BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gas Bumi Sebagai Komoditas

Gas bumi adalah senyawa *hydrocarbon* sebagai hasil proses alami yang komposisi utamanya *methana*, namun termasuk sejumlah kecil karbondioksida, *hydrogen sulfida*, dan impurities lain (PGN, 2016). Gas bumi sebagai komoditas energi dalam bentuk *saleable gas* yang berfungsi sebagai bahan bakar bersih, bahan baku dan sumber listrik memiliki sifat-sifat antara lain (PGN, 2016):

1) ***Volume gas*** adalah ruangan yang digunakan oleh gas pada suhu dan tekanan tertentu. Karena gas bersifat kompresibel, gas akan memuai untuk mengisi ruang yang tersedia. Oleh karena itu, volume gas akan bervariasi terhadap suhu dan tekanan. Satuan yang digunakan adalah MMSCF (*Million Standard Cubic Feet*).
2) ***Heating value*** gas didefinisikan sebagai energi termal per satuan volume gas. Biasanya dituliskan dalam Btu/ft3. Terdapat dua *heating value* yang digunakan di industri, yaitu *Gross Heating Value* (GHV) dan *Net Heating Value* (NHV). Untuk suatu campuran gas, digunakan termonologi *Gross Heating Value* (GHV), dan dalam jual beli gas bumi hasil perkalian antara volume gas dengan GHV dinyatakan dalam satuan energi MMBTU (*Million British Thermal Unit*).

Gas bumi yang dapat dikomersialisasikan (*saleable gas*) secara umum memiliki batasan komposisi sebagai berikut (PGN, 2016):

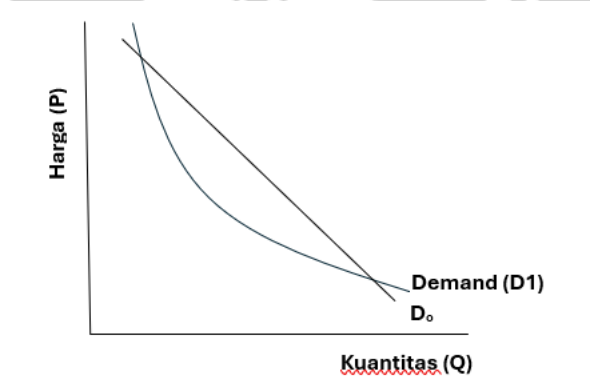
1) Methane, app. 80% vol. (min)
2) Ethane, 10% vol. (max)
3) Propane, 10% vol. (max)
4) Butane, 10% vol (max)
5) Pentane, 10% vol. (max)
6) CO2, 5% vol. (max)
7) H2S, 8 ppmv. (max)

8) H2O, 15 lbs/MMscfd. (max)
9) Hg, 0.025 mg/m3 (max)
10) Tidak mengandung *solid particle impurities*.

2.2 Permintaan (*Demand*) Gas Bumi

Permintaan (*demand*) terhadap energi dapat didefinisikan sebagai kesediaan konsumen atau masyarakat untuk membayar (*willingness to pay*) energi tertentu dengan asumsi tingkat kesejahteraan (*welfare*) yang tidak berubah (Yusgiantoro, 2018).

Gambar 2.1 menunjukkan tabiat ekonomi konsumen energi dengan sumbu Y adalah harga (P) dan sumbu X adalah kuantitas yang dibeli (Q), korelasi antara (P) dan kuantitas (Q) yaitu semakin mahal harga suatu energi, maka kuantitas energi yang dibeli akan semakin sedikit. Dengan demikian kurva permintaan energi akan memiliki kemiringan (*slope*) yang negatif. Namun, adakalanya hukum permintaan tidak berlaku dalam hal harga meningkat menyebabkan kuantitas yang dibeli juga meningkat, misalnya emas, saham, tanah dsb (Mankiw, 2018).



Gambar 2. 1 Kurva Permintaan (*Demand*) Energi
(Diadaptasi dari Mankiw, 2018)

Pada kurva permintaan di atas menunjukan batas atas kesediaan konsumen untuk membeli barang tertentu (*netback value*). Apabila harga yang ditetapkan di atas kurva permintaan dianggap terlalu mahal dan melampaui batas kemampuan, maka akan ditolak oleh konsumen. Kurva permintaan menunjukkan kesediaan konsumen membayar kuantitas energi Q, diGambarkan dalam garis lurus. Namun kurva permintaan (*demand curve*) tidak harus dalam bentuk garis lurus, tergantung dari karakter (*behaviour*) konsumen (Mankiw, 2018).

Terdapat faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi tabiat konsumen terhadap permintaan energi, sehingga Q tidak dipengaruhi oleh P saja. Faktor lainnya yang memberikan efek cukup signifikan terhadap besarnya kuantitas Q disamping harganya sendiri P, yaitu terkait harga energi lain, jumlah penduduk, dan pendapatan. Secara umum, permintaan energi dapat disajikan dalam persamaan sebagai berikut (Yusgiantoro, 2018):

$$\mathbf{Q_D = f\ [P_O\ ;\ P_s\ ;\ P_k\ ;\ Pop\ ;\ Y\ ;}\boldsymbol{cet.par}\mathbf{.]} \qquad (2.3)$$

Dimana :

$\mathbf{Q_D}$	=	Permintaan (*demand*) dalam kuantitas Q
f	=	Fungsi atau korelasi terhadap faktor-faktor utama
$\mathbf{P_O}$	=	Harga energi itu sendiri (o = *own*)
$\mathbf{P_s}$	=	Harga energi substitusi (s = substitusi)
$\mathbf{P_k}$	=	Harga energi komplemen (k = komplemen)
Pop	=	Pertumbuhan (jumlah) penduduk (Pop = populasi)
Y	=	Pertumbuhan (jumlah pendapatan (Y = *income*)
cet.par.	=	Faktor lain yang berpengaruh, diasumsikan tetap (*cet.par*. = *ceteris paribus*)

Dalam hal permintaan gas bumi, faktor lain seperti kebijakan penggunaan BBG untuk trasnsportasi jalan, penetrasi jargas rumah tangga dan penyediaan infrastruktur mempengaruhi besar kecilnya permintaan gas bumi dapat dimasukan dalam kategori *cet.par* (Yusgiantoro, 2018).

