bumi menjadi lebih dari 30% (tiga puluh persen).
 - batubara menjadi lebih dari 33% (tiga puluh tiga persen).
 - bahan bakar nabati (biofuel) menjadi lebih dari 5% (lima persen).
 - panas bumi menjadi lebih dari 5% (lima persen).
 - energi baru dan energi terbarukan lainnya, khususnya biomassa, nuklir, tenaga air, tenaga surya, dan tenaga angin menjadi lebih dari 5% (lima persen).
 - batubara yang dicairkan (melalui liquefied/gasified coal) menjadi lebih dari 2%.

Dalam rangka menjamin pasokan energi di dalam negeri dan mendukung pembangunan berkelanjutan, pemerintah mengeluarkan berbagai kebijakan energi. Kebijakan tersebut meliputi kebijakan intensifikasi, konservasi, dan diversifikasi energi. Kebijakan Energi Nasional yang dikeluarkan pemerintah pada tahun 2006 melalui PerPres No. 5/2006 diharapkan dapat menjadi rujukan dalam rangka mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan. Sasaran KEN dalam kurun waktu 2005 s.d 2025 meliputi program konservasi dan diversifikasi dengan target bauran energi primer yang hendak dicapai pada tahun 2025 sbagaimana dijelaskan di atas.

7.2 Kebijakan Umum Sektor Energi

Untuk mencapai sasaran dari segi ketahanan dan kemandirian energi, kebijakan umum peningkatan ketahanan dan kemandirian energi diarahkan pada tiga hal pokok:

- a) menjamin keamanan pasokan energi, yang dilaksanakan dengan meningkatkan (intensifikasi) eksplorasi dan optimasi produksi MIGAS, dan eksplorasi untuk meningkatkan cadangan minyak dan gas bumi, termasuk gas metana batubara;
- b) mengurangi ketergantungan yang berlebihan terhadap minyak bumi, dilaksanakan dengan diversifikasi energi primer, termasuk memanfaatkan EBT dan energi bersih;
- c) meningkatkan produktivitas pemanfaatan energi, yang dilaksanakan melalui gerakan konservasi, efisiensi, dan pemerataan penyediaan energi sesuai dengan kebutuhan dan daya beli masyarakat.

Disamping itu, ketahanan dan kemandirian energi juga didukung oleh adanya kebijakan harga energi serta insentif yang rasional, artinya kebijakan harga energi yang secara bertahap menggambarkan nilai ekonomi energi.

Penghematan pemanfaatan energi terutama akan dilakukan untuk sektor-sektor yang mengkonsumsi energi yang besar seperti industri, pembangkit listrik dan transportasi. Dalam pelaksanaannya, kebijakan umum ini akan dilakukan secara integratif antara penguasaan teknologi energi, baik teknologi pencarian sumber daya energi (eksplorasi), pengambilan atau pemanfaatan energi (eksploitasi) maupun teknologi konversi dan distribusi energi. Selain itu pembangunan infrastruktur energi juga memegang peranan penting di dalam upaya meningkatkan penyaluran energi, terutama dalam upaya untuk meningkatkan penggunaan energi non-minyak bumi (diversifikasi).

Sebagai penjabaran lebih lanjut dari ketiga kebijakan umum tersebut, maka fokus prioritas bagi kebijakan peningkatan ketahanan dan kemandirian energi meliputi:

- a. Peningkatan produksi dan cadangan MIGAS dengan prioritas identifikasi strategi-strategi yang dilaksanakan melalui peningkatan daya tarik investasi eksplorasi dan eksploitasi terutama ditujukan untuk memenuhi kebutuhan baik itu bahan bakar dan bahan baku industri dalam negeri maupun sumber penerimaan devisa negara. Kebijakan dan strategi yang dilakukan diarahkan dalam rangka:
 - Mendorong penyelidikan/pemetaan geologi untuk meningkatkan penguasaan data cadangan serta melakukan inventarisasi dan pemutakhiran data potensi pengembangan lapangan minyak bumi, gas bumi, dan gas metana batubara;

- Menerapkan insentif yang lebih efektif untuk mendorong kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak bumi, gas bumi, dan gas metana batubara, serta meningkatkan kualitas promosi dan penawaran lapangan minyak dan gas bumi serta pengawasan produksi dan pemanfaatan minyak dan gas bumi untuk kepentingan bahan baku, terutama pupuk dan petrokimia, di dalam negeri;
 - Mendorong pemanfaatan hasil penelitian dan pengembangan teknologi, terutama teknologi tinggi EOR (enhanced oil recovery) untuk memanfaatkan lapangan-lapangan minyak bumi yang sudah tua; dan
 - Meningkatkan transparansi, tata kelola, dan menghilangkan korupsi serta biaya yang tidak efisien di sektor hulu energi, yakni eksplorasi dan eksploitasi.
- b. Peningkatan produktivitas dan pemerataan pemanfaatan energi dan penggunaan energi baru dan terbarukan dengan prioritas identifikasi strategi peningkatan produktivitas dan pemerataan pemanfaatan energi ini ditujukan untuk peningkatan efisiensi penyediaan dan pemanfaatan energi, penghematan penggunaan energi, peningkatan akses masyarakat akan energi, serta penggunaan sumber energi bukan fosil, seperti tenaga panas bumi, matahari, angin, dan sebagainya. Efisiensi energi ditujukan untuk meningkatkan produksi nasional yang menggunakan energi yang lebih rendah dan untuk menurunkan emisi karbon, memperbaiki daya saing dan mendorong perekonomian, serta meningkatkan kesejahteraan. Penyediaan energi secara merata sesuai dengan kebutuhan dan daya beli masyarakat dilakukan melalui penerapan diversifikasi energi final serta peningkatan tingkat pelayanan jaringan distribusi serta akses energi.

Beberapa strategi yang akan dilakukan dalam rangka meningkatkan produktivitas dan pemerataan pemanfaatan energi diarahkan untuk:

- menyesuaikan harga energi melalui penyempurnaan subsidi BBM/LPG dan listrik untuk mendorong masyarakat pemakai energi menggunakan secara lebih hemat dan memperbesar akses pelayanan energi masyarakat yang belum terlayani;
- menerapkan insentif-disinsentif secara tepat untuk mendorong penggunaan teknologi yang efisien pada kegiatan produksi (eksploitasi) energi primer, pengolahan (kilang minyak dan gas, pusat pembangkit listrik), penghantaran (sistem jaringan transmisi dan distribusi), serta pemakaian energi (transportasi, rumah tangga, listrik dan industri);

- mempromosikan budaya hemat energi ke berbagai kalangan masyarakat, termasuk pendidikan hemat energi sejak dini;
- menguatkan kelembagaan dan peraturan perundangan gerakan efisiensi dan konservasi energi;
- meningkatkan kualitas pengawasan atas efisiensi fasilitas dan kegiatan produksi, pengolahan, penghantaran, dan konsumsi energi;
- menambah pasokan energi melalui pembangunan kilang MIGAS, infrastruktur pembangkit listrik, transmisi dan distribusi energi dengan mutu yang memadai;
- meningkatkan kompetisi yang sehat dan transparan di sektor hilir energi, agar tercapai pelayanan yang baik dan harga rasional/terjangkau masyarakat luas;
- meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi energi agar ada tambahan energi yang dapat disediakan bagi masyarakat yang belum memiliki pelayanan energi.

Untuk meningkatkan penggunaan energi baru dan terbarukan, serta energi bersih, beberapa kebijakan dan strategi yang akan dilakukan diarahkan untuk

- Mendorong pemanfaatan panas bumi untuk pembangkit tenaga listrik skala menengah dan besar;
- Mendorong pemanfaatan mikrohidro untuk pembangkit listrik skala kecil dan menengah, terutama di daerah-daerah yang tidak terjangkau oleh sistem jaringan kelistrikan nasional;
- Mendorong pemanfaatan bahan bakar nabati, dengan penanamannya pada wilayah-wilayah yang memiliki lahan tidak terpakai namun luas dan memiliki potensi produksi pertanian yang tinggi; dan
- Mendorong pemanfaatan tenaga surya dan angin pada daerah/kepulauan terpencil dan daerah-daerah dengan tingkat ketersediaan energi yang masih rendah namun memiliki intensitas sinar matahari/angin yang cukup tinggi seperti NTT, NTB, Papua, Maluku, dan sebagainya.

c. Peningkatan Pengelolaan Sumber Daya Mineral dan Pertambangan

Pembangunan dalam rangka meningkatkan pengelolaan sumber daya mineral dan pertambangan dilakukan untuk mencapai beberapa hal, yakni:

- Meningkatnya produksi dan jenis produk tambang untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan bahan bakar dan bahan baku di dalam negeri;

- Terwujudnya penambangan yang efisien dan produktif didukung oleh kemampuan penguasaan teknologi, kualitas sumber daya manusia dan manajemen usaha pertambangan;
- Meningkatkan peran serta masyarakat, terutama melalui wadah koperasi, dalam pengusahaan pertambangan, terutama pertambangan rakyat;
- Meluasnya kegiatan pengusahaan pertambangan yang mendukung pengembangan wilayah, terutama kawasan timur Indonesia;
- Tersedianya pelayanan informasi geologi/sumber daya mineral, baik untuk keperluan eksplorasi, penataan ruang, reklamasi kawasan bekas tambang, maupun mitigasi bencana alam.

7.3 Kebijakan Khusus MIGAS

Minyak bumi sampai saat ini merupakan sumber utama energi nasional. Diharapkan pada tahun 2025 peranan minyak bumi dapat diturunkan sehingga ketergantungan akan minyak bumi perlahan bisa dikurangi. Hal ini dapat dipahami karena produksi minyak bumi terus mengalami penurunan akibat usia sumur-sumur produksi yang sudah tua. Penurunan produksi mengakibatkan suplai minyak bumi domestik tidak dapat memenuhi kebutuhannya. Pada akhirnya hal ini memaksa pemerintah melakukan impor, baik berupa minyak mentah maupun dalam bentuk produk kilang.

