

ANALISIS KRITERIA DAN PROSES SELEKSI KONTRAKTOR CHEMICAL SEKTOR HULU MIGAS: APLIKASI METODE DELPHI-AHP

Rifki Kurniawan, Sawarni Hasibuan dan Rosalendro Eddy Nugroho

Program Studi Magister Manajemen, Universitas Mercu Buana, Jakarta dan Program

Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta

rkurniawan122@gmail.com, eddynugroho39@gmail.com dan sawarni02@gmail.com

Abstract. With an average production growth of 6-7 percent per year, the performance of upstream oil and gas company PT Pertamina EP Asset 3 plays a strategic role for energy security in Indonesia. Chemical material procurement activities is one of the critical activities in the upstream oil and gas supply chain that supports the corporate strategy of PT Pertamina because the magnitude of the risk if the chemical material supplied does not comply with the specification. The purpose of this study was to analyze the criteria and the selection process of contractors key chemical material in the context of the sustainability of the supply chain of oil and gas PT Pertamina 3 using the Delphi method and Analytical Hierarchy Process (AHP). Consensus on the criteria of chemical contractor PT Pertamina EP Asset 3 involves 8 experts obtained after going through three rounds. The criteria weights in a row is the safety and the environment, price, quality, delivery, flexibility, and services. Safety and environmental issues in the upstream oil and gas industry is a strategic issue and a top priority in selecting contractors chemical. Based on the analysis results generated priority contractor was PT. Elnusa Petrofin, followed by PT. Eonchemicals Putra, PT. Sasfindo Multi Yasa, and PT. Top Birus spacious. PT Elnusa Petrofin superior in safety and delivery criteria, although still weak on service and price criteria.

Keywords: criteria of *chemical supplier*, *Delphi method*, *AHP*, oil and gas upstream.

Abstrak. Dengan rata-rata pertumbuhan produksi sebesar 6-7 persen per tahun, kinerja sektor hulu migas PT Pertamina EP Asset 3 memainkan peran strategis bagi ketahanan energi di Indonesia. Kegiatan pengadaan material *chemical* merupakan salah satu kegiatan kritis pada rantai pasok sektor hulu migas yang mendukung strategi korporasi PT Pertamina karena besarnya risiko jika material *chemical* yang disuplai tidak sesuai dengan spesifikasi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kriteria dan proses seleksi kontraktor kunci material *chemical* dalam rangka keberlanjutan rantai pasok migas PT Pertamina 3 menggunakan metode Delphi dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Konsensus terhadap kriteria kontraktor *chemical* PT Pertamina EP Aset 3 melibatkan 8 orang pakar diperoleh setelah melalui tiga putaran. Bobot kriteria terbesar berturut-turut adalah keselamatan dan lingkungan, harga, kualitas, pengiriman, fleksibilitas, dan pelayanan. Isu keselamatan dan lingkungan di industri hulu migas menjadi isu strategis dan menjadi prioritas utama dalam memilih kontraktor *chemical*. Berdasarkan hasil analisis dihasilkan prioritas kontraktor adalah PT. Elnusa Petrofin, disusul PT. Eonchemicals Putra, PT. Sasfindo Multi Yasa, dan PT. Luas Birus Utama. PT Elnusa Petrofin unggul dalam kriteria *safety* dan *delivery*, walaupun masih lemah pada kriteria pelayanan dan harga.

Kata kunci: kriteria kontraktor *chemical*, metode *Delphi*, metode *AHP*, sektor hulu migas.

PENDAHULUAN

Banyak faktor yang dipertimbangkan perusahaan dalam proses pengadaan barang dan jasa, diantaranya adalah proses seleksi pemasok/kontraktor (*supplier/vendor*). Pemilihan pemasok adalah salah satu aktivitas penting dan strategis pada bagian pengadaan untuk mencapai keunggulan bersaing (Amid *et al.*, 2011; Gencer dan Gürpınar, 2007; Shahroudi dan Tonekaboni, 2012). Pemilihan pemasok juga berdampak besar terhadap integrasi hubungan rantai pasok perusahaan. Keputusan pemilihan pemasok yang efektif dan akurat merupakan komponen penting bagi produksi dan manajemen logistik di banyak perusahaan untuk meningkatkan daya saing perusahaan (Chang *et al.*, 2011; Huang dan Hu, 2013).

PT Pertamina EP Aset 3 merupakan salah satu unit usaha dari PT Pertamina EP yang melakukan kegiatan eksplorasi migas di wilayah Jawa Barat juga melakukan aktivitas proses pengadaan, termasuk di dalamnya proses pemilihan pemasok atau kontraktor. *Demulsifier* merupakan salah satu material *chemical* yang termasuk dalam kategori *strategic critical* dalam kegiatan operasi PT Pertamina EP Aset 3. Selain harganya yang relatif mahal, persyaratan spesifikasi untuk *material demulsifier* juga sangat ketat. Mengingat ketatnya spesifikasi material *chemical* tersebut sementara jumlah kontraktor juga beragam mengharuskan perusahaan melakukan proses pemilihan kontraktor *chemical* secara selektif.

Selama ini pemilihan kontraktor *chemical* di PT Pertamina EP Aset 3 lebih difokuskan pada kriteria harga. Dalam praktek pengadaan barang di PT Pertamina EP Aset 3 selama ini sering terjadi beberapa kendala pada kontraktor yang telah memenangkan proses tender seperti keterlambatan pasokan barang, ketidakmampuan memasok barang, barang yang dipasok tidak sesuai spesifikasi hingga mengundurkan diri sebagai pelaksana pekerjaan. Mengingat besarnya risiko kegiatan pengadaan material *chemical* bagi keberlanjutan kegiatan eksploitasi dan eksplorasi produksi migas di PT Pertamina EP Aset 3, maka perlu dievaluasi kriteria pemilihan dan keputusan pemilihan kontraktor *chemical* di PT Pertamina EP Aset 3 menggunakan metode pengambilan keputusan multi kriteria.

Pemilihan kontraktor adalah masalah pengambilan keputusan yang melibatkan *multi person* dan multi kriteria. Proses pemilihan kontraktor umumnya dilakukan dengan pendekatan subyektif berdasarkan pengalaman dan intuisi pihak yang dipandang berkompeten dalam hal pemilihan kontraktor. Pemilihan kontraktor melibatkan multi kriteria yang kompleks dimana setiap kriteria yang digunakan mempunyai kepentingan yang berbeda dan informasi mengenai hal tersebut tidak diketahui secara tepat sehingga diperlukan suatu metode untuk mengatasi permasalahan tersebut. Agar kinerja rantai pasok maksimum maka tidak cukup hanya menggunakan kriteria harga, beberapa kriteria lain yang relevan dengan tujuan strategis perusahaan perlu dijadikan bahan pertimbangan (Ng, 2008).

