



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN KRITERIA EVALUASI VENDOR PADA
PERUSAHAAN HULU MINYAK DAN GAS DENGAN METODE
*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS***

SKRIPSI

ZAININA SAPHIRA

1106069512

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2015**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN KRITERIA EVALUASI VENDOR PADA
PERUSAHAAN HULU MINYAK DAN GAS DENGAN
METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik

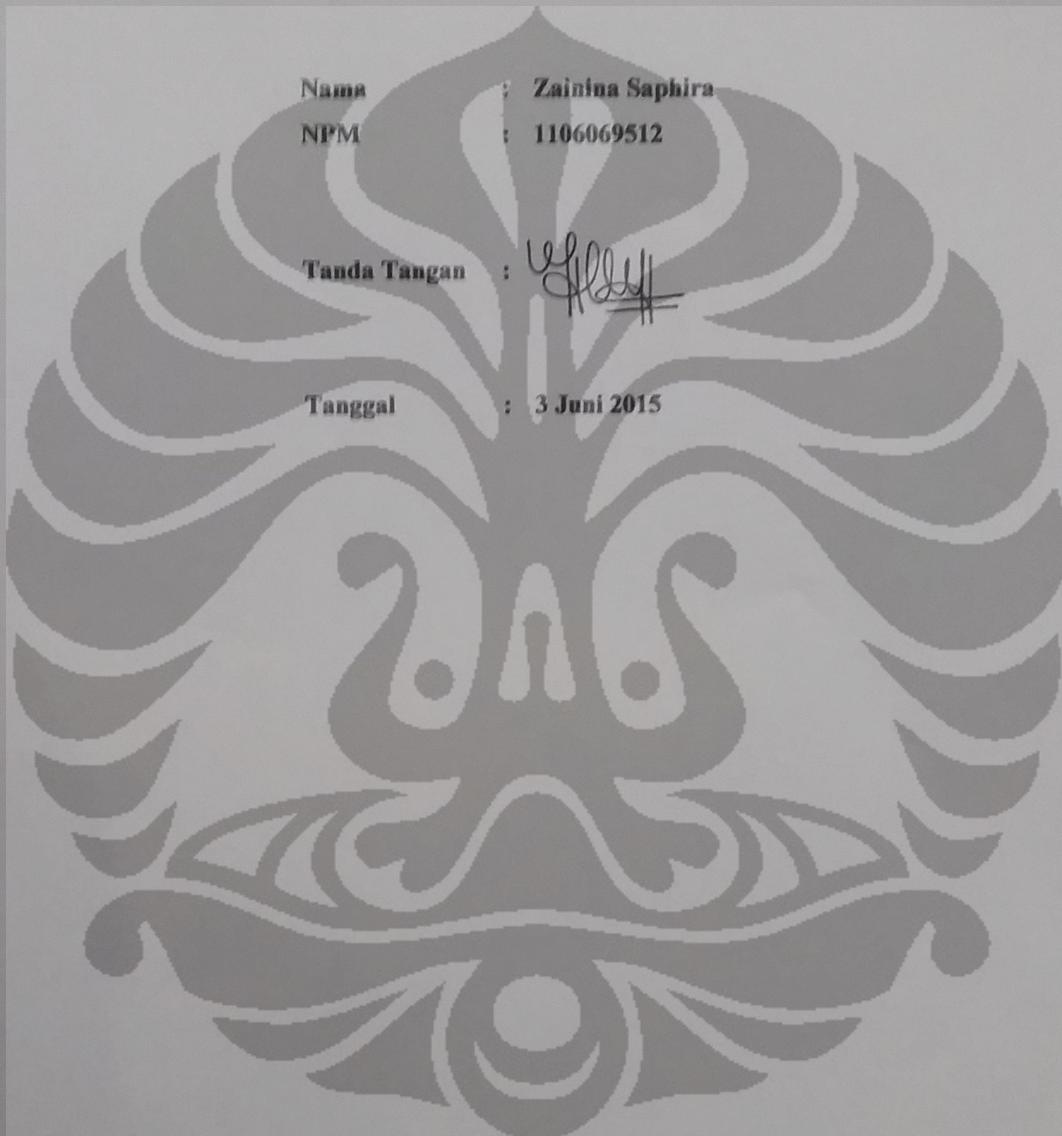
ZAININA SAPHIRA

1106069512

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2015**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip
maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh,

Nama : Zainina Saphira
NPM : 1106069512
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penentuan Kriteria Evaluasi Vendor pada Perusahaan Hulu Minyak dan Gas dengan Metode *Analytic Hierarchy Process*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

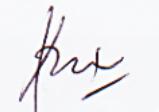
Pembimbing : Inaki Maulida Hakim, S. T., M. T.

()

Pengaji 1 : Dr. -Ing. Amalia Suzianti, S.T., M.Sc.

()

Pengaji 2 : Arian Dhini, S.T., M.T

()

Pengaji 3 : Irvanu Rahman, S. T., M. T.

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 22 Juni 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam ranka memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Dalam penyusunannya, saya menyadari bahwa banyak bantuan dan bimbingan yang saya terima dari berbagai pihak disekitar saya yang sangat berkontribusi besar terhadap penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, saya ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Inaki Maulida Hakim, S.T., M. T., selaku dosen pembimbing yang telat menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan setia memberi dukungan kepada saya dalam menyusun skripsi ini.
2. Kak Citra, Mas Yudho, serta rekan-rekan Divisi SCM PHE ONWJ selaku mentor yang bersedia membantu dalam pengumpulan data dan penelitian serta meluangkan waktunya untuk membimbing saya.
3. Orang tua serta adik-adik tersayang atas dukungan dan doa yang diberikan kepada saya.
4. Teman-teman saleha yang saling memotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini bersama-sama.
5. Riri, Indri, Najmi, Sandro, sebagai teman-teman seperbimbingan, serta rekan Asisten Laboratorium Sistem Manufaktur 2011.
6. Teman-teman tersayang satu perjuangan Teknik Industri 2011, atas kebersamaan dan kenangannya selama perkuliahan.,

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT. berkenan membala segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Depok, Juni 2015

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Zainina Saphira
NPM	:	1106069512
Program Studi	:	Teknik Industri
Departemen	:	Teknik Industri
Fakultas	:	Teknik
Jenis karya	:	Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENENTUAN KRITERIA EVALUASI VENDOR PADA PERUSAHAAN
HULU MINYAK DAN GAS DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCHY
PROCESS**

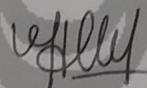
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan *nama* saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Juni 2015

Yang menyatakan



(Zainina Saphira)

ABSTRAK

Nama : Zainina Saphira
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Penentuan Kriteria Evaluasi Vendor pada Perusahaan Hulu Minyak dan Gas dengan Metode *Analytic Hierarchy Process*

Pengadaan material merupakan langkah paling awal dalam menejemen rantai pasok . Performa dari vendor-vendor tersebut memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat efisiensi perusahaan. Evaluasi terhadap performa vendor diperlukan untuk dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing vendor sehingga dapat memudahkan proses menejemen vendor. Terdapat beberapa metode dalam menentukan kriteria penilaian vendor, namun metode yang digunakan dalam penelitian ini *Analytic Hierarchy Process*. Untuk mengembangkan suatu sistem evaluasi vendor, dipilih beberapa kriteria dan sub kriteria yang dibandingkan secara *pair-wise* oleh para ahli. Dari model AHP ini menunjukkan bahwa kriteria paling penting adalah kualitas, diikuti pengiriman, layanan, dan fleksibilitas. Pengelompokan vendor juga dilakukan untuk mengetahui vendor yang diprioritaskan dalam proses evaluasi ini, dimana terdapat 15 vendor prioritas utama.

Kata Kunci: *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Cluster Analysis*, Minyak dan Gas

ABSTRACT

Name : Zainina Saphira
Study Program : Industrial Engineering
Title : The Mapping of Vendor Evaluation Criteria in Upstream Oil and Gas Company with Analytic Hierarchy Process

Procurement is the earliest step in supply chain management. Performance of these vendors have a direct influence on the efficiency of the company. The evaluation of the performance of the vendor is required to be able to know the advantages and disadvantages of each vendor in order to facilitate the process of vendor management. There are several methods to determine the vendor assessment criteria but Analytic Hierarchy Process is the method used in this research. To develop an evaluation system vendor, several criterias and sub-criteria are selected and compared kecara pair-wise by experts. AHP model shows that the most important criteria is quality, followed by delivery, service, and flexibility. Clustering vendor is also performed to determins the priority in this evaluation process.

Keywords: Analytic Hierarchy Process (AHP), Cluster Analysis, Oil and Gas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
1. Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Batasan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6. Metodologi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
2. LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1. Manajemen Rantai Pasok	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pengadaan Barang dan Jasa	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Metode Pengadaan di PHE ONWJ	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Prinsip Dasar AHP	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Tahapan AHP	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. Keunggulan AHP	Error! Bookmark not defined.
2.4. Analisis Kelompok (<i>Cluster Analysis</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Jarak dalam Analisa Kelompok	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Metode Pengelompokkan Hirarki	Error! Bookmark not defined.
3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Pemilihan Kriteria dan Sub Kriteria..	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.3. Responden Ahli.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.4. Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria .	Error! Bookmark not defined.
3.1.5. Pembentukan Hirarki	Error! Bookmark not defined.
3.2. Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Pengelompokan Vendor.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Pengumpulan Data Vendor	Error! Bookmark not defined.

3.3.2. Pengolahan Data Vendor.....	Error! Bookmark not defined.
4. ANALISIS.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Analisis Hirarki.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Analisis Kriteria	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Analisis Sub Kriteria	Error! Bookmark not defined.
4.2. Analisis Pembobotan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Analisis Pembobotan Kriteria Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Kualitas	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Pengiriman	Error! Bookmark not defined.
4.2.4. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Layanan	Error! Bookmark not defined.
4.2.5. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Fleksibilitas	Error! Bookmark not defined.
4.3. Analisis Pengelompokkan Vendor.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1. Analisis Pengelompokkan Berdasarkan Tipe Material	Error! Bookmark not defined
4.3.2. Analisis Akhir Pengelompokkan Vendor	Error! Bookmark not defined.
4.4. Analisis <i>Tool</i> Evaluasi Vendor	Error! Bookmark not defined.
4.4.1. Analisis Perancangan Parameter Evaluasi Vendor	Error! Bookmark not defined.
4.4.2. Analisis Perancangan <i>Tool</i> Evaluasi .	Error! Bookmark not defined.
5. KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Kepentingan dalam AHP	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Tabel <i>Random Index</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Kriteria dan Sub Kriteria Evaluasi Performa Vendor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Hasil Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Kriteria Umum	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Hasil Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4 Hasil Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengiriman	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5 Hasil Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Layanan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6 Hasil Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fleksibilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8 Hasil Pengolahan Matriks Normalisasi Kriteria Utama	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria Utama	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kualitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengiriman	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Layanan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fleksibilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil Pengelompokkan Vendor Berdasarkan Tipe	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Hasil Pengelompokkan Vendor Berdasarkan Nilai Kontrak dan Tipe	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Parameter Evaluasi Performa Vendor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Parameter Evaluasi Performa Vendor (lanjutan)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Parameter Evaluasi Performa Vendor (lanjutan)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 <i>Tool</i> Evaluasi Vendor	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.2 Diagram Alur Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.1 SCM di Industri Minyak dan Gas**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Alur Pengadaan Material dan Jasa di PHE ONWJ**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Diagram Alur Proses Pelelangan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Struktur Hirarki dari Proses Penentuan dan Pembobotan
Kriteria Evaluasi Vendor**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Langkah Pengelompokkan Data Menggunakan *Statistica***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Langkah Lanjutan Pengelompokkan Data Menggunakan
Statistica**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Hasil Pengelompokkan Vendor.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Bobot dari Kriteria Umum**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Bobot dari Sub Kriteria Kualitas.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Bobot dari Sub Kriteria Pengiriman...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Bobot dari Sub Kriteria Layanan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Bobot dari Sub Kriteria Fleksibilitas..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Hasil Pengelompokkan Vendor Berdasarkan Tipe**Error! Bookmark not defined.**

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini berisi latar belakang permasalahan yang mendasari penelitian, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang

Minyak, sebagai sumber energi utama di Indonesia, memiliki pangsa pasar terbesar yakni sekitar 45%. Penduduk Indonesia sendiri sangat tergantung terhadap minyak, melihat kebutuhan minyak yang makin tinggi dari tahun ke tahunnya, seiring dengan meningkatnya populasi dan pertumbuhan ekonomi. Akan tetapi, cadangan dan produksi minyak bumi dalam negeri terus menurun, sehingga pemerintah perlu melakukan impor bahan bakar untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Berdasarkan proyeksi yang dilakukan oleh Dewan Energi Nasional (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia, 2013) permintaan minyak bumi domestik yang merupakan gabungan dari produksi dan impor dikurangi eksport tumbuh rata-rata 0.7% per tahun, dari 42 juta TOE pada tahun 2013 menjadi 68 juta TOE pada tahun 2050. Sementara itu, produksi minyak bumi diproyeksikan akan mengalami penurunan sekitar -0.4% dari tingkat sekarang. Berdasarkan scenario yang sama, impor minyak mentah Indonesia akan mencapai 37 juta TOE pada tahun 2050 atau tumbuh 0.7%. Impor ini masih terjadi dikarnakan keterbatasan kilang domestik dalam memproduksi minyak.

Oleh karena itu, untuk menyelesaikan masalah ini, impor BBM tentunya tidak dapat terelakkan. Cara lain untuk bisa mengurangi ketergantungan akan impor BBM adalah dengan membangun kilang-kirang baru, atau mengoptimalkan produksi kilang yang sudah ada, sehingga kebutuhan energi dalam negeri akan dapat dipenuhi tanpa perlu melakukan impor. Perusahaan minyak domestik tentunya harus meningkatkan produksi minyaknya, dan memastikan kegiatan operasional berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan-hambatan.

PT. Pertamina Hulu Energi *Offshore North-West Java* (PHE ONWJ) merupakan salah satu dari anak perusahaan PT. Pertamina (PERSERO) yang bekerja di bagian hulu, meliputi eksplorasi, eksploitasi, dan produksi minyak dan gas. Dengan wilayah kerja di Laut Jawa, terbentang dari perairan Kepulauan Seribu hingga Perairan Cirebon, PHE ONWJ merupakan produsen minyak dan gas terbesar ke 6 se-Indonesia, yaitu 31 MBOPD untuk minyak, dan 200 BTUPD untuk gas¹. Sebagai perusahaan milik Negara, PHE ONWJ juga harus bekerja seiring dengan program yang diarahkan pemerintah dalam pemenuhan kebutuhan minyak bumi domestik. Dimana berdasarkan rekomendasi dari Dewan Energi Nasional, diperlukan *upgrading* kilang minyak yang sudah ada, atau pembuatan kilang baru. Selain itu, diperlukan peningkatan kompetensi kegiatan eksplorasi.

Proses pengadaan merupakan proses paling awal dalam rantai pasok di PHE ONWJ. Baik material atau jasa yang dibutuhkan dalam proses produksi dan pemeliharaan akan didatangkan dari vendor atau kontraktor luar. Proses pengadaan ini diawali oleh permintaan material dan/atau jasa dari *user* ke divisi *Marine and Supply Chain Management*. Proses selanjutnya akan dilakukan oleh pekerja di divisi ini, yaitu menentukan metode pengadaan sesuai dengan kebutuhan, berdasarkan pedoman kerja yang sudah ditetapkan oleh SKKMIGAS di Pedoman Tata Kerja No .007 – PTK/IX/2015.