Hal ini memerlukan upaya tersendiri agar produksi minyak bumi dapat memenuhi kebutuhan akan minyak bumi. Telah diketahui bersama bahwa banyak kendala yang dihadapi dalam meningkatkan produksi migas. Kendala internal mencakup kondisi lapangan produksi yang mayoritas (>90%) sudah *mature* dengan penurunan produksi (decline rate 7-15%), investasi eksplorasi dan produksi (E&P) baru mulai bergairah sejak awal tahun 2004 (krisis ekonomi, dinamika politik menjelang tahun 2000, UU Migas terbit tahun 2001), diperlukan waktu yang lama dari tahap eksplorasi (ada kemungkinan gagal) sampai dengan produksi (minimal 9 tahun), gangguan teknis peralatan/fasilitas proses produksi, keterbatasan SDM, keterbatasan sarana pemboran (rig), dan keterbatasan fasilitas produksi. Kendala eksternal meliputi ketentuan kewajiban perpajakan dan PNBK pada kegiatan Hulu (Pasal 31 UU 22/2001), persaingan fiskal untuk menarik investasi migas dari negara lain, tumpang tindih lahan dan masalah lingkungan, birokrasi perizinan pengadaan dan pembebasan lahan, gangguan keamanan di Wilayah Kerja KKKS (demo, pencurian-pencurian fasilitas produksi), ketentuan otonomi daerah (OTDA), dan ketentuan lindungan lingkungan.

Selain kendala tersebut, juga sisa cadangan terbukti gas bumi yang belum terikat kontrak adalah sebesar 58% (56 TCF), hanya cadangan P1 yang mempunyai tingkat kepastian yang relatif tinggi dan siap dikembangkan, cadangan P2 & P3 perlu waktu untuk pembuktian melalui pemboran, umumnya cadangan besar dan belum terikat kontrak terletak di remote area seperti East Natuna, Masela (deep water), dan Tangguh, banyak lapangan gas marginal (perlu identifikasi) belum dikembangkan karena kurang ekonomis, realisasi produksi tidak sesuai dengan perkiraan awal cadangan (setelah dilakukan sumur pengembangan) karena kompleksitas reservoir (distribusi sand, permeabilitas, patahan), water coning, high temperature, CO₂, H₂S, *condensate* dan teknologi, banyak lapangan gas yang ada di wilayah kerja PSC/Pertamina masih belum dikembangkan karena masalah pendanaan atau kalah prioritas (kurang menarik) terhadap *oil project* atau *other global project*, dan yang penting harga gas domestik kurang merangsang kegiatan eksplorasi yang dapat menambah cadangan baru. Pada sisi *downstream* permasalahan yang terjadi diantaranya adalah belum tersedia pipa transmisi/distribusi yang terintegrasi dari sumber gas ke *end user* (PLN, Industri, transportasi, dan rumah tangga), pada umumnya pasar utama gas terletak di Jawa, belum jelasnya identifikasi kebutuhan aktual, dan belum siapnya sarana stasiun BBG di setiap kota Indonesia.

Dalam upaya untuk meningkatkan produksi migas, pemerintah menciptakan iklim investasi yang kondusif melalui efisiensi birokrasi dan efektivitas regulasi untuk peningkatan produksi minyak dan gas bumi, menegakkan kepastian hukum dalam kegiatan hulu minyak dan gas bumi, memberikan insentif dalam rangka meningkatkan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi migas, meningkatkan kapasitas nasional dalam kegiatan perusahaan minyak dan gas bumi, mengembangkan kegiatan usaha hulu minyak dan gas bumi sesuai dengan kaidah keteknikan yang baik serta berwawasan lingkungan, mendukung perekonomian nasional dan mewujudkan pembangunan nasional yang berkelanjutan. Beberapa strategi yang ditempuh untuk peningkatan produksi migas antara lain meningkatkan kegiatan studi G&G dan survei umum di wilayah terbuka untuk mendukung pembukaan Wilayah Kerja baru, meningkatkan penawaran Wilayah Kerja baru untuk mendapatkan tambahan cadangan baru, mengoptimalkan komitmen eksplorasi dan eksploitasi KKKS yang telah disepakati, mempercepat proses persetujuan POD, WP&B, AFE, dan Pengadaan Barang Operasi, mengoptimalkan produksi dari lapangan-lapangan eksisting, mengembangkan lapangan/sumur tua, meningkatkan pengembangan lapangan minyak bumi marginal, mempercepat produksi lapangan baru, meningkatkan koordinasi dan sinkronisasi peraturan-

peraturan dengan instansi terkait (Dephut, Depkeu, KLH, Pemda, dsb), meningkatkan kuantitas dan kualitas tenaga ahli perminyakan nasional, mengotimalkan penggunaan produk dalam negeri dalam kegiatan perusahaan minyak dan gas bumi, serta melaksanakan kegiatan usaha hulu minyak dan gas bumi sesuai standar dan prosedur yang telah ditentukan dalam industri migas.

Ketentuan perpajakan yang berlaku sebelum UU 22/2001 adalah bersifat *Lex Specialist*. Bagian pemerintah telah memperhitungkan kewajiban-kewajiban kontraktor (termasuk pajak) selain pajak penghasilan kontraktor termasuk pajak atas keuntungan setelah dikurangi pajak. BPMIGAS menanggung dan membebaskan kontraktor dari PPN jasa dan barang, pungutan ekspor/impor barang, kecuali kewajiban kontraktor membayar pajak penghasilan dan pajak final atas keuntungan. Ketentuan perpajakan setelah UU 22/2001 untuk impor barang berupa pembebasan bea masuk atas impor barang untuk kegiatan hulu migas (PMK 177/2007), pajak pertambahan nilai ditanggung oleh pemerintah atas impor barang untuk kegiatan eksplorasi migas (PMK 178/2007), dan penetapan tarif bea masuk atas impor platform pengeboran atau produksi terapung atau dibawah air dikenakan bea 0% (PMK 179/2007). Seluruh Peraturan Menteri Keuangan (PMK) tersebut bersifat tahunan.

Sejalan dengan keekonomian pengembangan *coal bed methane* (CBM), telah dikeluarkan Permen ESDM No 033 Tahun 2006 tentang Perusahaan Gas Metana Batubara. Sampai dengan bulan November 2008 telah ditandatangani 7 KKKS CBM yang diharapkan dengan mengacu kepada ketentuan dalam kontrak yang mewajibkan kontraktor untuk melaksanakan komitmen pasti 3 tahun pada masa eksplorasi bahwa target produksi pertama gas CBM pada tahun 2014 sebesar 100 MMSCFD dari cadangan potensial sebesar 400 TCF dapat terpenuhi.

Di sisi hilir, pemerintah berupaya menekan jumlah konsumsi bensin dan minyak solar yang digunakan pada sektor transportasi karena harganya masih mendapat subsidi. Selama 2008 s.d. 2010, program penghematan BBM di sektor transportasi dilakukan melalui pemanfaatan transportasi massa (umum) secara maksimal, penggunaan bahan bakar selain BBM pada kendaraan seperti bahan bakar gas (BBG) khususnya untuk transportasi umum dengan pemberian insentif seperti converter-kit gratis dan kendaraan pribadi, pembangunan infrastruktur pendukung penyediaan bahan bakar gas seperti SPBG, pengembangan bahan bakar nabati (BBN) berupa biopremium dan biosolar dan untuk jenis BBM yang tidak disubsidi seperti biopertamax.

Disamping bensin dan minyak solar untuk sektor transportasi, pemerintah juga berupaya mengsubstitusi minyak tanah untuk memasak di sektor rumah tangga dengan LPG. Program konversi minyak tanah ke LPG telah dilaksanakan mulai tahun 2007 dan diharapkan seluruh rumah tangga pengguna minyak tanah untuk memasak telah memperoleh paket perdana tabung LPG 3 kg secara gratis pada tahun 2011 (Blueprint Program Pengalihan Minyak Tanah ke LPG). Dengan demikian, penggunaan minyak tanah pada sektor rumah tangga terbatas hanya untuk penerangan dan penggunaan non memasak lainnya. Minyak tanah dapat diperoleh pada lokasi tertentu (SPBU) sesuai dengan harga pasar. Beberapa kendala dan dampak sosial dari pelaksanaan program konversi minyak bumi ke LPG adalah hilangnya mata pencaharian pedagang minyak tanah keliling, keengganan agen minyak tanah untuk beralih menjadi agen LPG yang dikarenakan besarnya modal yang diperlukan, masih terbatasnya jumlah pangkalan LPG yang tersedia di tiap kelurahan sehingga menyulitkan pemakai LPG dalam pengisian ulang (rata-rata 2 pangkalan per kelurahan dengan sirkulasi 100 tabung/hari), terjadi antrian panjang masyarakat untuk mendapatkan minyak tanah, timbul keresahan masyarakat akibat kekhawatiran tidak tersedianya lagi minyak tanah di pasaran.

Selanjutnya, dalam rangka mendukung pelaksanaan program Pemerintah dalam pengembangan energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan akan minyak bumi telah diterbitkan Permen No. 32 Tahun 2008, yang mengatur tentang "Mandatory" atau kewajiban minimal pemakaian bahan bakar nabati (BBN). Sebelum "Mandatory" tersebut diberlakukan pada tanggal 1 Januari 2009, terlebih dahulu dilaksanakan uji coba selama 3 bulan mulai 1 Oktober 2008. Mandatory diharapkan dapat mendorong/mempercepat pengembangan biofuel khususnya biodiesel, bioethanol, dan PPO. Untuk itu, perlu dilaksanakan kajian yang lebih mendalam tentang implementasi Permen ESDM tersebut terhadap perencanaan energi nasional. Kendala pemanfaatan BBN adalah persaingan harga jual produk BBN terhadap BBM bersubsidi. Kebijakan pengembangan BBN dituangkan dalam Inpres No. 1 tahun 2006 tentang BBN. Untuk mendukung Inpres tentang BBN, Pemerintah melalui Permen No.32 tahun 2008 menetapkan kebijakan untuk mewajibkan pemakaian BBN (mandatory) pada sektor industri, komersial, pembangkitan listrik, dan sektor lainnya pemakai bensin dan minyak solar.