Vahdani *et al.*, (2008) menjelaskan bahwa pemilihan kontraktor merupakan proses *problem solving*, mencakup kegiatan pendefinisian masalah, formulasi kriteria, penilaian, dan pemilihan. Bagian kritis dari keempat tahapan tersebut ada pada formulasi kriteria dan penilaian. Kajian mengenai kriteria-kriteria pemilihan kontraktor telah mendapatkan perhatian secara khusus dari para peneliti. Banyak peneliti yang mengusulkan kualitas, ketepatan waktu pengiriman dan *performance history* sebagai kriteria utama dalam pemilihan kontraktor. Chan (2003) membedakan kriteria pemilihan *supplier* menjadi kualitatif dan kuantitatif. Chin *et al.* (2006) mengidentifikasi kriteria pemilihan *supplier* berdasarkan hasil survei kepada para Manajer *Purchasing*. Umumnya perusahaan menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti

kualitas, harga dan ketepatan waktu pengiriman. Menurut Chan (2003) perusahaan perlu mempertimbangkan kriteria lain seperti kondisi keuangan, reputasi, fleksibilitas kontrak, kondisi manajemen *supplier* dan lokasi.

Ada berbagai metode yang dapat dilakukan untuk memilih kontraktor, metode Analytical Hierarchy Process cukup luas diadopsi oleh peneliti sebagai *framework* pemilihan *supplier*/kontraktor (Felice *et al.*, 2015; Koc dan Hasan, 2014; Saravanan *et al.*, 2012). Namun sehubungan dengan belum adanya kriteria dan sub kriteria pemilihan kontraktor yang digunakan oleh PT Pertamina EP Aset 3, maka sebagai langkah awal dalam proses pemilihan kontraktor digunakan metode *Delphi* untuk menseleksi kriteria dan sub kriteria yang relevan pada dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai kerangka untuk proses pemilihan kontraktor *chemical* di PT Pertamina EP Asset 3.

KAJIAN TEORI

Pemilihan Kontraktor (*Supplier*). Pemilihan kontraktor (*supplier*) merupakan salah satu tugas manajemen pengadaan yang tidak sedikit memakan waktu dan sumber daya, terlebih jika yang dimaksud adalah kontraktor kunci. Untuk mengurangi resiko akibat memilih kontraktor jangka panjang yang tidak tepat, maka hubungan jangka panjang yang akan dikembangkan perlu melalui proses yang juga memakan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Setiap perusahaan umumnya memiliki kriteria berbeda dalam memilih kontraktor yang tepat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Hal yang seringkali terjadi adalah perusahaan menjadi terlalu fokus terhadap harga produk yang ditawarkan atau kualitas barang yang disajikan tanpa melihat jauh ke arah total biaya yang dikeluarkan. Oleh karena itu perusahaan selalu membutuhkan berbagai kriteria lain yang dianggap penting guna melakukan seleksi terhadap kontraktor. Ada beberapa ahli yang menetapkan kriteria yang digunakan untuk memilih *supplier*, antara lain Dickson (1966), Weber *et al.*, (1991), Nydick dan Hill (1992), dan Siahaya (2013).

Faktor kritis dalam rantai pasok (*supply chain*) yang efisien adalah pengadaan, karena di sebagian besar perusahaan, pengadaan merupakan kegiatan yang paling banyak memakan biaya. Kegiatan pengadaan yang efektif dan efisien dapat memberikan peluang besar pada pengurangan biaya dan peningkatan margin kontribusi perusahaan. Dalam konsep rantai pasok, pemasok merupakan salah satu bagian dari rantai pasok yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup suatu perusahaan. Pemilihan pemasok yang tidak tepat dapat mengganggu kegiatan operasional perusahaan (Wirdianto dan Unbersa, 2008). Saat ini penilaian kinerja pemasok merupakan salah satu hal penting dalam penerapan manajemen rantai pasok. Penilaian kinerja pemasok merupakan langkah awal untuk mendapatkan bahan baku yang berkualitas yang nantinya juga akan menghasilkan produk yang berkualitas pula, sehingga secara tidak langsung akan meningkatkan kualitas perusahaan. PT Pertamina EP Aset 3 melakukan proses penilaian kualifikasi terhadap peserta tender yang akan ikut dalam proses pengadaan untuk mengetahui kinerja kontraktor sebelumnya. Penilaian kualifikasi adalah bagian dari proses pelelangan umum yang dilakukan terhadap dokumen kualifikasi yang disampaikan oleh calon peserta tender (Pertamina, 2015).

Menurut Siahaya (2013) untuk melakukan pemilihan pemasok yang dapat bekerja sama dengan perusahaan dapat dilakukan melalui beberapa analisis, yaitu analisis penawaran kompetitif, analisis teknis, analisis operasi, analisis biaya dan harga, analisis profit, analisis biaya proses pembelajaran dan analisis biaya terendah. Proses

pemilihan kontraktor (*supplier*) merupakan salah satu tugas manajemen pengadaan yang tidak sedikit memakan waktu dan sumber daya, terlebih jika yang dimaksud adalah kontraktor kunci. Demi menjaga efek kerugian yang ditimbulkan akibat keliru dalam menetapkan kerjasama terhadap kontraktor yang kurang tepat, maka hubungan jangka panjang yang dilakukan perlu melalui proses yang juga memakan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Pada setiap perusahaan selalu memiliki kriteria berbeda dalam memilih kontraktor yang tepat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Hal yang seringkali terjadi adalah perusahaan menjadi terlalu fokus terhadap harga barang yang ditawarkan atau kualitas barang yang disajikan tanpa melihat jauh kearah total biaya yang dikeluarkan. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan berbagai kriteria penting lain dalam menseleksi kontraktor atau *supplier* kunci. Kriteria-kriteria pemilihan *supplier* pertama kali dikembangkan oleh Dickson (1966), lebih dua puluh tahun kemudian dikembangkan diantaranya oleh Weber *et al.*, (1991) dan Nydick dan Hill (1992) serta beberapa peneliti lainnya. Usulan kriteria dan sub kriteria pemilihan pemasok bisa berbeda untuk konteks perusahaan yang berbeda.