Sangatlah penting bagi perusahaan untuk menjaga performa baik dari vendor, pengingat performa vendor akan berdampak langsung terhadap operasional perusahaan. Saat ini, belum ada regulasi atau kebijakan dari pemerintah mengenai prosedur dalam evaluasi vendor. Di PHE ONWJ sendiri belum memiliki prosedur mengenai evaluasi vendor, dan belum memiliki kriteria serta subkriteria yang diperhitungkan dalam penilaian vendor.

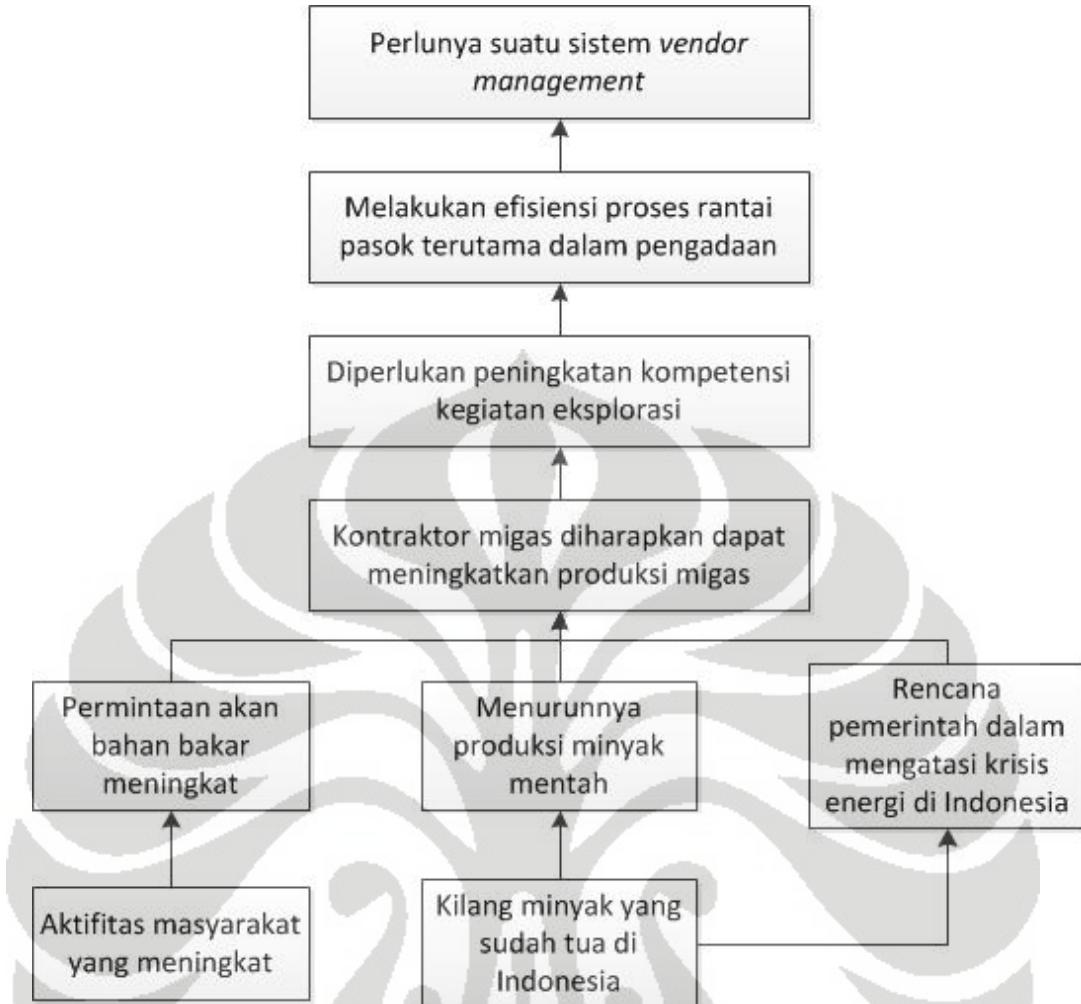
Dalam proses evaluasi ini, dibutuhkan sebuah metode yang dapat memudahkan evaluator dalam menentukan kriteria dan melakukan penilaian terhadap vendor. Dengan memiliki pengetahuan terhadap performa vendor yang sudah bekerja, hal ini dapat pula membantu *buyer* sebagai masukan, dalam pertimbangan memilih vendor di masa yang akan datang.

¹ Berdasarkan website resmi PHE ONWJ.

Pada penelitian ini kriteria dalam penilaian vendor, diperlukan suatu metode yang dapat memadukan inputan subjektif dan objektif dari para ahli, yang masing-masingnya memiliki pendapat sendiri mengenai tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria dan sub-kriteria. Metode yang umum digunakan untuk menyelesaikan *Multi Criteria Dimension Making* adalah *Analytic Hierarchy Process* atau AHP. Metode ini lazim digunakan, mengingat metode ini memiliki model yang sederhana dan fleksibel, sehingga memudahkan pengambil keputusan untuk melakukan *review* dari kriteria dan bobotnya dalam jangka waktu tertentu. Metode ini juga mampu mengformulasikan penilaian objektif dan subjektif, dan mengolahnya dengan operasi matematika, serta mencari nilai valid dari hasil penilaian tersebut.

1.2. Diagram Keterkaitan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat diagram keterkaitan masalah yang menampilkan hubungan dari sub-sub permasalahan secara visual dan sistematis, mulai dari penyebab hingga tujuan yang ingin dicapai. Diagram keterkaitan masalah penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 1.1



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, permasalahan yang dirumuskan adalah diperlukannya metode yang dapat memberikan klasifikasi berdasarkan evaluasi performa vendor, yaitu dengan memberikan bobot pada kriteria dan subkriteria penilaian.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kriteria dan subkriteria dalam penilaian kinerja vendor di PHE ONWJ, serta mengembangkan sistem evaluasi kinerja vendor di PHE ONWJ.

1.5. Batasan Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini dilakukan beberapa pembatasan masalah agar tujuan penelitian dapat tercapai, batasan-batasan tersebut antara lain:

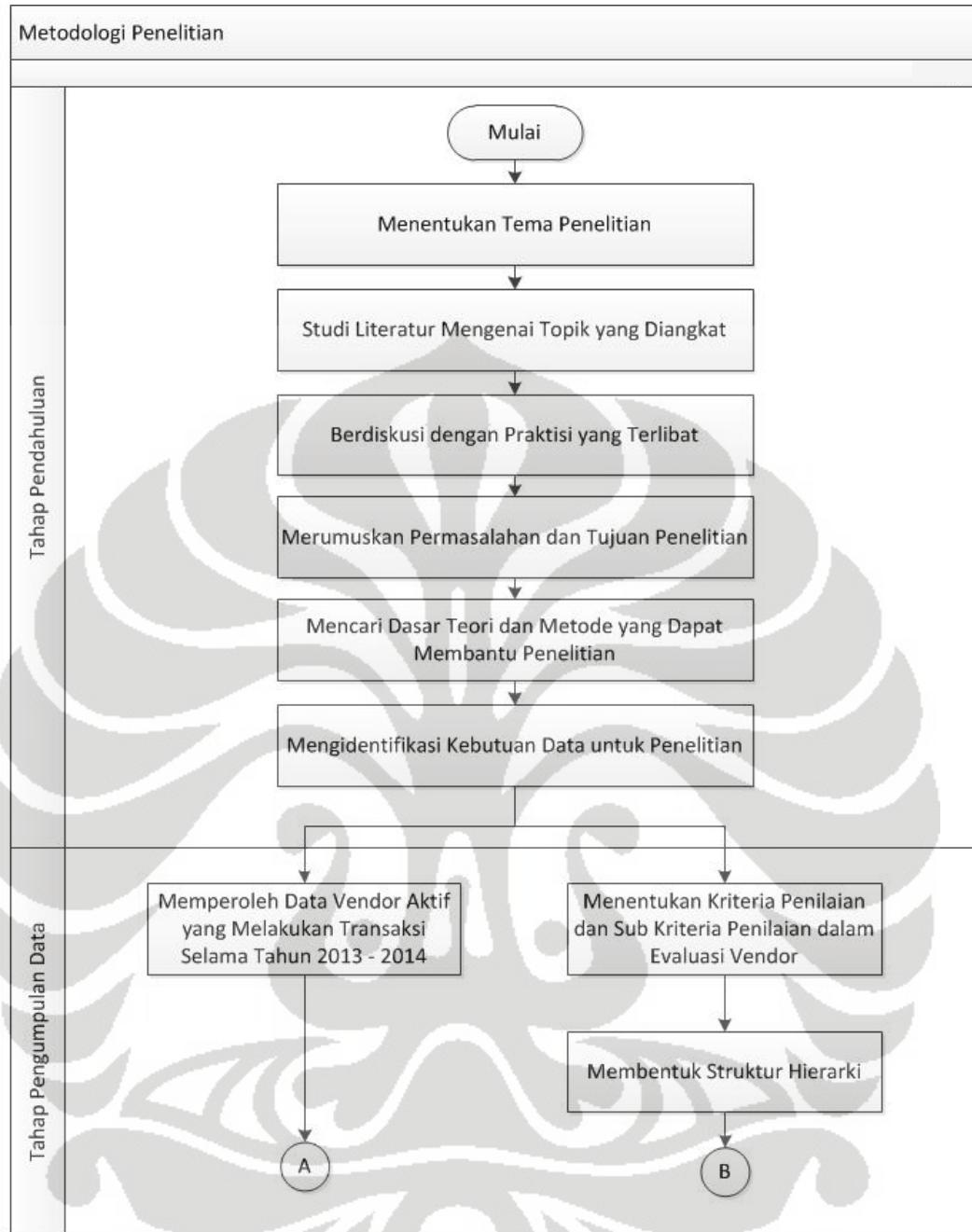
1. Penelitian dilakukan di PHE ONWJ divisi *Marine and Supply Chain Management*
2. Data diperoleh dari data primer dan data sekunder.
3. Responden dalam penelitian ini merupakan ahli yang berpengalaman dalam mengambil keputusan dan memiliki kompetensi di bidang manajemen rantai pasok.
4. Vendor yang di evaluasi adalah vendor yang dinilai *critical* berdasarkan nilai prioritas.

1.6. Metodologi Penelitian

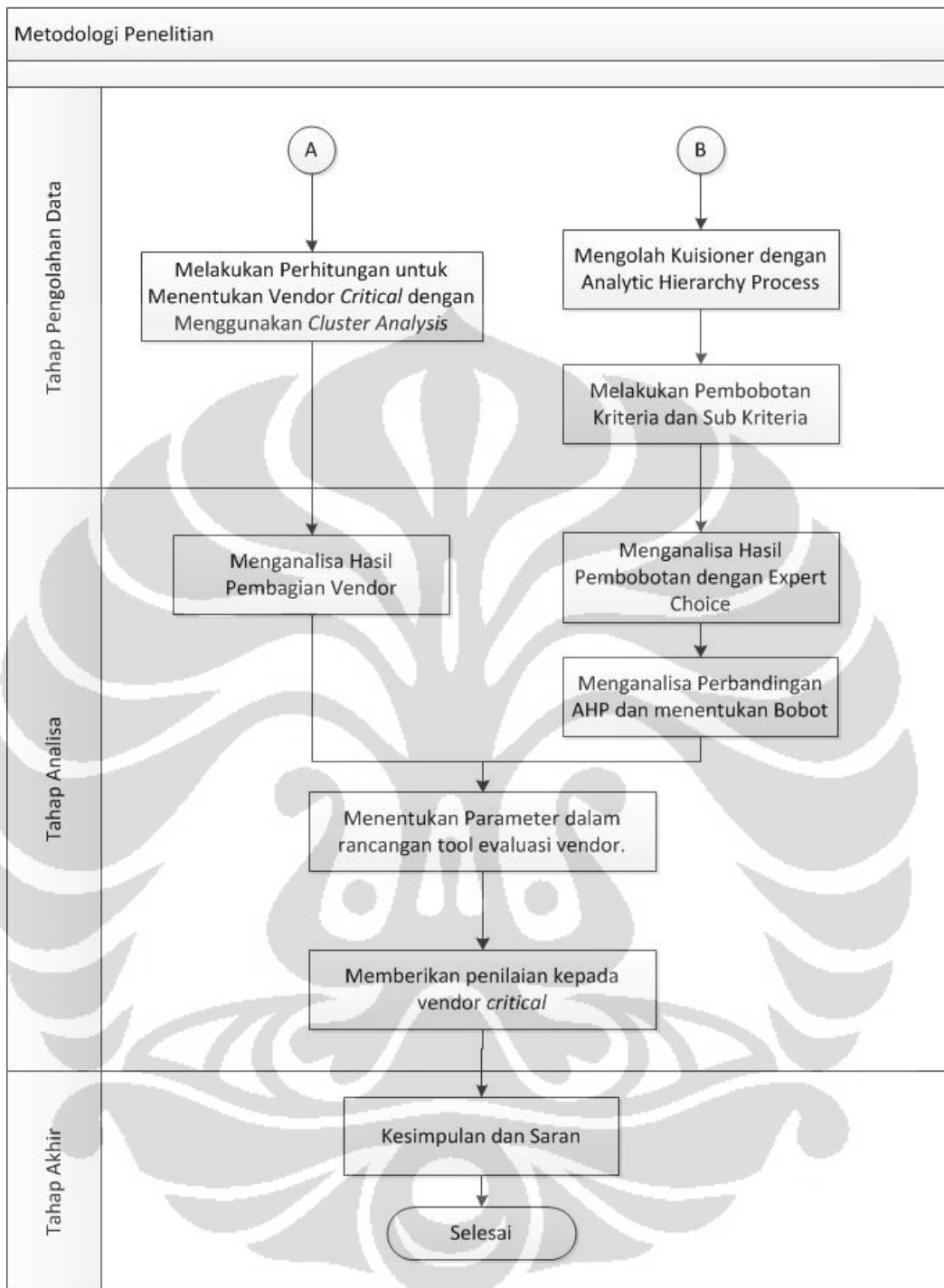
Untuk tercapainya tujuan dari penelitian ini, keseluruhan kegiatan penelitian dirancang sesuai dengan diagram berikut, tahap demi tahapnya. Secara umum, langkah dalam penelitian ini antara lain:

- Tahap Pendahuluan
 1. Menentukan tema penelitian
 2. Studi literature mengenai topik yang diangkat
 3. Berdiskusi dengan praktisi yang terlibat
 4. Merumuskan permasalahan dan tujuan penelitian
 5. Mencari dasar teori dan metode yang dapat membantu penelitian.
 6. Mengidentifikasi kebutuhan data untuk penelitian, dengan melakukan studi literature dan diskusi lebih lanjut
- Tahap Pengumpulan Data
 1. Menentukan kriteria penilaian dan sub kriteria penilaian dalam evaluasi vendor berdasarkan literature, dan mencocokkan kriteria serta sub kriteria tersebut dengan kebutuhan perusahaan
 2. Menyusun kuisioner untuk menentukan tingkat kepentingan dari kriteria penilaian dan sub kriteria penilaian, serta menentukan responden.
 3. Menyebarluaskan kuisioner kepada responden terpilih.

4. Membentuk struktur hierarki
 5. Memperoleh data vendor aktif yang melakukan transaksi selama 2013 sampai 2014
- Tahap Pengolahan Data
 1. Melakukan pembobotan prioritas vendor berdasarkan kategori materialnya dengan AHP
 2. Melakukan perhitungan untuk menentukan vendor *critical*, dan menentukannya dengan menggunakan *Cluster Analysis*
 3. Mengolah kuisioner dengan Analitic Hierarchy Process (AHP)
 4. Melakukan pembobotan kriteria dan sub kriteria menggunakan *Expert Choice*
 5. Pengujian matriks berpasangan
 - Tahap Analisa
 1. Menganalisa hasil pembagian vendor
 2. Menganalisa hasil pembobotan dengan *Expert Choice*
 3. Menganalisa perbandingan AHP
 4. Membuat sebuah sistem evaluasi vendor dengan menggunakan *Microsoft Excel*
 - Tahap Akhir
 1. Menarik Kesimpulan dari hasil penelitian
 2. Memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 1.2 Diagram Alur Penelitian



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian (lanjutan)

1.7. Sistematika Penulisan

Secara umum, penelitian ini dibagi ke dalam lima bab. Lima bab tersebut adalah pendahuluan, dasar teori, pengumpulan data dan pengolahan data, analisis, dan kesimpulan.