Untuk meningkatkan pasokan migas domestik sebagaimana digambarkan dalam Skenario Dasar dan Skenario Alternatif diperlukan beberapa upaya sebagai berikut:

- Perlu kebijakan dimana pasokan gas dari seluruh future field development (Natuna D Alpa, Masela, Tangguh TR3, *Deep Water*, Senoro, Matindok, Gajah Baru, Husky Oil-Madura) dan Unsold LNG Kaltim diperuntukkan untuk energi domestik.
- Perlu dilakukan *proving-up* cadangan 50 % P2 & P3 serta meningkatkan cadangan gas baru dari kegiatan eksplorasi (Lead & Prospek didapat gas sekitar 357 TCF dengan range tingkat kepastian 0 – 10 %).
- Perlu ditetapkan harga gas yang menarik bagi investor dalam upaya meningkatkan eksploitasi dan eksplorasi lapangan gas.
- Perlu pemberian *incentive* pada lapangan migas marginal dan lapangan-lapangan gas di remote area yang tidak ekonomis bila dikembangkan pada kondisi sekarang.
- Perlu membangun infrastruktur (gas pipa/LNG/CNG) yang terintegrasi untuk membawa gas dari remote area ke end user.
- Perlu penerapan teknologi yang tepat untuk pengembangan lapangan migas di daerah laut dalam, *tight zone* dan yang mengandung CO2 dan H2S yang tinggi.
- Perlu aturan baru dalam PSC untuk lapangan migas marginal/stranded yang tidak dikembangkan dalam jangka waktu tertentu maka lapangan tersebut harus diserahkan ke pemerintah.
- Perlu pengembangan teknologi pemanfaatan *gas flare di remote are/offshore*.
- Perlu penerapan *open access* untuk transportasi gas.
- Perlu menyiapkan *domestic energy market* dalam menyerap energi gas sebagai akibat dari berakhirnya kontrak-kontrak gas/LNG yang diekspor atau pengembangan lapangan-lapangan gas baru.
- Perlu menciptakan kepastian hukum dengan menghormati kontrak-kontrak yang berjalan sesuai dengan esensi kontrak yang sudah disepakati.
- Perlu melakukan koordinasi dengan Pemerintah Daerah untuk harmonisasi pelaksanaan retribusi dan iuran daerah.
- Perlu menetapkan harga gas domestik yang 'menarik' untuk berinvestasi.
- Perlu diberlakukan kembali peraturan yang bersifat *Lex Specialist* pada kegiatan hulu migas yang berlaku multi year.

- Perlu disusun peraturan tentang subsidi Penerimaan Negara (Pajak) kegiatan usaha hulu migas sebagaimana yang diberlakukan sebelum UU No.22 tahun 2001.
- Perlu ditetapkan PSO produk biofuel.
- Perlu peningkatan kapasitas kilang untuk meningkatkan ketahanan BBM nasional.
- Perlu pembangunan Stasiun Pengisian dan Pendistribusian Bulk Elpiji (SPPBE) yang tersebar dekat pusat-pusat konsumen.
- Perlu penambahan agen/pangkalan LPG tabung 3 kg.

7.4 Kebijakan Khusus Batubara

Sebagai upaya melaksanakan strategi pencapaian sasaran KBN, ditetapkan kebijakan yang mencakup 4 aspek, yakni pengelolaan, pengusahaan, pemanfaatan, dan pengembangan. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Batubara memiliki tujuan untuk mereposisi batubara sebagai bahan galian strategis. Dengan demikian, batubara menjadi perlu dikelola dengan memperhatikan manfaatnya sebagai energi nasional, komoditi ekspor dan sebagai penggerak ekonomi, pengembangan masyarakat dan wilayah setempat. Kebijakan Pengusahaan memiliki tujuan untuk meningkatkan iklim investasi yang kondusif dan pengawasan yang efektif dalam penambangan batubara. Kebijakan Pemanfaatan memiliki tujuan untuk meningkatkan penggunaan batubara dan meningkatkan peran batubara dalam memenuhi kebutuhan energi nasional. Kebijakan Pengembangan memiliki tujuan untuk meningkatkan pengembangan batubara sehingga memenuhi kebutuhan energi dan bahan baku industri nasional baik secara teknik, ekonomi maupun ketentuan lingkungan.

Hasil analisis memungkinkannya batubara menjadi primadona energi di masa yang akan datang dan menggantikan dominasi dari minyak bumi. Hal ini didukung oleh adanya kenyataan bahwa cadangan batubara yang melimpah. Diperkirakan cadangan batubara yang ada pada saat ini cukup untuk memenuhi kebutuhan minimal selama 50 tahun kedepan. Meskipun demikian, pengembangan batubara tetap menemui kendala diantaranya keterbatasan infrastruktur transportasi batubara, kendala *financial* dan keekonomian *low rank coal*, serta kendala SDM.

Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala tersebut antara lain mendorong eksplorasi batubara untuk memperbesar cadangan, mengevaluasi cadangan marginal, menerapkan teknologi bersih, menciptakan insentif bagi batubara kelas rendah,

mendorong penelitian dan pengembangan batubara, serta menerapkan DMO dalam rangka menjamin pasokan untuk kebutuhan domestik.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai target dan harapan dari pengelolaan batubara nasional antara lain:

- Menciptakan iklim investasi yang kondusif bagi penanaman modal baru
- Adanya kebijakan DMO dan ekspor yang adil dan tidak menghambat investasi
- Menyiapkan sumber daya manusia yang handal
- Mendorong penggunaan teknologi *underground mining*
- Mendorong penerapan *clean coal technology*
- Adanya pengawasan tambang batubara yang intensif agar pengelolaan batubara tidak menimbulkan kerusakan pada lingkungan.
- Adanya infrastruktur batubara yang disesuaikan tingkat kebutuhan domestik
- Adanya pengaturan harga batubara agar tidak memberatkan produsen

7.5 Kebijakan Khusus Ketenagalistrikan

Dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi ketidakseimbangan antara penambahan kapasitas pembangkit dengan kebutuhan listrik. Rasio cadangan kapasitas terhadap beban puncak (*reserve margin*) pada tahun 2008 hanya 21%, sedangkan idealnya *reserve margin* sekitar 40%. Cadangan kapasitas mesin pembangkit harus dialokasikan untuk mengantisipasi dampak variasi musim (musim kering kemampuan PLTA turun), pekerjaan terencana (*planned outage*), pemeliharaan terencana (*maintance outage*), gangguan pembangkit (*forced outage*), turunnya daya mampu pembangkit sementara karena berbagai hal, dan kemampuan menampung pertumbuhan beban. Jika cadangan kapasitas sangat terbatas dan beberapa hal di atas sekaligus terjadi, kemungkinan terjadinya pemadaman listrik sangat besar.

Seperti diketahui bahwa registrasi ketenagalistrikan sesuai dengan UU no. 15 tahun 1985 karena UU no 20 tahun 2002 telah dibatalkan dengan putusan Mahkamah Konstitusi pada tgl 15 Desember 2004. Dengan demikian, semangat sektor ketenagalistrikan kembali menjadi sentralisasi. Peraturan Pemerintah No 10 tahun 1989 tentang penyediaan dan pemanfaatan tenaga listrik dibentuk berdasarkan sistem penyelenggaraan Pemerintahan Negara yang sentralistik dengan menitikberatkan kewenangan dan tanggung jawab penyediaan dan pemanfaatan tenaga listrik pada Pemerintah Pusat. Dengan berlakunya UU

No 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah terjadi perubahan ketatanegaraan serta tuntutan penyelenggaraan otonomi daerah menurut asas otonomi, sehingga daerah memiliki kewenangan dalam penyediaan dan pemanfaatan tenaga listrik. Untuk itu, Pemerintah menerbitkan PP No 3 Tahun 2005 tanggal 16 Januari 2005, sebagai perubahan atas Peraturan Pemerintah No 10 Tahun 1989 dalam rangka mewujudkan pelaksanaan kebijakan otonomi daerah dalam hal perizinan, perencanaan dan pendanaan di bidang ketenagalistrikan; meningkatkan partisipasi koperasi, Badan Usaha Milik Negara, Badan Usaha Milik Daerah, swasta, swadaya masyarakat, dan perorangan; serta meningkatkan kepastian hukum dan kepastian berusaha di bidang ketenagalistrikan.

Pada tanggal 5 Juli 2006 Pemerintah menerbitkan PP No 26 Tahun 2006 tentang perubahan kedua atas PP No 10 Tahun 1989 mengenai Penyediaan dan Pemanfaatan Tenaga Listrik. Terbitnya PP No. 26 tahun 2006 didorong oleh kondisi tingginya harga bahan bakar minyak yang mengakibatkan tingginya biaya produksi tenaga listrik. Sejalan dengan PP No. 26 tahun 2006, Pemerintah menetapkan kebijakan Percepatan Pembangunan PLTU Batubara. Kebijakan ini dituangkan dalam Perpres No. 71 tahun 2006 tentang penugasan PT PLN (Persero) untuk menyelenggarakan pengadaan pembangunan pembangkit tenaga listrik yang menggunakan batubara termasuk transmisi terkait. Sejauh kualitas produk dalam negeri memenuhi syarat, maka diutamakan penggunaan produk dalam negeri. Untuk pelaksanaan Perpres No. 71 tahun 2006, Pemerintah membentuk Tim Koordinasi Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik berbahan bakar batubara yang ditetapkan dengan Perpres No. 72 tahun 2006.

Penambahan kapasitas pembangkit listrik selain diupayakan oleh PLN, juga dapat dilakukan oleh pihak swasta, BUMD, dan koperasi. Namun, rencana pembangunan pembangkit listrik yang dilakukan oleh pihak swasta banyak mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya negosiasi perjanjian PPA dan kontrak IPP terlalu lama, sanksi terhadap kontraktor masih terlalu kecil karena tidak menghitung hilangnya *opportunity of income* dari PT PLN (Persero), terminasi perjanjian PPA dan kontrak IPP akibat lewatnya *financial closing* dengan mencairkan *performance bond* tidak pernah dilakukan (Aryawijaya R, 2008). Hal ini mengakibatkan pembangunan pembangkit listrik terlambat yang menyebabkan peningkatan pemakaian BBM, peningkatan subsidi listrik, kelangkaan pasokan listrik.

Selanjutnya, Pemerintah menetapkan kebijakan pemanfaatan sumberdaya energi baru dan terbarukan untuk pembangkitan listrik melalui pemberian kesempatan kepada

koperasi atau badan usaha untuk berpartisipasi dalam perusahaan listrik skala kecil dan menengah. Sumberdaya energi terbarukan yang dimaksud meliputi energi angin, surya, mikrohidro, panas bumi, dan energi baru dan terbarukan lainnya. Kebijakan ini ditetapkan melalui Permen ESDM No. 2 tahun 2006 tentang Perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Energi Terbarukan Skala Menengah.