Mengacu ke Neraca Gas Bumi Indonesia, permintaan (*demand*) gas bumi didefinisikan sebagai jumlah gas berdasarkan kebutuhan yang dibagi dalam sektor-sektor tertentu dan diukur dalam angka kapasitas permintaan gas bumi yang merupakan jumlah kebutuhan gas bumi dalam satuan kapasitas gas (MMSCFD) yang diperlukan untuk memasok pengguna (KESDM, 2018). Pengguna gas bumi tersebut terbagi dalam beberapa sektor yang mengikuti klasifikasi pengguna gas bumi dalam Neraca Gas Bumi Indonesia, yaitu (KESDM, 2018) :

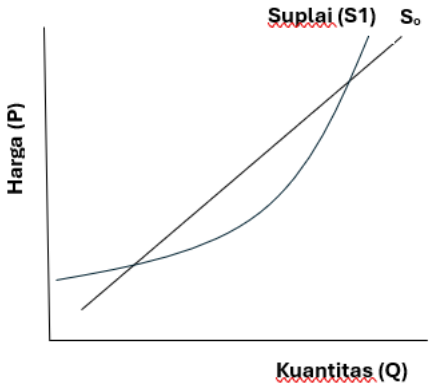
1) *Own use*, yaitu pengguna yang memanfaatkan pasokan gas bumi sebagai peningkatan produksi di lapangan migas yang dikelolanya.
2) Industri pupuk dan petrokimia.
3) Pembangkit listrik.
4) Industri (selain sektor industri pupuk & petrokimia) dan komersial.
5) Gas rumah tangga.
6) Transportasi.
7) Ekspor gas LNG baik domestik maupun mancanegara.

Sedangkan klasifikasi permintaan gas bumi mengikuti kategori yang tersusun dalam Neraca Gas Bumi Indonesia terbagi menjadi tiga kategori, yaitu (KESDM, 2018):

1) *Contracted demand*, yaitu volume kebutuhan gas bumi berdasarkan Perjanjian Jual Beli Gas/*Gas Sales Agreament* (PJBG/GSA).
2) *Committed demand*, yaitu volume gas bumi berdasarkan kapasitas infrastruktur terapasang yang belum dapat dipenuhi karena belum memiliki Perjanjian Jula Beli Gas/*Gas Sales Agreament* (PJBG/GSA).
3) *Potential demand*, yaitu volume kebutuhan gas bumi yang didasarkan dari perencanaan perkembangan dari masing-masing sektor dengan memperhitungkan pertumbuhan kebutuhan gas bumi dimasa mendatang.

2.3 Suplai (Supply) Gas Bumi

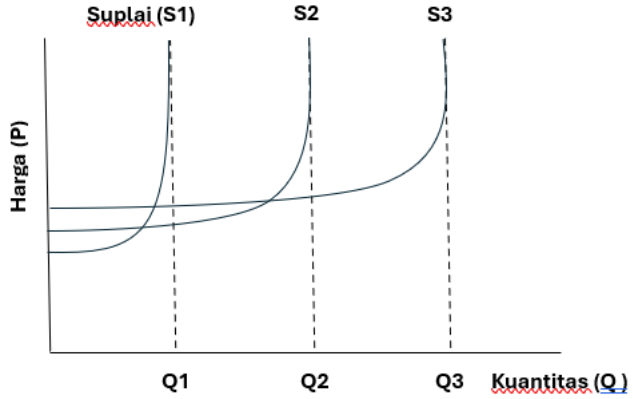
Suplai (*supply*) energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan produsen untuk memproduksi energi tertentu (Yusgiantoro, 2018). Harga energi sangat menentukan seberapa besar kuantitas energi yang akan dijual produsen.Tidak hanya faktor harga yang menentukan karakteristik supplai energi, berdasarkan hukum suplai terdapat korelasi antara harga (P) dan kuantitas (Q) seperti yang dijelaskan pada Gambar 2.2 (Mankiw, 2018).



Gambar 2. 2 Kurva Suplai
(Diadaptasi dari Mankiw, 2018)

Seperti yang terlihat pada Gambar diatas, semakin mahal harga suatu energi (P) maka kuantitas energi (Q) yang dijual akan semakin banyak. Dengan demikian, kurva suplai energi memiliki kemiringan (*slope*) yang positif. Khusus dalam kasus energi, kurva suplai ini berkaitan dengan kegiatan eksplorasi mencari cadangan baru karena semakin menipisnya cadangan energi tak terbarukan yang tersedia. Ada karakteristik yang berbeda dimana kurva suplai cenderung mempunyai kemiringan negatif, bertentangan dengan dasar hukum suplai yang umum. Hal ini terjadi pada struktur pasar alamiah dengan kurva suplai yang akan menurun pada kuantitas yang lebih besar (Mankiw, 2018).

Kurva suplai energi menunjukan batas bawah kemampuan produsen energi untuk menjual barang tertentu. Apabila harga yang ditetapkan di bawah kurva suplai maka dianggap terlalu murah karena belum menutup biaya produksi yang akan ditolak produsen. Kurva suplai merefleksikan *opportunity cost*, yaitu tambahan biaya untuk memproduksi tambahan satu unit output energi. Kurva suplai adalah kurva biaya untuk memproduksi kuantitas energi Q, diGambarkan dalam garis lurus, namun kurva suplai (*supply curve*) tidak harus berbentuk garis lurus tergantung karakter (*behaviour*) produsen (Yusgiantoro, 2018).



