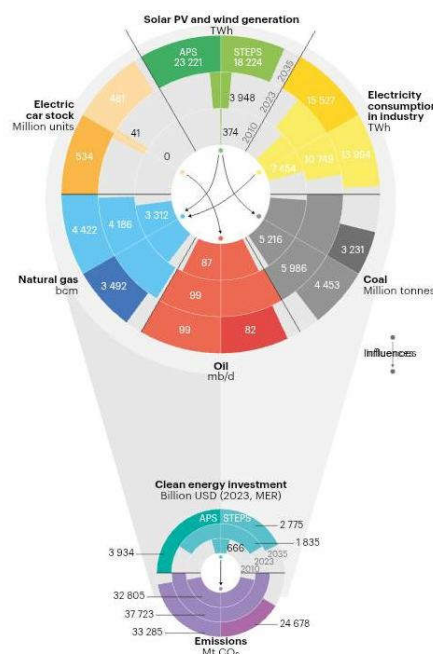


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

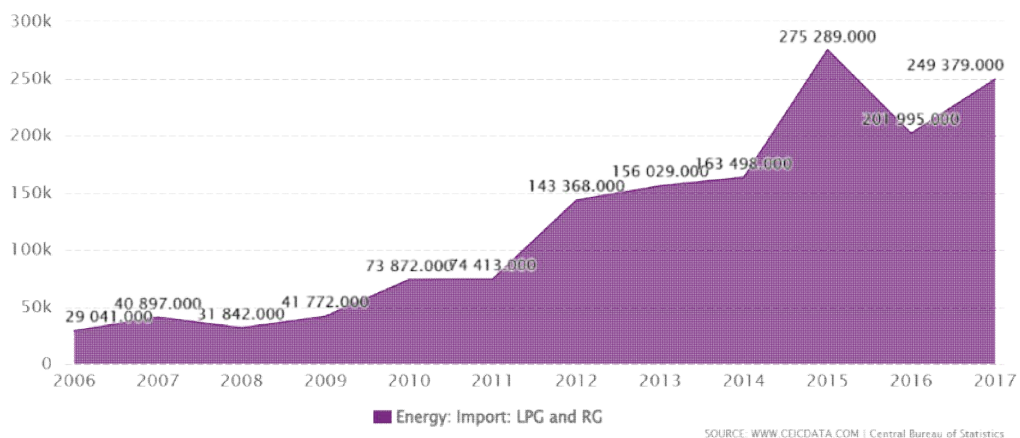
Kebutuhan energi dunia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi. Sektor energi bahkan menyumbang lebih dari 70% emisi karbon dioksida global sehingga mendorong berbagai negara melakukan transisi menuju sistem energi yang lebih rendah karbon (IPCC, 2022). Di sisi lain, pada gambar 1.1 menunjukkan bahwa konsumsi energi dunia masih didominasi oleh minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap energi fosil masih tinggi sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi emisi serta meningkatkan pemanfaatan energi yang lebih bersih.



Gambar 1. 1 Konsumsi energi global berdasarkan jenis energi

Sumber: *International Energy Agency (2023)*

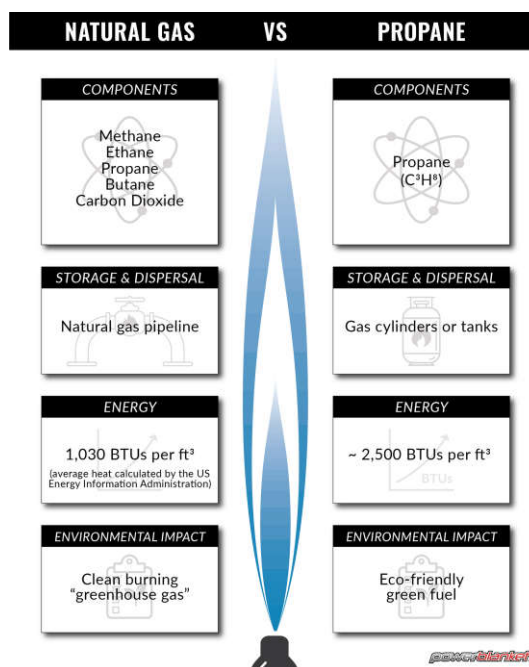
Indonesia telah menetapkan target *Net Zero Emission* pada tahun 2060. Namun, bauran energi nasional hingga tahun 2023 masih didominasi oleh energi fosil, sedangkan kontribusi energi terbarukan baru mencapai sekitar 13% dan masih di bawah target nasional sebesar 23% pada tahun 2025 (IESR, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa proses transisi energi nasional masih menghadapi berbagai tantangan. Pada sektor rumah tangga, *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) tabung 3 kg bersubsidi masih menjadi sumber energi utama untuk memasak. Konsumsi LPG nasional terus meningkat dan sebagian besar kebutuhan LPG masih dipenuhi melalui impor. Amerika Serikat menjadi pemasok utama LPG bagi Indonesia dengan porsi sekitar 54% dari total impor LPG nasional, sedangkan sisanya berasal dari Qatar, Uni Emirat Arab, Algeria, dan Arab Saudi (Kementerian ESDM, 2023). Pada gambar 1.2 menunjukkan bahwa impor LPG Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan LPG domestik belum dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri.