Pemanfaatan energi panas bumi masih relatif kecil dibandingkan potensinya. Selama ini kendala utama pengembangan usaha PLTP adalah pada harga beli listrik oleh PLN. Untuk mendorong kegiatan perusahaan listrik dari sumberdaya energi panas bumi, melalui Peraturan Menteri ESDM No. 14 tahun 2008 yang terbit pada tanggal 9 Mei 2008, Pemerintah telah menetapkan kebijakan pembelian listrik yang lebih kondusif bagi perusahaan energi panas bumi. Disamping itu, pemerintah menetapkan percepatan pembangunan pembangkit listrik 10 GW tahap II yang 30% berupa PLTU batubara dan 70% pembangkit listrik EBT (PLTP, PLTA, EBT lainnya). Beberapa kendala dalam pengembangan PLTP adalah kendala lahan, harga listrik, dan permodalan. Beberapa potensi panasbumi berada pada kawasan hutan konservasi yang tidak dapat dikembangkan dan hutan lindung yang perlu regulasi tersendiri agar dapat dimanfaatkan. Harga listrik PLTP sesuai Permen ESDM 14/2008 dan permen ESDM 269/2008 kurang menarik bagi investor terutama untuk Wilayah Sumatera Bagian Selatan dan Pulau Jawa misalnya melalui pendekatan keekonomian.

Dalam rangka percepatan pembangkitan listrik dari panas bumi, Pemerintah telah melakukan hal-hal sebagai berikut :

- a. Undang-Undang 27/2003 tentang Panas Bumi, menyatakan bahwa izin perusahaan panas bumi diberikan kepada pemenang lelang WKP oleh Pemerintah sesuai dengan kewenangannya tanpa melalui Pertamina;
- b. Izin usaha diberikan melalui melalui proses lelang WKP sesuai dengan Peraturan Pemerintah 59/2007 tentang Kegiatan Usaha Panas Bumi;
- c. Dikeluarkannya Permen ESDM 14/2008 tentang Harga Patokan Penjualan Listrik Pembangkit Listrik Panas Bumi dan Permen ESDM 269-12/26/600.3/2008 tentang Biaya Pokok Penyediaan (BPP) Tenaga Listrik tahun 2008 memberikan kepastian harga listrik dari panas bumi kepada pengembang;
- d. Membuat kegiatan pengembangan perusahaan panas bumi menjadi "total project"

- e. Menteri menugaskan pengembang melakukan survei pendahuluan untuk percepatan pengembangan potensi. Permen ESDM No. 005/2007 tentang Pedoman Penugasan Survei Pendahuluan Panas Bumi yang risikonya ditanggung pengembang;
- f. Pelaku penugasan survei pendahuluan akan mendapat fasilitas "*first right refusal*"
- g. Membiayai eksplorasi panas bumi skala kecil (<10 MW) untuk wilayah timur Indonesia dalam rangka mengurangi risiko hulu sehingga menarik minat investor
- h. Memberi kemudahan dan fasilitas fiskal dan pajak, seperti:
 - PMK nomor 177/PMK.011/2007 tentang Pembebasan Bea Masuk atas Impor Barang untuk Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi dan
 - PMK nomor 178/PMK.011/2007 tentang Pajak Pertambahan Nilai yang Ditanggung Pemerintah atas Impor Barang untuk Kegiatan Usaha Eksplorasi Hulu Minyak dan Gas Bumi serta Panas Bumi.
 - PP 62/2008 mengenai Perubahan PP 1/2007 (Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di Bidang-Bidang Usaha Tertentu dan/atau di Daerah-daerah Tertentu) yang memberikan fasilitas Pajak Penghasilan (PPh) untuk penanaman modal yang salah satunya di bidang panas bumi.

Dalam rangka meningkatkan kapasitas pembangkit listrik yang sejalan dengan tingkat kebutuhan listrik masyarakat perlu dilakukan berbagai upaya diantaranya:

- Perlu mengurangi ketergantungan terhadap BBM melalui peningkatan peran energi non BBM (batubara dan gas bumi) dan EBT (panasbumi, tenaga air, tenaga surya, tenaga angin, tenaga biomas).
- Perlu meningkatkan partisipasi sektor swasta dalam pembangunan sektor ketenagalistrikan guna mengurangi hambatan pendanaan.
- Perlu pengaturan usaha penyediaan tenaga listrik guna mendorong pertumbuhan investasi dalam penyediaan tenaga listrik.
- Perlu mengurangi kendala dalam pelaksanaan kemudahan fiskal yang diberikan oleh Departemen Keuangan.
- Perlu adanya standar kontrak antara PLN dan pengembang sehingga ada kepastian dalam pengusahaan panas bumi.
- Perlu *first right of refusal* gas bumi untuk Pembangkit PT PLN (Persero).
- Perlu mendorong pemanfaatan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang benar-benar diperlukan.

- Perlu mempertimbangkan aspek lingkungan dan keberlanjutan untuk pembangunan sektor ketenagalistrikan terutama pemanfaatan PLTU batubara di Jawa.
- Perlu penyiapan lahan pembangkit yang sistematis dan jangka panjang.
- Perlu manajemen pengadaan batubara yang komprehensif.
- Perlu memberikan insentif terhadap pembangkit listrik berbahan bakar energi baru (tenaga angin, tenaga surya).
- Perlu situasi yang kondusif untuk menarik investasi seperti kepastian hukum dan hasil survei pendahuluan/eksplorasi panasbumi yang dipercaya dan bankable.

7.6 Kebijakan Konservasi Energi

- Skenario alternatif (SECURITY dan MITIGASI) merupakan skenario dasar ditambah dengan konservasi energi dan pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Dalam pelaksanaannya, terdapat banyak kendala di dalam melakukan konservasi energi, diantaranya adalah ketidaksesuaian antara persebaran sumber energi dan konsumen sehingga diperlukan infrastruktur energi baru, rendahnya kesadaran masyarakat, struktur harga energi yang masih belum mendukung, dan adanya disparitas perkembangan ekonomi antar wilayah dan kurangnya koordinasi antar sektor.
- Untuk mengatasi kendala tersebut beberapa strategi yang perlu dilakukan antara lain menerapkan prinsip-prinsip hemat energi dalam manajemen energi, membudayakan sikap hidup hemat energi, meningkatkan peran *stakeholder*, meningkatkan kerja sama di tingkat nasional, regional dan internasional dalam rangka akses informasi, pendanaan alih teknologi, meningkatkan penggunaan barang dan jasa dari DN, dan meningkatkan kualitas SDM. Agar program konservasi mencapai sasaran sesuai yang rekomendasi RIKEN (Rencana Induk Konservasi Energi Nasional),
- perlu pengaturan waktu pemakaian listrik rumah tangga melalui pemanfaatan meter elektornik yang dilengkapi dengan pembatas dan timer,
- perlu mengurangi pemakaian energi yang konsumtif tanpa mengurangi kenyamanan,
- perlu sosialisasi pentingnya dan manfaat penghematan energi,
- perlu kampanye hemat energi dan pemberian insentif bagi pelaku hemat energi,
- perlu pengaturan lalu lintas dan pembangunan infrastruktur transportasi massal

7.7 Kebijakan Perubahan Iklim

Undang-undang atau regulasi terbaru yang dikeluarkan pemerintah Indonesia di sektor energi yang ditujukan secara langsung untuk mitigasi perubahan iklim belum ada. Kebijakan terbaru yang memberikan efek langsung terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) untuk semua sektor di Indonesia adalah *Non-Binding Commitment* yang pertama kali dikemukakan oleh Presiden RI pada pertemuan G-20 di Pittsburgh – USA (25 September 2009) mengenai komitmen (tidak mengikat) pemerintah Indonesia untuk berupaya mengurangi tingkat emisi sebesar 26% di 2020 dengan kemampuan sendiri dan lebih jauh akan mampu mengurangi sampai dengan 41% di 2020 apabila ada bantuan donor. Rencana Aksi Nasional Menghadapi Perubahan Iklim (RAN MAPI) juga merupakan salah satu aksi-aksi menghadapi perubahan iklim (mitgas maupun adaptasi) yang melibatkan semua sektor penghasil emisi GRK yang potensial di Indonesia. Undang-undang atau regulasi mengenai perubahan iklim yang secara tidak langsung mengatur pengurangan emisi di sektor energi, adalah:

- a. UU 23/1997 (Pasal 9, ayat 3): Pengelolaan Lingkungan Hidup
- b. UU 6/94: UNFCCC Ratification Act
- c. UU 17/04: *Kyoto Protocol Ratification Act*
- d. Pembentukan Institusi:
 - KepMen LH No.53/03: Komnas Perubahan Iklim
 - KepMen LH No. 206/05: Komnas MPB

Undang-undang, regulasi dan kebijakan sektor energi yang pada saat ini lebih diarahkan kepada perbaikan sektor dan bukan untuk tujuan mitigasi perubahan iklim tetapi memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap pengurangan emisi diantaranya yaitu:

- a. peningkatan penggunaan dan pengembangan energi renewable ,
- b. mendorong masyarakat untuk melakukan efisiensi energi,
- c. pemanfaatan clean & efficient energy untuk sektor industri, komersial
- d. penghilangan subsidi (bertahap) dan restrukturisasi harga energi

Meskipun mitigasi perubahan iklim (reduksi GHG) sektor energi yang dicapai dari aplikasi kebijakan-kebijakan sektor energi adalah *by product* bukan *objective* namun efeknya cukup signifikan di dalam pengurangan emisi GRK dari sektor energi. Sebagai contoh, pertimbangan kemampuan penyediaan energi, ketersediaan sumberdaya, harga energi, dan investasi teknologi konversi saat ini sangat mempengaruhi energy supply *mix* pada *Blue*

Print PEN. Meskipun mitigasi perubahan iklim bukan merupakan tujuan utama dari kebijakan sektor energi melainkan *by product* kebijakan namun masih terdapat ruang untuk memanfaatkan kebijakan *supply security* untuk mitigasi perubahan iklim. Upaya-upaya menuju kemandirian energi nasional sedapat mungkin diarahkan sejalan dengan upaya-upaya mitigasi perubahan iklim.