Gambar 2. 3 Kurva Suplai Energi (*Depletable*)
(Yusgiantoro, 2018)

Gambar 2.3 memperlihatkan kurva suplai untuk sumber energi yang mempunyai kekhususan dibandingkan dengan kurva suplai barang yang umum. Kurva suplai sumber energi tak terbarukan menunjukkan pada suatu saat akan habis pakai dan cadangannya akan habis yang dicerminkan dengan kurva suplai yang mendekati garis vertikal pada Q tertentu. Kurva suplai akan diklasifikasikan dalam tiga tahapan, yaitu jangka pendek (Q1), menengah (Q2), dan jangka panjang (Q3). Dalam jangka pendek, kurva suplai energi akan dibatasi dengan stok atau cadangannya, tetapi dalam jangka menengah dimungkinkan untuk menambah stock atau cadangan. Ini pun apabila kegiatan eksplorasi berhasil menemukan cadangan baru. Namun, dalam cangka panjang kurva suplai dimungkinkan untuk berkelanjutan apabila kontinu ditemukan cadangan-cadangan baru (Yusgiantoro, 2018).

Kuantitas (Q) suplai energi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor harga (P), namun terdapat faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi kuantitas (Q) yaitu yang terkait dengan kapital, tenaga kerja, teknologi, dan lingkungan hidup. Secara umum, suplai energi dapat disajikan dalam formula sebagai berikut (Yusgiantoro, 2018).

$$\mathbf{Q_s = f\ [}\boldsymbol{P_O}\mathbf{\ ;\ K\ ;\ L\ ;\ T\ ;\ LH\ ;}\boldsymbol{cet.par.}\mathbf{]} \qquad (2.4)$$

Dimana :

$\mathbf{Q_D}$ = Suplai (*supply*) dalam kuantitas Q

f	=	Fungsi atau korelasi terhadap faktor-faktor utama
P_O	=	Harga energi itu sendiri (o = *own*)
K	=	Biaya kapital atau biaya modal
L	=	Biaya tenaga kerja (*labor*)
T	=	Biaya teknologi
LH	=	Biaya lingkungan hidup
cet.par.	=	Faktor lain yang berpengaruh, diasumsikan tetap (*cet.par. = ceteris paribus*)

Suplai (*supply*) gas bumi diukur dalam angka kapasitas pasokan gas yang merupakan jumlah komersialisasi gas dari lapangan minyak dan gas bumi dalam satuan kapasitas gas (MMSCFD) yang berbeda dari angka gas terproduksi (yang memperhitungkan di dalamnya nilai *losses* dan *flaring*). Adapun klasifikasi data pasokan gas mengikuti kategori yang tersusun dalam Neraca Gas Bumi Indonesia, yaitu (KESDM, 2018):

1) *Existing Supply*, yaitu perkiraan kapasitas volume gas yang sanggup dialirkan dari lapangan migas yang telah berproduksi (*on-stream*).
2) *Project Supply*, yaitu perkiraan kapasitas volume gas bumi yang sanggup dialirkan dari lapangan migas dengan PoD yang telah mendapat persetujuan maupun yang sedang dalam proses persetujuan.
3) *Potential Supply*, yaitu perkiraan kapasitas volume gas bumi dimana belum dilakukan pengajuan PoD namun memiliki indikasi cadangan terbukti yang pengembangan dan produksinya diperkirakan bernilai ekonomis.

2.4 Infrastuktur Gas Bumi

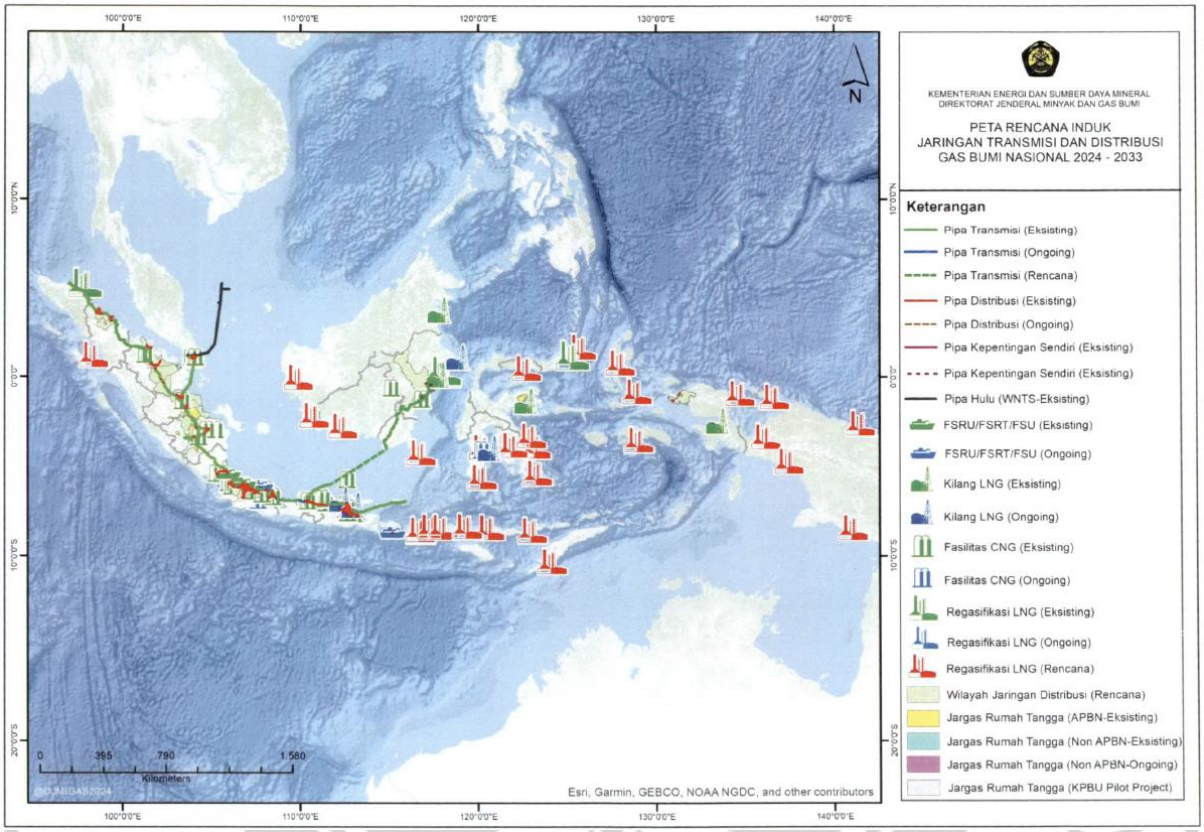
Infrastruktur gas bumi dikategorikan menjadi dua kategori, yaitu infrastruktur gas bumi yang berupa pipa dan infrastruktur gas bumi non pipa, infrastruktur pipa terdiri dari (BSN, 2009):