Gambar 1. 2 Ketergantungan impor LPG Subsidi di Indonesia

Sumber: Kementerian ESDM (2023)

Selain itu, penggunaan LPG bersubsidi pada sektor rumah tangga masih sangat dominan. Berdasarkan pendataan pengguna LPG tabung 3 kg oleh pemerintah bersama Pertamina Patra Niaga, jumlah pendaftar pengguna LPG 3 kg telah mencapai sekitar 57 juta NIK di seluruh Indonesia. Sekitar 85% pengguna berasal dari sektor rumah tangga, sedangkan sisanya berasal dari usaha mikro, petani, dan nelayan. Kondisi ini menunjukkan tingginya ketergantungan rumah tangga terhadap LPG bersubsidi. Sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap LPG impor, pemerintah mendorong pemanfaatan gas bumi melalui jaringan pipa rumah tangga (jargas). Gambar 1.3 menunjukkan bahwa gas bumi dipandang sebagai energi transisi karena memiliki tingkat emisi karbon yang lebih rendah dibandingkan LPG serta didukung oleh ketersediaan sumber daya domestik (Wibowo dan Windarta, 2022).



Gambar 1. 3 Perbandingan intensitas emisi LPG dan gas bumi

Sumber: Wibowo dan Windarta (2022)

Selain itu, gas bumi disalurkan melalui jaringan pipa sehingga pengguna tidak perlu menggunakan tabung seperti pada LPG. Pemanfaatan gas bumi melalui jaringan pipa juga memberikan beberapa keuntungan bagi rumah tangga, seperti pasokan yang tersedia secara terus menerus serta penggunaan yang lebih praktis. Distribusi gas bumi rumah tangga di Indonesia dilakukan oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk (PGN) melalui jaringan transmisi dan distribusi gas.

Tabel 1. 1 Sistem *Supply Chain Management* Gas Bumi pada PGN

Tahapan SCM PGN	Aktivitas Utama	Unit/Proses yang Terlibat	Isu dan Tantangan
Pengadaan Gas Bumi (<i>Upstream Interface</i>)	Kontrak pasokan gas dengan produsen [PT Pertamina EP Cepu, Husky-CNOOC Madura Limited, PT Medco Energi Internasional Tbk], penjaminan volume, dan kualitas gas	Produsen gas, kontrak jual beli gas	Ketergantungan pasokan, fluktuasi volume, risiko ketidakpastian jangka panjang
Transmisi Gas	Penyaluran gas bertekanan tinggi melalui pipa transmisi	Infrastruktur pipa transmisi, pengendalian tekanan	Risiko teknis, biaya pemeliharaan tinggi, aspek keselamatan
Distribusi Gas	Penyaluran gas ke wilayah konsumen melalui pipa distribusi	Jaringan pipa distribusi, <i>city gas system</i>	Keterbatasan cakupan jaringan, investasi infrastruktur
Sambungan Rumah Tangga	Pemasangan SR (Sambungan Rumah), konversi dari LPG ke gas bumi	Tim teknis lapangan, kontraktor instalasi	Keterlambatan pemasangan, kesiapan rumah tangga
Operasi dan Pemeliharaan	Monitoring jaringan, penanganan kebocoran dan gangguan	O&M, sistem pengawasan jaringan	Keandalan pasokan, keselamatan pelanggan
Pelayanan Pelanggan (<i>Downstream</i>)	Layanan pengaduan, penagihan, edukasi penggunaan gas	<i>Customer service</i> , sistem informasi pelanggan	Kepuasan pelanggan, respons keluhan, penerimaan masyarakat