Dengan disahkannya UU Energi No. 30/2007 diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan dan aturan di dalam pembangunan sektor energi. Tujuan disahkannya UU ini salah satunya adalah untuk pengamanan pasokan energi nasional yang berkelanjutan melalui konservasi energi dan penggunaan sumberdaya energi renewable. Melalui undang-undang ini, ditetapkan kebijakan energi nasional, yang mencakup:

- a. pengamanan pasokan energi untuk memenuhi kebutuhan energi di dalam negeri,
- b. penyusunan prioritas pengembangan sumberdaya energi,
- c. pengoptimalan pemanfaatan sumberdaya energi nasional,
- d. menetapkan strategi cadangan energi nasional

Kebijakan/regulasi yang menunjang pelaksanaan undang-undang energi tersebut, yaitu :

- a. Kebijakan Energi Hijau (upaya pengembangan sistem energi yang memaksimalkan renewable energy, energi efisiensi, dan clean energy technology).
- b. Perpres No.5/2006: Blue Print PEN 2003-2025
- c. Inpres 10/2005 Efisiensi Energi dan Regulasi Energi, Permen ESDM 0031/2005 Guideline Pelaksanaan Efisiensi Energi, dan RIKEN
- d. Inpres 1/2006 dan INPRES 10/2006: Pengembangan Industri Biofuel
- e. UU Energi 30/2007
- f. Permen ESDM No.32/2008: mandatory penggunaan biofuel
 - 2009: Biofuel di industri & pembangkit 2.5%, transportasi 1%
 - 2010: Biofuel Industri 5%, pembangkit 1%, transportasi (2.5 -3%)
 - 2009: Bioethanol Transport asi 5%, industri 5% (pada 2010, 7%).

BAB VIII

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

8.1 Kesimpulan

1. Indonesia Energy Outlook 2010 disusun sebagai pemutakhiran EIO 2009 dan disusun dengan mempertimbangkan berbagai isu-isu terkini yang relevan dengan energi secara langsung maupun tidak langsung antara lain masih lesunya perekonomian dunia, produksi migas dan batubara diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, perubahan organisasi di sektor energi khususnya yang terkait dengan energi terbarukan. Pada Skenario Mitigasi, proyeksi trend perkembangan energi memasukkan batasan-batasan (constraints) emisi gas rumah kaca sehingga mendorong upaya konservasi dan pemanfaatan energi yang rendah emisi GRK.
2. Permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh permintaan dari sektor industri diikuti oleh sektor transportasi dan rumah tangga. Berdasarkan Skenario Dasar (Business as Usual) pada periode 2010-2030 permintaan energi final secara keseluruhan (termasuk biomassa rumah tangga) diperkirakan tumbuh rata-rata 5,7% per tahun, dari 950 juta SBM di tahun 2010 menjadi 2.7500 juta SBM di tahun 2030. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 6,2%, transportasi 6,1%, rumah tangga 2,2%, komersial 4,9% dan PKP 3,8%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final akan didominasi oleh sektor industri (47,3%), diikuti oleh transportasi (29,8%), rumah tangga (14,1%), komersial (5,3%) dan PKP (2,9%).
3. Sebagai hasil upaya-upaya konservasi, pertumbuhan permintaan energi final menurut Skenario Security dan Skenario Mitigasi keduanya lebih rendah dibanding Skenario Dasar, masing-masing 4,8% per tahun dan 4,4% per tahun.
4. Menurut jenis energinya, permintaan energi final masa mendatang masih didominasi oleh BBM. Berdasarkan Skenario Dasar, bauran permintaan energi final 2030 menjadi: BBM 31,1%, gas bumi 23,7%, listrik 18,7%, batubara 15,2%, biomassa 6,1%, BBN 2,7% dan LPG 2,4%. Bauran energi final menurut Skenario Security dan Skenario Mitigasi tidak banyak berbeda dengan Skenario Dasar kecuali BBN dimana pada Skenario Mitigasi pangsa BBN akan mencapai sekitar 6,0%.
5. Dari sisi pasokan, energi Indonesia di masa mendatang akan didominasi oleh batubara diikuti oleh minyak bumi dan gas bumi. Walaupun berkembang cukup cepat, pangsa

EBT di masa mendatang masih relatif kecil dibanding pangsa energi fosil. Berdasarkan Skenario Dasar, bauran pasokan energi tahun 2030 menjadi: batubara 51%, minyak bumi 22,2%, gas bumi 20,4% dan sisanya 6,1% EBT. Pada Skenario Mitigasi pangsa batubara masih dominan namun lebih rendah dibandingkan pada Skenario Dasar. Pada skenario tersebut peran batubara digantikan oleh gas bumi dan EBT. Bauran pasokan energi tahun 2030 menurut Skenario Mitigasi adalah: batubara 29,5%, gas bumi 31,4%, minyak bumi 24,6%, dan sisanya 14,5% EBT. Menurut Skenario Mitigasi jenis EBT yang menonjol pada bauran pasokan energi adalah BBN (5,8%), tenaga air (2,9%) panas bumi (3,5%) dan biomassa non rumah tangga (2,9%).

6. Jenis energi baru yang akan berkembang di masa mendatang adalah CBM, BBBC dan tenaga nuklir. Pasokan CBM akan meningkat dari 34 BCF di tahun 2016 menjadi 576 BCF di tahun 2030. Produksi BBBC akan dimulai tahun 2020 dengan kapasitas kilang 50.000 barel/hari dan meningkat menjadi 300.000 barel/hari di tahun 2030. Tenaga nuklir akan mulai dimanfaatkan tahun 2028 dengan kapasitas 2000 MW.
7. Pada Skenario Dasar impor minyak bumi akan terus meningkat hingga pada tahun 2030 mencapai 1,9 juta barel per hari dalam bentuk minyak mentah 1,6 juta barel per hari dan BBM 300.000 barel per hari. Sebagian dari kebutuhan gas di masa mendatang akan dipenuhi melalui impor LNG. Impor gas bumi mulai dilakukan tahun 2025 sebesar 1000 MMSCFD dan meningkat hingga 6 BCFD di tahun 2030.
8. Menurut Skenario Dasar produksi gas bumi akan terus meningkat sesuai dengan permintaan dalam negeri dan ekspor hingga mencapai puncaknya sebesar 10,7 BCFD di tahun 2024 kemudian berangsur turun menjadi 9,1 BCFD di tahun 2030.
9. Produksi batubara akan terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan ekspor. Menurut Skenario Dasar pada tahun 2030 produksi batubara mencapai sekitar 550 juta ton. Pada tahun tersebut konsumsi sektor industri dan pembangkit mencapai 450 juta ton, permintaan batubara untuk produksi BBBC mencapai 40 juta ton dan sisanya sekitar 60 juta ton untuk ekspor.
10. Pasokan LPG akan terus meningkat dan pada tahun 2030 akan mencapai 7,7 juta ton, terutama untuk memasok kebutuhan rumah tangga.
11. Untuk memenuhi permintaan listrik yang diperkirakan akan tumbuh pesat, dibutuhkan pembangunan pembangkit listrik dengan pertumbuhan yang sebanding dengan pertumbuhan permintaan tersebut. Menurut Skenario dasar permintaan listrik akan meningkat rata-rata 9,0 % per tahun sehingga pada tahun 2030 dibutuhkan pembangkit

dengan kapasitas terpasang 211 GW. Menurut Skenario Security dan Mitigasi kapasitas pembangkit yang dibutuhkan pada 2030 masing-masing mencapai 167 GW dan 159 GW.

12. Menurut Skenario Dasar jenis pembangkit yang akan menjadi andalan adalah PLTU batubara, sekitar 75% dari seluruh kapasitas terpasang, diikuti oleh gas bumi 16%, PLTA 3,9% dan panas bumi 3%. Bauran pembangkit menurut Skenario *Energy Security* tidak banyak berbeda dengan Skenario Dasar namun dengan pembangkit energi terbarukan yang sedikit lebih besar yaitu PLTA 5,1% dan PLTP 4,4%. Pada Skenario Mitigasi pangsa PLTU batubara lebih rendah yaitu 46%, digantikan oleh gas bumi menjadi 40%, PLTA 6,1%, PLTP 5%, PLTN 2% dan sisanya oleh energi terbarukan lainnya (biomassa, matahari dan angin).
13. Pembangunan pembangkit-pembangkit baru akan membutuhkan investasi yang sangat besar. Menurut Skenario Dasar dalam 20 tahun mendatang kebutuhan investasi pembangkit secara keseluruhan akan mencapai 220 milyar US\$ atau rata-rata 10 milyar US\$ per tahun.
14. Untuk meningkatkan pasokan BBM, pada 2010-2030 dibutuhkan pembangunan kilang minyak baru sehingga pada 2030 kapasitas kilang mencapai 1,7 juta barel per hari, hampir dua kali lipat dari kapasitas terpasang saat ini (1 juta barel per hari). Kebutuhan biaya untuk penambahan kapasitas kilang mencapai sekitar 16 milyar US\$.
15. Berdasarkan Skenario Dasar BBBBC mulai dimanfaatkan sejak tahun 2020. Untuk memasok BBBC dibutuhkan pembangunan kilang BBBC. Pembangunan kilang akan dilakukan berangsur-angsur dari 50.000 barel per hari di 2020 menjadi 250.000 barel per hari di 2030. Kebutuhan investasi kilang BBBC secara keseluruhan akan mencapai 33 milyar US\$.
16. BBN diperkirakan akan merupakan salah satu jenis bahan bakar yang penting di Indonesia. Kebutuhan BBN direncanakan akan dipasok dari produksi dalam negeri. Untuk itu diperlukan pembangunan kilang-kilang BBN. Pembangunan kilang BBN akan berangsur-angsur meningkat hingga mencapai kapasitas total 11 juta ton per tahun 2030. Investasi kilang BBN yang dibutuhkan hingga tahun 2030 akan mencapai sekitar 11,2 trilyun rupiah.
17. Untuk merealisasikan pemanfaatan gas bumi domestik yang akan mencapai sekitar 12,5 BCFD di 2030 dibutuhkan pembangunan jaringan pipa gas baru sebesar 10,5 BCFD. Di samping itu, juga diperlukan pembangunan *receiving terminal* LNG dengan

total kapasitas sebesar 6 BCFD di tahun 2030 dengan total biaya pembangunan sebesar 8 milyar US\$.