Metode Delphi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh konsensus dari sekelompok pakar terhadap suatu permasalahan adalah menggunakan metode *Delphi*. Metode *Delphi* yang dipopulerkan RAND pada awal tahun 1960an merupakan suatu metode pengambilan keputusan kelompok yang melibatkan para ahli yang memiliki keahlian di bidang permasalahan yang sedang dibahas. Dalam metode *Delphi* tidak ditentukan berapa jumlah ahli yang dilibatkan karena titik beratnya adalah bahwa para ahli tersebut mewakili pihak-pihak yang terlibat dalam sistem yang diteliti (Rowe, 1999). Para ahli tersebut tidak saling mengetahui siapa saja yang terlibat di dalamnya sampai nantinya dipertemukan pada tahap akhir dari pelaksanaan metode *Delphi* (Gordon, 1994; Linstone dan Turoff, 2002; Smits dan Hillegersberg, 2013). Metode *Delphi* ini dilakukan untuk penyempurnaan terhadap pendapat yang ada dari responden atau untuk mengkombinasikan pendapat responden terhadap suatu masalah atau kejadian. Metode *Delphi* ini juga dilakukan oleh Laufer dan Borcharding (1981) serta Levary dan Han (1995) pada penelitiannya, dimana metode ini melakukan penyempurnaan terhadap pendapat yang ada dari responden. Ada 4 (empat) tahapan atau fase yang dilakukan dalam metode *Delphi* sebagaimana berikut ini (Gordon, 1994). (1) Fase pertama, penyebaran kuisioner dalam rangka eksplorasi terhadap hal atau permasalahan yang sedang dibahas dengan mengumpulkan informasi secukupnya mungkin dari kelompok ahli. (2) Pengajuan kuisioner fase kedua bertujuan untuk mengetahui pandangan atau pendapat para ahli terhadap permasalahan yang sedang dibahas dan meneliti apakah terdapat pertentangan pendapat yang signifikan antar kelompok ahli mengenai permasalahan yang dibahas. (3) Jika ada pertentangan, maka hal tersebut dijadikan dasar untuk mengetahui alasan mendasar yang menyebabkan pertentangan tersebut melalui pengajuan kuisioner tahap ketiga. (4) Pada fase keempat, seluruh hasil dan jawaban yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya dipresentasikan kembali oleh tim kepada kelompok ahli untuk dilakukan penyimpulan akhir terhadap permasalahan yang sedang dibahas. Penyampaian hasil yang diperoleh dapat dilakukan dalam bentuk *mean* atau *median* data.

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP telah banyak diaplikasikan dalam proses pengambilan keputusan dari suatu masalah multi kriteria yang kompleks dengan menguraikan masalah tersebut menjadi suatu hirarki. Saaty (1994) mendefinisikan hirarki sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan

(*goal*) yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Langkah-langkah dan prosedur dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks dengan menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut: (1) Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan. (2) Menyusun masalah dalam suatu hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan sub tujuan-sub tujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah. (3) Melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) berdasarkan “*judgment*” dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Nilai perbandingan ini ditentukan oleh skala kuantitatif yang dikemukakan oleh Saaty (1994). Skala ini dimulai dari 1 hingga 9. Perbandingan dilakukan hingga diperoleh *judgment* seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. (4) Menentukan prioritas untuk setiap elemen masalah pada tingkat hirarki. Proses ini akan menghasilkan bobot atau kontribusi kriteria terhadap pencapaian tujuan. Prioritas ditentukan oleh kriteria yang mempunyai bobot paling tinggi. Bobot yang dicari dinyatakan dalam *eigen vector*. (5) Menentukan tingkat konsistensi mengingat pada keadaan sebenarnya akan terjadi ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang. Penentuan tingkat konsistensi menggunakan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). (6) Memeriksa CR. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian harus diperbaiki. Namun jika CR kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan dinyatakan benar.

Dalam aplikasinya penilaian kriteria alternatif dilakukan oleh beberapa ahli multi disiplin (kelompok). Bobot penilaian berkelompok dinyatakan dengan menemukan rata-rata geometrik (*geometric mean*) dari penilaian yang diberikan oleh seluruh anggota kelompok yang dirumuskan dengan :

$$GM = \sqrt[n]{(x_1) \cdot (x_2) \cdot \dots \cdot (x_n)}$$

dimana: GM = *Geometric Mean*

x_i = penilai ke- i

$i = 1, 2, \dots, n$ (banyaknya penilai)

METODE

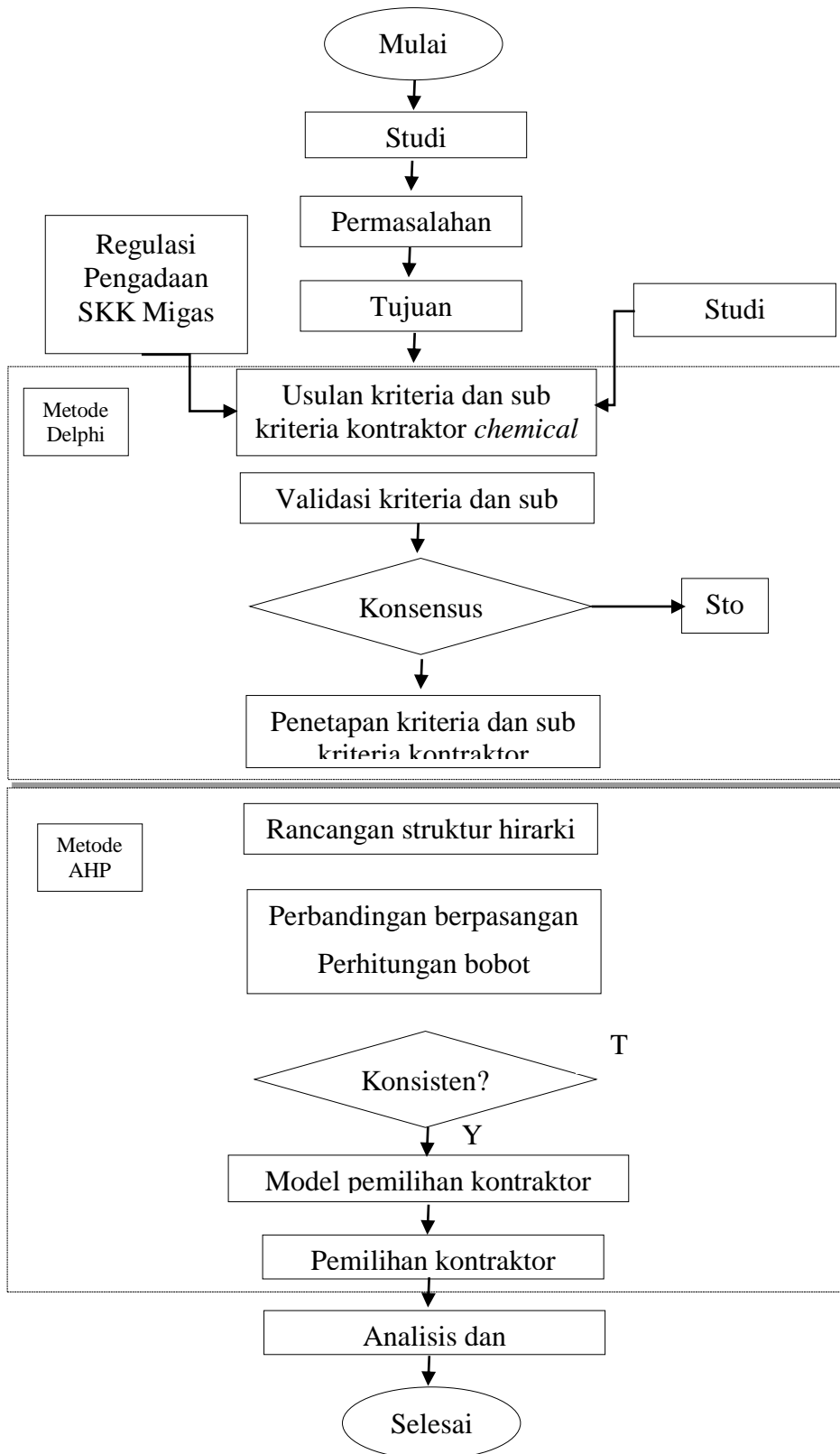
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kriteria dan proses pemilihan kontraktor *chemical* di PT Pertamina EP Asset 3 yang mendukung strategi korporasi. Penentuan kriteria dan sub-kriteria pemilihan kontraktor *chemical* merujuk PTK SKK Migas No. PTK-007/SKKO0000/2015/S0, kondisi operasional PT Pertamina EP Aset 3 dalam pemilihan kontraktor, serta beberapa rekomendasi peneliti terdahulu. Pada tahap awal kriteria pemilihan kontraktor *chemical* dikelompokkan dalam enam kriteria, yaitu kualitas, pengiriman, pelayanan, fleksibilitas, harga, serta keselamatan dan lingkungan. Masing-masing kriteria terdiri dari sub-kriteria seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan sub-kriteria awal pemilihan kontraktor *chemical*