1) Jaringan pipa transmisi adalah satu atau lebih bagian dari perpipaan, biasanya berhubungan membentuk jaringan yang menyalurkan gas dari sistem pengumpul, keluaran dari instalasi pemrosesan gas, atau lapangan penampung dari sistem penyalur dengan tekanan tinggi atau rendah, pelanggan dengan volume besar, atau lapangan peyimpan lainnya.

2) Jaringan pipa distribusi tekanan rendah adalah sistem perpipaan distribusi gas dimana tekanan gas pada pipa induk dan pipa servis sama dengan tekanan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Sedangkan infrastruktur non-pipa terdiri dari Kilang LNG, FSRU/FSU, Land-based Regasification, fasilitas CNG dan fasilitas LPG. Infrastruktur ini dipetakan detail sesuai titik koordinat fasilitasnya sehingga dapat diketahui jelas letak lokasi infrastruktur di dalam peta (KESDM, 2018).

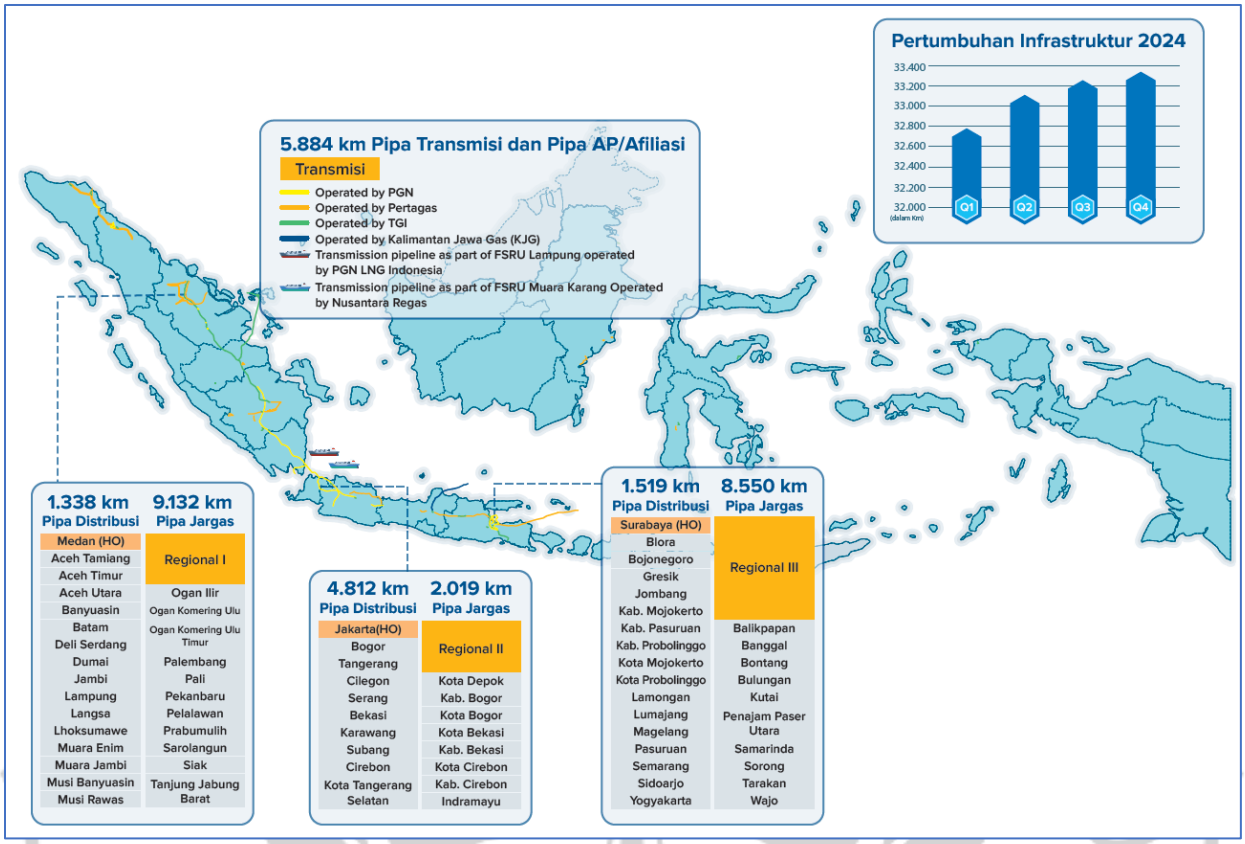
Berdasarkan perencanaannya, infrastruktur gas bumi dikategorikan menjadi infrastruktur eksisting dan dalam tahap pengembangan dimana dalam pengembangaannya sudah termuat dalam Rencana Induk Jaringan Transmisi dan Distribusi Gas Nasional sebagai salah satu dasar penyusunan kebijakan pengelolaan gas bumi di Indonesai. Kebijakan pengelolaan gas bumi ini bertujuan untuk memastikan tersedianya energi bagi pengguna terutama gas bumi (KESDM, 2018). Gambar 2.4 memperlihatkan Gambaran infrastruktur gas bumi di Indonesia berdasarkan kondisi eksisting maupun pengembangannya (KESDM, 2024b).