18. Berdasarkan Skenario Dasar emisi gas CO₂ akan meningkat mejadi sekitar 1000 juta ton pada 2020 dan terus meningkat menjadi 2129 juta ton di tahun 2030. Berdasarkan Skenario Mitigasi, emisi gas CO₂ dapat ditekan menjadi 706 juta ton di 2020 dan 1219 juta ton di tahun 2030.
19. Menurut sumbernya emisi gas CO₂ berasal dari pembakaran batubara (50,1%), gas bumi (26%) dan minyak bumi (23,9%). Sektor industri merupakan sektor penyumbang emisi CO₂ terbesar diikuti oleh sektor rumah tangga, transportasi, komersial dan PKP. Emisi di sektor-sektor tersebut termasuk emisi yang terkait dengan penggunaan tenaga listrik. Emisi sektor pembangkit didistribusikan ke sektor pengguna berdasarkan besarnya penggunaan listrik di masing-masing sektor.

8.2 Rekomendasi

1. 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. Program-program penelitian untuk inovasi teknologi dan manajemen energi menuju konservasi energi perlu terus dikembangkan.
2. Terkait dengan upaya mencapai ketahanan energi, batubara akan menjadi sumber energi Indonesia yang dominan di masa mendatang. Oleh karena itu perlu dikembangkan dan diterapkan regulasi yang mendorong produksi secara *sustainable* dengan mengutamakan penggunaan di dalam negeri melalui penerapan DMO
3. Guna mendorong upaya-upaya eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi, perlu dikembangkan kebijakan insentif untuk lapangan-lapangan marginal dan *brownfield* serta penerapan harga yang rasional. Harga energi yang rasional juga akan mendorong upaya-upaya efisiensi energi.
4. BBN dan biomassa diharapkan dapat berperan secara signifikan dalam sistem penyediaan energi nasional masa mendatang. Untuk itu perlu terus dikembangkan kebijakan insentif harga sehingga kapasitas produksi nasional yang telah ada dapat terus dipertahankan dan ditumbuhkan sehingga mampu berkembang sebagai suatu industri yang mapan dan mampu menyediakan kebutuhan BBN masa mendatang. Insentif di sisi penyediaan bahan baku BBN termasuk kemudahan terhadap akses

lahan produksi juga perlu dikembangkan. Program-program penelitian untuk penguasaan teknologi BBN generasi 3 (algae, limbah selulose dll.) perlu dikembangkan mulai sekarang. Regulasi mandatory penggunaan BBN perlu terus dipertahankan dan dipantau pelaksanaannya.

5. Kebijakan dalam bentuk insentif harga listrik untuk mendorong pengembangan pembangkit listrik dengan sumber energi terbarukan (PLTP, PLTA dan biomassa limbah) perlu dikembangkan dan diterapkan. Guna mendorong pengembangan energi terbarukan perlu dipertimbangkan penerapan kebijakan *Renewable Energi Portofolio* di sektor pembangkit.
6. Pemerintah perlu berperan aktif dalam pembangunan infrastruktur energi (sektor pembangkit dan distribusi listrik, transportasi batubara, kilang minyak, pipa gas bumi, SPBG, receiving terminal LNG dll.). Peran tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk investasi maupun penerapan regulasi yang mendorong pembangunan infrastruktur energi.

DAFTAR PUSTAKA

1. BI. 2007. *Perkiraan laju pertumbuhan PDB tahun 2009*. Bank Indonesia.
2. BP. 2007. *Statistical Review of World Energy*. British Petroleum. June 2008.
3. DESDM. 2008. *Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2008 – 2027*.
4. PT PLN (Persero). *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik 2009-2018*.
5. DESDM. 2007. *Blue Print Program Pengalihan Minyak Tanah ke LPG (Dalam Rangka Pengurangan Subsidi BBM) 2007 – 2012*.
6. DESDM. 2008. *Mandatory atau kewajiban minimal pemakaian bahan bakar nabati (BBN)*. Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008.
7. Marpaung, M.S. 2008. *Indonesia's Outlook in Coal*. Presenting in the 14th Annual Coal Trans Asia. 1 – 4 June 2008.
8. Migas. 2008. *Perkiraan Kebutuhan dan Penyediaan Gas Nasional per Wilayah 2008-2020*. Ditjen Migas.
9. Minerbapabum, 2008. *Indonesia Mineral, Coal, Geothermal, and Groundwater Statistics*. DESM. 2008.
10. Pusdatin 2010, *Buku Pegangan Statistik Ekonomi Energi Indonesia* DESDM 2010
11. Pusdatin. 2002. *Buku Pegangan Statistik Ekonomi Energi Indonesia* . DESDM. 2002
12. Pusdatin. 2006. *Buku Pegangan Statistik Ekonomi Energi Indonesia*. DESDM. 2006
13. Pusdatin. 2007. *Buku Pegangan Statistik Ekonomi Energi Indonesia* . DESDM. 2007
14. Pusdatin. 2008. *Buku Pegangan Statistik Ekonomi Energi Indonesia* . DESDM. 2008
15. Pusdatin. 2002. *Indonesia Energy Outlook 2010*. DESDM. 2002.

DAFTAR SINGKATAN

2P	90% Proven (P1) + 50% Probable (P2)
AC	Air Condition
AFE	Authorization for Expenditure
ALT	Alternatif
APPEL	Agen Pengisian dan Pengangkutan Elpiji
BaU	Bussiness as Usual
BBBC	Bahan Bakar Batubara Cair
BBG	Bahan Bakar Gas
BBM	Bahan Bakar Minyak
BBN	Bahan Bakar Nabati
BCF	Billion Cubic Feet
BCFD	Billion Cubic Feet per Day
BKE	Bidang Ketenagalistrikan dan Energi
BOPD	Barrel Oil Per Day
BPD	Barrel Per Day
BPMIGAS	Badan Pelaksana Kegiatan Hulu Minyak dan Gas Bumi
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Brl	Barrel
BUMD	Badan Usaha Milik Daerah
BUMN	Badan Usaha Milik Negara
BUPB	Badan Usaha Pertambangan Batubara
CBM	Coal Bed Methane
CBM	Coal Bed Methane
CNG	Compress Natural Gas
CO ₂	Carbon Dioxide
COD	Commercial Operation Date

CPO	Crude Palm Oil
DepHut	Departemen Kehutanan
DepKeu	Departemen Keuangan
DMO	Domestic Market Obligation
DWT	Dead Weight Ton
E & P	Exploration and Production
EBT	Energi Baru dan Terbarukan
EOR	Enhanced Oil Recovery
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
FOB	Free on Board
G&G	Geologi dan Geofisika
GAR	Gross As Receive
GDP	Gross Domestic Product
GW	Giga Watt
GWe	Giga Watt electric
GWh	Giga Watt-hour
HPB	Harga Patokan Batubara
IGCC	Integrated Gas Combined Cycle
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPP	Independent Power Producers
KBN	Kebijakan Batubara Nasional
KEN	Kebijakan Energi Nasional
Kkal	Kilo kalori
KKKS	Kontraktor Kontrak Kerja Sama
kl	Kiloliter
KLH	Kementerian Lingkungan Hidup
km	Kilometer
KOB	Kontrak Operasi Bersama

KP	Kuasa Pertambangan
KPS	Kontraktor Producing Sharing
KUD	Koperasi Unit Desa
kW	Kilo Watt
kWh	Kilo Watt-hour
LNG	Liquified Natural Gas
LPG	Liquid Petroleum Gas
LSWR	Low Sulphur Wax Residue
m	Meter
m ²	Meter Bujur Sangkar
MAED	Model for Analysis Energy Demand
MARKAL	Market Allocation
MBCD	Ribu Barrel per Capacity Day
MMCFD	Juta Cubic Feed per Day
MMBPD	Juta Barrel per Day
MMPD	Juta Ton per Day
MKI	Masyarakat Ketenagalistrikan Indonesia
MW	Mega Watt
MWe	Mega Watt Electric
MWh	Mega Watt-hour
NO ₂	Nitrogen Dioksida
NPV	Net Present Value
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OTDA	Otonomi Daerah
P1	Proven
P2	Probable
PAD	Pendapatan Asli Daerah
PBB	Pajak Bumi dan Bangunan

PDB	Produk Domestik Bruto
PDRB	Produk Domestik Regional Bruto
Pemda	Pemerintah Daerah
PETI	Pertambangan Tanpa Izin
PII	Persatuan Insinyur Indonesia
PKP	Pertanian, Konstruksi, dan Pertambangan
PKP2B	Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara
PLN	PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)
PLTA	Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTB	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (Angin)
PLTD	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
PLTG	Pembangkit Listrik Turbin Gas
PLTGU	Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap
PLTMG	Pembangkit Listrik Turbin Minyak/Gas
PLTMH	Pembangkit Listrik Tenaga Mini/Mikro Hidro
PLTN	Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir
PLTP	Pembangkit Listrik Tenaga Panasbumi
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PMK	Peraturan Menteri Keuangan
PNBP	Penerimaan Negara Bukan Pajak
POD	Plan of Development
PP	Peraturan Pemerintah
PPN	Pajak Pertambahan Nilai
PPO	Pure Plant Oil
PSO	Public Service Obligation
PTBA	PT Perusahaan Tambang Batubara Bukit Asam (Persero)
R/P	Reserve to Production Ratio

RIKEN	Rencana Induk Konservasi Energi Nasional
RT	Rumah Tangga
RTW	Rail Tank Wagon
RUPTL	Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik
SBM	Setara Barrel Minyak
SDM	Sumber Daya Manusia
SO ₂	Sulphur Dioksida
SPBG	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas
SPBU	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
SPPBE	Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji
TCF	Trillion Cubic Feet
TOE	Ton Oil Equivalent
TWh	Tera Watt-hour
UBC	Upgrading Brown Coal
UP	Unit Pengolahan
USD	United State Dollar
UU	Undang-Undang
WP&B	Work Program and Budget

LAMPIRAN

Tabel A.1. Proyeksi Jumlah Penduduk dan PDB Indonesia

Jenis Energi	Unit	2010	2015	2020	2025	2030
Penduduk	Ribu penduduk	233.477	247.572	261.005	273.219	286.045
PDB Konstan (2000)	Triliun Rupiah	2.329	3.273	4.634	6.560	9.287