No	Kriteria	Sub-kriteria
1	Kualitas (<i>Quality</i>) (Q)	kinerja (Q1), kesesuaian dengan spesifikasi (Q2), kehandalan (Q3), kesan kualitas (Q4) dan daya tahan (Q5).
2	Pengiriman (<i>Delivery</i>) (D)	komitmen proses pengiriman (D1), waktu pengiriman yang jelas (D2), jaminan proses pengiriman (D3), laporan proses pengiriman (D4), dan jaminan proses penerimaan (D5).
3	Pelayanan (<i>Service</i>) (Se)	jaminan dan garansi barang (Se1), <i>sharing knowledge</i> (Se2), <i>customer service/contact center</i> (Se3), responsif dan cepat (Se4), dan informatif (Se5).
4	Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>) (F)	sistem kerja sama (F1), syarat dan ketentuan (F2), kebutuhan tidak terduga (F3), kemampuan negosiasi (F4), dan <i>customized Product</i> (F5).
5	Harga (<i>Price</i>) (P)	keterjangkauan harga (P1), kesesuaian harga dengan kualitas (P2), kesesuaian harga dengan manfaat (P3), daya saing harga (P4) dan elastisitas harga (P5).
6	Keselamatan dan Lingkungan (<i>Safety and Environment</i>) (Sa)	ramah lingkungan (Sa1), tidak menimbulkan pencemaran lingkungan (Sa2), persyaratan dokumen keselamatan (Sa3), penanganan limbah (Sa4) dan pemenuhan sertifikasi internasional (Sa5).

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh para pakar dan wawancara dengan para pakar untuk konfirmasi penilaian. Data sekunder diperoleh dari data proses pengadaan dari sistem MySAP, dan referensi-referensi terkait.

Proses penentuan kriteria dan sub kriteria serta pemilihan kontraktor *chemical* yang dilakukan mengikuti alur pada Gambar 1. Validasi sub kriteria pemilihan sub-kontraktor dilakukan menggunakan metode Delphi. Kriteria dan sub-kriteria terpilih dihasilkan dari konsensus pakar terhadap tingkat kepentingan masing-masing sub-kriteria pada kasus pemilihan kontraktor *chemical*, *cut-off* yang digunakan pada penelitian ini adalah 75 persen. Selanjutnya dikembangkan model pemilihan kontraktor *chemical* menggunakan metode AHP. Evaluasi pemilihan kontraktor dilakukan terhadap empat alternatif kontraktor utama perusahaan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian pemilihan kontraktor *chemical*.
 Persyaratan pakar dalam penelitian ini adalah pekerja PT Pertamina EP Asset 3

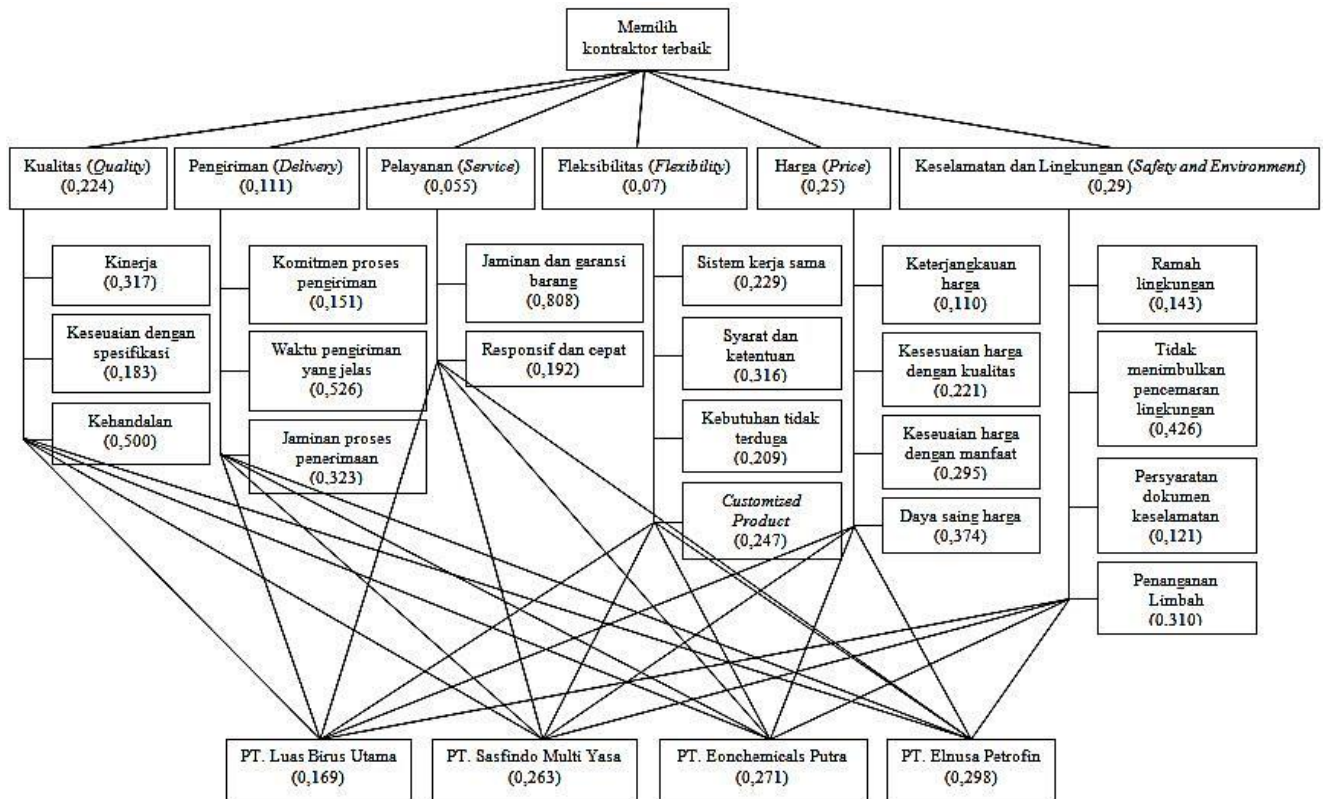
dengan masa kerja minimum lima tahun, memiliki pengetahuan tentang *Supply Chain Management*, memiliki Sertifikat Panitia Tender dari SKK Migas, dan terlibat sebagai Panitia Tender PT Pertamina EP Asset 3. Analisis kriteria pemilihan kontraktor *chemical* dengan metode *Delphi* melibatkan delapan orang pakar yang memiliki kompetensi dan pengalaman dalam berbagai proses pengadaan. Sementara untuk proses pengambilan keputusan pemilihan kontraktor *chemical* dengan metode AHP melibatkan tiga orang pakar yang terlibat langsung dalam proses tender *chemical demulsifier* dan satu orang pakar terlibat dalam proses penerimaan *demulsifier* yang dinilai mampu memberikan pendapat yang komprehensif dalam pengambilan keputusan pemilihan kontraktor *chemical*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian. Perolehan konsensus pakar terhadap kriteria dan sub kriteria yang berpengaruh dalam pemilihan kontraktor *chemical* menggunakan metode *Delphi* pada penelitian ini dilakukan hingga tiga kali putaran. Pada Tabel 2 disajikan penilaian tingkat kepentingan sub kriteria oleh pakar pada putaran ke-3.