Bab 1 adalah bab pendahuluan yang berisi latar belakang permasalahan yang mendasari penelitian, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 adalah bab landasan teori. Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) di Indonesia, serta proses pengadaan material dan jasa di perusahaan hulu minyak dan gas. Metode yang dijelaskan dalam bab ini antara lain *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Cluster Analysis* (CA). Landasan teori yang digunakan berasal dari tinjauan pustaka oleh penulis, baik dari buku, jurnal ilmiah, maupun informasi yang didapatkan dari internet, pengamatan langsung di lapangan, serta diskusi dengan para praktisi.

Bab 3 akan berisikan pengumpulan data dan pengolahan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Data-data ini terdiri dari data primer, yang didapatkan dengan diskusi dan menyebarkan kuisioner, serta data sekunder yang berupa daftar transaksi vendor selama tahun 2013 hingga 2014. Pengolahan data ini diawali dengan menganalisa hasil kuisioner untuk menentukan bobot dari kriteria dan sub kriteria yang diperhitungkan dalam proses evaluasi vendor. Selain itu, data transaksi vendor akan digunakan untuk mengetahui vendor-vendor *critical*, yang akan menjadi prioritas utama dalam evaluasi vendor.

Bab 4 adalah bab analisis. Setelah melakukan pengolahan data kuisioner dan pengelompokan vendor, dibuatlah sebuah sistem evaluasi vendor dalam bentuk *spreadsheet*. Vendor-vendor dengan kategori *critical* akan dievaluasi secara berkala untuk menentukan tingkat performanya.

Bab 5 adalah bab kesimpulan dan saran. Bab ini berisi kesimpulan penelitian secara keseluruhan, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Pada bab ini, studi pustaka yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah Manajemen Rantai pasok , pengadaan barang dan jasa, metode AHP, dan *Cluster Analysis*.

2.1. Manajemen Rantai Pasok

Seiring dengan bertumbuhnya ekonomi global, perusahaan-perusahaan semakin giat untuk menjadi yang terdepan di bidangnya. Untuk dapat bertahan di ekonomi dunia yang makin kompetitif ini, perusahaan harus bekerja dan beroperasi seefisien dan seefektif mungkin, dengan meminimalisasi biaya yang dikeluarkan agar memperoleh pendapatan setinggi-tingginya, namun tetap memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan dan menjaga kepuasan pelanggan. Disinilah *Supply Chain Management* diperlukan.

Pada dasarnya, *supply chain* adalah sebuah system yang terdiri dari organisasi, manusia, aktivitas, sumberdaya, dan informasi yang terlibat dalam perubahan sebuah produk dari pemasok, hingga sampai ke konsumen. Menurut *The Council of Supply Chain Management Professionals*, *supply chain* meliputi perancangan dan pengaturan dari semua aktifitas yang terlibat dalam proses pengadaan, penyaluran, konversi, dan aktifitas logistic. *Supply chain* juga melingkup koordinasi dan kolaborasi dengan rekanan, yaitu pemasok, konsumen, dan pihak- pihak ketiga. Akan tetapi pada pelaksanaannya, SCM yang diaplikasikan dapat berbeda-beda, sesuai dengan jenis industrinya.

Pada industri manufaktur, *supply chain* dimulai dari pengadaan material mentah yang akan diproses, perpindahan material, penyimpanan barang jadi dan/atau setengah jadi, hingga penyaluran produk tersebut sampai ke konsumen. Pada *industry* ini, alur informasi dan produk dapat terlihat dengan jelas, sehingga dapat langsung memantau proses yang dilangsungkan dengan lebih baik.

Di industri minyak dan gas, *supply chain* yang diterapkan memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Menurut Pedoman Tata Kerja, *supply chain* adalah kegiatan penyediaan dan pendayagunaan barang dan jasa yang mencakup tahap

perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian/pengawasan kegiatan Pengadaan Barang/Jasa, Pengelolaan Aset, Kepabeanan dan Pengelolaan Proyek, termasuk Manajemen Penyedia Barang/Jasa, Pendayagunaan Produksi dan Kompetensi Dalam Negeri serta Pengendalian/ Penyelesaian Perselisihan.

Kegiatan rantai suplai dapat dikelompokkan ke dalam tingkat strategis, taktis, dan operasional². Setiap strategi rantai pasok yang efektif dimulai dengan pengambilan keputusan jangka panjang yang padat. Tingkat strategis membuat landasan bagi seluruh rantai proses, dari awal sampai akhir, dan merupakan bagian penting dari rantai pasok. Keputusan pada tingkat strategis biasanya adalah langkah pertama untuk mengembangkan proses yang baik.

Isu yang dibahas pada tingkat ini antara lain memilih situs dan tujuan dari fasilitas bisnis, menciptakan jaringan pemasok terpercaya, *transporter*, dan penangan logistic, perbaikan jangka panjang dan inovasi untuk memenuhi tuntutan klien, inventarisasi dan manajemen produk di seluruh siklus hidupnya, serta program IT dan sistem untuk membuat proses lebih efektif

Di tingkat strategis, perencanaan umum dimulai, tetapi proses yang benar-benar ditetapkan pada tingkat taktis. Keputusan taktis memainkan peran besar dalam mengendalikan biaya dan meminimalkan risiko. Pada tingkat ini, fokusnya adalah pada permintaan pelanggan dan mencapai nilai akhir terbaik.

Hal-hal yang diperhatikan pada tingkat ini antara lain kontrak pengadaan barang dan jasa yang diperlukan, jadwal produksi dan pedoman untuk memenuhi kualitas, keamanan, dan standar kuantitas, solusi transportasi dan pergudangan, termasuk opsi outsourcing dan pihak ketiga, persediaan logistik, termasuk penyimpanan dan distribusi produk akhir, serta mengadopsi praktik terbaik dibandingkan dengan pesaing

Tingkat operasional dalam manajemen rantai pasok adalah yang paling jelas terlihat. Ini adalah proses yang dilakukan sehari-hari, mencakup pengambilan keputusan, dan perencanaan yang berlangsung untuk menjaga rantai pasokan yang aktif. Kesalahan yang banyak perusahaan buat adalah melompat

langsung ke manajemen operasional tanpa berfokus pada strategi dan tingkat taktis. Proses tingkat operasional yang efektif adalah hasil dari perencanaan strategis dan taktis yang kuat.

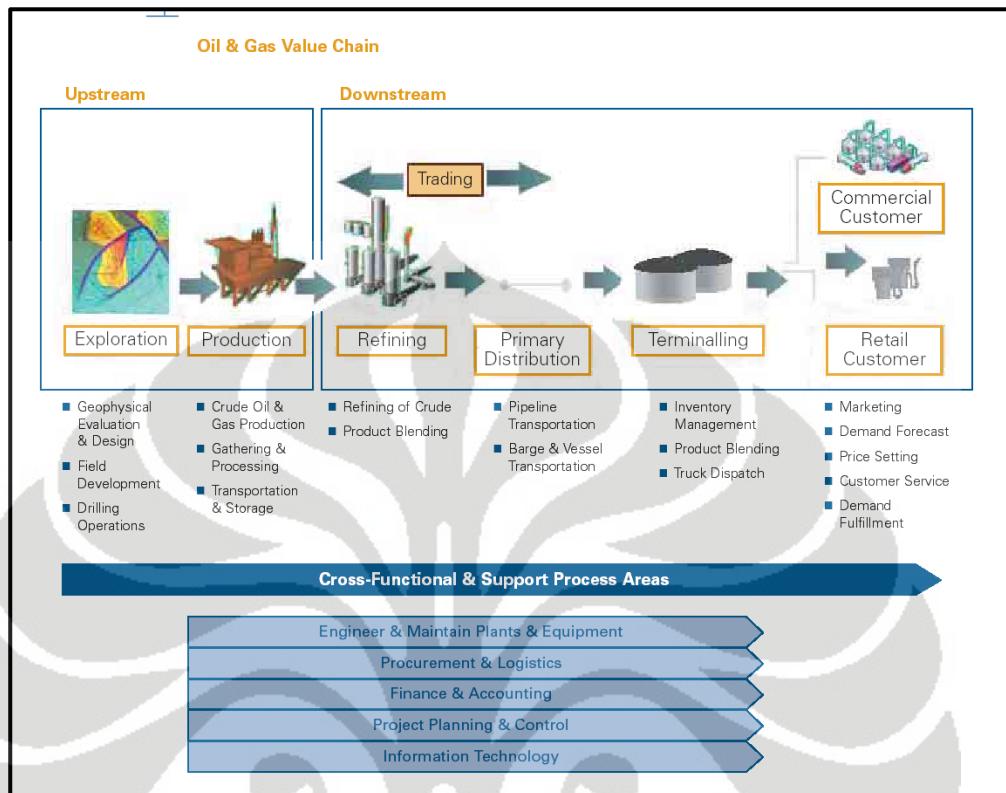
Aspek-aspek dari perencanaan operasional antara lain peramalan harian dan mingguan untuk mengetahui dan memenuhi permintaan, operasi produksi, termasuk penjadwalan dan manajemen rinci dari barang yang sedang di proses, pemantauan aktivitas logistik untuk kontrak dan pemenuhan pesanan, pemberahan kerusakan atau kerugian dengan pemasok, vendor, dan klien, mengelola bahan masuk dan keluar dan produk, serta persediaan yang dimiliki.

Supply Chain Management yang ada di PT. PHE ONWJ hanya bergerak untuk operasi hulu (upstream). Yang dimaksud dengan upstream disini adalah eksplorasi dan produksi minyak dan gas alam dari sumbernya. Pada perusahaan minyak seperti PT. PHE ONWJ , fokus utama SCM pada operasi hulu lebih ke penyediaan peralatan/jasa dari vendor dan kontraktor(pemasok) kepada pekerja yang turun langsung di lapangan (user) agar dapat melangsungkan kegiatan eksplorasi dan produksi minyak maupun gas alam. Jadi, yang menjadi konsumen disini adalah user departemen dari PT. PHE ONWJ itu sendiri, dimana permintaannya disesuaikan dengan kebutuhan untuk eksplorasi/produksi perusahaan.

Oleh sebab itu PT. PHE ONWJ digolongkan bergerak di tingkat taktis, dimana ciri khas dari tingkat ini antara lain :

1. Sourcing kontrak dan keputusan pembelian lainnya.
2. Produksi keputusan, termasuk kontraktor, penjadwalan, dan definisi proses perencanaan.
3. Persediaan keputusan, yang meliputi jumlah, lokasi, dan kualitas persediaan.
4. Strategi transportasi, termasuk frekuensi, rute, dan kontraktor.
5. Pembandingan dari semua operasi melawan kompetitor dan implementasi dari praktek-praktek terbaik di seluruh perusahaan.
6. Milestone pembayaran.
7. Fokus pada kebutuhan pelanggan dan kebiasaan.

Pada dasarnya, proses rantai pasok di industri minyak dan gas dapat digambarkan oleh gambar dibawah ini.



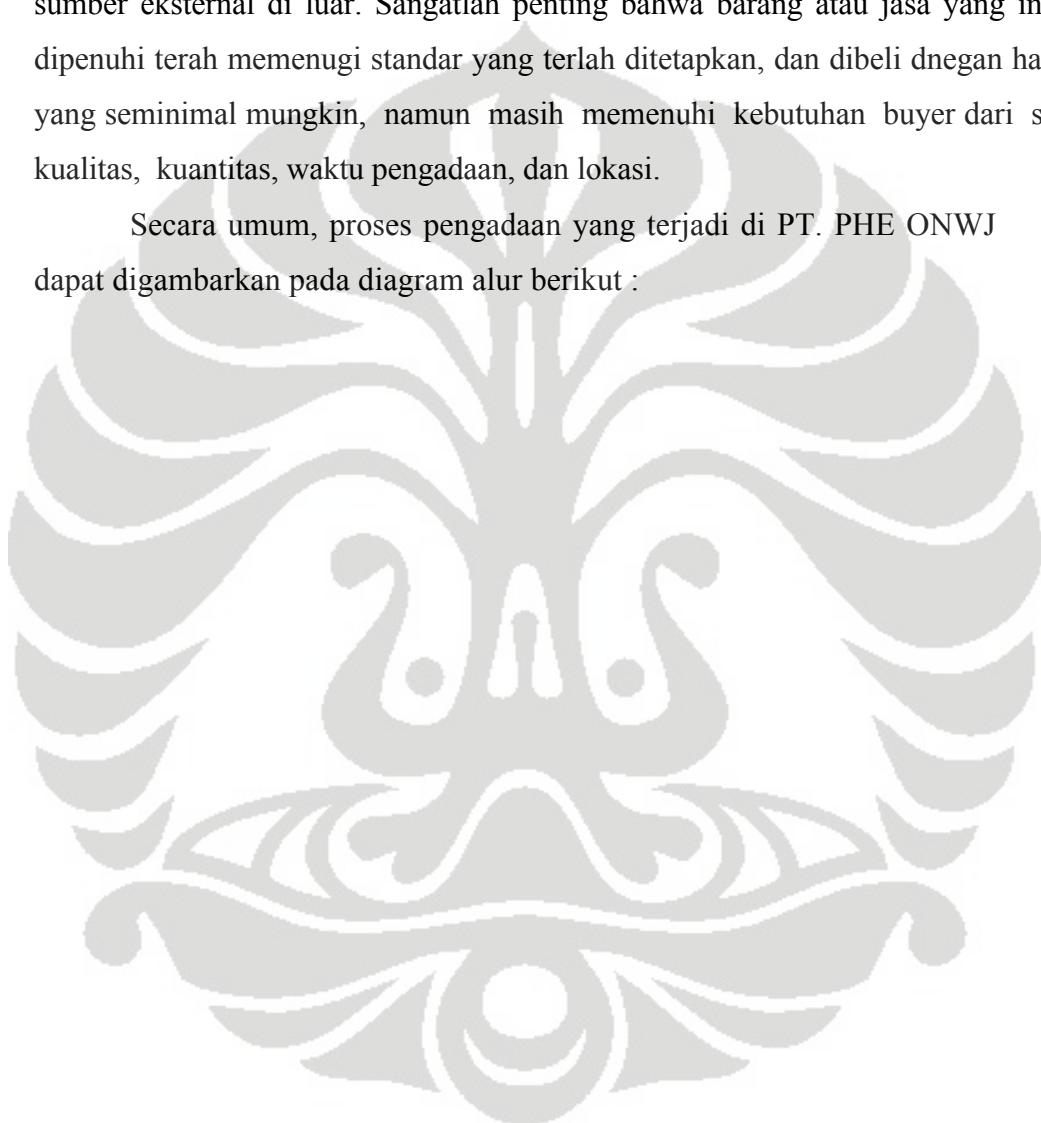
Sumber : Website PetroStrategies, Inc (<http://www.petrostrategies.org>)

