

ANALISIS KEBIJAKAN UNTUK PENGELOLAAN MINYAK DAN GAS (STUDY KASUS LAPANGAN "X")

Ramli Nonci¹, Akhmad Fauzi², Fifi Diana Thamrin³

^{1,2,3}Institut Pertanian Bogor, Indonesia

Email: nonci2003@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries in the world that have potential of natural resources such as oil and gas. As a resource, that plays an important role in the economic life, the use of oil and gas needs to be managed properly. One of the resources of oil and gas that have significant production value and impact to the economy of Indonesia is the "X" field at East Kalimantan. This study aims to provide analyze policies that can encourage the management of the remaining oil and gas fields more optimally. Data used in the study came from the results of the discussions, field observations, literature review government policies and company documentation on 2019. The analytical tool used is the multi criteria decision analysis (MCDA) method. Based on the analysis of policies for the development of the "X" field by taking into account economic, social, and HSE (Health, Safety and Environment) criteria results in a conclusion that Gross Split policy alternative has the highest value compared to the Cost Recovery policy and the Cost and Fee policy for the design of oil and gas management policies.

Keywords: reserves, policy, oil and gas, multi criteria decision analysis

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang memiliki potensi sumber daya alam berupa minyak dan gas bumi. Sebagai sumber daya yang berperan penting dalam kehidupan perekonomian, pemanfaatan minyak dan gas bumi perlu dikelola secara baik dan benar. Salah satu sumber daya minyak dan gas bumi yang memiliki nilai dan dampak produksi signifikan bagi perekonomian Indonesia adalah lapangan "X" di Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebijakan yang dapat mendorong pengelolaan lapangan minyak dan gas yang tersisa lebih optimal. Data yang digunakan dalam penelitian bersumber dari hasil diskusi, observasi lapangan, studi literatur kebijakan pemerintah, dan dokumentasi perusahaan pada tahun 2019. Alat analisis yang digunakan berupa metode *multi criteria decision analysis* (MCDA). Berdasarkan hasil analisis kebijakan untuk pengembangan lapangan "X" dengan memperhitungkan kriteria ekonomi, sosial, dan HSE (Kesehatan, Keselamatan dan Lingkungan) menghasilkan suatu kesimpulan bahwa alternatif kebijakan *Gross Split* memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan kebijakan *Cost Recovery* dan kebijakan *Cost and Fee* terhadap rancangan kebijakan pengelolaan minyak dan gas.

Kata kunci: cadangan, kebijakan, minyak dan gas bumi, multi criteria decision analysis

KETERANGAN ARTIKEL

Riwayat Artikel: diterima: 15 Mei 2020; direvisi: 30 Mei 2020; disetujui: 2 Juni 2020

Klasifikasi JEL: E00

Cara Mensitasi: Nonci, R., dkk. (2020). Analisis Kebijakan untuk Pengelolaan Minyak dan Gas (Study Kasus Lapangan "X"). *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)*, 6(1), 79-90. <https://doi.org/10.34203/jimfe.v6i1.2030>

Copyright©2020. JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi) Universitas Pakuan

PENDAHULUAN

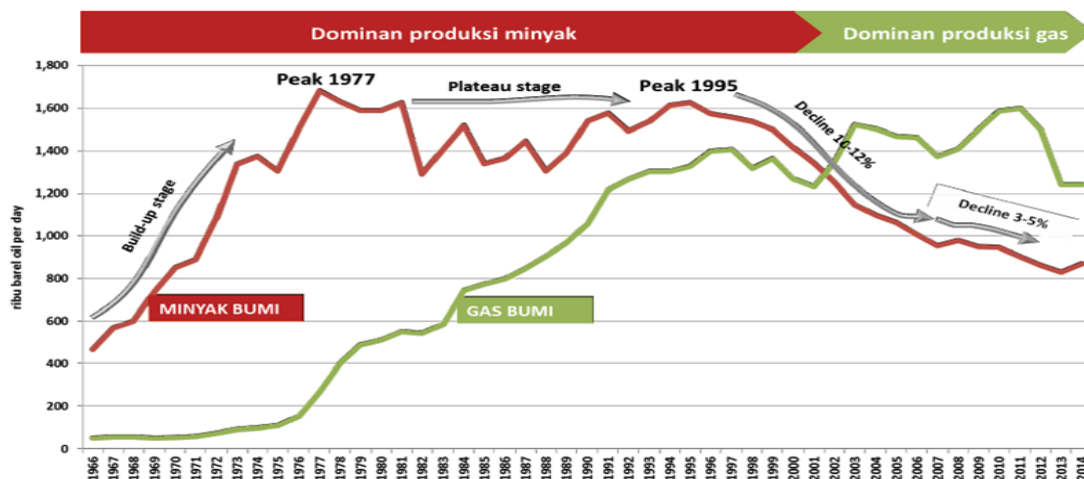
Salah satu sumber daya alam yang tidak terbarukan adalah minyak dan gas bumi yang

berperan istimewa sebagai sumber energi utama di Indonesia. Penurunan stok cadangan yang terjadi saat ini akibat adanya eksploitasi

minyak dan gas bumi yang dilakukan secara berkesinambungan. Sumber daya alam tidak terbarukan (*depletable*) menggambarkan sumber daya alam yang tidak mempunyai daya pembaharuan secara biologis. Hal ini membutuhkan waktu yang sangat lama dalam proses geologi pada pembentukan sumber daya alam tersebut untuk dapat siap dipakai dan diolah. Penambangan minyak dan gas bumi merupakan contoh yang memerlukan waktu dan bahkan jutaan tahun dalam pembentukannya yang disebabkan oleh ketidakmampuan untuk melakukan regenerasi (*non-renewable*) sumber daya tersebut. Sumber daya alam ini sering disebut juga

sumber daya alam yang memiliki stok yang tetap (Fauzi, 2006).