Tabel 2. Hasil kuisioner *Delphi* putaran ke-3

Kriteria	Sub Kriteria	Pakar (PK)								Putaran 3 Penting (%)	Keterangan
		PK 1	PK 2	PK 3	PK 4	PK 5	PK 6	PK 7	PK 8		
Kualitas (<i>Quality</i>)	Kinerja (Q1)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kesesuaian dengan spesifikasi (Q2)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kehandalan (Q3)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kesan kualitas (Q4)	P	P	P	TP	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
	Daya tahan (Q5)	P	P	P	TP	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
Pengiriman (<i>Delivery</i>)	Komitmen proses pengiriman (D1)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Waktu pengiriman yang jelas (D2)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Jaminan proses pengiriman (D3)	P	TP	P	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
	Laporan proses pengiriman (D4)	TP	TP	TP	TP	P	TP	TP	P	25.00%	Tidak Konsensus
	Jaminan proses penerimaan (D5)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
Pelayanan (<i>Service</i>)	Jaminan dan garansi barang (Se1)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	<i>Sharing knowledge</i> (Se2)	P	TP	P	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
	<i>Customer service/contact center</i> (Se3)	P	TP	P	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
	Responsif dan cepat (Se4)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Informatif (Se5)	P	TP	P	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	Sistem kerja sama (F1)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Syarat dan ketentuan (F2)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kebutuhan tidak terduga (F3)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kemampuan negosiasi (F4)	P	P	TP	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
	<i>Customized product</i> (F5)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
Harga (<i>Price</i>)	Keterjangkauan harga (P1)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kesesuaian harga dengan kualitas (P2)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Kesesuaian harga dengan manfaat (P3)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Daya saing harga (P4)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Elastisitas harga (P5)	P	P	TP	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus
Keselamatan dan Lingkungan (<i>Safety and Environment</i>)	Ramah lingkungan (Sa1)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Tidak menimbulkan pencemaran lingkungan (Sa2)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Persyaratan dokumen keselamatan (Sa3)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Penanganan limbah (Sa4)	P	P	P	P	P	P	P	P	100.00%	Konsensus
	Pemenuhan sertifikasi internasional (Sa5)	P	P	TP	P	P	P	P	P	87.50%	Tidak Konsensus



Gambar 3. Bobot kriteria, sub kriteria, dan alternatif pemilihan kontraktor *chemical*.

Sub kriteria kehandalan, waktu pengiriman, jaminan dan garansi barang, syarat dan ketentuan, daya saing harga, tidak menimbulkan pencemaran lingkungan memiliki bobot terbesar pada masing-masing kriteria. Setelah memperhitungkan seluruh kriteria dan sub kriteria, kontraktor yang dianggap memiliki kinerja terbaik berturut-turut adalah PT Elnusa Petrofin dengan bobot 0.298, PT Eonchemical Putra dengan bobot 0.271, PT Sasfindo Muti Yasa dengan bobot 0.263, dan PT Luas Biru Utama dengan bobot 0.169.

Pembahasan. Pada penelitian ini penyebaran kuesioner Delphi dilakukan hingga tiga putaran untuk mendapatkan konsensus terhadap kriteria dan sub kriteria yang berpengaruh dalam memilih kontraktor *chemical*. Hasil dari kusioner Delphi putaran ke-3 tidak jauh berbeda dengan hasil kuisisioner Delphi putaran ke-2 karena para pakar cenderung tidak merubah penilaiannya. Pada putaran ke-2 ada 18 sub kriteria yang tidak berpengaruh dalam memilih kontraktor *chemical*, sedangkan pada putaran ke-3 tersisa 15 sub kriteria artinya hanya 16,7 persen pakar yang merubah penilaiannya. Hal ini mengindikasikan bahwa para pakar cenderung tidak merubah penilaiannya terhadap sub kriteria yang tidak berpengaruh dalam pemilihan kontraktor *chemical*. Menurut Rowe (1999), jumlah putaran dalam pelaksanaan metode Delphi bervariasi meskipun jarang melebihi dua kali putaran (tergantung seberapa banyak perubahan tanggapan para pakar yang umumnya terjadi).

Kriteria dan sub-kriteria yang telah memperoleh konsensus digunakan sebagai basis pengambilan keputusan pemilihan kontraktor *chemical* dengan menggunakan metode AHP. Kriteria dan sub kriteria yang digunakan bersifat *tangible* dan *intangible*. Hal ini selaras dengan pemikiran Verma dan Pateriya (2013) yang menyatakan bahwa

untuk memilih *supplier* perlu dilakukan analisis faktor kualitatif dan kuantitatif serta faktor *tangible* dan *intangible*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan AHP diketahui bahwa kriteria keselamatan dan lingkungan (*safety and environment*) menjadi kriteria terpenting pemilihan kontraktor *chemical* dengan bobot kriteria sebesar 0.29. Kriteria ini terkait dengan kemampuan kontraktor *chemical* untuk melakukan pemenuhan aspek-aspek keselamatan dan lingkungan dalam bekerja sama dengan PT Pertamina EP Aset 3. Isu mengenai keselamatan dan lingkungan saat ini menjadi perhatian semua jenis industri, termasuk industri hulu migas. Hal ini tertuang dalam UU No. 22 tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi yang mengamanatkan kepada Badan Usaha atau Bentuk Usaha Tetap wajib menjamin keselamatan dan kesehatan kerja serta pengelolaan lingkungan hidup dan menaati ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku dalam kegiatan usaha minyak dan gas bumi. Sejarah perkembangan industri hulu migas di Indonesia sejak awal menunjukkan bahwa hal-hal yang menyangkut keselamatan operasi dan lingkungan hidup telah menjadi masalah utama yang perlu diawasi secara ketat. Para pakar menyadari bahwa industri hulu migas merupakan kegiatan yang memiliki risiko yang cukup besar, sehingga masalah keselamatan operasi dan lingkungan hidup perlu mendapat perhatian khusus.