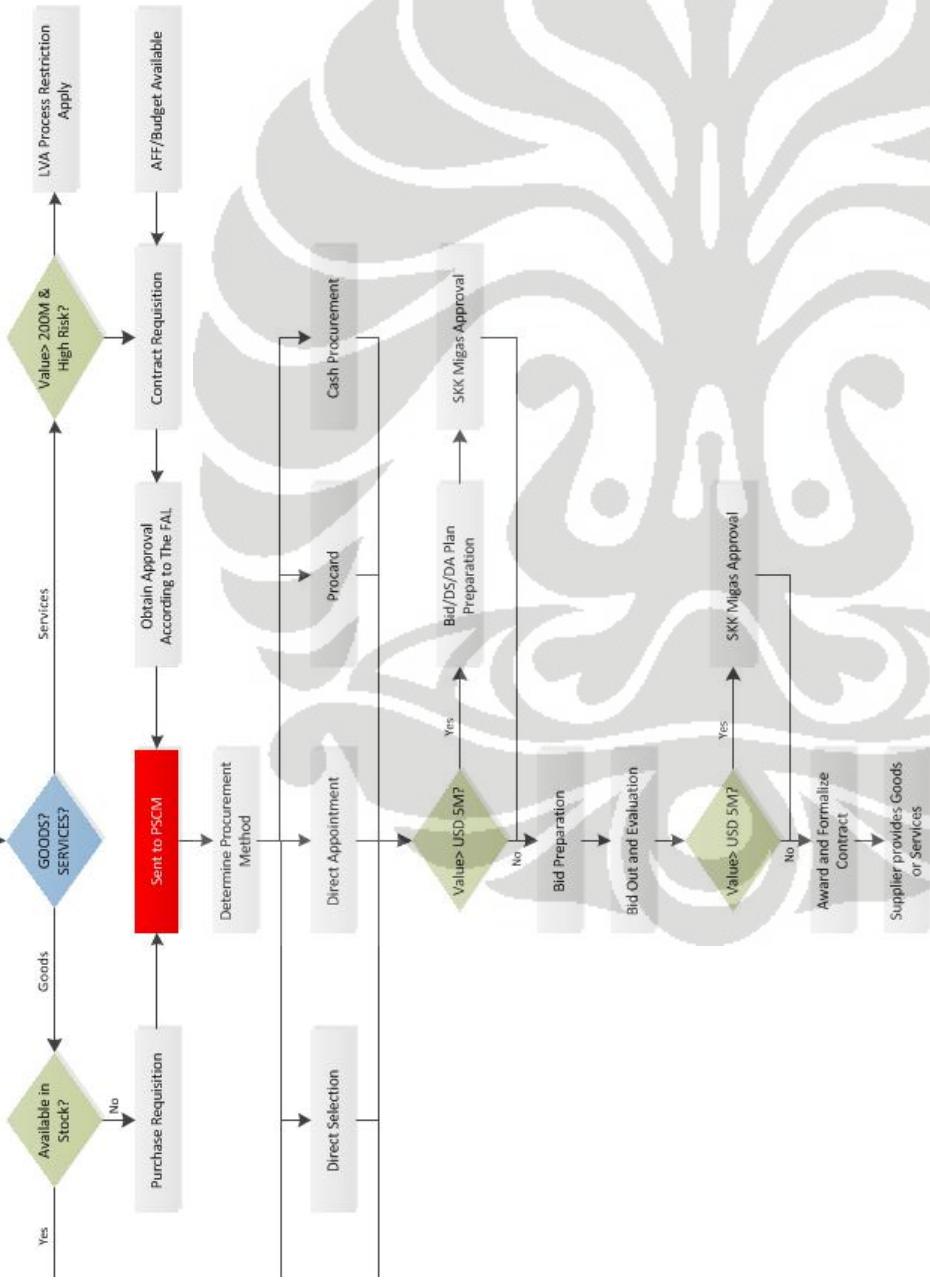
PT. PHE ONWJ merupakan perusahaan yang berfokus pada industri *upstream*, yaitu eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Karakteristik pada barang dan/atau jasa pada bisnis migas hulu antara lain lain mempunyai karakteristik barang/jasa yang digunakan mirip, barang/jasa untuk keperluan kegiatan migas hulu harganya relatif tinggi, kontribusi komponen biaya barang/jasa terhadap seluruh pengeluaran sekitar 70% - 80%, peningkatan profit tentunya dapat ditingkatkan melalui penurunan biaya tanpa harus mengorbankan kualitas dan fleksibilitas, sumber barang/jasa strategis untuk keperluan bisnis migas Hulu, pemainnya relatif tidak terlalu banyak, lead-time untuk barang/jasa strategis bisnis migas hulu relatif masih lama, dan *guaranty of supply* mutlak diperlukan karena resiko operasi relatif tinggi

2.2. Pengadaan Barang dan Jasa

Proses *procurement*, atau proses pengadaan, merupakan salah satu proses awal dari rangkaian pemenuhan barang dan/atau jasa dalam divisi SCMGS. Secara umum, procurement adalah akuisisi barang, Jasa atau karya-karya dari sumber eksternal di luar. Sangatlah penting bahwa barang atau jasa yang ingin dipenuhi terah memenuhi standar yang telah ditetapkan, dan dibeli dengan harga yang seminimal mungkin, namun masih memenuhi kebutuhan buyer dari segi kualitas, kuantitas, waktu pengadaan, dan lokasi.

Secara umum, proses pengadaan yang terjadi di PT. PHE ONWJ dapat digambarkan pada diagram alur berikut :





2.2.1. Metode Pengadaan di PHE ONWJ

Pada umumnya, proses pengadaan dilakukan melalui beberapa metode. Pemilihan metode-metode ini berdasarkan jenis dan nilai kontrak, dan disesuaikan dengan pedoman yang sudah ada. Metode pengadaan yang paling umum antara lain adalah penunjukkan langsung, pemilihan langsung, pelelangan umum, *procurement card*, dan *cash procurement*.

1. Penunjukan Langsung.

Penunjukkan langsung adalah salah satu metode pengadaan barang/jasa yang dilakukan dengan cara menunjuk langsung kepada 1 (satu) penyedia barang/jasa. Pelaksanaan penunjukkan langsung dilakukan oleh tim internal fungsi pengelola pengadaan atau oleh panitia pengadaan sesuai dengan batas nilai kewenangannya. Penunjukkan langsung dapat dilaksanakan untuk pengadaan dengan nilai sampai dengan Rp. 50.000.000 atau US\$5,000. Penunjukkan langsung dengan nilai lebih dari Rp 50.000.000 atau US\$ 5,000 dapat dilakukan untuk:

- a. Pekerjaan Yang Tidak Dapat Ditunda-tunda Lagi Sehubungan Dengan Telah Terjadinya Keadaan Darurat (*Emergency*) Berdasarkan Pernyataan Pemimpin Tertinggi Kontraktor KKKS.
- b. Merupakan kelanjutan dari proses pelelangan atas pelelangan terbatas khusus untuk barang yang wajib digunakan apabila hanya ada 1 (satu) peserta yang mendaftar.
- c. Sebagai proses lanjut atas pelelangan ulang gagal karena hanya ada 1 (satu) peserta yang memasukkan penawaran.
- d. Sebagai proses lanjut atas pemilihan langsung gagal karena hanya ada 1 (satu) peserta yang memasukkan penawaran.
- e. Pengadaan jenis barang dengan penjumlahan TKDN + BMP mencapai minimal 40%, yang diproduksi oleh 1 perusahaan BUMN. Dengan ketentuan lebih dari 50% saham BUMN tersebut dimiliki negara.
- f. Pekerjaan tertentu dengan dilengkapi justifikasi yang disetujui oleh pimpinan tertinggi Kontraktor KKS
- g. Pekerjaan tertentu dengan dilengkapi justifikasi tertulis yang disetujui oleh Pejabat Berwenang

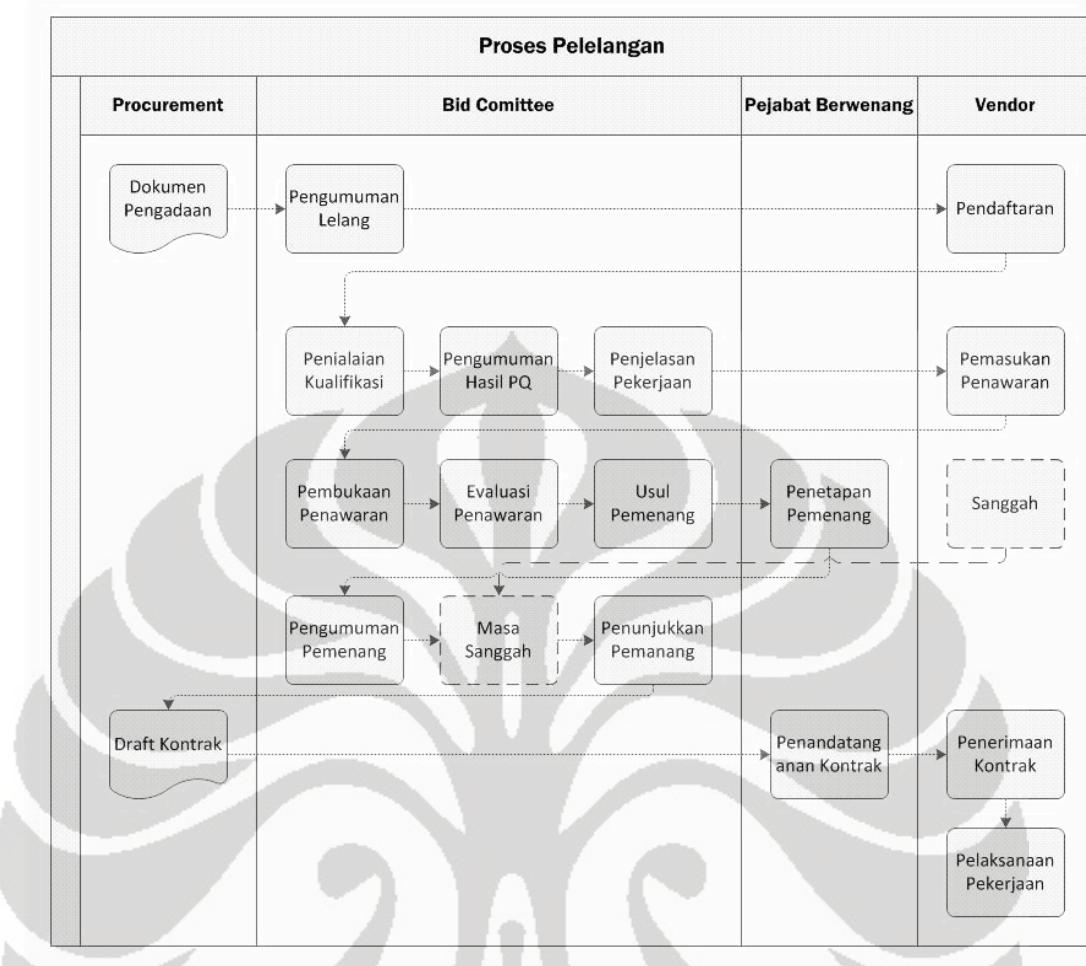
2. Pemilihan Langsung.

Adalah pelaksanaan pengadaan barang/jasa tanpa melalui pelelangan dan dilakukan dengan mengundang sekurang-kurangnya 3 penyedia barang/jasa. Pemilihan langsung dilaksanakan untuk pengadaan barang/jasa dengan nilai lebih besar dari Rp. 50.000.000 (US\$ 5,000) sampai dengan Rp 500.000.000 (US\$50,000). Pemilihan langsung dengan nilai lebih besar dari Rp. 50.000.000 (US\$ 5,000) dapat dilakukan dengan ketentuan:

- a. Untuk pemasangan telepon, pemasangan gas, pemasangan air untuk fasilitas perumahan dan perkantoran.
- b. Sebagai proses lebih lanjut atas pelelangan ulang gagal.
- c. Untuk penyewaan pertama kali atau pindah lokasi fasilitas perumahan, perkantoran atau pergudangan
- d. Pengadaan perabotan (*furniture*) perumahan atau perkantoran Produksi Dalam Negeri.

3. Pelelangan Umum.

Pelelangan umum adalah pengadaan barang/jasa yang dilakukan secara terbuka untuk umum, mengacu kepada prinsip dasar pengelolaan rantai suplai dengan diumumkan terlebih dahulu melalui papan pengumuman resmi Kontraktor KKS, media cetak dan apabila memungkinkan melalui media elektronik. Metode ini dilakukan untuk pengadaan dengan nilai lebih besar dari Rp. 500 jt atau US\$50,000. Pengumuman pelelangan dilakukan secara terbuka melalui papan pengumuman Kontraktor KKS. Pelelangan dengan nilai lebih besar dari Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) atau lebih besar dari US\$100,000.00 (seratus ribu dolar Amerika Serikat) diumumkan juga melalui media cetak dan apabila memungkinkan melalui media elektronik antara lain *website* SKKMIGAS.



Gambar 2.3 Diagram Alur Proses Pelelangan

Sumber: PTK-007, 2011

4. Cash Procurement

5. Procard

Pengadaan melalui *procurement card (procard)* adalah pengadaan barang dan jasa secara penunjukkan langsung dengan menggunakan media *procard* sebagai sarana pembayaran tanpa harus menerbitkan surat perjanjian/kontrak, surat pesanan, atau *purchase order* (PO).

2.3. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process, atau AHP, diperkenalkan oleh Thomas Saaty pada tahun 1980, merupakan salah satu metode efektif yang digunakan untuk memecahkan masalah. AHP memungkinkan para pengambil keputusan untuk membuat prioritas dan membuat pilihan terbaik. AHP juga membantu

mengkalkulasikan penilaian subjektif dan objektif dengan membuat perbandingan antar faktor, lalu menghitung hasilnya. Terlebih, AHP juga memperhitungkan tingkat konsistensi dari evaluasi para pengambil keputusan, sehingga dapat mengurangi terjadinya bias dalam proses pengambilan keputusan.

AHP bekerja dengan menguraikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi sebuah hirarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti oleh level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga alternatif sebagai level terakhir. Dengan bentuk hirarki ini, masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompok yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan yang dihadapi akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

2.3.1. Prinsip Dasar AHP

Untuk menyelesaikan permasalahan dengan AHP, terdapat prinsip dasar dan aksioma yang harus diketahui, antara lain:

1. Dekomposisi

Prinsip dekomposisi memecah permasalahan kompleks menjadi bagian-bagian secara hirarki, dengan tujuan yang didefinisikan dengan khusus. Pembagian struktur masalah-masalah ini bertujuan untuk memudahkan pengambil keputusan dalam melihat permasalahan secara keseluruhan. Level teratas pada hirarki disebut tujuan atau sasaran utama, level dibawahnya disebut kriteria. Apabila kriteria tersebut dapat dijabarkan lagi, dibentuklah sub kriteria, dan seterusnya hingga dirasa cukup. Tingkat atau level paling akhir merupakan alternative yang akan dipilih.

2. Perbandingan Penilaian

Setelah membuat hirarki, tahapan awal dalam AHP adalah dengan membandingkan kriteria dan sub kriteria tersebut dengan berpasangan. Perbandingan ini dilakukan untuk mendapatkan skala kepentingan relatif dari tiap elemen. Penilaian ini menghasilkan skala yang berupa angka, yang diongan dengan matriks berpasangan.

3. Sintesa Prioritas

Sintesa prioritas dilakukan dengan mengalikan prioritas local dengan prioritas dari kriteria yang bersangkutan di level atasnya, dan menambahkannya ke tiap elemen dalam level yang dipengaruhi kriteria. Hasilnya merupakan gabungan atau dikenal dengan prioritas global, yang kemudian digunakan untuk memboboti prioritas local dari elemen di level terendah sesuai dengan kriterianya.

2.3.2. Tahapan AHP

Dalam menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan AHP, langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut (Kadarsyah Suryadi dan Ali Ramdhani, 1998):

1. Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan yang ingin dicapai
Pada langkah awal, permasalahan harus ditentukan secara jelas, detail, dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada, akan ditentukan solusi serta tujuan yang ingin diraih.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama.
Langkah berikutnya adalah menyusun hierarki berdasarkan tujuan utama, dimulai dari level teratas yaitu tujuan, diikuti dengan lebih dibawahnya yaitu kriteria-kriteria.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat diatasnya.