Gambar 2. 4 Peta Rencana Induk Jaringan Transmisi Dan Distribusi Gas Bumi Nasional (KESDM, 2024b)

Saat ini Indonesia memiliki minimal panjang infrastruktur pipa mencapai 33.254 km yang terdiri dari pipa distribusi sepanjang 7.669 km, pipa transmisi sepanjang 5.884 km, pipa untuk kepentingan Jargas sepanjang 19.701 km dengan sebaran jaringan pipa gas PGN ditunjukkan pada Gambar 2.5 (PGN, 2024).

SEMARANG

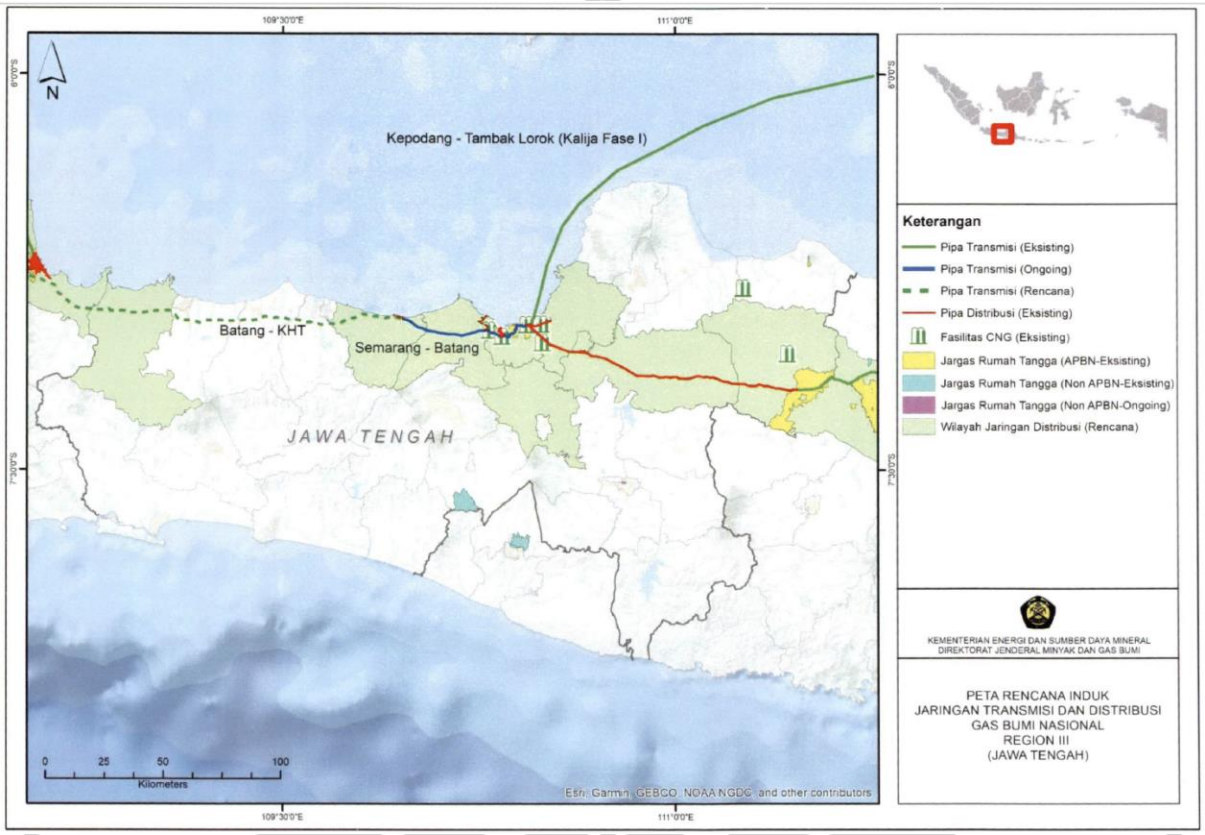


Gambar 2. 5 Jaringan Pipa Gas PGN
(PGN, 2024)

Keberadan lapangan dan infrastruktur gas bumi dapat menjadi sarana untuk percepatan pembangunan daerah. Keberadaan infrastruktur gas bumi juga merupakan daya tarik daerah untuk menarik investor yang pada akhirnya diharapkan akan memiliki efek berantai (*multiplier effect*) bagi tumbuhnya sektor lain. Daya saing gas bumi terhadap bahan bakar lain, tentu saja dipengaruhi oleh karakteristik pasar gas bumi dan adanya infrastruktur yang memadai. Semakin efisien pasar beroperasi maka harga gas bumi semakin terjangkau dan kemampuan untuk bersaing dengan komoditas energi lain akan semakin baik (KESDM, 2018).