(Sumber: Data Internal PGN, 2025)

Pada tabel 1.1 menunjukkan bahwa keberhasilan program substitusi LPG melalui pemanfaatan gas bumi tidak hanya bergantung pada pembangunan

infrastruktur jaringan gas, tetapi juga pada efektivitas pengelolaan rantai pasok gas bumi secara keseluruhan. Berdasarkan data kependudukan, jumlah kepala keluarga di Kota Surabaya mencapai sekitar 1.026.192 KK, sedangkan di Kabupaten Gresik mencapai 437.725 KK. Sementara itu, jumlah pelanggan jaringan gas PGN di wilayah tersebut sekitar 60.110 pelanggan. Pada gambar 1.5 terdapat perbandingan yang menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan jaringan gas rumah tangga masih relatif kecil dibandingkan jumlah rumah tangga yang ada di wilayah SOR III Surabaya. Kondisi ini menunjukkan bahwa implementasi program substitusi LPG melalui jaringan gas masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari sisi infrastruktur, distribusi, maupun pelayanan kepada pelanggan.



Gambar 1. 4 Perbandingan Jumlah Kepala Keluarga dengan Pengguna Gas PGN

Sumber: Data Internal PGN (2026)

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode pengambilan keputusan multikriteria dalam kajian *sustainable supply chain*. Penelitian yang dilakukan oleh Wimalasena dkk. (2025) menggunakan pendekatan *Fuzzy AHP-TOPSIS* untuk pemilihan *supplier* berdasarkan kriteria keberlanjutan. Sementara itu, Velmurugan dkk. (2023) mengkaji evaluasi kinerja rantai pasok berkelanjutan

menggunakan pendekatan *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM). Namun, penelitian tersebut belum secara khusus membahas strategi pengembangan rantai pasok pada sektor energi rumah tangga. Berdasarkan kajian tersebut, permasalahan penentuan strategi pengelolaan rantai pasok gas bumi melibatkan berbagai aspek secara simultan seperti aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Oleh karena itu diperlukan pendekatan pengambilan keputusan yang mampu mempertimbangkan berbagai kriteria secara sistematis. Nguyen (2021) menjelaskan bahwa metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* dapat digunakan untuk menentukan bobot kepentingan kriteria dalam pengambilan keputusan multikriteria. Singh dkk., (2023) menyatakan bahwa metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* dapat digunakan untuk menentukan prioritas alternatif berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menentukan strategi sustainable supply chain yang tepat dalam mendukung pemanfaatan gas bumi sebagai substitusi LPG rumah tangga pada wilayah operasional PT Perusahaan Gas Negara Tbk SOR III Surabaya. Penelitian ini menganalisis tingkat kepentingan masing-masing kriteria menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Hasil pembobotan tersebut kemudian digunakan dalam metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menentukan prioritas strategi yang paling tepat. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi strategi pengelolaan rantai pasok gas bumi yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan dalam mendukung pengembangan jaringan gas rumah tangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

“Bagaimana strategi *sustainable supply chain* yang paling tepat dalam mendukung transisi gas bumi PT Perusahaan Gas Negara Tbk SOR III Surabaya sebagai substitusi LPG bersubsidi rumah tangga menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* pada PGN SOR III Surabaya?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini agar lebih fokus dan terarah dalam menyelesaikan permasalahan di atas, sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan pada level perumusan strategi secara konseptual dan prioritas keputusan, bukan pada tahap implementasi teknis maupun perhitungan kelayakan investasi infrastruktur jaringan gas.
2. Penelitian tidak membahas analisis teknis jaringan pipa, perhitungan kapasitas transmisi, maupun aspek engineering sistem distribusi gas bumi.
3. Evaluasi strategi dibatasi pada aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial sesuai pendekatan *Triple Bottom Line*, tanpa memasukkan analisis politik, regulasi makro nasional, atau kebijakan fiskal secara mendalam.
4. Data yang digunakan dalam pembobotan dan penilaian alternatif bersumber dari responden internal yaitu *Senior Analyst City Gas* Surabaya yang memiliki kompetensi pada bidang distribusi dan pengembangan jaringan gas,

sehingga hasil penelitian merepresentasikan perspektif manajerial internal perusahaan.