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.

4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak:

.....(2.1)

buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat di bawah.



Tabel 2.1 Skala Kepentingan dalam AHP

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number (TFN)	Reciprocal (kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)	(1,1,1)	(1,1,1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(1/2,1,3/2)	(2/3,1,2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>moderately important</i>)	(1,3/2,2)	(1/2,2/3,1)
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya.	(3/2,2,5/2)	(2/5,1/2,2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>strongly important</i>)	(2,5/2,3)	(1/3,2/5,1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2,3,7/2)	(2/7,1/3,2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	(3,7/2,4)	(1/4,2/7,1/3)
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(7/2,4,9/2)	(2/9,1/4,2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely strong</i>)	(4,9/2,9/2)	(2/9,2/9,1/4)

Sumber: Saaty (1980)

5. Menghitung nilai *eigen*

Menghitung vektor *eigen* dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata. Nilai rata-rata ini adalah λ_{\max} .

6. Memeriksa konsistensi hirarki. Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %. Perhitungan konsistensi dapat dilakukan dengan berikut:

- Menghitung indeks konsistensi (CI)

Perhitungan indeks konsistensi ini bertujuan untuk mengetahui konsistensi terhadap jawaban yang akan berpengaruh pada kebenaran hasil. Rumus perhitungan indeks konsistensi adalah sebagai berikut:

- Menghitung rasio konsistensi (RI) (2.2)

Rasio konsistensi (CR) merupakan parameter yang digunakan untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan tersebut telah dilakukan secara konsisten atau tidak. Perhitungan rasio konsistensi adalah sebagai berikut:

(2.3)
Nilai RI merupakan indeks konsistensi random yang nilainya bergantung dari orde matriks. Nilai RI dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2.2 Tabel *Random Index*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Sumber: Zafer Konakli and Ali Goksi (2011)

2.3.3. Keunggulan AHP

Walaupun banyak metode yang umum digunakan dalam menyelesaikan permasalahan multi kriteria, AHP memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki metode lain, yaitu:

1. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

2. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

4. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

6. Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

7. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

8. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

9. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

10. Pengulangan Proses (*Process Repetition*)

AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

2.4. Analisis Kelompok (*Cluster Analysis*)

Cluster analysis adalah analisis statistika yang bertujuan untuk mengelompokkan data sedemikian sehingga data yang berada dalam kelompok yang sama mempunyai sifat yang relatif homogen daripada data yang berada dalam kelompok yang berbeda. Ditinjau dari halhal yang dikelompokkan, cluster analysis dibagi menjadi dua macam, yaitu :

1. Pengelompokan observasi
2. Pengelompokan variable

Secara umum, *cluster analysis* memiliki dua metode, yaitu :

1. Metode hierarki.

Metode ini digunakan untuk mencari struktur pengelompokan dari objek-objek. Jadi, hasil pengelompokannya disajikan secara hierarki atau berjenjang. Metode hierarki ini terdiri dari dua cara,yaitu :

- a) *Agglomerative* (penggabungan). Cara ini digunakan jika masing-masing objek dianggap satu kelompok kemudian antar kelompok yang jaraknya berdekatan bergabung menjadi satu kelompok.
- b) *Divise* (pemecahan).

Cara ini dgunakan jika pada awalnya semua objek berada dalam satu gerombol. Setelah itu, sifat paling beda dipisahkan dan membentuk satu gerombol yang lain. Proses tersebut berlanjut sampai semua objek tersebut masing-masing membentuk satu gerombol.

2. Metode tak hierarki. Metode ini digunakan apabila jumlah kelompok yang diinginkan diketahui dan biasanya dipakai untuk mengelompokkan data yang ukurannya besar.

2.4.1. Jarak dalam Analisa Kelompok

'Dalam proses penggabungan kelompok dengan metode hierarki selalu diikuti dengan perbaikan matriks jarak. Suatu fungsi disebut jarak jika mempunyai sifat tak negative ($d_{ij} \geq 0$) dan ($d_{ij} = 0$) jika $i = j$, simetri ($d_{ij} = d_{ji}$), panjang salah satu sisi segitiga selalu lebih kecil atau sama dengan jumlah dua sisi yang lain ($d_{ij} \leq d_{ik} + d_{jk}$). Beberapa macam jarak yang biasa dipakai di dalam analisis kelompok :

1. Jarak *Euclidean*

Dengan rumus

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p \{x_{ik} - x_{jk}\}^2} \quad (2.3)$$

Sebuah tinjauan cluster analysis dalam penelitian kesehatan psikologi menemukan bahwa pengukuran jarak yang paling umum dalam penelitian adalah jarak Euclidian atau kuadrat jarak *euclidian*.

2. Jarak *Manhattan*

Dengan rumus

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}| \quad (2.4)$$

3. Jarak *Pearson*

Dengan rumus

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p \frac{(x_{ik} - x_{jk})^2}{\text{var}(x_k)}} \quad (2.5)$$

4. Jarak Korelasi

Dengan rumus

$$d_{ij} = 1 - r_{ij} \quad (2.6)$$

5. Jarak Mutlak Korelasi

Dengan rumus

$$d_{ij} = 1 - |r_{ij}| \quad (2.7)$$

2.4.2. Metode Pengelompokan Hirarki

Metode-metode pengelompokan hierarki dibedakan berdasarkan konsep jarak antar kelompok, penentuan jarak antar kelompok untuk metode-metode tersebut adalah :

1. Metode *single linkage*

Metode ini menegelompokkan dua objek yang mempunyai jarak terdekat terlebih dahulu. Jarak antar kelompok (i,j) dengan k adalah :

$$d(i,j)k = \min(dik, djk) \quad (2.8)$$

2. Metode *complete linkage*

Metode ini akan mengelompokkan dua objek yang mempunyai jarak terjauh terlebih dahulu. Jarak antar kelompok (i,j) dengan k adalah :

$$d(i,j)k = \max(dik, djk) \quad (2.9)$$

3. Metode *average linkage*

Metode ini akan mengelompokkan objek berdasarkan jarak rata-rata yang didapat dengan melakukan rata-rata semua jarak objek terlebih dahulu. Jarak antar kelompok (i,j) dengan k adalah :

$$d(i,j)k = \text{average}(dik, djk) \quad (2.10)$$

4. Metode *median linkage*

Pada metode ini, jarak antara dua cluster adalah jarak dia antara centroid cluster tersebut. Centroid adalah ratarata jarak yang ada pada sebuah cluster yang didapat dengan melakukan rata-rata pada semua anggota suatu cluster tertentu. Dengan metode ini, setiap terjadi cluster baru, akan terjadi perhitungan ulang centroid hingga terbentuk cluster tetap. Jarak antar kelompok (i,j) dengan k adalah :

$$d(i,j)k = \text{median}(dik, djk) \quad (2.11)$$

Hasil dari analisis akan disajikan dalam bentuk struktur pohon yang disebut dendogram. Pemotongan dendogram dapat dilakukan pada selisih jarak penggabungan yang terbesar. Akar pohon terdiri dari cluster tunggal yang berisi semua pengamatan, dan daun sesuai dengan pengamatan individu.

Algoritma untuk mengelompokkan hierarki pada umumnya menggunakan cara *agglomerative*, yaitu dimulai dari daun dan secara berurutan menggabungkan cluster bersama, atau pemecahan yang dimulai dari akar dan dibagi secara rekursif.

Pemotongan pada ketinggian tertentu akan memberikan clustering pada presisi yang dipilih. Sebagai contoh, pemotongan setelah baris kedua akan menghasilkan cluster $\{a\} \{bc\} \{de\} \{f\}$. Pemotongan setelah baris ketiga akan menghasilkan cluster $\{a\} \{bc\} \{def\}$, yang merupakan clustering kasar dengan sejumlah cluster yang lebih besar.



BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada Bab ini, akan dibahas mengenai proses pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian, serta tahapan-tahapan dalam mengolah data tersebut.

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dilakukan dengan :

1. Mendapatkan data transaksi vendor dari *database* perusahaan.
2. Mendapatkan kriteria dan sub-kriteria dari literatur
3. Membuat kuisioner *pair-wise comparison* yang akan diberikan kepada ahli.

3.1.1. Pemilihan Kriteria dan Sub Kriteria

Metode yang digunakan dalam pembobotan kriteria dan sub kriteria evaluasi vendor dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Pemilihan kriteria dan sub kriteria yang akan disusun menjadi model hirarki dalam kriteria evaluasi vendor
2. Pembobotan kriteria dan sub kriteria yang terpilih dengan menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dengan bantuan software *Expert Choice*.

3.1.2. Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada proses pemilihan kriteria dan sub kriteria ini, pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dalam dua tahap, yaitu sebagai berikut:

1. Pendefinisian kriteria dan sub kriteria yang akan diajukan kepada responden dalam kuisioner evaluasi vendor dari literatur. Kriteria dan sub kriteria ini selanjutnya didiskusikan dengan responden untuk menyesuaikannya dengan aplikasinya di perusahaan.
2. Penentuan bobot kriteria dan sub kriteria vendor melalui kuisioner. Kuisioner ini bersifat tertutup. Para responden diminta untuk memberikan bobot pada kriteria dan sub kriteria dengan mengisi kuisioner perbandingan berpasangan.

3. Penentuan vendor strategis dengan menganalisa tipe material dan nilai kontrak. Pengelompokan vendor dilakukan dengan metode *K-Means* Clustering dan menggunakan bantuan *software Statistica*

3.1.3. Responden Ahli

Responden dalam penelitian ini adalah ahli-ahli yang sudah terlibat lama dalam proses pengadaan material dan dalam mengevaluasi vendor. Responden tersebut antara lain:

1. R, *Inventory Team Leader*
2. A, *Goods Procurement Team Leader*
3. D, *Procurement Team Leader*
4. C, *Supplier Quality Management Supervisor*

3.1.4. Penentuan Kriteria dan Sub Kriteria

Kriteria dan sub kriteria yang telah berhasil dikumpulkan dan didiskusikan dengan para ahli dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Kriteria dan Sub Kriteria Evaluasi Performa Vendor

Kriteria	No	Sub Kriteria
Kualitas	a	Kualitas produk
	b	Kualitas kemasan
	c	Dokumen
	d	SDM
Pengiriman	a	Pengiriman tepat waktu
	b	Akurasi Pengiriman
	c	Pengiriman parsial
	d	Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu
	e	Akurasi dokumen yang dikirimkan
	f	Pengaturan pengiriman pengganti
Layanan	a	Tingkat respon dalam permintaan quotation
	b	Respon dalam menyelesaikan masalah
	c	Pembagian informasi
	d	Kualitas salesperson
	e	Sistem Komunikasi
Fleksibilitas	a	Ketersediaan inventori
	b	Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga
	c	Kostumasi permintaan
	d	Kemampuan negosiasi

Sumber : Sivapornpunlerd dan Setamanit (2014)

Berikut ini penjelasan dari kriteria dan sub kriteria diatas:

1. Kualitas

Penilaian ini berhubungan dengan kualitas barang yang disediakan oleh vendor. Sub kriteria yang terdapat dalam kriteria ini adalah:

- a. Kualitas produk.

Barang yang datang sesuai dengan kesepakatan dan tidak ada *defect*.

- b. Kualitas kemasan.

Barang dikemas dengan baik dan sesuai dengan prosedur dari PHE ONWJ.

- c. Kualitas dokumen.

Dokumen yang diperlukan dapat dipenuhi dengan baik.

d. Kualitas Sumber Daya Manusia.

Vendor memiliki kualitas SDM yang baik, bekerja sesuai dengan etika bisnis dan transparan.

2. Pengiriman.

Penilaian kriteria ini berhubungan dengan pelaksanaan penyediaan material sesudah kontraknya. Sub kriteria dalam kriteria pengiriman antara lain:

a. Pengiriman tepat waktu.

Barang dikirimkan ke tempat tujuan sesuai dengan tanggal PO yang dijanjikan.

b. Akurasi Pengiriman.

Barang dikirimkan dengan akurat, tanpa ada jumlah yang kurang atau berlebih.

c. Pengiriman parsial.

Frekuensi pengiriman barang sesuai dengan prosedur PHE ONWJ.

d. Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu

Vendor menginformasikan lebih dahulu apabila jadwal pengiriman mengalami perubahan.

e. Akurasi dokumen yang dikirimkan.

Dokumen pengiriman dikeluarkan secara benar dan akurat.

f. Pengaturan pengiriman pengganti.

Vendor segera mengatur pengiriman penggantian bila cacat atau ketidaksesuaian ditemukan.

3. Layanan.

Penilaian kriteria ini berhubungan dengan sikap dan pelayanan dari vendor selama proses pengadaan dan penyediaan material berlangsung. Sub kriteria dalam kriteria ini antara lain :

a. Tingkat respon dalam permintaan *quotation*.

Vendor segera menyerahkan *quotation* setelah perusahaan memintanya.

b. Respon dalam menyelesaikan masalah.

Vendor merespon dengan cepat apabila ditemukan masalah.

c. Pembagian informasi.

Vendor bersedia berbagi informasi mengenai referensi harga, keadaan pasar, dll.

d. Kualitas *salesperson*.

Salesperson memiliki pengetahuan yang baik mengenai barang dan bekerja secara akurat serta mendukung berjalannya proses.

e. Sistem Komunikasi.

Vendor memiliki sistem komunikasi yang baik dan dapat diandalkan.

4. Fleksibilitas.

Penilaian kriteria fleksibilitas ini berhubungan dengan kemampuan vendor dalam memenuhi permintaan dari perusahaannya, serta tingkat tanggap vendor terhadap permintaan material. Sub kriteria yang terdapat dalam kriteria ini antara lain :

a. Ketersediaan inventori.

Vendor memiliki *inventory on-hand* untuk memenuhi permintaan.

b. Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga.

Vendor memiliki *inventory on-hand* untuk memenuhi permintaan tak terduga.

c. Kostumasi permintaan.

Vendor memiliki kemampuan untuk melakukan kostumisasi sesuai permintaan perusahaan, misal lapisan khusus, tanda, kode warna, dll.

d. Kemampuan negosiasi.