Selama 100 tahun pada industri minyak dan gas bumi nasional sudah menjalani penurunan produksi yang signifikan. Sejah sejarah Republik Indonesia merdeka, produksi minyak nasional yang tertinggi telah terjadi sebanyak dua periode, yaitu pada tahun 1977 dan 1995 yang masing-masing mencapai 1,68 juta bpd (*barrel per day*) dan 1,62 juta bpd pada produksi minyak bumi. Produksi minyak Indonesia rata-rata menurun dengan *natural decline rate* di sekitar 12% per tahun setelah 1995. Produksi minyak yang turun dapat ditahan dengan *decline rate* sekitar 3% per tahun sejak tahun 2004 (Restra KESDM, 2015).



Gambar 1. Sejarah produksi minyak Indonesia

Sumber : Rencana Strategis 2015-2019 KESDM

Produksi minyak bumi berada pada 789 ribu bpd atau melemah menjadi 96% pada tahun 2014 dibandingkan tahun 2013 sebesar 824 ribu bpd. Produksi yang mengalami penurunan rata-rata sekitar 4,41% per tahun sejak tahun 2010-2014. Produksi yang turun tersebut lebih diakibatkan oleh umur beberapa lapangan minyak Indonesia yang sudah lama (tua) dan hambatan teknis dari setiap lapangan seperti *unplanned shutdown*, pipa yang bocor, alat-alat yang rusak, kesukaran subsurface, dan kendala alam. Selain itu, terdapat masalah non-

teknis masih terjadi seperti perizinan daerah, lahan, sosial, dan keamanan.

Pada hasil gas bumi Indonesia rata-rata naik mulai tahun 1970-an, tetapi produksinya cenderung tidak bergerak pada level kisaran 8.000 mmscf (*million standard cubic feet per day*). Pada tahun 2014 produksi gas bumi sebesar 8.177 mmscf. Pada tahun 2014, nilai produksi gas tersebut berbeda dengan nilai *lifting* gas bumi yang sekitar 6.838 mmscf atau 1.221 ribu boepd (*barrel oil equivalent per day*).

Dengan adanya produksi minyak bumi yang turun sebagai sumber daya tidak dapat

diperbaharui (*non-renewable*) ini maka perlu disusun analisis kebijakan terkait pengelolaan sumber daya minyak dan gas yang dapat membagikan kemaslahatan yang sangat besar bagi seluruh lapisan masyarakat.

Salah satu sumber daya berupa minyak dan gas bumi yang memiliki nilai dan dampak produksi signifikan bagi perekonomian Indonesia, terdapat di Lapangan "X" salah satu wilayah kerja di Kalimantan. Cadangan minyak dan gas bumi pada Lapangan "X" mulai menghasilkan pada April 1975 menjangkau puncak produksi 26.600 bpd (*barrel per day*) pada tahun 1991. Mengingat pentingnya produksi minyak dan gas bumi pada Lapangan "X" untuk mendukung ketahanan energi nasional.

Provinsi Kalimantan Timur merupakan daerah yang memiliki sumber daya minyak dan gas terbesar serta mempersembahkan sumbangan yang cukup besar. Di daerah ini terdapat beberapa wilayah kerja (blok) migas yang dikelola oleh masing-masing operator yang bekerja sama dengan SKK Migas. Salah satu blok migas tersebut adalah lapangan "X" yang akan habis masa kontraknya (terminasi) pada tahun 2019.

Berdasarkan paparan tersebut, maka pertanyaan muncul dalam penelitian ini (*research question*) adalah pengelolaan lapangan "X" dengan cara apa setelah masa terminasi. Secara umum tujuan dari penelitian ini agar dapat menyampaikan rekomendasi pengelolaan agar pemanfaatan minyak dan gas yang tersisa lebih optimal.

Ruang lingkup yang tercakup dalam penelitian ini dibatasi pada wilayah kerja migas yang berada pada Lapangan "X" di selat Makassar Kalimantan Timur. Penelitian ini untuk mengkaji kebijakan pada pemanfaatan minyak dan gas yang tersisa lebih optimal dari perubahan kebijakan Kontrak Bagi Hasil (*Production Sharing Contract*) *Cost Recovery* menjadi Kontrak Bagi Hasil (*Gross Split*) yang dioperasikan oleh PT. CPX serta kebijakan *Cost*

and Fee sebagai alternatif pembanding kebijakan lainnya.