5. Penelitian tidak membandingkan gas bumi dengan sumber energi alternatif lain di luar LPG rumah tangga bersubsidi.

1.4 Asumsi-Asumsi

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang diperoleh dari PT Perusahaan Gas Negara Tbk SOR III dianggap akurat dan mewakili kondisi aktual sistem *supply chain* gas bumi di wilayah penelitian.
2. Responden yang terlibat dalam pengisian kuesioner dan wawancara dianggap memiliki kompetensi serta pengalaman yang memadai dalam pengelolaan dan pengambilan keputusan terkait distribusi gas bumi.
3. Struktur kriteria dan sub-kriteria yang digunakan dalam metode *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS* dianggap telah merepresentasikan faktor utama yang memengaruhi strategi *sustainable supply chain* dalam transisi gas bumi sebagai substitusi LPG rumah tangga.
4. Kondisi kebijakan energi dan lingkungan operasional selama periode penelitian dianggap relatif stabil, sehingga tidak memengaruhi hasil analisis secara signifikan.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan strategi *sustainable supply chain* yang paling tepat dalam mendukung transisi gas bumi PT Perusahaan Gas Negara Tbk SOR III Surabaya sebagai substitusi LPG bersubsidi rumah tangga menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada PGN SOR III Surabaya.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diberikan bagi semua pihak adalah sebagai berikut:

- a. Manfaat Teoritis
 1. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang manajemen rantai pasok, khususnya terkait penerapan konsep *sustainable supply chain* pada sektor energi gas bumi.
 2. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur mengenai penerapan metode *Fuzzy AHP* dan TOPSIS dalam pengambilan keputusan strategis pada permasalahan multikriteria yang bersifat kompleks dan tidak pasti.
 3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji transisi energi alternatif berbasis gas bumi dalam konteks *supply chain* berkelanjutan.

b. Manfaat Praktis

1. Bagi PT Perusahaan Gas Negara Tbk, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merumuskan dan mengevaluasi strategi *Sustainable supply chain* untuk meningkatkan transisi gas bumi sebagai substitusi LPG rumah tangga.
2. Bagi pengambil kebijakan di sektor energi, penelitian ini dapat memberikan gambaran empiris mengenai faktor-faktor prioritas yang memengaruhi keberhasilan program substitusi LPG melalui pemanfaatan gas bumi.
3. Bagi masyarakat dan pengguna energi rumah tangga, penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan sistem distribusi gas bumi yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan.
4. Bagi akademisi dan peneliti, penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi metodologis dalam penerapan pendekatan *Multi-Criteria Decision Making* pada studi kasus sektor energi.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam hal ini sistematika penulisan laporan pada skripsi yang dibuat oleh penyusun ialah mengulas terkait berbagai hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dan konsep yang relevan dengan penelitian, meliputi konsep *supply chain* dan *sustainable supply chain*, gas bumi sebagai substitusi LPG rumah tangga, serta metode *Multi-Criteria Decision Making* khususnya *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS*. Selain itu, bab ini juga memuat penelitian terdahulu, kerangka pemikiran, dan pengembangan model penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode penelitian yang digunakan, meliputi jenis dan pendekatan penelitian, objek dan lokasi penelitian, metode pengumpulan data, penentuan kriteria dan alternatif, serta tahapan analisis menggunakan metode *Fuzzy AHP* dan *TOPSIS*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data dan analisis penelitian, termasuk penentuan bobot kriteria menggunakan *Fuzzy AHP*, pemeringkatan alternatif strategi menggunakan *TOPSIS*, serta pembahasan hasil penelitian berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat diberikan bagi perusahaan, pemangku kepentingan terkait, dan penelitian selanjutnya.