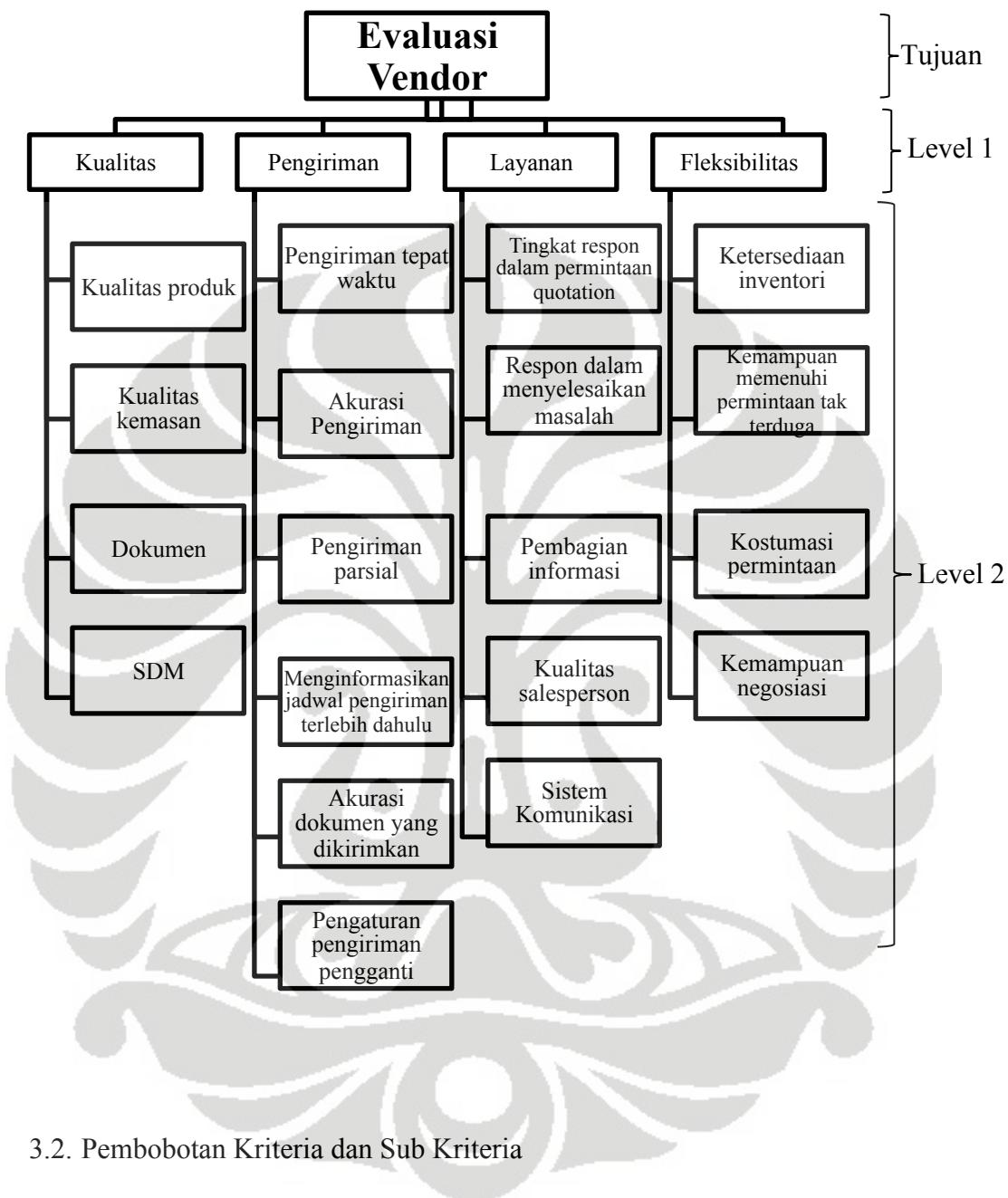
Pemasok bersedia untuk bernegosiasi dalam menentukan harga dan jadwal.

3.1.5. Pembentukkan Hirarki

Susunan model hirarki evaluasi performa vendor dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Tingkat 0, merupakan tujuan hirarki yaitu evaluasi performa vendor
2. Tingkat 1, mencakup kriteria penilaian vendor yang terdiri dari kualitas, pengiriman, layanan, dan fleksibilitas.
3. Tingkat 2, mencakup semua sub kriteria evaluasi performa vendor.

Bentuk model hirarki dapat digambarkan seperti bagan dibawah ini:



3.2. Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria

3.2.1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner yang bersifat tertutup. Para responden diminta untuk memberikan bobot pada kriteria dan sub kriteria dalam evaluasi performa vendor dengan mengisi kuisioner perbandingan berpasangan. Dibawah ini

merupakan hasil dari *pairwise comparison*, untuk kriteria dan sub kriteria evaluasi performa vendor.

Tabel 3.2 Hasil Kuisioner Perbandingan Berpasangan Kriteria Umum

Kriteria Utama	Responden				Kriteria Utama	Geo Mean
	1	2	3	4		
Kualitas	8	5	2	5	Pengiriman	4.472
Kualitas	8	1	2	8	Layanan	3.364
Kualitas	7	5	4	9	Fleksibilitas	5.958
Pengiriman	6	0.33	1	3	Layanan	1.565
Pengiriman	6	5	3	8	Fleksibilitas	5.180
Layanan	8	5	2	8	Fleksibilitas	5.030

Tabel 3.3 Hasil Kuisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kriteria

Sub Kriteria Kualitas	1	2	3	4	Sub Kriteria Kualitas	Geo Mean
Kualitas produk	9	8	1	9	Kualitas kemasan	5.045
Kualitas produk	1	5	1	5	Dokumen pendukung	2.236
Kualitas produk	1	5	2	5	SDM	2.659
Kualitas kemasan	0.111	0.2	2	0.13	Dokumen pendukung	0.273
Kualitas kemasan	0.125	0.2	3	0.2	SDM	0.350
Dokumen Pendukung	1	5	1	5	SDM	2.236

Tabel 3.4 Hasil Kuisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengiriman

Sub Kriteria Pengiriman	1	2	3	4	Sub Kriteria Pengiriman	Geo Mean
Pengiriman tepat waktu	8	0.2	1	0.111	Akurasi Pengiriman	0.649
Pengiriman tepat waktu	8	5	1	5	Pengiriman parsial	3.761
Pengiriman tepat waktu	7	1	2	1	Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu	1.934
Pengiriman tepat waktu	1	0.2	1	3	Akurasi dokumen yang dikirimkan	0.880
Pengiriman tepat waktu	5	5	1	3	Pengaturan pengiriman pengganti	2.943
Akurasi Pengiriman	1	5	2	9	Pengiriman parsial	3.080
Akurasi Pengiriman	5	5	2	9	Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu	4.606
Akurasi Pengiriman	0.125	1	1	9	Akurasi dokumen yang dikirimkan	1.030
Akurasi Pengiriman	5	5	1	9	Pengaturan pengiriman pengganti	3.873
Pengiriman parsial	0.167	0.2	1	0.125	Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu	0.254
Pengiriman parsial	0.143	0.2	1	0.125	Akurasi dokumen yang dikirimkan	0.244
Pengiriman parsial	4	5	1	0.2	Pengaturan pengiriman pengganti	1.414
Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu	0.167	0.2	1	1	Akurasi dokumen yang dikirimkan	0.427
Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu	0.167	5	1	5	Pengaturan pengiriman pengganti	1.429
Akurasi dokumen yang dikirimkan	8	5	2	5	Pengaturan pengiriman pengganti	4.472

Tabel 3.5 Hasil Kuisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Layanan

Sub Kriteria Layanan	1	2	3	4	Sub Kriteria Layanan	Geo Mean
Tingkat respon dalam permintaan <i>quotation</i>	0.143	1	0.333	0.111	Respon dalam menyelesaikan masalah	0.270
Tingkat respon dalam permintaan <i>quotation</i>	5	0.333	2	0.111	Pembagian informasi	0.780
Tingkat respon dalam permintaan <i>quotation</i>	3	1	1	0.111	Kualitas <i>salesperson</i>	0.760
Tingkat respon dalam permintaan <i>quotation</i>	1	1	2	0.111	Sistem Komunikasi	0.687
Respon dalam menyelesaikan masalah	8	5	3	5	Pembagian informasi	4.949
Respon dalam menyelesaikan masalah	8	1	3	1	Kualitas <i>salesperson</i>	2.213
Respon dalam menyelesaikan masalah	8	5	3	5	Sistem Komunikasi	4.949
Pembagian informasi	0.167	1	0.333	0.111	Kualitas <i>salesperson</i>	0.280
Pembagian informasi	0.25	1	1	5	Sistem Komunikasi	1.057
Kualitas <i>salesperson</i>	0.2	1	2	9	Sistem Komunikasi	1.377

Tabel 3.6 Hasil Kuisioner Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fleksibilitas

Sub Kriteria Fleksibilitas	1	2	3	4	Sub Kriteria Fleksibilitas	Geo Mean
Ketersediaan inventori	4	0.2	5	1	Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga	1.414
Ketersediaan inventori	0.333	0.2	1	8	Kostumasi permintaan	0.855
Ketersediaan inventori	6	0.2	1	0.2	Kemampuan negosiasi	0.700
Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga	0.25	0.2	0.5	9	Kostumasi permintaan	0.689
Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga	0.143	5	1	9	Kemampuan negosiasi	1.592
Kostumasi permintaan	0.125	5	1	0.2	Kemampuan negosiasi	0.595

Pada tabel diatas, responden memberikan nilai 1-9 (atau kebalikannya) untuk membandingkan antara kriteria yang satu terhadap kriteria yang lain. Penilaian dari tiap responden kemudian dihitung rata-rata geometrisnya. Rata-rata geometris adalah rata-rata yang diperoleh dengan mengalikan semua data dalam suatu kelompok sampel, kemudian diakar pangkatkan dengan jumlah data sampel tersebut. Rata-rata geometris digunakan karena inputan data memiliki keterkaitan satu sama lain (*dependent*).

3.2.2. Pengolahan Data

Pada tahap ini, pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya:

1. Menggabungkan hasil penilaian responden atas tingkat kepentingan dari tiap kriteria dan sub kriteria menggunakan rata-rata geometris.
2. Menghitung bobot tiap kriteria dan subkriteria beserta rasio konsistensinya.
3. Menghitung bobot dari masing-masing kriteria berdasarkan kontribusinya terhadap tujuan.
4. Menghitung bobot dari masing-masing kriteria dengan menjumlahkan nilai tiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen per baris.

5. Menghitung rasio konsistensi, dengan cara :
 - Mengalikan elemen pada tiap baris dalam matriks perbandingan berpasangan dengan bobot lokal, lalu menjumlahkan nilai tiap baris
 - Menghitung nilai λ_{\max} (eigen maksimum)
 - Menghitung indeks konsistensi
 - Menghitung rasio konsistensi
6. Mengolah data lainnya dengan menggunakan *Expert Choice*.

Pengolahan data secara terperinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menggabungkan hasil penilaian responden atas tingkat kepentingan dari tiap kriteria dan sub kriteria menggunakan rata-rata geometris. Perhitungan rata-rata geometris adalah sebagai berikut:

$$\left(\prod_{i=1}^n a_i \right)^{1/n} = \sqrt[n]{a_1 a_2 a_3 \dots a_n} \quad (3.1)$$

2. Menghitung bobot tiap kriteria dan subkriteria beserta rasio konsistensinya. Hasil dari kuisioner perbandingan berpasangan kemudian diolah dengan membuat matriks perbandingan berpasangan antara kriteria maupun antar sub kriteria masing-masing. Berikut hasil perhitungan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria utama :

Tabel 3.7 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama

	1	2	3	4
1	1	4.472	3.364	5.958
2	0.224	1	1.565	5.180
3	0.297	0.639	1	5.030
4	0.168	0.193	0.199	1
Total	1.689	6.304	6.127	17.168

Keterangan

1. Kualitas
2. Pengiriman
3. Layanan
4. Fleksibilitas

Dari hasil matriks normalisasi diatas, kemudian dihitung bobot dari masing-masing kriteria berdasarkan kontribusinya terhadap tujuan. Perhitungan dilakukan dengan membuat matriks normalisasi, yang diperoleh dengan menjumlahkan nilai a_{ij} setiap kolom pada matriks berpasangan, dan membagi nilai a_{ij} tersebut dengan jumlah kolom masing-masing. Hasil matriks normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.8 Hasil Pengolahan Matriks Normalisasi Kriteria Utama

	1	2	3	4
1	0.592	0.709	0.549	0.347
2	0.132	0.159	0.255	0.302
3	0.176	0.101	0.163	0.293
4	0.099	0.031	0.032	0.058

Langkah berikutnya adalah menghitung bobot dari masing-masing kriteria dengan menjumlahkan nilai tiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen per baris. Dimana apabila dijumlahkan hasilnya sama dengan 1. Sehingga didapatkan bobot dari masing-masing kriteria adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria Utama

	1	2	3	4	Bobot
1	0.592	0.709	0.549	0.347	0.549
2	0.132	0.159	0.255	0.302	0.212
3	0.176	0.101	0.163	0.293	0.183
4	0.099	0.031	0.032	0.058	0.055

Dari hasil perhitungan diatas, didapatkan bahwa kualitas memiliki bobot paling tinggi dibandingkan dengan kriteria lainnya.

Langkah berikutnya adalah menghitung rasio konsistensi dari data yang sudah diambil. Perhitungan rasio konsistensi dilakukan dengan cara:

1. Mengalikan elemen pada tiap baris dalam matriks perbandingan berpasangan dengan bobot lokal, lalu menjumlahkan nilai tiap baris

$$0.549 \begin{bmatrix} 1 \\ 0.223 \\ 0.297 \\ 0.167 \end{bmatrix} + 0.212 \begin{bmatrix} 4.472 \\ 1 \\ 0.639 \\ 0.193 \end{bmatrix} + 0.183 \begin{bmatrix} 3.364 \\ 1.565 \\ 1 \\ 0.199 \end{bmatrix} + 0.0551 \begin{bmatrix} 5.958 \\ 5.180 \\ 5.030 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.443 \\ 0.908 \\ 0.760 \\ 0.225 \end{bmatrix}$$

Dimana :

- Kualitas : $2.443 / 0.549 = 4.447$
- Pengiriman : $0.908 / 0.212 = 4.280$
- Layanan : $0.760 / 0.183 = 4.142$
- Fleksibilitas : $0.225 / 0.055 = 4.073$

2. Nilai λ_{\max} (eigen maksimum)

$$\lambda_{\max} = \frac{(4.447 + 4.280 + 4.142 + 4.073)}{4} = 4.2361$$

3. Menghitung indeks konsistensi

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.2361 - 1}{4 - 1} = 0.0787$$

4. Menghitung rasio konsistensi

$$CI = \frac{CR}{RI} = \frac{0.0787}{0.9} = 0.0875 = 8,75\%$$

Rasio konsistensi nilainya lebih kecil dari 0.1 maka perbandingan berpasangan tersebut konsisten.

Berikut ini adalah hasil matriks perbandingan berpasangan untuk sub kriteria penilaian dalam evaluasi performa vendor.