Gambar 2.6 memperlihatkan pembangunan infrastruktur gas di Jawa Tengah yang terus dikembangkan, salah satunya pembangunan interkoneksi jaringan pipa gas bumi Cirebon – Semarang (tahap I dan II) guna menyediakan pasokan gas bumi dengan harga yang kompetitif. Dengan terbangunnya jaringan pipa gas bumi yang terhubung dari Jawa Timur, Jawa Tengah,

hingga Jawa Barat akan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi Jawa Tengah khususnya di wilayah Semarang, Demak, Kendal dan Batang (Presiden RI, 2017); (KESDM, 2024b).



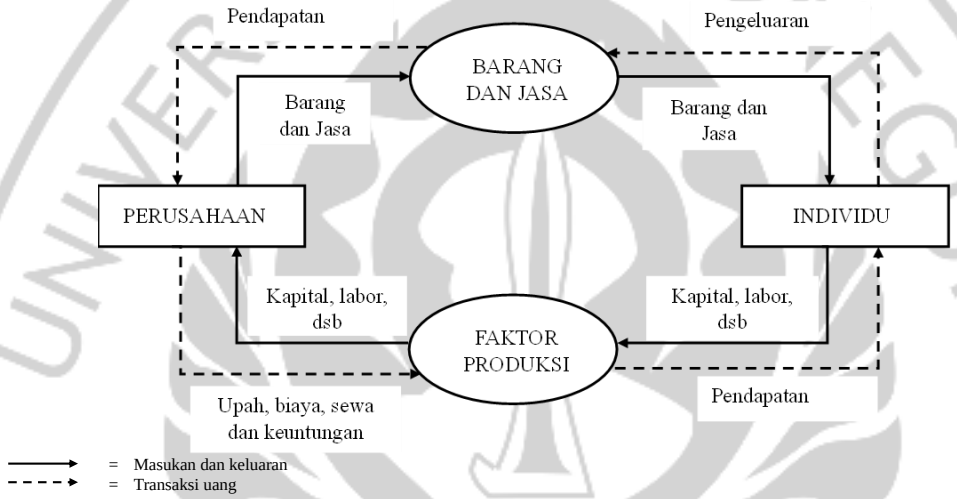
Gambar 2. 6 Peta Infrastruktur Jaringan Pipa Distribusi dan Transmisi Jawa Tengah (KESDM, 2024b)

Kondisi tersebut membentuk infrastruktur gas bumi yang terintegrasi dari hulu hingga hilir yang dapat menciptakan keseimbangan antara pasokan dan kebutuhan gas pada suatu wilayah. Secara sederhana integrasi infrastruktur adalah kondisi ketika berbagai fasilitas dan jaringan yang berbeda saling terhubung dan dapat bekerja bersama sebagai satu sistem untuk mencapai tujuan yang sama (KESDM, 2018). Sehingga integrasi infrastruktur dapat diartikan menghubungkan sumber gas, pipa transmisi, fasilitas LNG atau FSRU, terminal penerima, jaringan distribusi, dan konsumen sehingga gas dari suatu wilayah dapat disalurkan ke wilayah lain sesuai kebutuhan. Dengan demikian, integrasi tidak hanya berarti infrastruktur tersebut tersambung secara fisik, tetapi juga memungkinkan pasokan dari berbagai sumber digunakan secara fleksibel untuk

memenuhi kebutuhan di berbagai wilayah, termasuk menyalurkan gas dari wilayah surplus ke wilayah defisit (KESDM, 2026b).

2.5 Peran Gas Bumi Dalam Ekonomi Makro

Ekonomi makro meliputi keseluruhan kegiatan ekonomi dari total individu dan perusahaan, serta negara sehingga pembahasannya bersifat menyeluruh (*agregat*), tidak berfokus pada pembahasan harga (P) dan kuantitas (Q) seperti ekonomi mikro (BPS, 2025b).



Gambar 2. 7 Siklus Aliran Tertutup
(BPS, 2025b)

Gambar 2.7 menunjukkan sistem siklus aliran tertutup (*closed circular flow system*) yang tidak ada kaitannya dengan dunia internasional dan peran pemerintah. Dalam siklus aliran ini menunjukkan hubungan yang erat antara pengeluaran, pendapatan, dan produksi. Berdasarkan sistem siklus aliran secara makro, dapat ditunjukkan kegiatan ekonomi nasional keseluruhan produk barang dan jasa waktu tertentu (*cross-sectional*). Pengukuran ini biasanya dilakukan terhadap keseluruhan produk akhir (jadi) barang dan jasa, dan tidak termasuk produk setengah jadi barang dan jasa. Keseluruhan produk akhir barang dan jasa yang dijual akan menghasilkan pendapatan nasional. Sebaliknya, keseluruhan produk barang dan jasa yang dibeli merupakan pengeluaran nasional. Dengan demikian, pendapatan nasional sama dengan pengeluaran nasional. Indikator pengukuran pendapatan nasional penting untuk mengetahui kesejahteraan penduduk suatu negara (BPS, 2025b). Pendapatan pada tingkat nasional dinyatakan dalam Produk Domestik

Bruto (PDB) sedangkan pada tingkat regional dinyatakan (provinsi) dalam Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Apabila PDB atau PDRB dibagi jumlah penduduk, akan terlihat tingkat pendapatan per kapita (*income per capita*) (BPS Jateng, 2025a).

Gas bumi memiliki kontribusi yang signifikan dalam pengukuran PDB maupun PDRB di suatu wilayah. Pengukuran PDB berdasarkan pendekatan produksi (*production of industrial origin*), gas bumi memberikan kontribusi langsung terhadap PDB dengan memberikan nilai tambah pada sektor pertambangan, industri, pengolahan dan listrik. Berdasarkan pendekatan pengeluaran, semakin meningkatnya permintaan energi gas bumi dapat memberikan kontribusi yang besar dalam perhitungan PDB yaitu sebagai faktor utama dalam mendorong konsumsi publik melalui program jaringan gas rumah tangga, investasi dan ekspor (Yusgiantoro, 2018).