Tabel 1. Proyeksi Kebutuhan Energi Menurut Jenis dan Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
BBM	327	327	327	426	406	405	586	530	525	747	667	651	937	815	768
Batubara	147	147	143	217	197	192	299	250	250	363	296	297	414	331	296
Gas Bumi	112	112	112	193	175	171	326	273	237	498	408	369	663	536	535
LPG	27	27	27	51	51	51	57	56	56	63	63	63	71	71	71
Listrik	99	99	99	147	134	133	239	205	197	377	320	310	575	483	469
Biomassa	255	255	259	254	250	254	269	263	267	245	239	239	174	168	167
Biofuel	2	2	2	5	20	19	14	57	56	46	101	100	82	158	157
Total	970	970	970	1293	1233	1226	1790	1633	1589	2339	2093	2028	2915	2562	2463

Tabel 2. Proyeksi Kebutuhan Biomasa Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Industri	38	38	42	37	34	37	35	29	32	33	27	27	29	23	22
Komersial	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
RT	215	215	215	215	215	215	232	232	232	210	210	210	143	143	143
Total	255	255	259	254	250	254	269	263	267	245	239	239	174	168	167

Tabel 3. Proyeksi Kebutuhan BBM Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Industri	51	51	51	54	47	46	58	41	39	63	42	39	73	46	43
Transport	223	223	223	312	299	299	458	418	415	600	542	527	759	664	619
RT	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Komersial	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	14	15	15	15
PKP	39	39	39	46	46	46	54	54	54	65	65	66	86	86	86
Total	327	327	327	426	406	405	586	530	525	747	667	651	937	815	768

Tabel 4. Proyeksi Kebutuhan Gas Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Industri	111	111	111	191	174	170	324	270	233	496	403	361	660	528	517
Transport	0.09	0.07	0.07	0.14	0.23	0.34	0.22	0.75	1.89	0.31	2.07	6.38	0.42	5.75	15.82
RT	0.48	0.48	0.48	0.93	0.93	0.93	1.01	1.01	1.01	1.07	1.07	1.07	1.13	1.13	1.13
Komersial	0.56	0.56	0.56	0.65	0.65	0.65	0.81	0.79	0.81	1.06	1.05	1.06	1.51	1.52	1.52
Total	112	112	112	193	175	171	326	273	237	498	408	369	663	536	535

Tabel 5. Proyeksi Kebutuhan LPG Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Industri	1.5	1.5	1.5	1.9	1.7	1.7	2.3	1.9	1.8	2.6	2.1	2.0	2.6	2.0	1.9
RT	23.6	23.6	23.6	45.5	45.5	45.5	49.4	49.4	49.4	52.4	52.4	52.4	55.3	55.3	55.3
Komersial	2.2	2.2	2.2	3.3	3.3	3.4	5.0	5.0	5.0	8.5	8.5	8.5	13.2	13.2	13.3
Total	27.3	27.3	27.3	50.7	50.6	50.6	56.7	56.3	56.2	63.4	63.0	62.9	71.1	70.5	70.5

Tabel 6. Proyeksi Kebutuhan Batubara Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Industri	147	147	143	217	197	192	299	250	250	363	296	297	414	331	296
Total	147	147	143	217	197	192	299	250	250	363	296	297	414	331	296

Tabel 7. Proyeksi Kebutuhan Listrik Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
	Industri	37	37	37	62	56	56	110	92	86	165	134	127	243	195
Komersial	31	31	31	36	33	32	45	38	35	62	50	48	95	76	72
Transport	0.08	0.05	0.05	0.12	0.10	0.13	0.20	0.17	0.27	0.30	0.28	0.43	0.42	0.40	0.58
RT	31	31	31	49	45	45	84	76	76	149	135	135	236	212	212
Total	99	99	99	147	134	133	239	205	197	377	320	310	575	483	469

Tabel 8. Proyeksi Kebutuhan Biofuel Menurut Sektor dan Skenario (Juta SBM)

Sektor Pengguna	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
	Industri	0.15	0.15	0.15	0.27	2.88	2.84	0.41	7.25	6.82	0.64	10	10	1.04	14
Transportasi	1.77	1.77	1.77	4.75	17	17	14	49	49	45	90	90	81	144	144
Total	1.93	1.93	1.93	5.02	20	19	14	57	56	46	101	100	82	158	157

Tabel 9. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Industri Menurut Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Batubara	147	147	143	217	197	192	299	250	250	363	296	297	414	331	296
BBM	51	51	51	54	47	46	58	41	39	63	42	39	73	46	43
Gas Bumi	111	111	111	191	174	170	324	270	233	496	403	361	660	528	517
LPG	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
Listrik	37	37	37	62	56	56	110	92	86	165	134	127	243	195	184
Biomassa	38	38	42	37	34	37	35	29	32	33	27	27	29	23	22
Biofuel	0	0	0	0	3	3	0	7	7	1	10	10	1	14	13
Total	386	386	386	564	512	505	828	691	649	1124	915	863	1423	1138	1076

Tabel 10. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Transportasi Menurut Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
BBM	223	223	223	312	299	299	458	418	415	600	542	527	759	664	619
Gas	0.09	0.07	0.07	0.14	0.23	0.34	0.22	0.75	1.89	0.31	2.07	6.38	0.42	5.75	15.82
Listrik	0.08	0.05	0.05	0.12	0.10	0.13	0.20	0.17	0.27	0.30	0.28	0.43	0.42	0.40	0.58
Biofuel	2	2	2	5	17	17	14	49	49	45	90	90	81	144	144
Total	225	225	225	317	316	316	472	468	467	645	635	624	840	814	780

Tabel 11. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Rumah Tangga menurut Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
BBM	2.73	2.73	2.73	3.13	3.13	3.13	3.70	3.70	3.70	4.17	4.17	4.17	4.40	4.40	4.40
Gas	0.48	0.48	0.48	0.93	0.93	0.93	1.01	1.01	1.01	1.07	1.07	1.07	1.13	1.13	1.13
LPG	24	24	24	46	46	46	49	49	49	52	52	52	55	55	55
Listrik	31	31	31	49	45	45	84	76	76	149	135	135	236	212	212
Biomassa	215	215	215	215	215	215	232	232	232	210	210	210	143	143	143
Total	273	273	273	313	309	309	370	362	362	417	402	402	440	417	417

Tabel 12. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Komersial Menurut Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
BBM	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	14	15	15	15
Gas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
LPG	2	2	2	3	3	3	5	5	5	8	8	9	13	13	13
Listrik	31	31	31	36	33	32	45	38	35	62	50	48	95	76	72
Biomassa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total	47	47	47	54	51	50	66	59	57	87	76	73	127	108	104

Tabel 13. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor PKP Menurut Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Minyak Solar	23	23	23	25	25	25	26	26	26	29	29	29	35	35	35
Solar Industri	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Minyak Bakar	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Minyak Tanah	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Premium	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6
Total	36	36	36	39	39	39	41	41	41	45	45	45	56	56	56

Tabel 14. Proyeksi Penyediaan Energi Nasional per Jenis Energi Periode 2010-2030 Menurut Skenario (Juta SBM)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Batubara Ind.&Listrik	318	318	318	540	416	338	772	602	446	1270	969	676	1981	1509	971
Batubara utk BEC	-	-	-	-	-	-	32.40	32.40	-	99.00	99.00	-	196.2	196.2	-
Minyak Bumi	380	380	380	482	463	462	629	571	586	756	669	707	897	757	818
Gas Bumi	186	186	186	272	248	283	445	373	414	600	474	611	757	588	874
CBM	-	-	-	6	6	6	17	17	17	58	71	71	88	94	94
Tenaga Air	40	40	40	58	62	70	89	90	105	92	99	116	99	109	126
Panasbumi	9	9	9	33	37	40	51	60	62	55	66	71	60	74	81
Biomassa Non RT	37	37	37	36	35	42	34	31	48	33	37	52	31	46	60
BBN	2	2	2	5	20	21	13	58	60	42	100	102	74	150	152
Surya	0.06	0.06	0.06	0.10	0.10	0.17	0.22	0.22	0.52	0.33	0.33	0.96	0.41	0.41	1.56
Angin	0.004	0.004	0.004	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.09	0.11	0.11	0.16
Nuklir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.59
Total	972	972	972	1432	1286	1262	2083	1835	1738	3005	2584	2407	4184	3534	3189

Tabel 15. Pangsa Penyediaan Energi per Jenis Energi terhadap Total Penyediaan Energi Nasional Tahun 2030 Menurut Skenario

Jenis Energi	2030		
	BaU	Sec	Mit
Batubara Ind.&Listrik	47%	43%	30%
Batubara utk BBC	5%	6%	0.00%
Minyak Bumi	21%	21%	26%
Gas Bumi	18%	17%	27%
CBM	2%	3%	3%
Tenaga Air	2%	3%	4%
Panasbumi	1%	2%	3%
Biomassa Non RT	1%	1%	2%
BBN	2%	4%	5%
Surya	0.01%	0.01%	0.05%
Angin	0.00%	0.00%	0.01%
Nuklir	0.00%	0.00%	0.33%

Tabel 16. Gambaran Perkembangan Emisi CO₂ yang Dihasilkan dari Pemanfaatan Energi Fosil Menurut Skenario Periode 2010-2030 (Juta Ton CO₂)

Jenis Energi	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Batubara	205.0	205.0	205.0	348.4	268.1	217.7	498.1	388.2	287.6	819.4	624.8	436.2	1277.7	973.3	626.5
Minyak Bumi	138.8	138.8	138.8	180.8	169.3	169.0	242.8	215.7	214.1	305.2	265.6	258.5	379.2	318.3	299.0
Gas Bumi	66.4	66.4	66.4	101.9	94.2	105.2	161.4	138.8	151.6	225.1	189.5	232.4	286.6	238.1	325.0
Biomassa	3.E-02	3.E-02	3.E-02	3.E-02	3.E-02	3.E-02	3.E-02	3.E-02	3.E-02	2.E-02	2.E-02	3.E-02	2.E-02	2.E-02	2.E-02
Tota	410.2	410.2	410.2	631.1	531.7	491.9	902.3	742.8	653.3	1349.7	1079.8	927.1	1943.5	1529.7	1250.5

Tabel 17. Emisi CO₂ per Sektor Pengguna Energi dan Menurut Skenario Periode 2010-2030 (Juta Ton CO₂)