Selaras dengan kriteria keselamatan dan lingkungan, kriteria pemenuhan peraturan lingkungan (*environmental regulation compliance*) pernah diteliti oleh John *et al.*, (2013) untuk memilih *supplier valve*, khususnya terkait pemenuhan standar ISO 14001:2004. Hasil penelitian tersebut menempatkan kriteria pemenuhan peraturan lingkungan sebagai prioritas keempat setelah kriteria kualitas (*quality*), pengiriman (*delivery*) dan pelayanan (*service*). Mani *et al.*, (2014) dalam penelitiannya menggunakan dimensi sosial dimana salah satunya adalah kriteria kesehatan dan keselamatan (*health and safety*) dalam memilih *supplier* untuk beragam jenis industri di India, dimensi sosial harus diintegrasikan ke dalam fungsi rantai pasok industri.

Dua kriteria terpenting setelah kesehatan dan lingkungan pada penelitian ini adalah harga (*price*) dan kualitas (*quality*) dengan bobot berturut-turut sebesar 0.25 dan 0.224. Kriteria harga terkait dengan nilai yang harus dibayarkan oleh PT Pertamina EP Aset 3 dalam pembelian *demulsifier*. Kriteria kualitas menggambarkan sejauh mana *demulsifier* tersebut dapat menjalankan fungsinya untuk memenuhi kebutuhan operasional PT Pertamina EP Aset 3. Kualitas sangat ditentukan oleh karakteristik yang ada pada *demulsifier* dan memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan sesungguhnya dalam penggunaannya di lapangan, sehingga para pakar harus memberikan perhatian kepada kriteria ini (PT Pertamina EP, 2016). Kualitas juga berhubungan erat dengan dampak yang dapat ditimbulkan dari *demulsifier* dalam penggunaannya. Kriteria kualitas muncul sebagai kriteria utama pemilihan pemasok baik di industri manufaktur maupun jasa seperti industri farmasi (Asamoah *et al.*, 2012), industri telekomunikasi (Mohanty dan Dabade, 2015), industri otomotif (Bhatt, 2015), perusahaan retail pakaian (Saricam *et al.*, 2012), *high-tech industry* (Lee *et al.*, 2009), dan hypermarket (Nazim *et al.*, 2015).

Kriteria pengiriman (*delivery*) menempati peringkat ketiga dengan bobot sebesar 0.111. Kriteria pengiriman menentukan jaminan ketersediaan *demulsifier* oleh kontraktor. Industri hulu migas sangat dekat dengan kondisi ketidakpastian (*unpredictable condition*) dan kegiatan operasi yang dinamis, begitu juga dengan PT Pertamina EP Aset 3. Jumlah kebutuhan *demulsifier* ditentukan berdasarkan spesifikasi dari minyak yang berada di dalam perut bumi dan terbawa bersama air ke permukaan bumi untuk selanjutnya dilakukan pemisahan antara minyak dan air. Kondisi tersebut selalu berubah-ubah sehingga menyebabkan kebutuhan *demulsifier* tidak dapat diprediksi dengan akurat. Salah satu tujuan utama dari seleksi dan evaluasi *supplier*

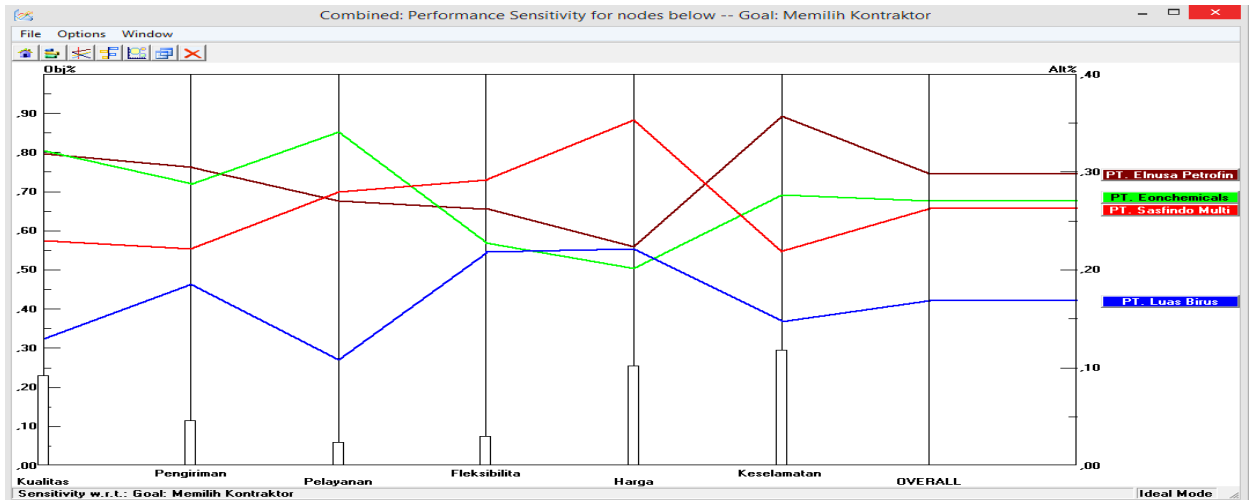
adalah mencapai waktu pengiriman yang tepat (Shahroodi *et al.*, 2012) Pada industri konstruksi, kriteria *delivery* termasuk kriteria utama yang paling dipertimbangkan (Chakraborty *et al.*, 2011).

Kriteria fleksibilitas (*flexibility*) terkait dengan kemampuan kontraktor untuk menyesuaikan dengan kebutuhan operasional PT Pertamina EP Aset 3. Produksi minyak yang dihasilkan oleh PT Pertamina EP Aset 3 dari perut bumi belum tentu memiliki spesifikasi yang sama untuk setiap strukturnya, sehingga kontraktor *chemical* harus dapat membuat formula *demulsifier* yang sesuai dengan spesifikasi minyak yang dihasilkan. Para pakar juga menilai sejauh mana fleksibilitas kontraktor dapat menyesuaikan kegiatannya dengan kegiatan operasional PT Pertamina EP Aset 3 yang dinamis. Diperlukan pola kerja sama yang saling menguntungkan antara PT Pertamina EP Aset 3 dan kontraktor melalui sistem kerja sama termasuk syarat dan ketentuan yang berlaku.

Pada kriteria pelayanan (*service*), penilaian para pakar dilakukan dengan melihat pelayanan, bantuan dan kemudahan yang diberikan kontraktor kepada PT Pertamina EP Aset 3 dalam pembelian *demulsifier*, dimana kriteria ini merupakan kriteria yang seharusnya ada dan sudah melekat pada kontraktor jika ingin bersaing dengan kontraktor lainnya. Kriteria pelayanan jika dilihat lebih jauh sebenarnya dapat menjadi keunggulan bersaing kontraktor *chemical* dalam menjual *demulsifier*. Menurut para pakar, kontraktor yang baik adalah kontraktor yang dapat memberikan jaminan dan garansi dari *demulsifier* yang dibeli serta responsif dan cepat jika ada permintaan atau keluhan atas *demulsifier* yang dibeli.