2.6 Pemodelan Energi Menggunakan Software LEAP

LEAP singkatan dari *Long-range Energy Alternatives Planning system*. LEAP merupakan suatu software komputer yang dapat digunakan untuk melakukan analisis dan evaluasi kebijakan serta perencanaan energi. Metodologi pemodelan dalam LEAP adalah akunting (*accounting*). Permintaan energi atau pemasokan energi dalam metode akunting ini dihitung dengan menjumlahkan pemakaian dan pemasokan energi masing-masing jenis kegiatan (Winarno, 2010).

Permintaan energi final dihitung berdasarakan hasil perkalian antara tingkat aktivitas total dan intensitas energi pada pengguanaan cabang teknologi tertentu. Secara umum, permintaan energi (*demand*) dapat disajikan dalam formula sebagai berikut (Yudiartono et al., 2022):

$$\mathbf{D = A \times EI} \tag{2.5}$$

Dimana

D = Permintaan energi final (*demand*) yaitu jumlah energi persektor yang digunakan oleh penguna akhir.

A = Tingkat aktifitas per sektor (*activity level*) yaitu besarnya produktivitas atau kegiatan yang membutuhkan energi.

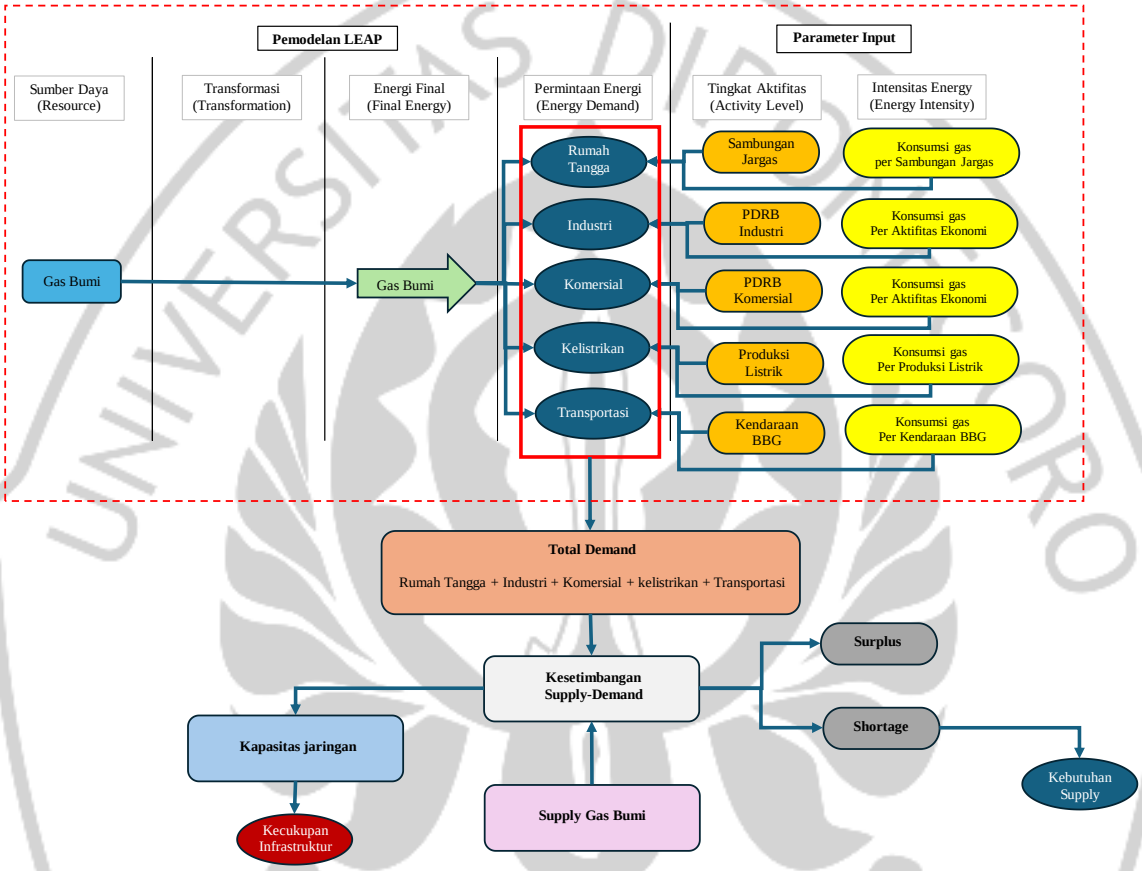
EI = Intensitas energi (*energy intensity*) yaitu banyaknya energi yang dibutuhkan untuk setiap aktifitas yang dilakukan.

Pemodelan LEAP memiliki tingkat fleksibilitas yang baik, sehingga dapat dilakukan untuk analisis kebutuhan energi secara terpisah pada berbagai sektor dan sub sektor. Terdapat tiga variabel utama yang mempengaruhi kebutuhan energi yaitu : aktivitas sektoral, intensitas energi, dan jenis bahan bakar atau teknologi yang digunakan. Aktivitas sektoral terkait dengan tingkat produktivitas setiap sektor. Intensitas energi merupakan besarnya pemakaian energi dibagi dengan tingkat aktivitasnya. Porsi kebutuhan energi untuk setiap sektor tergantung dari teknologi yang dipakai. LEAP juga dapat melakukan perhitungan matematika untuk mengkaitkan pertumbuhan aktivitas sektoral dengan pertumbuhan PDB maupun pertumbuhan penduduk (Yudiartono et al., 2022). Faktor elastisitas memungkinkan untuk dapat menghubungkan pertumbuhan dua variabel dependen sehingga dapat dirumuskan pada model ini. Formulasi dalam bahasa matematika pada software LEAP dapat digunakan untuk memproyeksikan dan merencanakan energi ke depan (Yudiartono et al., 2022).