Tabel 3.10 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Kualitas

	1	2	3	4
1	1	5.045	2.236	2.659
2	0.198	1	0.273	0.350
3	0.447	3.663	1	2.236
4	0.376	2.857	0.447	1
Total	2.021	12.566	3.956	6.245

Keterangan

1. Kualitas produk
2. Kualitas kemasan
3. Dokumen
4. SDM

Tabel 3.11 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Pengiriman

	1	2	3	4	5	6
1	1	0.649	3.761	1.934	0.880	2.943
2	1.540	1	3.080	4.606	1.030	3.873
3	0.266	0.325	1	0.254	0.244	1.414
4	0.517	0.217	3.936	1	0.427	1.429
5	1.136	0.971	4.091	2.340	1	4.472
6	0.340	0.258	0.707	0.700	0.224	1
Total	4.799	3.420	16.574	10.834	3.805	15.131

Keterangan

1. Pengiriman tepat waktu
2. Akurasi pengiriman
3. Pengiriman parsial
4. Informasi mengenai jadwal pengiriman
5. Akurasi dokumen pengiriman
6. Pengaturan pengiriman pengganti

Tabel 3.12 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Layanan

	1	2	3	4	5
1	1	0.270	0.780	0.760	0.687
2	3.708	1	4.949	2.213	4.949
3	1.282	0.202	1	0.280	1.057
4	1.316	0.452	3.568	1	1.377
5	1.456	0.202	0.946	0.726	1
Total	8.762	2.126	11.243	4.979	9.071

Keterangan

1. Respon dalam penilaian quotation
2. Respon dalam menyelesaikan masalah
3. Pembagian informasi
4. Kualitas salesperson
5. Sistem komunikasi

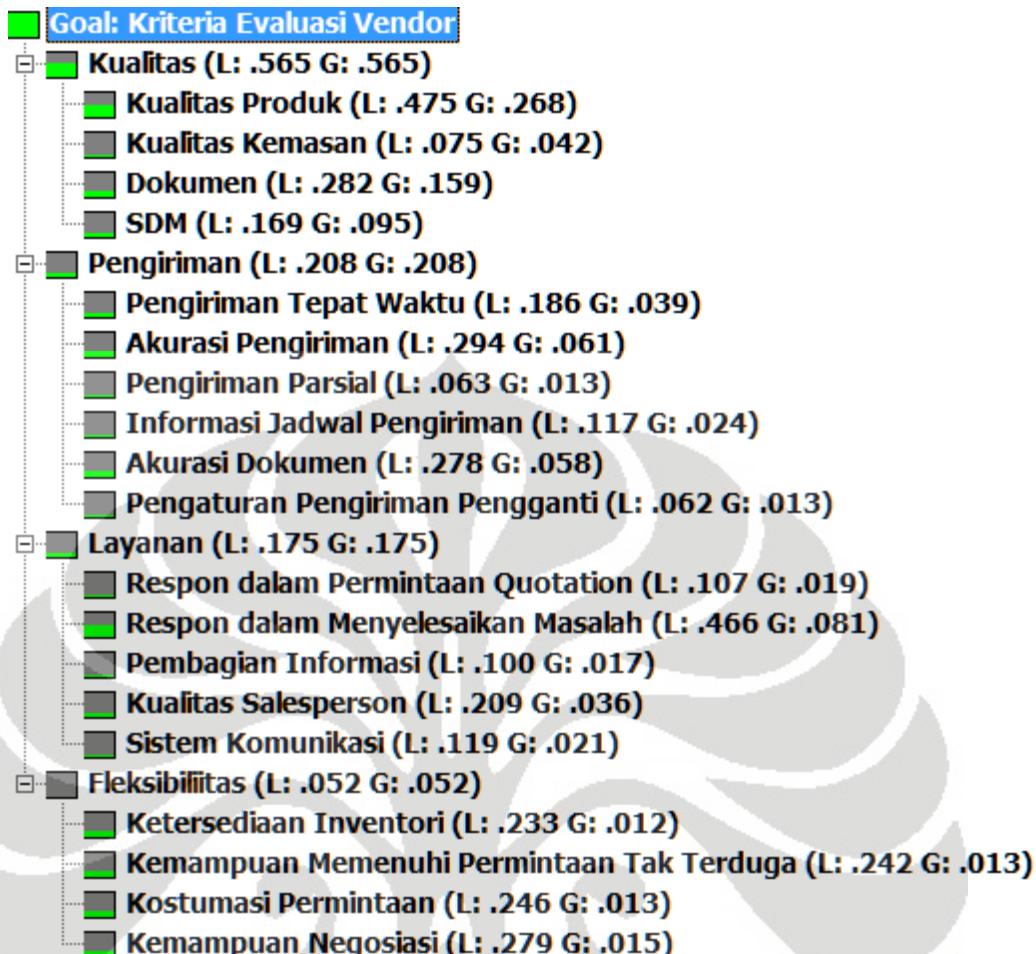
Tabel 3.13 Hasil Pengolahan Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Fleksibilitas

	1	2	3	4
1	1	1.414	0.855	0.700
2	0.707	1	0.689	1.592
3	1.170	1.452	1	0.595
4	1.429	0.628	1.682	1
Total	4.306	4.494	4.225	3.887

Keterangan

1. Ketersediaan inventori
2. Kemampuan memenuhi permintaan tidak terduga
3. Kostumasi permintaan
4. Kemampuan negosiasi

Hasil matriks perbandingan berpasangan untuk tingkat sub kriteria selanjutnya diolah dengan menggunakan *software Expert Choice 11*. Hasil dari olahan *software Expert Choice 11* dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 3.2 Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub Kriteria

3.3. Pengelompokkan Vendor

Pengelompokkan vendor dilakukan untuk memudahkan evaluator dalam menentukan vendor-vendor yang memiliki dapat besar terhadap kegiatan operasional perusahaan. Vendor-vendor teratas ini merupakan prioritas utama evaluator saat melakukan evaluasi performa. Untuk mengelompokkan vendor, langkah-langkah yang dilakukan antara lain :

3.3.1. Pengumpulan Data Vendor

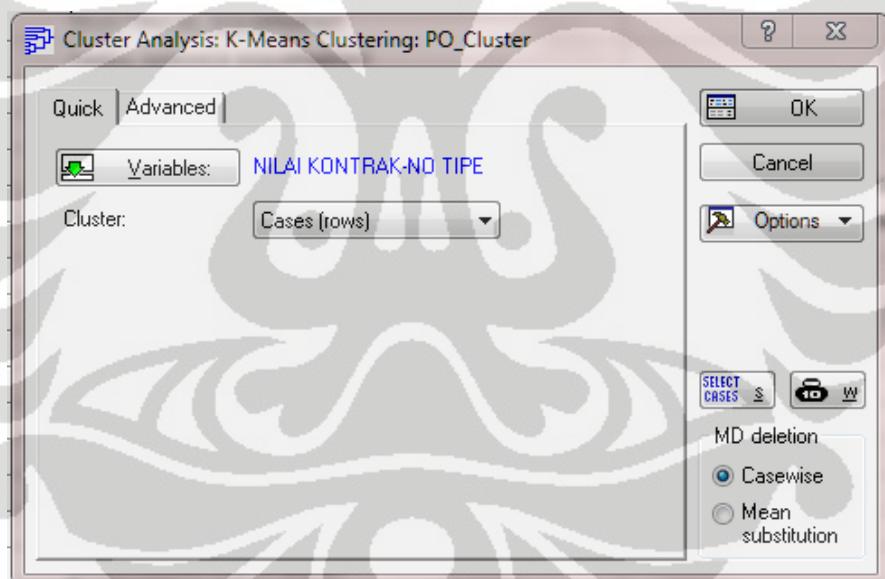
Data yang dibutuhkan adalah data transaksi vendor terdaftar yang aktif sepanjang 2013 hingga 2014, dalam satuan US Dollar. Data diambil langsung dari perusahaan yang bersifat rahasia, sehingga nama vendor akan disamarkan.

3.3.2. Pengolahan Data Vendor

Pada tahap ini pengolahan data dibantu dengan *software Statistica*, dimana data-data tersebut akan diolah menggunakan metode *K-Means*. Dalam pengelompokan vendor ini dilakukan secara bertahap, yaitu menentukan variabel yang diperhitungkan dalam pengelompokan vendor. Berdasarkan diskusi dengan ahli, variabel utama yang dipertimbangkan adalah jumlah nilai kontrak per tipe material. Selain itu, vendor juga harus dikelompokkan berdasarkan tipe material yang diadakannya, mengingat terdapat beberapa tipe material yang dibutuhkan dalam operasional perusahaan, dan memiliki karakteristik serta kepentingan yang berbeda.

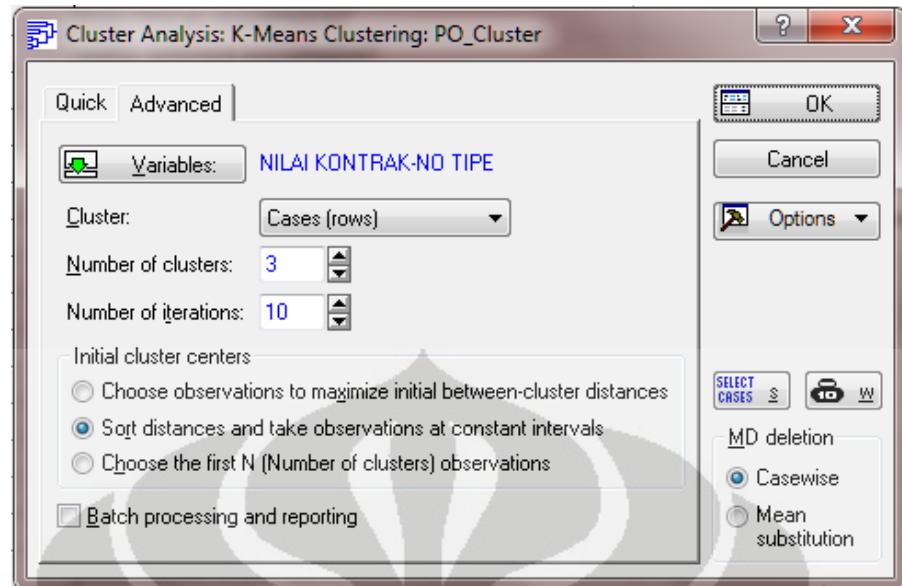
Proses selanjutnya adalah melakukan proses pengelompokan data dengan metode *K-Means* pada *software Statistica*.

K-Means Clustering terdapat pada menu *Statistics*, dan pada *sub menu Mult/Exploratory*.

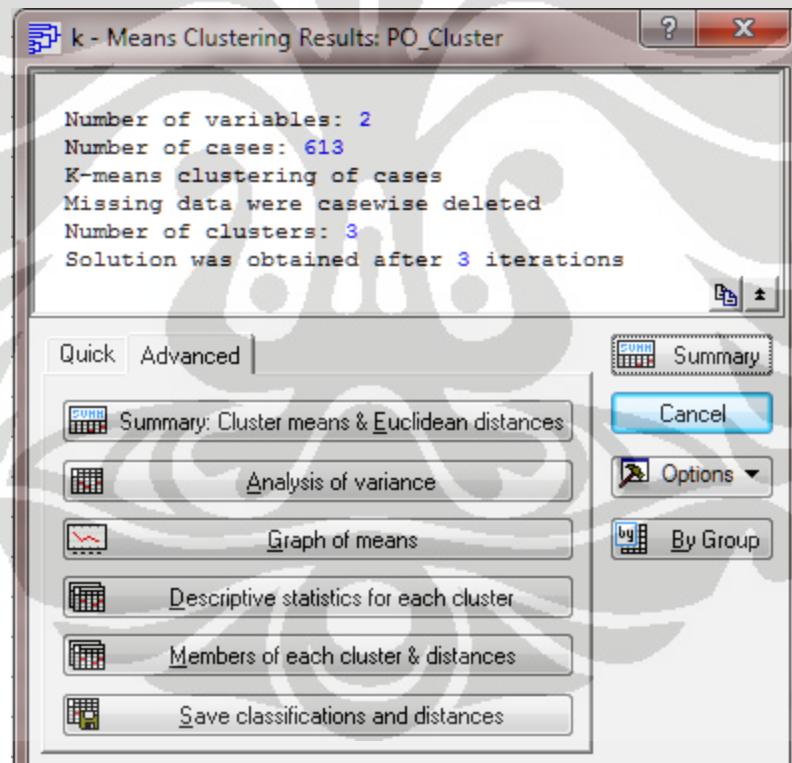


Gambar 3.3 Langkah Pengelompokan Data Menggunakan *Statistica*

Pada tab *Advance*, peneliti dapat menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan, yaitu 3 *cluster*.



Gambar 3.4 Langkah Lanjutan Pengelompokkan Data Menggunakan *Statistica*



Gambar 3.5 Hasil Pengelompokkan Vendor

Berdasarkan Gambar 3.5 diatas, dengan mengelompokkan berdasarkan 2 variabel berhasil membagi jumlah 613 data vendor tersebut ke dalam 3 buah *cluster*. Hasil ini didapatkan setelah mengalami iterasi sebanyak 3 kali.

BAB 4

ANALISIS

Pada bab ini membahas analisa mengenai pengolahan data kuisoner dan pengelompokkan vendor, dibuatlah sebuah sistem evaluasi vendor dalam bentuk *spreadsheet*. Vendor-vendor dengan kategori *critical* akan dievaluasi secara berkala untuk menentukan tingkat performanya.

4.1. Analisis Hirarki

Dalam sub bab ini, akan dibahas mengenai hirarki model yang terdiri dari analisis tiap level yang berbeda yaitu kriteria dan sub kriteria evaluasi performa vendor.

4.1.1. Analisis Kriteria

Dalam model hirarki yang telah disusun, kriteria yang merupakan faktor-faktor penting dalam proses evaluasi performa vendor adalah kualitas, pengiriman, layanan, dan fleksibilitas

4.1.2. Analisis Sub Kriteria

Sub kriteria merupakan faktor detail dari sebuah kriteria yang mencakup aspek-aspek turunan dari tiap-tap kriteria. Sub kriteria yang didapatkan antara lain:

1. Sub Kriteria Kualitas
 - Kualitas produk
 - Kualitas kemasan
 - Dokumen
 - SDM
2. Sub Kriteria Pengiriman
 - Pengiriman tepat waktu
 - Akurasi Pengiriman
 - Pengiriman parsial

- Menginformasikan jadwal pengiriman terlebih dahulu
 - Akurasi dokumen yang dikirimkan
 - Pengaturan pengiriman pengganti
3. Sub Kriteria Layanan
- Tingkat respon dalam permintaan *quotation*
 - Respon dalam menyelesaikan masalah
 - Pembagian informasi
 - Kualitas *salesperson*
 - Sistem komunikasi
4. Sub Kriteria Fleksibilitas
- Ketersediaan inventori
 - Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga
 - Kostumasi permintaan
 - Kemampuan negosiasi

4.2. Analisis Pembobotan

Setelah pengolahan data kuisioner dari responden dan dilakukan perhitungan, didapatkan bobot dari masing-masing kriteria dan sub kriteria yang akan dijadikan acuan dalam perancangan *tool evaluasi vendor*.

4.2.1. Analisis Pembobotan Kriteria Utama

Dari hasil pengolahan data melalui *software Expert Choice 11*, didapatkan hasil sebagai berikut:

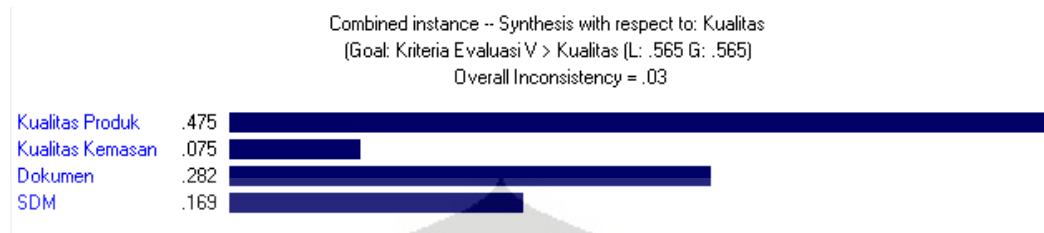


Gambar 4.1 Bobot dari Kriteria Umum

Dapat dilihat kriteria kualitas memiliki bobot paling besar (0.565), diikuti oleh kriteria pengiriman (0.208), kriteria layanan (0.175), dan bobot paling kecil dari kriteria fleksibilitas (0.053).

4.2.2. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Kualitas

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software Expert Choice 11*, didapatkan bobot dari sub kriteria kualitas sebagai berikut:

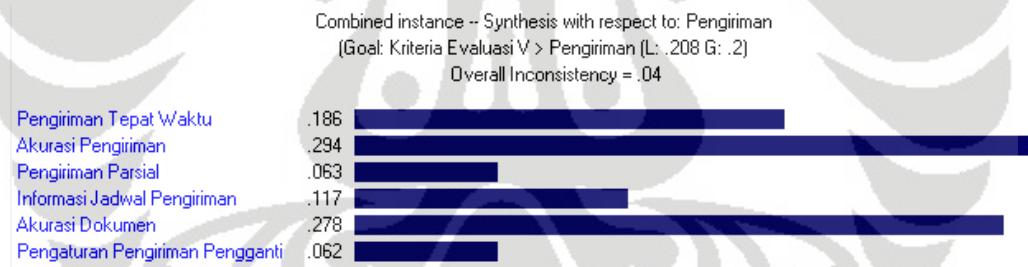


Gambar 4.2 Bobot dari Sub Kriteria Kualitas

Dari gambar diatas, dapat terlihat sub kriteria kualitas produk memiliki bobot paling besar (0.475), diikuti oleh sub kriteria kualitas dokumen (0.282), sub kriteria kualitas SDM (0.169), dan dengan bobot terkecil yaitu sub kriteria kualitas kemasan (0.075).