KAJIAN LITERATUR

UU Nomor 22 Tahun 2001, minyak bumi yang dihasilkan perusahaan/kontraktor akan dibagi sebesar 85%:15% dan gas bumi sebesar 70%:30% di antara pemerintah dengan perusahaan/kontraktor. Beberapa komponen yang mendominasi hasil bagi produksi migas adalah *Gross Revenue*, *First Tranche Petroleum*, *Investment Credit* dan *Cost Recovery*.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral mengeluarkan peraturan Nomor 08 tahun 2017 yang membahas tentang kontrak bagi hasil *gross split*. Kontrak bagi hasil *gross split* adalah suatu kontrak bagi hasil berdasarkan prinsip pembagian *gross* produksi tanpa mekanisme pengembalian biaya operasi. Kontrak bagi hasil *gross split* mempergunakan metode bagi hasil awal (*base split*) yang dapat disesuaikan berdasarkan komponen variabel dan komponen progresif. Minyak bumi mempunyai pembagian awal (*base spill*) untuk sebesar 57% bagian Negara dan 43% bagian kontraktor dan gas bumi sebanyak 52% bagian negara dan 48% bagian kontraktor.

Model *cost & fee* adalah model alternatif yang sudah diterapkan oleh pemerintah dan merupakan modifikasi dari bentuk kontrak bagi hasil (*production sharing contract*). Persyaratan primer yang wajib dilaksanakan dalam Kontrak Kerja Sama pada model ini dalam UU Migas No. 22/2001, yaitu: Sumber daya alam dimiliki oleh pemerintah; Pengoperasi berada pada manajemen Badan Pelaksana; Badan Usaha atau Bentuk Usaha Tetap menanggung modal dan risiko; Satu wilayah kerja dalam satu badan hukum; Untuk kebutuhan dalam negeri terpenuhi maka kontraktor harus mempersembahkan paling banyak 25% bagiannya dari hasil produksi Minyak Bumi (Kadir & Suzandi, 2005).

Analisis Kebijakan Minyak dan Gas Lapangan "X"

Khojastehmehr, dkk (2019) melakukan penelitian pada pemilihan metode yang terbaik yang akan digunakan dalam teknik pengambilan minyak bumi (*enhanced oil recovery-EOR*) di Iran dengan menggunakan algoritma TOPSIS. Hasil penemuan yang terbaik dalam metode tersebut adalah teknik injeksi CO₂, uap (*steam*), selanjutnya injeksi nitrogen adalah urutan pilihan terbaik.

Yacine, dkk. (2019) meneliti masalah banyaknya kecelakaan kerja yang terjadi pada lapangan minyak dan gas yang sudah tua di Aljazair. Instalasi di lapangan minyak tersebut sudah berusia lebih dari tiga puluh tahun dan masih beroperasi. Untuk menangani masalah penting pada lapangan tua tersebut, otoritas Aljazair telah meluncurkan jadwal rehabilitasi dan modernisasi instalasi. Dalam kerangka program ini, banyak operasi audit dimulai untuk menguraikan diagnosis umum dari pekerjaan yang akan dilakukan sambil mengoptimalkan produksi. Dengan kata lain, risiko penuaan industri harus dikendalikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari masalah penuaan instalasi industri Aljazair melalui indikator yang diusulkan dengan teknik topsis untuk urutan-preferensi oleh kesamaan dengan metode solusi ideal yang memungkinkan identifikasi solusi kontrol penuaan lapangan minyak dan gas yang ada di fasilitas darat.

Raheditya (2016) melakukan penelitian terhadap proyek *booster* kompresor yang akan dipakai untuk menjaga produksi gas bumi lapangan *offshore* I-Parigi di PT PEP dengan metode AHP dan Topsis dengan memperhitungkan kriteria finansial dan kriteria teknis. Total *Government Income*, *Net Present Value* dan *Pay Out Time* meliputi kriteria finansial, sedangkan *delivery time project*, *conventionality*, *flexibility*, *process* dan *integrity* meliputi kriteria teknis. Keputusan *alternative-8* merupakan investasi terbaik dari beberapa pilihan yang ada dalam penelitian ini.

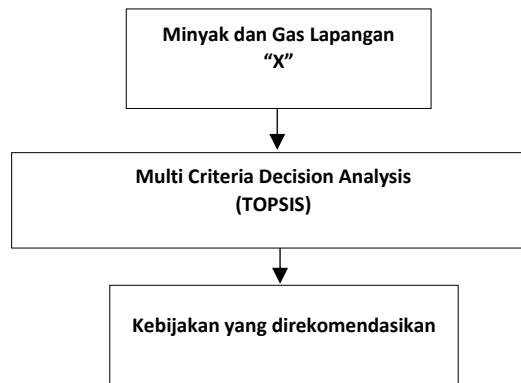
Keputusan *alternative-8* merupakan keputusan terbaik dari hasil perhitungan Topsis yang sudah dilakukan.

Tampubolon (2015) yang melakukan penelitian untuk menganalisis permasalahan yang terjadi di area pembangkit listrik tenaga panas bumi berdasarkan persepsi masyarakat dan memperkirakan biaya ekonomi dari segi kompensasi dengan metode *effect on production*, besaran biaya produksi diukur dengan menghitung biaya sosial yang timbul dengan metode *benefit transfer* dan biaya produksi listrik, serta kebijakan dianalisis dengan *metode multicriteria decision analysis* (MCDA). Hasil kesimpulan menunjukkan bahwa pembangkit listrik tenaga bumi memiliki nilai yang paling tinggi jika dibandingkan dengan PLTD dan PLTU dengan memperhitungkan kriteria lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Sumber daya minyak dan gas bumi yang memiliki nilai dan dampak produksi signifikan bagi perekonomian Indonesia, terdapat di lapangan "X" Wilayah Kerja di Kalimantan yang berada pada daerah operasi selatan yang dioperasikan oleh PT CPX. Cadangan minyak dan gas bumi pada lapangan "X" mulai menghasilkan pada April 1975, menjangkau puncak produksi 26.600 barel per hari (BOPD) pada tahun 1991.