Sektor	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit	BaU	Sec	Mit
Pembangkit	160.2	159.9	159.9	288.6	196.5	164.9	390.0	299.8	238.0	686.1	518.4	403.9	1127.4	855.9	625.2
Industri	137.5	137.0	137.0	202.0	183.3	175.2	288.9	239.9	212.9	377.5	303.7	270.0	456.8	357.7	323.5
Transportasi	87.7	85.5	85.5	122.3	114.4	114.3	179.7	160.0	159.4	235.5	208.0	203.5	297.8	255.7	241.4
Komersial	5.1	5.0	5.0	5.8	5.7	5.7	6.9	6.8	6.8	8.2	8.0	8.0	10.1	9.9	9.9
Rumah Tangga	7.9	7.9	7.9	14.4	14.4	14.4	15.8	15.7	15.7	16.8	16.8	16.8	17.8	17.7	17.7
PKP	15.3	14.9	14.9	17.9	17.4	17.4	21.1	20.5	20.5	25.7	25.0	25.0	33.6	32.8	32.8
Total	413.8	410.2	410.2	631.1	531.7	491.9	902.3	742.8	653.3	1349.7	1079.8	927.1	1943.5	1529.7	1250.5

Tabel 18. Prakiraan Produksi, Ekspor, dan Impor Minyak Bumi Skenario Dasar (Juta SBM)

Tahun	Input Kilang	Produksi	Ekspor	Impor
2010	398	313	45	129
2011	398	298	42	142
2012	398	284	40	154
2013	398	270	36	164
2014	398	256	32	174
2015	453	244	29	238
2016	508	232	26	302
2017	508	221	24	310
2018	508	210	21	319
2019	508	200	19	327
2020	508	190	18	335
2021	562	181	16	398
2022	617	172	15	460
2023	617	163	14	467
2024	617	155	12	474
2025	617	148	11	480
2026	617	141	9	486
2027	672	134	8	546
2028	727	127	7	606
2029	727	121	6	611
2030	727	115	5	616

Tabel 19. Prakiraan Produksi, Ekspor, dan Impor Minyak Bumi Skenario Mitigasi (Juta SBM)

Tahun	Input Kilang	Produksi	Ekspor	Impor
2010	398	269	45	174
2011	398	256	42	184
2012	398	244	40	194
2013	398	234	36	200
2014	398	224	32	206
2015	453	215	29	267
2016	508	206	26	328
2017	508	197	24	334
2018	508	189	21	340
2019	508	180	19	346
2020	508	172	18	353
2021	562	164	16	414
2022	617	157	15	475
2023	617	150	14	481
2024	617	143	12	487
2025	617	137	11	491
2026	617	131	9	495
2027	672	126	8	554
2028	727	120	7	613
2029	727	115	6	617
2030	727	110	5	621

Tabel 20. Prakiraan Produksi, Impor, Ekspor dan Konsumsi Gas Skenario Dasar (Juta SBM)

Tahun	Konsumsi	Ekspor	Produksi	CBM	Impor
2010	207	342	549	-	-
2011	216	276	492	-	-
2012	240	245	485	-	-
2013	256	247	503	-	-
2014	273	228	501	-	-
2015	309	212	514	7	-
2016	348	152	494	7	-
2017	387	152	531	8	-
2018	424	127	543	8	-
2019	469	127	586	10	-
2020	513	127	621	18	-
2021	550	127	651	26	-
2022	594	127	688	33	-
2023	639	127	721	44	-
2024	690	127	713	54	49
2025	731	126	695	64	97
2026	777	102	678	73	129
2027	827	102	660	83	186
2028	871	51	643	88	190
2029	909	21	626	94	209
2030	940	21	610	98	253

Tabel 21. Prakiraan Produksi, Impor, Ekspor dan Konsumsi Gas Skenario Mitigasi (Juta SBM)

Tahun	Konsumsi	Ekspor	Produksi	CBM	Impor
2010	207	342	549	-	-
2011	216	276	492	-	-
2012	240	245	485	-	-
2013	256	247	503	-	-
2014	273	228	501	-	-
2015	309	212	514	7	-
2016	348	152	494	7	-
2017	387	152	531	8	-
2018	424	127	543	8	-
2019	469	127	586	10	-
2020	513	127	621	18	-
2021	550	127	651	26	-
2022	594	127	688	33	-
2023	639	127	721	44	-
2024	690	127	713	54	-
2025	731	126	695	64	30
2026	777	102	678	73	64
2027	827	102	660	83	135
2028	871	51	643	88	151
2029	909	21	626	94	198
2030	940	21	610	98	277

Tabel 22. Prakiraan Produksi, Impor, Ekspor dan Konsumsi BBM Skenario Dasar (Juta SBM)

Tahun	Permintaan Bahan Bakar Cair	Ekspor BBM	Produksi BBM	Produksi Biofuel	Produksi BBBBC	Impor BBM
2010	365	27	390	2	-	-
2011	380	12	390	2	-	-
2012	398	-	390	5	-	3
2013	418	-	390	5	-	23
2014	441	-	390	5	-	46
2015	466	-	444	6	-	17
2016	495	8	497	6	-	-
2017	526	-	497	9	-	20
2018	560	-	497	10	-	53
2019	596	-	497	11	-	88
2020	633	-	497	15	18	103
2021	671	-	551	16	18	86
2022	707	-	605	21	36	46
2023	745	-	605	26	36	78
2024	784	-	605	36	55	89
2025	824	-	605	47	55	118
2026	868	-	605	54	73	136
2027	912	-	658	62	73	119
2028	960	-	712	71	109	69
2029	1,008	-	712	80	109	107
2030	1,049	-	712	83	109	145

Tabel 23. Prakiraan Produksi, Impor, Ekspor dan Konsumsi BBM Skenario Mitigasi (Juta SBM)

Tahun	Pemintaan Bahan Bakar Cair	Ekspor BBM	Produksi BBM	Produksi Biofuel	Produksi BBBBC	Impor BBM
2010	365	27	390	2	-	-
2011	380	12	390	2	-	-
2012	398	-	390	5	-	3
2013	418	-	390	5	-	23
2014	441	-	390	5	-	46
2015	466	-	444	6	-	17
2016	495	8	497	6	-	-
2017	526	-	497	9	-	20
2018	560	-	497	10	-	53
2019	596	-	497	11	-	88
2020	633	-	497	15	18	103
2021	671	-	551	16	18	86
2022	707	-	605	21	36	46
2023	745	-	605	26	36	78
2024	784	-	605	36	55	89
2025	824	-	605	47	55	118
2026	868	-	605	54	73	136
2027	912	-	658	62	73	119
2028	960	-	712	71	109	69
2029	1,008	-	712	80	109	107
2030	1,049	-	712	83	109	145

Tabel 24. Prakiraan Produksi, Ekspor dan Konsumsi Batubara Skenario Dasar (Juta SBM)

Tahun	Konsumsi BB	BB utk BBBBC	Ekspor BB	Produksi BB
2010	353	-	820	1,173
2011	403	-	852	1,255
2012	464	-	872	1,336
2013	517	-	878	1,395
2014	562	-	832	1,394
2015	600	-	800	1,400
2016	635	-	764	1,399
2017	669	-	765	1,434
2018	710	-	741	1,450
2019	778	-	711	1,489
2020	858	36	630	1,524
2021	968	36	550	1,554
2022	1,066	72	460	1,598
2023	1,175	72	410	1,657
2024	1,277	110	370	1,757
2025	1,412	110	350	1,872
2026	1,538	146	320	2,004
2027	1,683	146	290	2,119
2028	1,830	218	280	2,328
2029	2,006	218	270	2,494
2030	2,201	218	270	2,689

Tabel 25. Prakiraan Produksi, Ekspor dan Konsumsi Batubara Skenario Mitigasi (Juta SBM)

Tahun	Konsumsi BB	BB utk BBBBC	Ekspor BB	Produksi BB
2010	353	-	820	1,173
2011	403	-	852	1,255
2012	464	-	872	1,336
2013	517	-	878	1,395
2014	562	-	832	1,394
2015	600	-	800	1,400
2016	635	-	764	1,399
2017	669	-	765	1,434
2018	710	-	741	1,450
2019	778	-	711	1,489
2020	858	36	630	1,524
2021	968	36	550	1,554
2022	1,066	72	460	1,598
2023	1,175	72	410	1,657
2024	1,277	110	370	1,757
2025	1,412	110	350	1,872
2026	1,538	146	320	2,004
2027	1,683	146	290	2,119
2028	1,830	218	280	2,328
2029	2,006	218	270	2,494
2030	2,201	218	270	2,689

Tabel 26. Prakiraan Kapasitas Terpasang Pembangkit Periode 2010-2030 Menurut Skenario (MW)

Jenis Pembangkit	2010			2015			2020			2025			2030		
	BaU	Security	Mitigasi	BaU	Security	Mitigasi	BaU	Security	Mitigasi	BaU	Security	Mitigasi	BaU	Security	Mitigasi
PLT Batubara	17,901	17,901	17,901	33,329	23,759	17,088	49,351	38,164	25,527	93,976	74,212	47,862	160,332	128,034	79,764
PLT Gas Bumi	11,588	11,588	11,588	14,180	13,027	17,977	22,872	19,649	27,412	28,444	24,187	44,110	33,863	28,492	68,418
PLTD	2,899	2,899	2,899	2,785	2,687	2,698	2,649	2,359	2,519	2,525	2,050	2,066	2,409	1,884	1,705
PLT Biofuel	29	29	29	51	165	267	57	416	553	78	513	689	87	566	731
PLTA	3,371	3,371	3,371	4,844	5,132	5,862	7,389	7,482	8,775	7,631	8,259	9,663	8,254	9,082	10,486
PLTP	984	984	984	3,488	3,923	4,299	5,454	6,348	6,589	5,828	7,079	7,617	6,349	7,835	8,595
PLT Biomassa Agrrikultur	90	90	90	86	637	631	155	1,113	1,067	191	1,607	1,547	244	2,074	2,000
PLT Sampah	-	-	-	5	5	5	18	18	18	36	36	36	45	45	45
PLT Landfill	-	-	-	-	-	-	3	3	3	9	9	9	18	18	18
PLT Matahari	11	11	11	17	17	28	36	36	86	55	55	160	68	68	259
PLT Angin	1	1	1	3	3	3	6	6	7	11	11	15	18	18	27
PLTN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	36,872	36,872	36,872	58,786	49,354	48,865	87,991	75,593	72,567	138,784	118,017	113,774	211,689	178,115	175,648