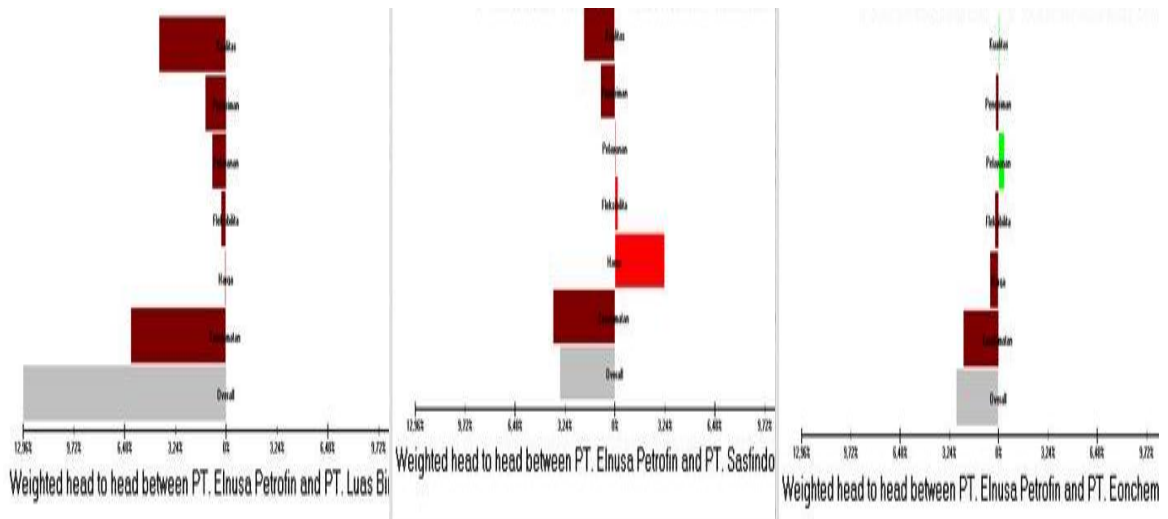
Dengan menggunakan metode AHP sebagai langkah awal PT Pertamina EP Aset 3 dalam memilih kontraktor *chemical* diharapkan diperoleh kontraktor *chemical* terbaik yang dapat mendukung kegiatan operasional perusahaan. Hal ini selaras dengan hasil penelitian John *et al.*, (2013) dimana kegiatan evaluasi *supplier* dan sistem peringkat dengan menggunakan teknik AHP menjadikan kriteria evaluasi perusahaan menjadi sukses. Model AHP juga digunakan sebagai solusi pengambilan keputusan pemilihan *supplier* karena dapat mengurangi usaha dan waktu serta mengurangi bias (Mohanty dan Dabade, 2015; Nazim *et al.*, 2015).

Analisis Sensitifitas Perfomance. Pada Gambar 4 disajikan analisis sensitivitas *performance* untuk tingkatan kriteria yang diprioritaskan mulai dari kriteria keselamatan dan lingkungan (*safety and environment*), harga (*price*), kualitas (*quality*), pengiriman (*delivery*), fleksibilitas (*flexibility*), dan pelayanan (*service*). Pada hirarki alternatif terlihat PT. Elnusa Petrofin sebagai prioritas pertama berdasarkan penilaian para pakar sebagai kontraktor *chemical*. Pada analisis sensitivitas terlihat penilaian para pakar terhadap alternatif untuk setiap kriteria termasuk perubahan-perubahannya yang terjadi.



Gambar 4. Sensitivitas performance kontraktor chemical.

Secara umum PT. Elnusa Petrofin lebih unggul dibandingkan kontraktor *chemical* lainnya khususnya pada kriteria keselamatan dan lingkungan dan pengiriman. Hal ini mengindikasikan bahwa PT. Elnusa Petrofin sudah menyesuaikan proses produksi dan *demulsifier* yang diproduksinya dengan regulasi Pemerintah tentang keselamatan dan lingkungan. Walaupun dari kriteria harga, *demulsifier* PT. Elnusa Petrofin lebih mahal dari kontraktor *chemical* lainnya. Pada Gambar 5 disajikan hasil analisis sentifitas antar kontraktor *chemical*. PT Elnusa Petrofin relatif lebih unggul dengan ketiga kontraktor *chemical* lainnya diperlihatkan dari nilai bobot yang lebih besar untuk hampir seluruh kriteria, kecuali pada kriteria harga.



Gambar 5. Hasil analisis sentifitas antara kontraktor *chemical*.

PENUTUP

Kesimpulan. Penelitian berhasil memperoleh konsensus kriteria dan sub-kriteria signifikan pada proses pemilihan kontraktor *chemical* pada rantai pasok sektor hulu migas PT Pertamina. Sebanyak enam kriteria dan 20 sub-kriteria telah divalidasi oleh

kelompok pakar untuk digunakan dalam pengambilan keputusan kontraktor *chemical demulsifier*. Kriteria tersebut adalah *quality* (kinerja, kesesuaian dengan spesifikasi, dan kehandalan), *delivery* (komitmen proses pengiriman, waktu pengiriman yang jelas, dan jaminan proses penerimaan), *service* (jaminan dan garansi barang serta responsif dan cepat), *flexibility* (sistem kerja sama, syarat dan ketentuan, kebutuhan tidak terduga dan *customized product*), *price* (keterjangkauan harga, kesesuaian harga dengan kualitas, kesesuaian harga dengan manfaat dan daya saing harga), dan *safety and environment* (ramah lingkungan, tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, persyaratan dokumen keselamatan dan penanganan limbah).

Kriteria keselamatan dan lingkungan merupakan prioritas utama dalam menentukan kontraktor *chemical*, prioritas berikutnya adalah harga, kualitas, pengiriman, fleksibilitas dan pelayanan. Berdasarkan hasil AHP maka PT. Elnusa Petrofin direkomendasikan sebagai prioritas utama kontraktor PT Pertamina EP Aset 3 dalam melakukan pembelian *demulsifier*. Selanjutnya berturut-turut adalah PT. Eonchemicals Putra, PT. Sasfindo Multi Yasa dan PT. Luas Birus Utama.

Saran. Untuk menunjang penerapan pengambilan keputusan pemilihan kontraktor *chemical* di PT Pertamina EP Aset 3, perlu memperhatikan beberapa hal berikut: (a) Perencanaan kebutuhan material *chemical* untuk kebutuhan operasi dilakukan dengan tepat baik dari sisi jumlah, spesifikasi dan waktu dibutuhkannya. Hal ini dapat mendukung pelaksanaan tender agar proses evaluasi dapat dilakukan dengan baik sehingga menghasilkan keputusan yang tepat dalam memilih kontraktor *chemical*. (b) Diperlukan kegiatan *strategic sourcing* yang baik sehingga seluruh tahapan proses pengadaan yang dilakukan dapat memberi nilai tambah dalam mengambil keputusan yang tepat untuk memilih kontraktor *chemical* sesuai dengan kebutuhan operasi perusahaan.

Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan PT Pertamina EP Aset 3 dalam menentukan kontraktor terbaik untuk jenis barang yang lain seperti barang-barang *drilling and production, electrical, instrument* dan barang-barang lainnya sesuai dengan karakteristik barang dan kompetensi kontraktornya. Proses pengambilan keputusan dapat dikombinasikan dengan metode pengambilan keputusan lain dengan memperhatikan perubahan-perubahan yang terjadi.

DAFTAR RUJUKAN

- Amid, A., Ghodsypour, S.H., O'Brien, C.A. 2011. Weighted max-min model for fuzzy multi-objective supplier selection in a supply chain, *International Journal Production Economics* 131(1), 139-145.
- Asamoah, D., Annan, J., Nyarko, S. 2012. AHP approach for supplier evaluation and selection in a pharmaceutical manufacturing firm in Ghana. *International Journal of Business and Management* 7(10):49-62.
- Bhatt, N. 2015. An integrated AHP-TOPSIS approach in supplier selection: An automotive industry as a case study. *The International Journal of Business & Management* 3(8): 60-166.
- Chakraborty, T., Tamal, G., Pranab, K.D. 2011. Application of analytic hierarchy process and heuristic algorithm in solving vendor selection problem. *Business Intelligence Journal* 4(1): 167-177.
- Chan, F.T. 2003. Performance measurement in a supply chain. *International Journal Advance Manufacturing Technology* 21: 534-548.

- Chang, B., Chang, C. W., Wu, C. H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Expert systems with Applications*, 38(3), 1850-1858.
- Chin, C.H., Kannan, V.R., Leong, G.K., Tan, K.C. 2006. Supplier selection construct: Instrument development and validation. *International Journal Logistic Management* 17(2): 213-239.
- Dickson, G.W. 1966. An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of Purchasing* 2(1): 5-17.
- Felice, F.D, Mostafa, H.D., Mohsen, F., Antonella, P. 2015 Performance measurement model for the supplier selection based on AHP. *International Journal of Engineering Business Management* 7(17): 1-13.
- Gencer, C., Gürpinar, D. (2007). Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm. *Applied mathematical modelling*, 31(11), 2475-2486.
- Gordon, T.J. 1994, *The Delphi Method*. Millenium, London.
- Huang, J. D., Hu, M. H. (2013). Two-stage solution approach for supplier selection: A case study in a Taiwan automotive industry. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26(3), 237-251.
- John, K., Baby, V.Y., Mangalathu, G.S. 2013. Vendor evaluation and rating using analytical hierarchy process. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology* 2(3): 447-455.
- Koc, E., Hasan, A.B. 2014. An Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach to a real world supplier selection problem: A case study of cerglass Turkey. *Global Business and Management Research: An International Journal* 6(1): 1-14.
- Laufer, A., Borchering, J.D. 1981. Financial Incentives to Raise Productivity. *ASCE Journal of The Construction Division* 107(CO4): 745-752.
- Lee, A.H., Chen, H.H., Kang, H.Y. 2009. Multi-criteria decision making on strategic selection of wind farms. *Renewable Energy* 34(1): 120-126.
- Levary, R.R., Han, D.1995. Choosing a technological forecasting method. *Institute of Industrial Management* 37(1): 14-18.
- Linstone, H., Turoff, M. 2002. *The Delphi Method Techniques and Application*. Murray Turoff & Harold A. Linstone Inc., London.
- Mani, V, Rajat, A., Vinay, S. 2014. Supplier selection using social sustainability: AHP based approach in India. *International Strategic Management Review* 2: 98-112.
- Mohanty, S., Balaji, M.D. 2015. Vendor selection for service sector industry: a case study on supplier selection to Indian Telecom Service Provider using AHP technique. *IOSR Journal of Business and Management* 2319-7668; 32-44.
- Nazim, R., Saadiah, Y., Muhammad, R.M. 2015. A new approach to supplier selection problem: An introduction of AHP-SCOR integrated model. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication* 3(1): 338-346.
- Ng, W.L. 2008. An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem. *European Journal of Operational Research* 186(3): 1059-1067.
- Nydick, R.L., Ronal, P.H. 1992. Using the analitical hierarchy process to structure the supplier selection procedure. *International Journal of Purchasing and Materials Management* 28(2): 1 31-36.
- PT Pertamina EP. 2016. *TKO B-012/A4/EP0332/2016-S0, Pengelolaan Rantai Suplai*. PT Pertamina EP. Purwakarta.
- Republik Indonesia. 2001. *Undang-Undang No. 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi*. Lembaran Negara RI No. 136 Tahun 2001. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rowe, G., George, W. 1999. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *International Journal of Forecasting* 15: 353-375.

- Saaty, T.L. 1994. *The Analytic Hierarchy Process*. Mc Graw Hill, New York.
- Saravanan, B.A., Jayabalan, V., Aaron, M.J., Xavier, J.A. 2012. Standardisation of vendor performance index using analytical hierarchy process. *International Journal of Advanced Engineering Technology* 3(1): 264-267.
- Saricam, C., Asli, A. dan Fatma. K. 2012. Determination of the priorities of customer requirements and quality in apparel retail industry. *International Journal of Business and Social Science*. 3(16): 242-250.
- Siahaya, W. (2013). *Sukses Supply Chain Management: Akses Demand Chain Management*.
- Pertamina. 2015. Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (SKK Migas). *Pedoman Tata Kerja (PTK) No. PTK-007/SKKO0000/2015/SO, Buku Kedua, Revisi-03*. SKK Migas. Jakarta.
- Shahroodi, K., Amin, K., Shabnam, A., Elnaz, S., Kamyar, S. dan Moh. Najibzadeh. 2012. Application of analytical hierarchy process technique to evaluate and selecting suppliers in an effective supply chain. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review* 1(6): 119-132.
- Shahroudi, K., Tonekaboni, S.M.S. 2012. Application of TOPSIS method to supplier selection in IRAN auto supply chain. *Journal of Global Strategic Management*, 12, 123-131.
- Siahaya, W. 2013. *Manajemen Pengadaan*. Alfabeta, Bandung.
- Smits, D., dan Hillegersberg, J. V., 2013, The continuing mismatch between IT governance theory and practice: Results from a Delphi study with CIO'S.
- Vahdani, B. Zandieh, M., Alem Tabriz, A. 2008. Supplier selection by balancing and ranking method. *Journal of Applied Science* 8(19): 3467-3472.
- Verma, D.S., Ajitabh, P. 2013. Supplier selection through analytical hierarchy process: A case study in small scale manufacturing organization. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)* 4(5): 1428-1433.
- Weber, Charles, A., John, R.C., Benton, W.C. 1991. Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operations Research* 50(1): 2-18.
- Wirdianto, E., dan Unbersa, E. (2008). Aplikasi Metode Analytical Hierarchy Process dalam Menentukan Kriteria Penilaian Supplier. *Jurnal Teknik Industri*, 2(29), 6-13.