Mengingat pentingnya produksi lapangan "X" untuk mendukung ketahanan energi secara nasional, maka peneliti menganggap penting untuk dilakukannya penelitian terhadap alternatif kebijakan migas yang terbaik untuk lapangan "X". Alternatif kebijakan migas yang akan dibandingkan dalam penelitian ini adalah alternatif kebijakan *cost recovery* (CR), alternatif kebijakan *cost and fee* (CF) dan alternatif kebijakan *gross split* (GS). Untuk kebijakan yang saat ini digunakan dalam pengolahan lapangan "X" adalah kebijakan *gross split* atas penunjukan langsung dari pemerintah dalam hal ini Menteri ESDM dan di bawah pengawasan dari SKK Migas.

Berikut kerangka pemikiran dalam penelitian ini.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT CPX daerah operasi area selatan pada lapangan "X" yang dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa lapangan tersebut sebagai pemasok utama minyak dan gas sebagai bahan baku pengelolaan *refinery* di Balikpapan. Sumber data sekunder yang diperoleh dari laporan instansi terkait, data pendukung dari perusahaan yang sudah tersedia berupa data dokumenter, serta berbagai penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Untuk sumber data primer disusun langsung oleh peneliti dari para responden pada Maret-Agustus 2019. Menurut Sekaran (2006), salah satu metode pengumpulan data primer adalah berdiskusi dengan narasumber untuk memperoleh informasi mengenai isu yang diteliti. Pemilihan *responden key person* menggunakan *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling*. Kaidah tersebut dipergunakan karena sampel yang secara sengaja dipilih untuk menjadi seorang responden dengan kriteria responden tersebut memahami atau ahli dalam industri migas. Responden pada penelitian ini sebanyak empat orang yang terdiri atas pihak perusahaan pengelola lapangan "X", pihak pemerintah, BUMN Migas, dan akademisi.

Analisis Kebijakan

Pembuatan keputusan untuk permasalahan dengan berbagai kriteria penentuan sering kali melibatkan persaingan kepentingan di antara grup, konflik tujuan, dan perbedaan tipe informasi (Bergh, 1999). Berbagai kriteria pada masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan *metode multicriteria decision analysis* (MCDA) dengan pendekatan TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). Prinsip sederhana dalam penentuan pilihan dengan TOPSIS adalah alternatif pilihan merupakan pilihan terdekat dengan solusi ideal positif dan yang terjauh dari solusi ideal negatif (Kahraman, 2008). Tahap-tahap yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan TOPSIS (Wang, 2009):

Tahapan pertama dengan membangun matriks keputusan terhadap kebijakan pengelolaan minyak dan gas lapangan "X". Pada hipotesis awal akan ditemukan sejumlah m alternatif A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) yang akan diukur atas sejumlah n kriteria C_j ($j = 1, 2, \dots, n$). Kriteria dan sub kriteria yang dipergunakan dalam analisis kebijakan ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Sub Kriteria dalam Penelitian

<i>Kriteria</i>	<i>Sub Kriteria</i>	<i>Satuan</i>	<i>Deskripsi Kriteria</i>
Ekonomi (EKO)	Government of Indonesia (GOI)	%	Pembagian bagi hasil terhadap pemerintah Indonesia
	Kontraktor Kontrak Kerja Sama (K3S)	%	Pembagian bagi hasil terhadap kontraktor
	Komponen Progresif (KP) & Komponen Variabel (KV)	%	Komponen tambahan terhadap kontraktor
	Harga (HG)	Rp/barel	Harga rata-rata tertimbang Minyak Bumi lapangan "X"
	Biaya (BY)	Rp/barel	Biaya produksi untuk setiap barel minyak bumi lapangan "X"
	Cadangan (Stock)	barel	Cadangan sumber daya Minyak bumi yang dimiliki lapangan "X"
Sosial (SOS)	Tenaga Kerja (TK)	Orang	Jumlah tenaga kerja tetap (WNI) yang terserap
<i>Health, Safety and Enviroment (HSE)</i>	<i>Health (H)</i>	Skala Likert (1-5)	Kebijakan K3S terhadap kesehatan pada pengelolaan lapangan "X".
	<i>Safety (S)</i>	Skala Likert (1-5)	Kebijakan K3S terhadap keselamatan pada pengelolaan lapangan "X".
	<i>Enviroment (E)</i>	Skala Likert (1-5)	Kebijakan K3S terhadap lingkungan pada pengelolaan lapangan "X".

Penyusun kebijakan (*decision maker*) memberikan penilaian individual dalam penetapan vektor nilai $W = (w_1, w_2, \dots, w_j, \dots, w_n)$. Nilai vektor (W) mempresentasikan relevansi relatif dari n kriteria C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) dalam keputusan yang ditentukan. Penampilan matriks keputusan sesuai dengan persamaan berikut:

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ A_1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ A_2 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \vdots & \vdots & \ddots & \dots \\ A_m & X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{matrix} \quad (1)$$

$W_i = W_1, W_2, \dots, W_n$

Selanjutnya menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi dari kriteria yang sudah dilakukan penyusunan. Nilai estimasi dari setiap kriteria dapat didapat dari kalkulasi matriks keputusan yang telah

dinormalisasi. Rumus untuk kalkulasi matriks keputusan ternormalisasi adalah sebagai berikut;

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i x_{ij}^2}}; i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n; \quad (2)$$

Tahapan selanjutnya dengan mempertimbangkan matriks keputusan normal ternilai. Pada matriks keputusan normal ternilai (V_{ij}) dihitung dengan memakai persamaan di bawah ini;

$$V_{ij} = W_j n_{ij}, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (3)$$

dimana (V_{ij}) adalah nilai dari kriteria ke- j dan besaran dari nilai keseluruhan adalah 1

$$\left(\sum_{j=1}^n W_j = 1 \right)$$

Penentuan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) dilakukan pada

tahapan berikutnya. Perhitungan yang dipergunakan untuk mendapatkan solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) menggunakan rumus seperti di bawah;

$$A^+ = \{v_1^+, \dots, v_n^+\} \{(\max_j V_{ij}, i \in I) | (\min_j V_{ij}, i \in I)\} \quad (4)$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\} \{(\min_j V_{ij}, i \in J) | (\max_j V_{ij}, i \in I)\} \quad (5)$$

dimana v_i^+ sebagai tanda nilai maksimum dari V_{ij} dan v_i^- sebagai tanda nilai minimum dari V_{ij} . I adalah berkaitan dengan kriteria manfaat dan J diasumsikan dengan kriteria *cost*.

Penentuan jarak solusi ideal positif (d_i^+) dan solusi ideal negatif (d_i^-). Penggunaan persamaan dibawah untuk menghitung jarak solusi ideal positif sebagai berikut:

$$d_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2 \right\}^{1/2}, i = 1, \dots, m \quad (6)$$

Pemisahan dari solusi ideal negatif dihitung dengan rumus dibawah;

$$d_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2 \right\}^{1/2}, i = 1, \dots, m \quad (7)$$

Tahapan pada penerapan koefisien terdekat (*closeness coefficient*) (C_i). Penetapan ranking setiap alternatif dengan menetapkan koefisien terdekat. C_i dihitung sesuai dalam persamaan di bawah;

$$C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^+ + d_i^-)}; i=1, \dots, m \quad (8)$$

Setiap kebijakan yang diuji ditentukan urutannya yang merupakan tahapan terakhir pada metoda Topsis. Nilai koefisien terdekat (C_i) yang nilainya paling tinggi merupakan pilihan yang terbaik pada urutan solusi terbaik pada alternative kebijakan pengelolaan migas. Untuk menguji kebijakan yang terpilih selanjutnya dilakukan uji sensitivitas agar dapat melihat adanyapengaruh pada ketidakpastian terhadap model pengambilan keputusan yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

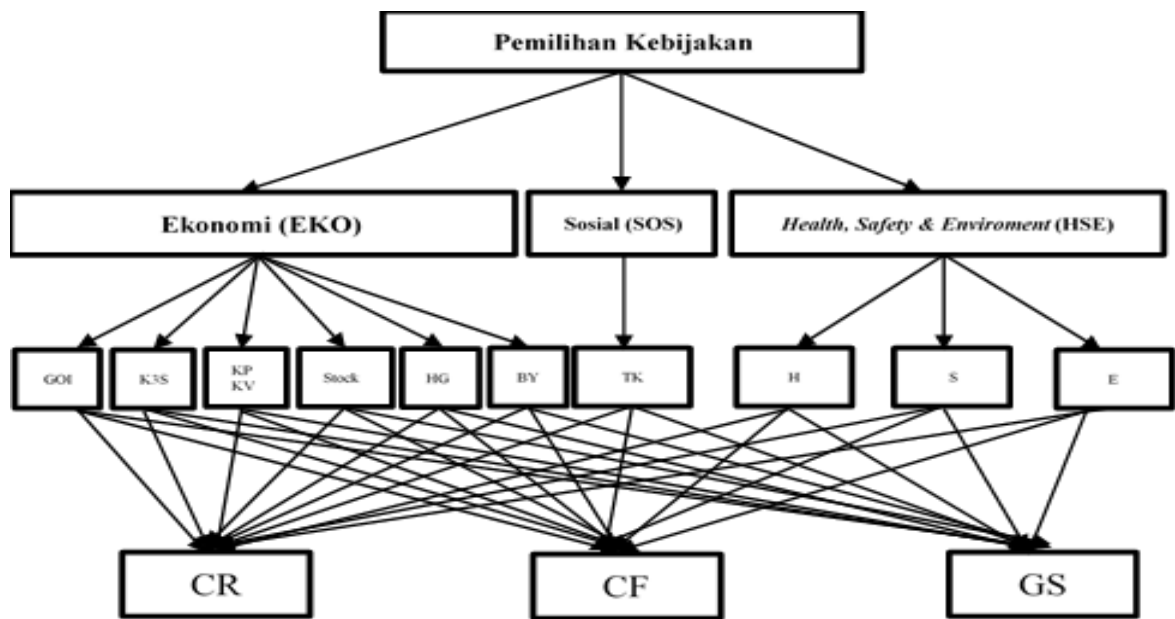
Seperti diketahui bahwa kegiatan *ekplorasi* dan *eksplorasi* minyak dan gas bumi di Indonesia sudah berlangsung lama. Sebagian lapangan telah berumur sangat tua dan lapangan-

lapangan tua tersebut sering kali diserahterimakan dari *stakeholder* kepada perusahaan minyak dan gas bumi nasional atau KKKS Nasional. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lita Liana (2014), menyebutkan bahwa lapangan di area Indonesia sebagian besar berupa *marginal field*. Artinya, nilai cadangan minyak dan gas bumi yang ada di *resevoir* sering kali tidak sesuai dengan hasil perkiraan cadangan yang sudah dilakukan proses studi dan kajian *subsurface*.

Cadangan lapangan "X" yang memiliki sumber daya minyak dan gas yang terbatas mengalami proses terminasi akan mendatangkan masalah dalam pengelolaannya jika kebijakan yang diterapkan tidak sesuai. Untuk itu perlu mempertimbangkan beberapa aspek, di antaranya ekonomi, sosial, dan lingkungan (HSE) dalam pemilihan alternatif kebijakan migas. Hal ini untuk mengembangkan sumber daya minyak dan gas yang tersisa pada lapangan "X", sehingga alih kelola dapat berlangsung dengan baik dan berkesinambungan untuk pemenuhan kebutuhan energi di masa mendatang.

Untuk itu perlu untuk melihat peringkat alternatif-alternatif kebijakan yang digunakan pada lapangan "X". Alternatif-alternatif kebijakan tersebut perlu untuk diuji dengan suatu metode kebijakan yang diambil dapat terukur dan terencana. Salah satu metode yang digunakan adalah metode *Topsis* untuk memberikan peringkat alternatif-alternatif kebijakan pada matriks keputusan.

Hasil analisa kebijakan pada penelitian ini menggunakan metode *multi-criteria decision analysis* untuk pengembangan Lapangan "X" yang telah mempertimbangkan berbagai macam kriteria dengan pilihan-pilihan model alternatif kebijakan pengelolaan minyak dan gas bumi di lapangan "X". Pada tabel 2 dapat dilihat kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Kriteria dan alternatif yang digunakan sebagai dasar pembuatan kebijakan, ditampilkan dalam sebuah hirarki yang disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Hirarki pembuatan alternatif kebijakan pengelolaan minyak dan gas bumi lapangan "X"

Proses pemilihan keputusan untuk menentukan alternatif kebijakan pengelolaan minyak dan gas bumi yang terbaik dengan memperhitungkan kriteria Ekonomi, Sosial, dan HSE dianalisis berdasarkan proses tahapan sebagai berikut;

Matriks keputusan yang telah disusun dengan sepuluh sub kriteria ($C_j (j = 1,2, \dots, 10)$)

yang merupakan komponen dari tiga kriteria utama serta terdapat 3 alternatif ($A_i (i = 1,2,3)$) alternatif pengelolaan sumber daya minyak dan gas yang akan ditentukan nilainya. Hasil penilaian dari para pemangku kebijakan (*stakeholder*) diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Pemangku Kebijakan

Sub Kriteria	Nilai				Nilai Rata-rata
	PT CPX	KESDM	BUMN	Akademis	
GOI	5	4	5	5	0,120
K3S	4	2	4	4	0,093
Stock	5	4	5	5	0,127
KP&KV	4	3	3	3	0,087
HG	4	5	4	4	0,113
BY	3	4	3	3	0,087
TK	3	5	3	3	0,093
H	3	5	3	3	0,093
S	3	5	3	3	0,093
E	3	5	3	3	0,093

Pemangku kebijakan terdiri dari sektor pemerintah yang diwakili KESDM, BUMN (Pertamina), sektor akademisi dan peneliti, dan sektor perusahaan diwakili oleh PT. CPX dimana perusahaan yang mengelola lapangan "X". Penilaian nilai terhadap masing-masing sub kriteria berasal dari para pemangku kebijakan. Hasil response pada penentuan nilai pada 10 kriteria yang ditetapkan mendapatkan nilai yang bervariasi dengan nilai stock menempati nilai yang paling tinggi dengan pertimbangan bahwa kriteria tersebut merupakan kriteria utama pada keberlanjutan dari bisnis minyak dan gas bumi ditanah air. Selanjutnya nilai harga GOI yang merupakan nilai kedua yang memiliki nilai tertinggi dengan

pertimbangan para kosioner bahwa pembagian terhadap bagian dari pemerintah harus mempunyai bagian yang lebih besar terhadap pembagian hasil akhir minyak dan gas bumi karena hal ini akan digunakan sebesar-besarnya bagi masyarakat sekitar lapangan minyak dan gas serta masyarakat secara umum. Nilai harga dari minyak dan gas bumi ikut mempengaruhi pada nilai tersebut dimana beberapa faktor eksternal didunia akan sangat mempengaruhi harga dari minyak dan gas bumi sebagai pertimbangan dari tanggapan kuisisioner. Tampilan matriks keputusan dari pemilihan alternatif kebijakan pengelolaan minyak dan gas bumi yang terbaik dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Matriks Keputusan

ALTERNATIF	KRITERIA									
	EKONOMI					SOSIAL			Health, Safety & Enviroment (HSE)	
	GOI (C ₁)	K3S (C ₂)	Stock (C ₃)	KP&KV (C ₄)	HG (C ₅)	BY (C ₆)	TK (C ₇)	H (C ₈)	S (C ₉)	E (C ₁₀)
CR (A ₁)	85 ^a	15 ^a	325748084 _c	0 ^d	716660 _e	161000 _f	1500 ^g	5 ^h	5 ^h	4 ^h
CF(A ₂)	63 ^b	37 ^b	322988294 _c	0 ^d	944580 _e	179200 _f	1500 ^g	5 ^h	4 ^h	4 ^h
GS(A ₃)	57 ^a	43 ^a	322988294 _c	29,64 ^d	944580 _e	179200 _f	552 ^g	5 ^h	5 ^h	5 ^h
Nilai (W)	0,120	0,093	0,127	0,087	0,133	0,087	0,093	0,093	0,093	0,093

Sumber: c, d,e,f & g = PT. CPX 2018
 a = KESDM h = Data Primer 2019
 b = IATMI 2005-39

Tabel 4. Matriks Keputusan Ternormalisasi

	MAX GOI	MAX KKKS	MAX STOCK	MAX KP & KV	MAX HG	MAX BY	MAX TKN	MAX H	MAX S	MAX E
1.CR	0,70728	0,25564	0,58063	0,00000	0,47275	1,00000	0,00000	0,57735	0,61546	0,52981
2.CF	0,52422	0,63057	0,57571	0,00000	0,62310	0,00000	0,00000	0,57735	0,49237	0,52981
3.GS	0,47429	0,73282	0,57571	1,00000	0,62310	0,00000	1,00000	0,57735	0,61546	0,66227
Weights	0,12000	0,09333	0,12667	0,08667	0,11333	0,08667	0,09333	0,09333	0,09333	0,09333

Sumber: Data primer yang diolah, 2019

Hasil yang didapatkan dalam pengelolaan dengan menggunakan perangkat lunak (Software Sanna) tersebut ditampilkan dalam tabel 4. Perubahan terlihat pada angka yang terdapat di kolom setiap kriteria yang dipakai. Angka tersebut merupakan hasil perhitungan dari persamaan mempertimbangkan matriks keputusan ternormalisasi.

Menghitung matriks keputusan normal ternilai dari kriteria yang disusun. Data hasil perhitungan untuk membuat matriks normal ternilai diperlihatkan pada tabel 5. Hasil wawancara dengan para *key person* mengalami perubahan menjadi nilai yang ideal berdasarkan hasil perhitungan. Nilai pada kolom memperlihatkan nilai yang sudah ternormalisasi pada setiap kriteria-kriteria yang dilakukan pengujian.

Tabel 5. Matriks Keputusan Normal Ternilai

	MAX GOI	MAX KKKS	MAX STOCK	MAX KP & KV	MAX HG	MAX BY	MAX TKN	MAX H	MAX S	MAX E
1.CR	0,08487	0,02386	0,07355	0,00000	0,05358	0,08667	0,00000	0,05389	0,05744	0,04945
2.CF	0,06291	0,05885	0,07292	0,00000	0,07062	0,00000	0,00000	0,05389	0,04595	0,04945
3.GS	0,05692	0,06840	0,07292	0,08667	0,07062	0,00000	0,09333	0,05389	0,05744	0,06181
Weights	0,12000	0,09333	0,12667	0,08667	0,11333	0,08667	0,09333	0,09333	0,09333	0,09333
Ideal	0,08487	0,06840	0,07355	0,08667	0,07062	0,08667	0,09333	0,05389	0,05744	0,06181
Basal	0,05692	0,02386	0,07292	0,00000	0,05358	0,00000	0,00000	0,05389	0,04595	0,04945

Sumber: Data primer yang diolah, 2019

Pada penentuan solusi dan jarak solusi ideal positif, serta solusi ideal negatif (*A+*), (*A-*), (*di+*), (*di-*) dengan menggunakan program Sanna ditampilkan dalam tabel 6. Pada tabel menunjukkan nilai solusi positif untuk GS 0,091 dan solusi ideal negatif sebesar 0,137. Angka-angka dalam alternatif GS

mendekati solusi ideal jika dibandingkan dengan angka-angka pada CR dan angka-angka CF serta nilai GS mempunyai jarak terjauh dari solusi ideal negatif jika dilakukan perbandingan alternatif kebijakan pengelolaan lapangan "X" yang lainnya.

Tabel 6. Jarak Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

	MAX GOI	MAX KKKS	MAX STOCK	MAX KP & KV	MAX HG	MAX BY	MAX TKN	MAX H	MAX S	MAX E	di+	di-
1.CR	0,08487	0,02386	0,07355	0,00000	0,05358	0,08667	0,00000	0,05389	0,05744	0,04945	0,13656	0,09179
2.CF	0,06291	0,05885	0,07292	0,00000	0,07062	0,00000	0,00000	0,05389	0,04595	0,04945	0,15682	0,03938
3.GS	0,05692	0,06840	0,07292	0,08667	0,07062	0,00000	0,09333	0,05389	0,05744	0,06181	0,09107	0,13704
Weights	0,12000	0,09333	0,12667	0,08667	0,11333	0,08667	0,09333	0,09333	0,09333	0,09333		
Ideal	0,08487	0,06840	0,07355	0,08667	0,07062	0,08667	0,09333	0,05389	0,05744	0,06181		
Basal	0,05692	0,02386	0,07292	0,00000	0,05358	0,00000	0,00000	0,05389	0,04595	0,04945		

Sumber: Data primer yang diolah, 2019

Penentuan urutan koefisien terdekat untuk masing-masing alternatif disajikan dalam tabel 7. Koefisien ini merupakan nilai akhir yang dihitung untuk dapat menentukan urutan terbaik dari alternatif yang tersedia. Alternatif

kebijakan *gross split* (GS) adalah alternatif kebijakan yang terpilih menjadi kebijakan yang terbaik, diikuti dengan *cost and fee* (CF) dan *cost recovery* (CR).

Tabel 7. Koefisien Terdekat Alternatif Kebijakan pada Lapangan "X" (Final Ranking)

Ranking	Alternative	R.U.V
1	3.GS	0,6008
2	1.CR	0,4020
3	2.CF	0,2007

Sumber: Data primer yang diolah, 2019

Komposisi alternatif kebijakan pengelolaan lapangan "X" jika pemerintah ingin menerapkan model pengembangan *business as usual* dengan nilai *key person* dan setara (*equal rates*), maka pilihan pengembangan lapangan minyak dan gas bumi adalah GS, CR

dan CF. Perubahan harga dan biaya pada masing-masing alternatif serta nilai kriteria sesuai dengan hasil *key person* (HG-BY+KP) dan *equal rate* (HG-BY+ER) menghasilkan pilihan GS menjadi pilihan pertama.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Koefisien Terdekat dan Uji Sensitivitas Kebijakan Pengelolaan Minyak dan Gas Lapangan "X"

Alternatif	Dengan Uji Sensitivitas			
	BAU + KP	BAU +ER	HG-BY +KP	HG-BY+ER
GS	0,6008	0,5954	0,5987	0,5940
CR	0,4020	0,4071	0,4041	0,4085
CF	0,2007	0,1884	0,1846	0,1774

Keterangan:

- BAU+KP : harga dan biaya sesuai *business as usual* dan nilai sesuai *keyperson*
- BAU+ER : harga dan biaya sesuai *business as usual* dan nilai sesuai *equal rates*
- HG-BY+ K.P : harga sesuai dengan perubahan harga ICP, biaya sesuai biaya lapangan "X" nilai ekonomi sesuai *keyperson*
- HG-BY + E.R : harga sesuai dengan perubahan harga ICP, biaya sesuai biaya lapangan "X" nilai ekonomi sesuai *equal rates*

alternatif kebijakan pengelolaan agar pemanfaatan sumber daya minyak dan gas yang tersisa lebih optimal dengan pertimbangan kriteria ekonomi, sosial dan HSE (*Health, Safety and Enviroment*) pada lapangan "X" adalah Kebijakan *Gross Splitt* menjadikan pilihan pertama sebagai alternatif pengelolaan lapangan "X" jika dibandingkan dengan alternative kebijakan yang lainnya. Hal ini mengandung implikasi bahwa dalam pengelolaan lapangan "X" sudah sesuai dengan kebijakan pemerintah dalam penerapan kebijakan *Gross Split* pada pengelolaan minyak dan gas pada lapangan "X".

Perlu adanya penelitian lanjutan yang dapat mempertimbangkan kriteria yang lain seperti unsur eksternalitas yang dihasilkan oleh lapangan "X" sehingga dapat menyajikan hasil penelitian yang lebih berkualitas.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang berdasarkan atas permasalahan yang dirumuskan dalam hipotesis dengan menggunakan metode Topsis maka dapat diambil kesimpulan bahwa urutan

REFERENSI

- Fauzi, A. (2006). *Ekonomi Sumber daya Alam dan Lingkungan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kadir, A dan Suzandi, E. (2005). Model Alternatif Kontrak Kerja Sama Migas. *Simposium Nasional Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia (IATMI)*.
- Kahraman C. (2008). *Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making: Theory and Applications with Recent Developments*. New York: Springer.
- Khojastehmehr, M., dkk. (2019). Screening of enhanced oil recovery techniques for Iranian oil reservoirs using TOPSIS algorithm. *Energy Reports*, 5, (2019) 529–544.
- Liana, L. (2014). *Using Analytical Hierarchy Process to Determine Appropriate Minimum Attractive Rate of Return for Oil and Gas Project in Indonesia*. *PM World Jurnal*, 3(2), 1-14.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2017). *Nomor 08 tentang Kontrak Bagi Hasil Gross Split*. Jakarta
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2017). *Nomor 52 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 08 2017 tentang Kontrak Bagi Hasil Gross Split*. Jakarta
- Peraturan Pemerintah. (2014). *Nomor 27 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah*. Jakarta.
- Raheditya, R. (2016). *Analisa Keputusan Proyek Investasi Pemasangan Booster Kompresor Sebagai Upaya Mempertahankan Produksi Gas Bumi Lapangan Offshore I-Parigi di PT. PEP dengan Metode AHP dan Topsis*. Tesis. ITS. Surabaya.
- Renstra Kesdm. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Sekaran, U. (2006). *Metodologi Penelitian untuk Bisnis*. Buku Kedua Edisi Empat. Jakarta: Salemba Empat.
- Society of Petroleum Engineers dan World Petroleum Council. (2007). *Petroleum Resources Management System*. World Petroleum Council.
- Tampubolon, Bahroin I. (2015). *Analisis Kebijakan Pemanfaatan Energi Panas Bumi Sebagai Alternatif Pembangkit Listrik*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2009). *Nomor 32 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2001). *Nomor 22 tentang Minyak dan Gas Bumi*.
- Wang TC, Lee HD. (2009). *Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights*. *Expert System with Applications*. 36, 8980-8985.