Pada software LEAP disediakan 4 (empat) modul utama dan 3 (tiga) modul tambahan pada modul pemodelan. Modul utama merupakan fitur standar yang umum digunakan dalam pemodelan energi, yaitu: *Key Assumptions, Demand, Transformation, Resources,* sehingga sangant cocok untuk pendekatan *end-use*. Namun software LEAP memiliki beberapa keterbatasan antara lain : untuk pemodelan demand gas bumi, tidak dapat dilakukan perhitungan hydrolik analisis sehingga tidak dapat menggambarkan kondisi hidroulik sistem *pipeline*, dibutuhkan data input yang tepat agar didapatkan hasil pemodelan yang akurat (LEAP Platform, 2020).

2.7 Model Konseptual *Supply-Demand* dan Infrastruktur Transmisi Gas Bumi

Model LEAP digerakkan oleh permintaan akhir (final *demand*). Permintaan (*demand*) tersebut diklasifikasikan ke dalam kategori sektor rumah tangga, industri, komersial, kelistrikan dan transportasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 (Yudiartono et al., 2022).



Gambar 2. 8 Model Konseptual Pemodelan LEAP (Yudiartono et al., 2022).

Permintaan energi per sektor dipertimbangkan dengan prakiraan model *bottom-up* dengan strategi *end-use*. Parameter utama prakiraan permintaan energi adalah perkembangan PDB dan pertumbuhan populasi maupun faktor penggerak sektoral lainnya (jumlah sambungan jargas, produksi listrik, jumlah kendaraan BBG). Sementara itu, transformasi pemakaian teknologi dan kebijakan publik di bidang energi juga akan mempengaruhi pemakaian energi nasional. Setiap sektor menerapkan strategi analisis yang berbeda tergantung pada jenis dan sifat sektor tersebut dan kesiapan data yang akan digunakan (Yudiartono et al., 2022).

Prakiraan kebutuhan (*demand*) energi final untuk masing-masing sektor akan menerapkan cara perhitungan matematis yang menghubungkan aktivitas per sektor dengan besarnya *demand* gas bumi.

Proyeksi permintaan energi final sektor rumah tangga dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$D_{RT,t} = N_{jargas,t} \times EI_{SR,t} \quad (2.6)$$

Dimana

$D_{RT,t}$ = Permintaan energi final (*demand*) Sektor rumah tangga tahun t

$N_{jargas,t}$ = Jumlah Sambungan Rumah Tangga (SR) penetrasi Jargas

$EI_{SR,t}$ = Intensitas konsumsi gas per sambungan rumah tangga (SR)

Proyeksi permintaan energi final sektor komersial dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$D_{kom,t} = PDRB_{kom,t} \times EI_{kom,t} \quad (2.7)$$

Dimana

$D_{kom,t}$ = Permintaan energi final (*demand*) Sektor komersial tahun t

$PDRB_{kom,t}$ = Aktivitas ekonomi komersial

$EI_{kom,t}$ = Intensitas konsumsi gas komersial

Proyeksi permintaan energi final sektor industri dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$D_{ind,t} = PDRB_{ind,t} \times EI_{ind,t} \quad (2.8)$$

Dimana

$D_{ind,t}$ = Permintaan energi final (*demand*) Sektor industri tahun t

$PDRB_{ind,t}$ = Aktivitas ekonomi industri

$EI_{ind,t}$ = Intensitas konsumsi gas industri

Proyeksi permintaan energi final sektor kelistrikan dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$D_{listrik,t} = Produksi\ Listrik_t \times Heat\ Rate \quad (2.9)$$

Dimana

$D_{listrik,t}$ = Permintaan energi final (*demand*) Sektor kelistrikan tahun t

$Produksi\ Listrik_t$ = Produksi listrik pembangkit

$Heat\ Rate$ = Heat rate pembangkit *combine cycle*

Proyeksi permintaan energi final sektor transportasi dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$D_{trans,t} = A_{trans,t} \times EI_{trans} \quad (2.10)$$

Dimana

$D_{trans,t}$ = Permintaan energi final (*demand*) Sektor transportasi tahun t

$A_{trans,t}$ = Jarak tempuh kendaraan BBG

EI_{trans} = Intensitas konsumsi gas per jarak tempuh kendaraan BBG

Proyeksi permintaan energi final semua sektor dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$D_{total,t} = D_{RT,t} + D_{kom,t} + D_{ind,t} + D_{listrik,t} + D_{trans,t} \quad (2.11)$$

Perhitungan kesetimbangan *supply demand* sektor dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$Balance_t = Supply_t - D_{total,t} \quad (2.12)$$

Dimana

$Balance_t$ = Kesetimbangan *supply demand* tahun t

$Supply_t$ = Ketersediaan *supply* tahun t

$D_{total,t}$ = Total *demand* tahun t

Perhitungan kecukupan infrastruktur dapat dihitung dengan memakai persamaan berikut ini :

$$\textbf{Utilitasi Pipa}_t = \frac{flow}{kapasitas\ pipa}\ \textbf{x 100\%} \quad (2.13)$$

Dimana

Utilitasi Pipa$_t$ = Kapasitas pipa terpakai tahun t

Flow = Laju alir gas bumi sesuai kebutuhan *demand*

Kapasitas Pipa = Volume maksimal pipa dapat mengalirkan gas pada waktu tertentu

UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG

UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG