

Analisa Kesesuaian Program *Corporate Social Responsibility* terhadap Konsep *Green SCM* (Studi Kasus PT Kaltim Prima Coal)

Zella Windia Pratiwi, Aries Susanty

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik – Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239

Telp (024) 7460052

Email : zellawindia.p@gmail.com

ABSTRAK

Pertambangan merupakan salah satu industri yang sangat penting bagi keberlangsungan ekonomi suatu negara. Namun dalam pelaksanaannya banyak sekali isu-isu yang timbul akibat kegiatan pertambangan. Diperlukan upaya dalam penanganan isu tersebut dengan peningkatan kinerja lingkungan dan pelaksanaan tanggung jawab sosial (CSR). PT Kaltim Prima Coal telah melaksanakan CSR dengan baik. Dalam rangka rencana penutupan tambang, perusahaan ini ingin mengevaluasi pelaksanaan CSR secara lebih lanjut, namun proses evaluasi yang dilakukan hanya sebatas dalam pelaporan saja. Tulisan ini dibuat dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di PT Kaltim Prima Coal sebagai indikator dalam proses evaluasi pelaksanaan tanggung jawab sosial dalam praktik *green supply chain management* (GSCM). Dalam tulisan ini dilakukan penilaian terhadap program CSR dengan pembobotan menggunakan metode *Rough Sets* dan perhitungan nilai kesesuaian program CSR terhadap konsep GSCM dilakukan dengan *Fuzzy TOPSIS*. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui penelitian eksploratif dan pengisian kuisioner. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa program CSR yang paling sesuai dengan konsep GSCM adalah program *Post Mining Area* pada aspek sosial (0,428) dan aspek lingkungan (0,411) dan juga program Pencegahan Pencemaran pada aspek ekonomi (0,459). Usulan perbaikan akan dilakukan terhadap program *Prima Nirbhaya* (0,357), program Peningkatan Kapasitas Masyarakat (0,338), program *Community Feedback System* (0,333), program *Coal Quality Management* (0,332) dan Program *Speak Up System* (0,303).

Kata Kunci : Pertambangan, CSR, Sustainable Practices, GSCM, Rough Sets, Fuzzy TOPSIS

ABSTRACT

*Mining is one industry that is essential for the economic sustainability of a country. However, in practice a lot of issues that arise as a result of mining activities. Efforts are needed in the handling of these issues with improved environmental performance and the implementation of social responsibility (CSR). PT Kaltim Prima Coal has implemented CSR well. In order to mine closure plan, the company wants to evaluate the implementation of CSR further, but the evaluation process conducted merely reporting it. This paper was made in resolving the existing problems in PT Kaltim Prima Coal as an indicator in the process of evaluating the implementation of social responsibility in sustainable practices and practices of green supply chain management (GSCM). In this paper carried out an assessment of each program of social responsibility by weighting using sequencing methods *Rough Sets* and *Fuzzy TOPSIS* ranking with. Data for this study were collected through exploratory research and filling the questionnaire. From the results of this study will be obtained from the CSR program sequence that best suits GSCM practices to least appropriate. The result of data processing shows that the CSR program that best suits the GSCM practices is *Post Mining Area* program on the social aspects (0.428) and environmental aspects (0.411) and the *Pollution Prevention* program on economic aspect (0,459). Proposed improvements will be made to the *Prima Nirbhaya* program (0.357), *Community Capacity Enhancement* program (0.338), *Community Feedback System* program (0.333), *Coal Quality Management* program (0.332) and *Speak Up System* program (0,303).*

Keywords : Mining Industry, CSR, Sustainable Practices, GSCM, Rough Sets, Fuzzy TOPSIS

1. Pendahuluan

Pertambangan batubara merupakan salah satu industri yang sangat penting bagi keberlangsungan ekonomi suatu negara, khususnya Indonesia selaku negara berkembang. Namun batubara juga merupakan salah satu sumber energi dengan emisi karbon yang cukup signifikan yang ditakutkan akan mengancam keberlanjutan alam yang kita miliki sehingga dibutuhkan suatu konsep yang mengangkat *greening* dan *sustainability* untuk menyelesaikan masalah tersebut (KPC *Sustainability Report*, 2014).

Proses *greening and sustainability* tidak lepas dari prinsip *Green Supply Chain Management* (GSCM). Pada penelitian sebelumnya (Simonov dkk, 2014) menyatakan ada 6 (enam) prinsip dasar (*major factor*) GSCM dalam penilaian praktik berkelanjutan yaitu, *Green Information Technology and System*, *Strategic Supplier Partnership*, *Operations and Logistic Integration*, *Internal Environment Management*, *Eco-Innovation practices* dan *End-of-Life Practices*.

Dalam upaya melakukan praktik berkelanjutan dapat dilakukan berbagai macam cara, salah satunya adalah dengan kegiatan CSR yang dibagi kedalam tujuh pilar utama. PT KPC mempunyai 10 program CSR yang mewakili ke tujuh pilar utama CSR tersebut. PT KPC dalam upaya nya memperbaiki kinerja dari kegiatan CSR ingin menilai dan mengevaluasi program CSR. Namun dalam upayanya tersebut KPC tidak memiliki indikator penilaian yang dapat menunjukkan bahwa kegiatan CSR yang dilakukan telah memenuhi konsep GSCM yang telah diterapkan. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan bagi keberlangsungan penerapan GSCM yang diterapkan oleh KPC.

KPC memiliki lima divisi utama yang menangani kegiatan CSR internal dan eksternal perusahaan. Kelima divisi ini bertanggung jawab atas 10 program yang akan dinilai kesesuaiannya terhadap konsep GSCM. Sepuluh program CSR yang akan dinilai ditampilkan pada tabel 1.

KPC merupakan perusahaan pertambangan yang sudah menggunakan konsep GSCM pada sistem operasionalnya, oleh karena itu didalam penelitian ini dilakukan penilaian kesesuaian terhadap konsep GSCM dengan mengacu pada indikator yang ada pada praktek GSCM. Program CSR dalam penelitian ini akan dinilai kesesuaiannya dengan konsep GSCM.

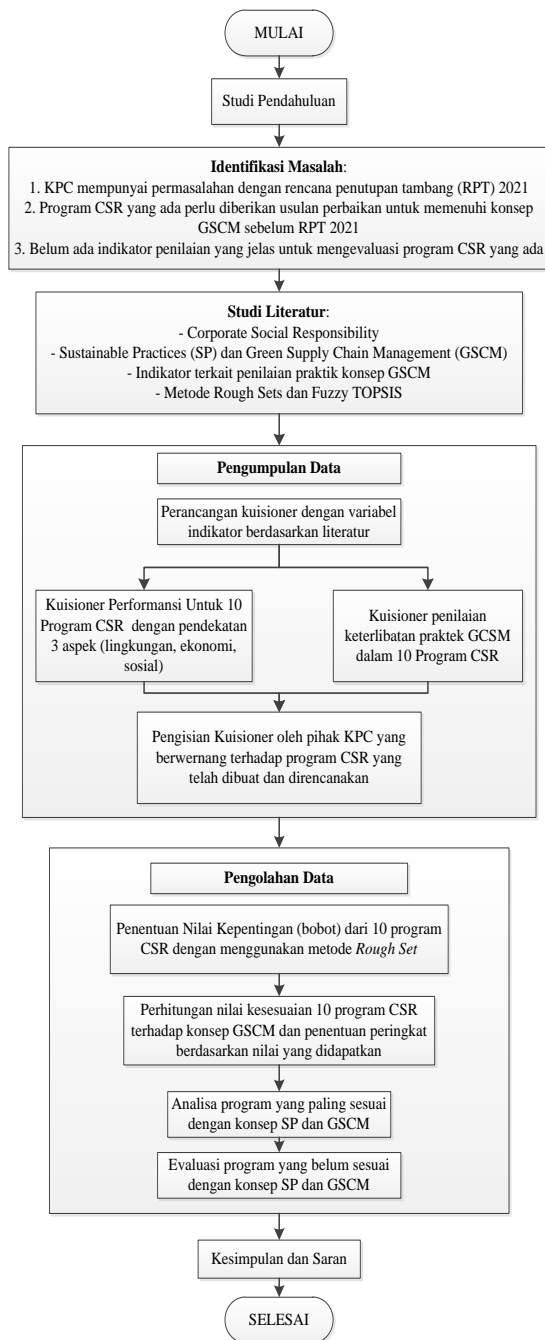
Tabel 1 Program CSR yang Mewakili Tujuh Pilar CSR

No.	Core Subject	Program
1.	Tata Kelola Organisasi (<i>Organizational Governance</i>)	<i>Speak Up System</i>
2.	Hak Asasi Manusia (<i>Human Rights</i>)	<i>Fair and Proper Recruitment</i>
3.	Praktek Ketenagakerjaan (<i>Labour Practices</i>)	Keselamatan dan Kesejahteraan Kerja
4.	Praktik Operasional yang Adil (<i>Fair Operating Practices</i>)	<i>Supplier Contractor and Contract Management System</i>
5.	Lingkungan Hidup (<i>Environment</i>)	Pencegahan Pencemaran Restorasi Area Pasca Tambang Konservasi Air dan Efisiensi Energi
6.	Isu-Isu Konsumen (<i>Consumer Issue</i>)	<i>Coal Quality Management</i>
7.	Pelibatan dan Pengembangan Komunitas (<i>Community Involvement and Development</i>)	Peningkatan Kapasitas Masyarakat dan Pemerintah Desa <i>Community Feedback System</i>

Penelitian ini dilakukan hanya untuk menilai apakah apakah dalam rogram CSR yang ada dalam perusahaan ini sudah melibatkan konsep GSCM untuk selanjutnya dijadikan indikator penilaian program lainnya dalam perusahaan serta diberikan usulan perbaikan terhadap program yang dalam penilaiannya dianggap belum sesuai dengan konsep GSCM.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dimulai dengan pengidentifikasian masalah yang terdapat pada KPC. Kemudian pengumpulan data dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan *Rough Set* dan *Fuzzy TOPSIS* sehingga menapatkan nilai kesesuaian sesuai dan usulan perbaikkan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

A. Pertambangan

Definisi pertambangan sesuai dengan UU Minerba No.4 Tahun 2009 adalah:

“Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan,

konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang.”

Definisi pertambangan lainnya dikemukakan oleh Arif (2002) yaitu serangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan dan penjualan bahan galian (mineral, batubara, panas bumi, migas).

B. Green Supply Chain Management

Salah satu definisi dari *Green Supply Chain Management* adalah suatu pengintegrasian pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan, termasuk desain produk, bahan sumber dan seleksi, proses manufaktur, pengiriman final produk kepada konsumen serta manajemen *end-of-life* produk setelah masa pemanfaatannya (Srivastava, 2007).

Simonov (2014) mengemukakan terdapat enam indikator utama dalam penerapan GSCM. Ke enam indikator dan subindikatornya dapat dilihat pada tabel 2.

C. Corporate Social Responsibility

CSR merupakan bentuk kerjasama antara perusahaan (tidak hanya Perseroan Terbatas) dengan segala hal (*stake-holders*) yang secara langsung maupun tidak langsung berinteraksi dengan perusahaan untuk tetap menjamin keberadaan dan kelangsungan hidup usaha (*sustainability*) perusahaan tersebut. Pengertian tersebut sama dengan Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan, yaitu merupakan komitmen Perseroan untuk berperan serta dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan guna meningkatkan kualitas kehidupan dan lingkungan yang bermanfaat, baik bagi perseroan sendiri, komunitas setempat, maupun masyarakat pada umumnya (Widjaja & Yani, 2006).

Dalam ISO 26000 menyebutkan bahwa terdapat tujuh pilar utama dalam CSR. Tujuh pilar utama tersebut adalah:

1. Tata Kelola Organisasi

Tata kelola organisasi adalah sistem dimana organisasi membuat dan melaksanakan keputusan dalam mencapai tujuannya. Sistem dalam pengelolaan organisasi bervariasi bergantung pada ukuran, jenis dan konteks lingkungan (ekonomi, politik, budaya dan sosial) dimana organisasi tersebut beroperasi

Tabel 2 Variabel Penelitian

Indikator	Subindikator
Green Information Technology and System	Penggunaan hardware dan data center yang efisien energy
	Mengkonsolidasi server menggunakan software virtualisasi
	Mengurangi limbah yang berhubungan dengan peralatan usang
	Kelompok software kolaboratif dan system telepresence
	Eco-label produk IT
Strategic Suppliers Partnership	Bersama-sama mengembangkan solusi manajemen lingkungan
	Bersama-sama membangun program untuk mengurangi atau mengeliminasi penggunaan bahan
	Berbagi pengetahuan dan teknik pengelolaan lingkungan
	Berkolaborasi dengan supplier untuk mengatur arus balik dari material dan packaging
	Mengkomunikasikan tujuan dari sustainability kepada supplier
	Memonitor status kepatuhan lingkungan dan praktik operasi para supplier
Operation and Logistic Integration	Praktik lean and green
	Proses redesain untuk mengurangi penggunaan bahan langka atau beracun
	Konsumsi sumber daya dan energy
	Lingkungan/komunitas yang menaruh perhatian pada kesehatan dan keselamatan para pekerja
	Integrasi proses internal dan otomisasi produksi
Internal Environmental Management	Manajemen kualitas total terhadap lingkungan
	Monitoring dan audit terhadap kepatuhan lingkungan
	Rencana pencegahan polusi
	Training dan pengelolaan lingkungan bagi karyawan
	Sertifikasi supplier dengan standar lingkungan ISO 14001
	Insentif program bagi karyawan yang mengajukan saran mengenai lingkungan
Eco-Innovation Practices	Penggantian bahan beracun dengan bahan ramah lingkungan
	Menggunakan lebih sedikit input untuk meminimasi risiko dan dampak lingkungan
	Mengganti teknologi menjadi teknologi bersih
	Daur ulang dari input, material, dan air secara internal
End-Of-Life Practices	Menjual kembali parts atau komponen dari mesin yang digunakan
	Merekondisi barang (part atau komponen mesin) yang sudah terpakai
	Penggantian barang yang sudah using
	Pemulihan dari asam tambang

2. Hak Asasi Manusia

Hak asasi manusia adalah hak dasar yang semua manusia berhak karena mereka adalah manusia yang mempunyai keinginan intrinsik untuk kebebasan, perdamaian, kesehatan dan kebahagiaan. Terdapat dua kategori besar hak asasi manusia. Kategori pertama yaitu hak yang menyangkut hak sipil dan politik. Kategori kedua yaitu hak-hak ekonomi, sosial dan budaya.

3. Ketenagakerjaan

Praktek kerja organisasi mencakup semua kebijakan dan praktek yang berkaitan dengan pekerjaan yang dilakukan dalam, oleh, atau atas nama organisasi. Ketenagakerjaan melampaui hubungan organisasi dengan karyawan secara langsung. Ketenagakerjaan meliputi tanggung jawab organisasi untuk pekerjaan yang dilakukan atas nama orang lain, termasuk pekerjaan yang disubkontrakkan.

4. Lingkungan
Kegiatan organisasi selalu berdampak pada lingkungan sekitarnya. Dampak yang terjadi dimungkinkan karena penggunaan sumber daya hidup dan non-hidup oleh organisasi, bangkitan polusi dan limbah, dan keterlibatan untuk kegiatan, produk, dan jasa di habitat alami oleh perusahaan.
5. Praktek Bisnis yang Adil
Praktek bisnis yang adil menyangkut etika dalam hubungan satu organisasi dengan organisasi lain. Ini termasuk hubungan antara organisasi dengan lembaga pemerintah, serta organisasi dengan mitra mereka seperti pemasok, kontraktor, pesaing dan asosiasi yang melibatkan organisasi.
6. Isu Konsumen
Organisasi yang menyediakan produk atau layanan kepada konsumen dan pelanggan memiliki tanggung jawab untuk konsumen dan pelanggan. Tanggung jawab ini termasuk memberikan pendidikan dan informasi yang akurat, adil, transparan, dan membantu pemasaran dan proses kotrak dan mempromosikan konsumsi yang berkelanjutan.
7. Pengembangan Masyarakat
Organisasi harus memiliki hubungan dengan masyarakat di mana mereka beroperasi. Hubungan ini mungkin didasarkan pada keterlibatan masyarakat untuk berkontribusi terhadap pembangunan masyarakat. Keterlibatan dan pengembangan masyarakat yang kedua bagian integral dari pembangunan berkelanjutan yang lebih luas.

D. Rough Set

Teori himpunan kasar (*Rough Sets*) menurut Pawlak (1982) dalam Simonov adalah suatu pendekatan matematika untuk mengevaluasi proses ketidakjelasan dan data ambigu. Metode ini mengklasifikasikan objek ke dalam kelompok (*cluster*) yang memiliki kesamaan, yang sering disebut dengan himpunan dasar. Objek yang ada dalam kelompok ini berkemungkinan mempunyai hubungan dengan atribut yang sesuai. Kelompok dengan kesamaan ini selanjutnya digunakan untuk menentukan pola tersembunyi, seperti dalam data pertambangan. Dalam teori himpunan kasar, aproksimasi operator bawah dan atas didasari oleh relasi ekivalen. Aproksimasi rendah mendeskripsikan objek domain yang pasti memiliki ketertarikan subhimpunan. Perbedaan

antara aproksimasi atas dan abwah merupakan batasan wilayah untuk himpunan yang samar. Oleh karena itu, teorou himpunan kasar mengungkapkan ketidakjelasan dengan menggunakan sebuah wilayah batas himpunan.

Beberapa notasi dan definisi kini diperkenalkan untuk membantu mengatur tahapan untuk pendekatan evaluasi multi-kriteria (Simonov dkk., 2014). Berikut salah satu definisi yang ada:

Misalkan U seluruh bidang dan R adalah relasi ekivalen pada U . Untuk setiap himpunan bagian $X \in U$, pasangan $T = (U, R)$ disebut ruang pendekatan.

Terdapat dua subset

$$\underline{R}X = \{x \in U | [x]_R \subseteq X\} \dots\dots\dots (1)$$

$$\overline{R}X = \{x \in U | [x]_R \cap X \neq \emptyset\} \dots\dots\dots (2)$$

Subset diatas disebut R-bawah (1) dan R-atas (2) masing-masing dari pendekatan X .

$$BN_R(X) = \overline{R}X - \underline{R}X \dots\dots\dots (3)$$

Dengan demikian R-batasan dengan batas X diwakili oleh persamaan (2.3). Jika $BN_R(X) = 0$, maka akan didapat *crisp-set*, jika $BN_R(X) > 0$ maka akan diberikan satu *rough set* untuk evaluasi.

E. Fuzzy TOPSIS

Fuzzy menurut bahasa dapat berarti : *no clear, distinct, imprecise, blurred, vague, uncertainty*. Jadi *fuzzy* adalah kata sifat yang menggambarkan sesuatu yang tidak jelas, meragukan, tidak tepat, kabur dan lain sebagainya. Sebelum abad ke 20 teori probabilitas memegang peranan penting untuk penyelesaian masalah ketidakpastian. Pada tahun 1965 Lotfi A Zadeh memperkenalkan teori himpunan *fuzzy*, yang secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk mempresentasikan masalah ketidakpastian.

Logika *fuzzy* adalah sebuah kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kurang informasi dan kebenaran parsial. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan pada permasalahan ketidakpastian dan kurangnya informasi, pembahasan tentang ketidakjelasan telah dimulai sejak 1937, ketika seorang bernama Max Black mengemukakan pendapatnya tentang ketidakjelasan (Ross, 2005). Black mendefinisikan suatu proporsi tentang ketidakjelasan sebagai suatu proporsi dimana status kemungkinan dari proporsi tersebut tidak

didefinisikan dengan jelas. Sebagai contoh, untuk menyatakan seseorang termasuk kategori tua, pernyataan tua dapat memberikan interpretasi yang berbeda tiap individu, dan kita dapat memberikan suatu standar umur untuk mengatakan bahwa seseorang tergolong tua atau muda.

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. TOPSIS memberikan sebuah solusi dari sejumlah alternatif yang mungkin dengan cara membandingkan setiap alternatif dengan alternatif terbaik dan alternatif terburuk yang ada diantara alternatif-alternatif masalah (Kusumadewi, 2006). Metode ini menggunakan jarak untuk melakukan perbandingan tersebut. TOPSIS telah digunakan dalam banyak aplikasi termasuk keputusan investasi keuangan, perbandingan performansi dari perusahaan, perbandingan performansi dalam suatu industri khusus, pemilihan sistem operasi, evaluasi pelanggan, dan perancangan robot

TOPSIS mengasumsikan bahwa setiap kriteria akan dimaksimalkan ataupun diminimalkan. Maka dari itu nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap kriteria ditentukan, dan setiap alternatif dipertimbangkan dari informasi tersebut. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. Namun, solusi ideal positif jarang dicapai ketika menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata. Maka asumsi dasar dari TOPSIS adalah ketika solusi ideal positif tidak dapat dicapai, pembuat keputusan akan mencari solusi yang sedekat mungkin dengan solusi ideal positif. TOPSIS memberikan solusi ideal positif yang relatif dan bukan solusi ideal positif yang absolut. Dalam metode TOPSIS klasik, nilai bobot dari setiap kriteria telah diketahui dengan jelas.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data dilakukan pertama dengan memilih program yang akan dinilai. Program yang akan dinilai yaitu 10 program CSR yang mewakili tujuh pilar utama CSR:

- Speak Up System
- Fair and Proper Recruitment
- Prima Nirbhaya
- Supplier Contract Management
- Pencegahan Pencemaran

- Post Mining Area
- Konservasi Air
- Coal Quality Management
- Peningkatan Kapasitas Masyarakat
- Community Feedback System

Kemudian dari 10 program tersebut akan dinilai dengan indikator.

Berdasarkan jurnal yang dikemukakan oleh Simonov (2014) seperti yang telah disebutkan sebelumnya yaitu ada enam indikator utama dalam pelaksanaan GSCM dalam sebuah perusahaan yang menjadikan indikator tersebut sebagai variabel pengukuran penilaian kesesuaian yang ada pada program CSR KPC. Indikator penilaian terdapat pada tabel 2. Selain dari indikator tersebut, responden juga diminta menilai program dari aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi. Kemudian melakukan pengolahan data dengan metode yang telah dipilih untuk mendapatkan nilai kesesuaian dari setiap program dengan konsep *green scm*.

A. Perhitungan Menggunakan Rough Set

Perhitungan Rough Set yaitu melakukan pengelompokan pada skor yang didapatkan dari pengisian kuisisioner. Pengelompokan dilakukan berdasarkan nilai performansi pada tiga aspek yang juga didapatkan dari pengisian kuisisioner. Pengelompokan ini akan menghasilkan nilai konten informasi yang selanjutnya akan digunakan dalam penentuan bobot pada masing-masing subindikator pada aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi.

Tabel 3 Bobot Indikator GSCM

	Sosial	Lingkungan	Ekonomi
GITS1	0,0103	0,0239	0,0158
GITS2	0,0386	0,0479	0,0474
GITS3	0,0308	0,0205	0,0237
GITS4	0,0437	0,0410	0,0435
GITS5	0,0360	0,0376	0,0435
SSP1	0,0411	0,0444	0,0395
SSP2	0,0360	0,0308	0,0356
SSP3	0,0411	0,0308	0,0316
SSP4	0,0360	0,0308	0,0237
SSP5	0,0386	0,0376	0,0435
SSP6	0,0463	0,0479	0,0356
OLI1	0,0206	0,0171	0,0277
OLI2	0,0437	0,0376	0,0316
OLI3	0,0308	0,0342	0,0237

Tabel 3 (Lanjutan) Bobot Indikator GSCM

	Sosial	Lingkungan	Ekonomi
OLI4	0,0360	0,0308	0,0356
OLI5	0,0334	0,0308	0,0356
IEM1	0,0360	0,0308	0,0435
IEM2	0,0334	0,0342	0,0277
IEM3	0,0360	0,0308	0,0395
IEM4	0,0411	0,0410	0,0435
IEM6	0,0360	0,0342	0,0356
ECO1	0,0360	0,0410	0,0474
ECO2	0,0334	0,0274	0,0198
ECO3	0,0360	0,0308	0,0316
ECO4	0,0206	0,0239	0,0316
EOL2	0,0308	0,0376	0,0395
EOL3	0,0283	0,0308	0,0316
EOL4	0,0231	0,0171	0,0277

Pembobotan dilakukan untuk berdasarkan hubungan dari indikator dengan nilai performansi yang didapat melalui kuisioner, jadi bobot didapatkan berdasarkan nilai konten informasi yang berasal dari pengelompokan nilai dari program berdasarkan indikator dan nilai performansi program.

B. Perhitungan Fuzzy TOPSIS

Setelah mengetahui bobot dari masing-masing indikator. Kemudian langkah selanjutnya adalah penilaian kesesuaian dari masing-masing program dengan menggunakan metode *Fuzzy TOPSIS*.

Langkah pertama yaitu dengan membuat normalisasi matriks keputusan *fuzzy* dengan merubah hasil kuisioner ke dalam matriks triangulasi *fuzzy* berdasarkan skala yang digunakan yaitu *No Involvement* bernilai 1(0, 0.1, 0.3), *Low Involvement* bernilai 2(0.1, 0.3, 0.5), *Moderate Involvement* bernilai 3(0.3, 0.5, 0.7), *High Involvement* bernilai 4(0.5, 0.7, 0.9) dan *Full Involvement* bernilai 5(0.7, 0.9, 1). Matriks triangular fuzzy bisa dilihat pada lampiran 1.

Kemudian setelah merubah ke dalam bentuk matriks fuzzy yang sudah ternormalisasi kemudian disesuaikan dengan bobot yang telah didapatkan dengan mengalikan matriks dengan bobot seperti pada persamaan:

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \dots\dots\dots(4)$$

Matriks fuzzy ternormalisasi terbobot ditampilkan pada lampiran 2.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan solusi ideal positif dan negatif dengan mencari nilai minimum dan maksimum dari matriks

ternormalisasi. Solusi ideal positif dinotasikan P^+ , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan P^- , Berikut ini adalah persamaan dari P^+ dan P^- :

$$P^+ = \{v_1^+, \dots, v_m^+\}$$

$$P^+ = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\} \dots\dots\dots(5)$$

$$P^- = \{v_1^-, \dots, v_m^-\}$$

$$P^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\} \dots\dots\dots(6)$$

Matriks solusi ideal positif dan negatif ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Solusi Ideal Positif dan Negatif (aspek sosial)

Program	Sosial	
	P^+	P^-
Speak Up System	0,041645	0
Fair Recruitment	0,032391	0
Supplier Contract Management	0,046272	0
Prima Nirbhaya	0,039332	0
Pencegahan Pencemaran	0,046272	0
Post Mining	0,041645	0
Konservasi Air	0,046272	0
Coal Quality Management	0,039332	0
Peningkatan Kapasitas Desa	0,037018	0
Community Feedback System	0,041645	0

Langkah selanjutnya yaitu menghitung jarak separasi (euclidean) dari masing-masing program dengan persamaan:

$$\mu_i^+ = \sqrt{1/3 \sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^+)^2}, i = 1, \dots, n \dots (7)$$

$$\mu_i^- = \sqrt{1/3 \sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2}, i = 1, \dots, n \dots (8)$$

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk program *Speak Up System* aspek sosial untuk indikator *GITS1*:

$$\mu_i^+ = \frac{\sqrt{\frac{1}{3}((0,0031 - 0,041645)^2 + (0,00515 - 0,041645)^2 + (0,0073 - 0,041645)^2)}}{0,02109}$$

$$\mu_i^- = \frac{\sqrt{\frac{1}{3}((0,0031 - 0)^2 + (0,00515 - 0)^2 + (0,0073 - 0)^2)}}{0,003131}$$

Hasil perhitungan untuk semua indikator GSCM dalam sepuluh program CSR selanjutnya dijumlahkan pada setiap program sehingga akan didapatkan hasil seperti tabel 5.

Tabel 5 Jarak Separasi (aspek sosial)

Program	Sosial	
	μ_i^+	μ_i^-
Speak Up System	0,492215	0,23591
Fair Recruitment	0,345552	0,231863
Supplier Contract Management	0,506936	0,343778
Prima Nirbhaya	0,443724	0,246717
Pencegahan Pencemaran	0,459886	0,340788
Post Mining	0,415337	0,311059
Konservasi Air	0,506191	0,29493
Coal Quality Management	0,411501	0,27816
Peningkatan Kapasitas Desa	0,410933	0,241208
Community Feedback System	0,470708	0,255947

Selanjutnya, langkah terakhir dari perhitungan Fuzzy TOPSIS ini adalah menghitung kedekatan relatif dari solusi ideal yang telah didapatkan dengan persamaan:

$$T_i = \frac{\mu_i^-}{\mu_i^+ + \mu_i^-} \dots\dots\dots (9)$$

Nilai kedekatan relatif dari program pada setiap aspek dapat dilihat pada tabel 6. Ditampilkan juga urutan ranking pada program CSR sesuai dengan nilai T_i yang didapatkan.

4. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan tentang kesesuaian program CSR terhadap konsep Green Supply Chain Management yang dilakukan oleh PT Kaltim Prima Coal.

Dari hasil penilaian didapatkan nilai terbesar dan terkecil dari setiap aspek yaitu pada aspek sosial program dengan nilai terbesar adalah program Post Mining Area dengan nilai akhir sebesar 0,4282 dan program dengan nilai terkecil adalah Speak Up System dengan nilai 0,3239. Selanjutnya pada aspek lingkungan program dengan nilai kesesuaian terbesar juga didapatkan oleh program Post Mining Area dengan nilai 0,4113 dan program dengan nilai terkecil yaitu Speak Up System dengan nilai 0,303. Kemudian pada aspek ekonomi program dengan nilai terbesar adalah program Pencegahan Pencemaran dengan nilai 0,4592 dan program dengan nilai terkecil yaitu Coal Quality Management dengan nilai 0,3326.

Usulan perbaikan diberikan terhadap lima program dengan nilai kesesuaian terkecil pada tiga aspek. Berikut adalah usulan perbaikan yang diberikan:

- Program Prima Nirbhaya
 - Melakukan automisasi produksi dan integrasi internal pada alat-alat berat yang digunakan untuk meminimasi kontak manusia dan mesin sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja
 - Pemberian insentif pada karyawan yang memberikan saran mengenai lingkungan dan K3
- Program Speak Up System
 - Pembuatan aplikasi dalam proses pengaduan sehingga dapat mempersingkat waktu penanggulangan pengaduan.
 - Menyampaikan informasi mengenai kepatuhan lingkungan dan tujuan *sustainability* pada perusahaan kepada seluruh pekerja KPC maupun pekerja kontraktor melalui aplikasi tersebut.

Tabel 6 Rekap perhitungan kedekatan relatif dan ranking pada setiap program CSR

	Sosial		Lingkungan		Ekonomi	
	T_i	Rank	T_i	Rank	T_i	Rank
Speak Up System	0,323997	10	0,303062	10	0,395674	4
Fair Recruitment	0,401554	5	0,381963	4	0,36955	5
Supplier Contract Management	0,404105	3	0,390797	3	0,415326	3
Prima Nirbhaya	0,357332	8	0,37503	6	0,359161	7
Pencegahan Pencemaran	0,425626	2	0,403539	2	0,459181	1
Post Mining Area	0,428223	1	0,41133	1	0,417454	2
Konservasi Air	0,368147	7	0,350784	7	0,36016	6
Coal Quality Management	0,403328	4	0,378757	5	0,332689	10
Peningkatan Kapasitas Desa	0,369871	6	0,33839	8	0,351606	8
Community Feedback System	0,352226	9	0,334356	9	0,333491	9

- Program Coal Quality Management
 - Melakukan proses integrasi proses internal dengan menggunakan software kolaboratif yang dapat diakses secara internal
 - Melakukan automisasi pemesanan dengan tujuan meminimalkan tenaga manusia yang digunakan didalamnya sehingga dapat mengefisienkan energi yang ada.
- Program Peningkatan Kapasitas Masyarakat dan Desa
 - Pembuatan software kolaboratif antara perusahaan yang menangani bidang kemasyarakatan dengan pengurus desa agar mempermudah pengawasan dari pihak perusahaan dan pelaporan tanggung jawab dari pihak masyarakat desa atau lembaga yang diberikan fasilitas tersebut.
 - Melakukan pelatihan pada pengurus desa dan penanggung jawab fasilitas mengenai software tersebut.
- Program Community Feedback System
Usulan perbaikan yang diberikan pada program ini sama dengan program sebelumnya yaitu pembuatan software aplikasi dan pelatihan software. Hal ini dikarenakan program ini dengan program peningkatan kapasitas masyarakat dan desa saling berkaitan satu sama lainnya.

Simonov, K., Chunguang B., Sarkis J., Wang X. 2014. Green supply chain practices evaluation in the mining industry using a joint rough sets and fuzzy TOPSIS methodology. *Resources Policy*

Sulistyaningsih, I.D. 2006. Tanggung Jawab Sosial Perusahaan dalam Program Kampanye Sosial. *Jurnal Ilmu Komunikasi* Vol. 3 No.1. hlm. 63-76

Widjaja, Gunawan, dan Yeremia A.P. 2008. *Risiko Hukum dan Bisnis Perusahaan Tanpa CSR, seri pemahaman Perseroan Terbatas*. PT Percetakan Penebar Swadaya. Jakarta

Daftar Pustaka

- Ghobakhloo, M., S. H. Tang, N. Zulkifli, M. K. A. Aniffin. 2013. An Integrated Framework of Green Supply Chain Management Implementation. *International Journal of Innovation, Management and Technology*. Vol. 4, No. 1, page 86-89
- ISO 26000. 2011. *Guidance on Social Responsibility*
- KPC Sustainability Reports. 2014
- Kusumadewi, Sri. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Shyng, J.Y., Shieh,H.M., Tzeng,G.H. 2010. An integration method combining rough set theory with formal concept analysis for personal investment portfolios. *Knowledge Based Systems*. Vol. 23, page 586–597

Lampiran 1

Tabel Matriks Fuzzy Ternormalisasi (aspek sosial)

Indikator	Speak Up System			Fair Recruitment			Supplier Contract Management			Prima Nirbhaya			Pencegahan Pencemaran			Post Mining			Konservasi Air			Coal Quality Management			Peningkatan Kapasitas Desa			Community Feedback System		
	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
GITS1	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
GITS2	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
GITS3	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
GITS4	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
GITS5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	1
SSP1	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7
SSP2	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
SSP3	0,5	0,7	0,9	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9
SSP4	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
SSP5	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
SSP6	0,5	0,7	0,9	0	0,1	0,3	0,7	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
OLI1	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
OLI2	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7
OLI3	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
OLI4	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	1
OLI5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
IEM1	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	1	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
IEM2	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5
IEM3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,7	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3
IEM4	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
IEM5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,7	0,9	1	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
IEM6	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7
ECO1	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,7	0,9	1	0,7	0,9	1	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
ECO2	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
ECO3	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,1	0,3	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
ECO4	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3
EOL2	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
EOL3	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,3	0,5	0,7
EOL4	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,5	0,7	0,9	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3	0	0,1	0,3

Lampiran 2

Tabel Matriks Fuzzy Ternormalisasi Terbobot

Indikator	Speak Up System			Program2—program 9			Community Feedback System		
GITS1	0,004743	0,007905	0,011067	...	...	...	0,007905	0,011067	0,014229
GITS2	0,004743	0,014229	0,023715	...	...	...	0	0,004743	0,014229
GITS3	0,007115	0,011858	0,016601	...	...	...	0,007115	0,011858	0,016601
GITS4	0	0,004348	0,013043	...	...	...	0	0,004348	0,013043
GITS5	0,013043	0,021739	0,030435	...	...	...	0,030435	0,03913	0,043478
SSP1	0	0,003953	0,011858	...	...	...	0,011858	0,019763	0,027668
SSP2	0	0,003557	0,010672	...	...	...	0	0,003557	0,010672
SSP3	0,01581	0,022134	0,028458	...	...	...	0,01581	0,022134	0,028458
SSP4	0	0,002372	0,007115	...	...	...	0	0,002372	0,007115
SSP5	0	0,004348	0,013043	...	...	...	0,013043	0,021739	0,030435
SSP6	0,017787	0,024901	0,032016	...	...	...	0,017787	0,024901	0,032016
OLI1	0,002767	0,0083	0,013834	...	...	...	0,0083	0,013834	0,019368
OLI2	0,009486	0,01581	0,022134	...	...	...	0,009486	0,01581	0,022134
OLI3	0,007115	0,011858	0,016601	...	...	...	0,007115	0,011858	0,016601
OLI4	0,010672	0,017787	0,024901	...	...	...	0,024901	0,032016	0,035573
OLI5	0	0,003557	0,010672	...	...	...	0	0,003557	0,010672
IEM1	0,004348	0,013043	0,021739	...	...	...	0	0,004348	0,013043
IEM2	0,0083	0,013834	0,019368	...	...	...	0,002767	0,0083	0,013834
IEM3	0,003953	0,011858	0,019763	...	...	...	0	0,003953	0,011858
IEM4	0,013043	0,021739	0,030435	...	...	...	0,013043	0,021739	0,030435
IEM5	0	0,004348	0,013043	...	...	...	0	0,004348	0,013043
IEM6	0,003557	0,010672	0,017787	...	...	...	0,010672	0,017787	0,024901
ECO1	0,004743	0,014229	0,023715	...	...	...	0,014229	0,023715	0,033202
ECO2	0,009881	0,013834	0,017787	...	...	...	0,005929	0,009881	0,013834
ECO3	0,01581	0,022134	0,028458	...	...	...	0,009486	0,01581	0,022134
ECO4	0	0,003162	0,009486	...	...	...	0	0,003162	0,009486
EOL2	0,003953	0,011858	0,019763	...	...	...	0,011858	0,019763	0,027668
EOL3	0,01581	0,022134	0,028458	...	...	...	0,009486	0,01581	0,022134
EOL4	0	0,002767	0,0083	...	...	...	0	0,002767	0,0083