4.2.3. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Pengiriman

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software Expert Choice 11*, didapatkan bobot dari sub kriteria pengiriman sebagai berikut:

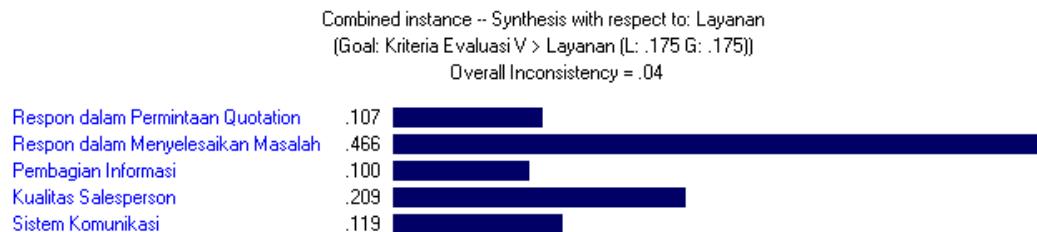


Gambar 4.3 Bobot dari Sub Kriteria Pengiriman

Dapat terlihat dari gambar diatas, akurasi pengiriman memiliki bobot paling besar (0.294), diikuti oleh akurasi dokumen (0.278), ketepatan waktu pengiriman (0.186), informasi jadwal pengiriman (0.117), dan dengan bobot terkecil adalah sub kriteria pengaturan pengiriman pengganti (0.062).

4.2.4. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Layanan

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software Expert Choice 11*, didapatkan bobot dari sub kriteria layanan sebagai berikut:

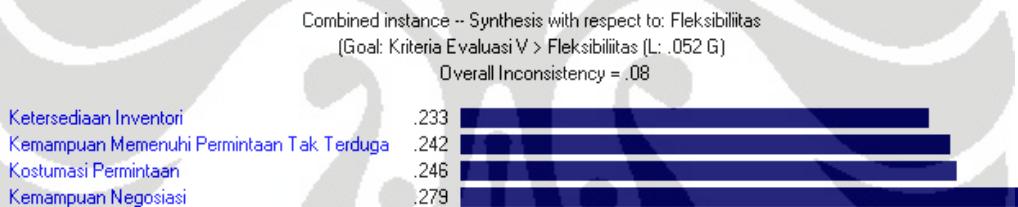


Gambar 4.4 Bobot dari Sub Kriteria Layanan

Berdasarkan perhitungan, sub kriteria mengenai respon vendor dalam menyelesaikan masalah memiliki bobot paling tinggi (0.466), diikuti kualitas salesperson selama proses pengadaan (0.209), sistem komunikasi (0.119), respon vendor dalam permintaan *quotation* (0.107), dan sub kriteria dengan bobot terkecil mengenai pembagian informasi vendor kepada perusahaan (0.1).

4.2.5. Analisis Pembobotan Sub Kriteria Fleksibilitas

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software Expert Choice 11*, didapatkan bobot dari sub kriteria fleksibilitas sebagai berikut:



Gambar 4.5 Bobot dari Sub Kriteria Fleksibilitas

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat kemampuan negosiasi memiliki bobot terbesar (0.279), diikuti kostumasi permintaan (0.246), kemampuan vendor dalam memenuhi permintaan tidak terduga (0.242), dan dengan bobot terkecil ketersediaan inventori vendor (0.233).

4.3. Analisis Pengelompokkan Vendor

Untuk dapat menentukan vendor strategis, dilakukan pengelompokkan vendor dengan membaginya menjadi 3 kelompok berdasarkan tipe dan jumlah nilai kontraknya selama 2 tahun.

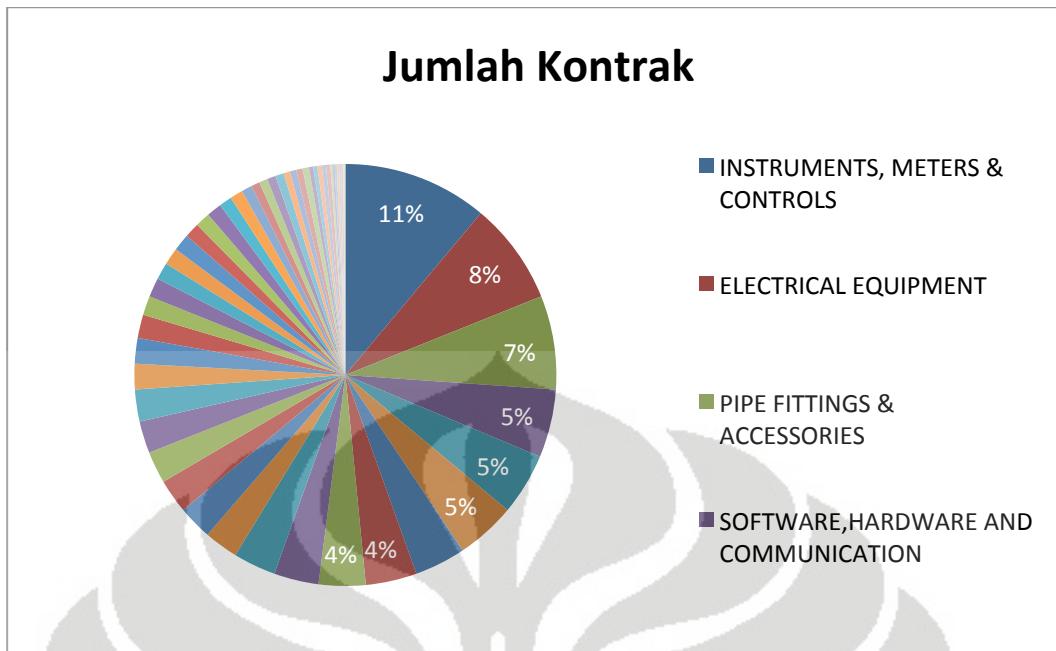
4.3.1. Analisis Pengelompokkan Berdasarkan Tipe Material

Pengelompokan vendor berdasarkan tipe material berutujuan untuk mengetahui seberapa banyak kontribusi masing-masing tipe material terhadap

total transaksi secara keseluruhan. Hasil pengelompokan vendor berdasarkan tipenya dapat dilihat pada Tabel dan gambar dibawah:

Tabel 4.1 Hasil Pengelompokan Vendor Berdasarkan Tipe

Tipe Material	Jumlah Kontrak	Percentase
INSTRUMENTS, METERS & CONTROLS	68	11.09%
ELECTRICAL EQUIPMENT	48	7.83%
PIPE FITTINGS & ACCESSORIES	44	7.18%
SOFTWARE, HARDWARE AND COMMUNICATION	32	5.22%
VALVES	29	4.73%
OFFSHORE & MARINE	28	4.57%
FIRE PROTECTION, SAFETY & HEALTH	24	3.92%
INSTRUMENTS, METERS & CONTROLS EXPENSE	24	3.92%
MATERIAL HANDLING & CONSTRUCTION EQUIPMENT	22	3.59%
CONSTRUCTION, STRUCTURAL & FABRICATION	21	3.43%
CASING & ACCESSORIES	20	3.26%
PRODUCTION EQUIPMENT, SURFACE	16	2.61%
ELECTRICAL EQUIPMENT EXPENSE	16	2.61%
OFFICE EQUIPMENT & SUPPLIES - PURE EXPENSE	16	2.61%
PUMPS (EXCL ROD & HYDRAULIC)	15	2.45%
PLANT PROCESS EQUIPMENT	15	2.45%
PIPE FITTINGS & ACCESSORIES EXPENSE	15	2.45%
SHOP EQUIPMENT & TOOLS	12	1.96%
LINE PIPE	12	1.96%
TUBING & ACCESSORIES	11	1.79%
WELLHEADS & ACCESSORIES	9	1.47%
HOUSEHOLD GOODS - PURE EXPENSE	9	1.47%
COMPRESSORS	8	1.31%
FIRE PROTECTION, SAFETY & HEALTH EXPENSE	8	1.31%
BUILDINGS & HOUSE TRAILERS	8	1.31%
ENGINES & TURBINES	7	1.14%
CHEMICALS & LAB EQUIPMENT	7	1.14%
OFFICE-SUPPLY USD EXPENSE	7	1.14%
WELL SERVICE EQUIPMENT	6	0.98%
PERSONAL EQUIPMENT & SUPPLIES - PURE EXPENSE	6	0.98%
COMMUNICATIONS EQUIPMENT	5	0.82%
HOUSEHOLD GOODS EXPENSE	4	0.65%
VALVES EXPENSE	4	0.65%
LINE PIPE EXPENSE	4	0.65%
PUMPS (EXCL ROD & HYDRAULIC) EXPENSE	4	0.65%
MECHANICAL POWER TRANSMISSION	3	0.49%
MATERIAL HANDLING & CONSTRUCTION EQUIPMENT EXPENSE	3	0.49%
OFFICE SUPPLY EXPENSE	3	0.49%
SHOP EQUIPMENT & TOOLS EXPENSE	3	0.49%
ENGINES & TURBINES EXPENSE	2	0.33%
ARTIFICIAL LIFT, OTHER	2	0.33%
LUBRICANT, SEALANT & PETROLEUM PRODUCTS	2	0.33%
ROD PUMPING EQUIPMENT	2	0.33%
PLANT PROCESS EQUIPMENT EXPENSE	2	0.33%
DRILLING EQUIPMENT & SUPPLIES	1	0.16%
SAFETY EQUIPMENT PROCARD	1	0.16%
LUBRICANT, SEALANT & PETROLEUM PRODUCTS EXPENSE	1	0.16%
CHEMICALS & LAB EQUIPMENT EXPENSE	1	0.16%
DRILLING EQUIPMENT & SUPPLIES-CONSIGNMENT	1	0.16%
COMPUTER & PERIPHERAL PROCARD	1	0.16%
TRANSPORTATION EQUIPMENT	1	0.16%
(blank)		0.00%
Grand Total	613	100.00%



Gambar 4.6 Hasil Pengelompokan Vendor Berdasarkan Tipe

Dari Gambar 4.6 terlihat tipe *Instrument, Meters, and Controls, Electrical Equipment, Pipe Fittings and Accessories, Software, Hardware, and Communication*, serta *Valves* memiliki proses pengadaan paling banyak dibandingkan tipe material lain.

4.3.2. Analisis Akhir Pengelompokan Vendor

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *Statistica*, didapatkan pengelompokan vendor menjadi 3 kelompok besar. Penentuan kelompok yang lebih strategis berdasarkan kepada pedoman *Procurement and Supply Chain Management* PT. PHE ONWJ. Dalam pedoman, terdapat 3 jenis kategori vendor, yaitu vendor strategis, vendor *core*, dan vendor transaksional. Jumlah vendor strategis yang ingin ditentukan adalah dibawah 10, jumlah vendor *core* atau inti adalah kurang dari 20, dan sisanya adalah vendor transaksional. Vendor strategis dan vendor inti dipilih karena memiliki banyak kesamaan dalam beberapa sifat, diantaranya dianggap memiliki dampak terhadap keberlangsungan perusahaan, dapat menimbulkan membuat operasi berhenti apabila terjadi permasalahan, memiliki volume dan biaya tinggi, serta dapat melakukan pengurangan terhadap *Total Cost of Ownership* (TCO) yang signifikan.

Tabel 4.2 Hasil Pengelompokkan Vendor Berdasarkan Nilai Kontrak dan Tipe

NO	VENDOR	TIPE	RANGE NILAI KONTRAK	CASE_NO	CLUSTER	DISTANCE
1	XXXXXX	LINE PIPE	23400000 - 28600000	311	1	2437004.1
2	XXXXXX	COMPRESSORS	17196401 - 21017823	247	1	2437004.1
3	XXXXXX	LINE PIPE	5705877.9 - 6973850.7	37	2	2119012.2
4	XXXXXX	PLANT PROCESS EQUIPMENT	5288400 - 6463600	340	2	1791010.6
5	XXXXXX	LINE PIPE	4407210 - 5386590	173	2	1098682.3
6	XXXXXX	OFFSHORE & MARINE	3134699.9 - 3831299.9	601	2	98903.989
7	XXXXXX	LINE PIPE EXPENSE	3046319.1 - 3723278.9	303	2	29465.461
8	XXXXXX	TUBING & ACCESSORIES	2698031.7 - 3297594.3	92	2	244174.97
9	XXXXXX	COMPRESSORS	2673000 - 3267000	579	2	263841.73
10	XXXXXX	PIPE FITTINGS & ACCESSORIES	2634984 - 3220536	316	2	293709.92
11	XXXXXX	LINE PIPE	2166572.8 - 2648033.4	38	2	661728.55
12	XXXXXX	INSTRUMENTS, METERS & CONTROLS	1985948.5 - 2427270.4	477	2	803640.37
13	XXXXXX	CASING & ACCESSORIES	1907550 - 2331450	385	2	865236.04
14	XXXXXX	CASING & ACCESSORIES	1787032 - 2184150.3	136	2	959923.9
15	XXXXXX	INSTRUMENTS, METERS & CONTROLS	1678978.1 - 2052084.4	592	2	1044819.1

Berdasarkan pengelompokan yang dihasilkan, terdapat 2 vendor strategis dan 13 vendor inti.

4.4. Analisis Tool Evaluasi Vendor

Setelah diperoleh bobot masing-masing kriteria dan sub kriteria, serta mendapatkan nama-nama vendor strategis yang akan diprioritaskan, dibuatlah sebuah *tool* evaluasi vendor sehingga evaluator dapat menyimpan data penilaian vendor dan dapat lebih mudah memantau performa vendor di masa yang akan datang.

4.4.1. Analisis Perancangan Parameter Evaluasi Vendor

Untuk dapat membuat penilaian secara akuran dan mengurangi tingkat subjektifitas, dibuatlah parameter penilaian dari tiap-tiap sub kriteria. Pembuatan parameter ini berdasarkan ketentuan yang sudah ada di PTK-007. Proses penentuan parameter ini dilakukan dengan diskusi bersama ahli yang terlibat, Beberapa parameter yang telah dibuat antara lain:

Tabel 4.3 Parameter Evaluasi Performa Vendor

Kriteria	Sub Kriteria	Parameter	Skor
Kualitas	Kualitas produk	Material diterima tanpa adanya penolakan	100
		Material diterima dengan maksimal 2 kali penolakan	75
		Material diterima dengan penolakan lebih dari 3 kali	50

Tabel 4.4 Parameter Evaluasi Performa Vendor (lanjutan)

Pengiriman	Kualitas kemasan	100% kemasan memenuhi seluruh persyaratan dari prosedur PHE ONWJ	100
		<100 % kemasan memenuhi persyaratan dari prosedur PHE ONWJ	50
	Dokumen	100% dokumentasi tersedia lengkap pada saat pengiriman material dan diterima	100
		80% dokumentasi tersedia lengkap dan diterima	75
		< 80% dokumentasi tersedia lengkap dan diterima	50
	SDM	Tidak ada tindakan menyimpang dari CoC vendor dan kontraktor PHE ONWJ	100
		Ada tindakan menyimpang dari CoC vendor dan kontraktor PHE ONWJ	0
	Pengiriman tepat waktu	100% on time delivery	100
		85% on time delivery	75
		< 85% on time delivery	50
	Akurasi Pengiriman	Tidak ada penolakan material berdasarkan kuantitasnya	100
		Material ditolak maksimal 2 kali	75
		Material ditolak lebih dari 3 kali	0
	Pengiriman parsial	Sesuai dengan PO	100
		Jumlah parsial pengiriman lebih dari 1	75
		Jumlah parsial pengiriman lebih dari 2	50
	Informasi jadwal pengiriman	Tidak ada perubahan jadwal	100
		Terdapat 2 kali perubahan jadwal	75
		Terdapat lebih dari 3 kali perubahan jadwal	50
	Akurasi dokumen	100% DO dilampirkan sesuai dengan material yang dikirimkan pada saat pengiriman material	100

		80% DO dilampirkan sesuai dengan material yang dikirimkan pada saat pengiriman material	75
		< 80% DO dilampirkan sesuai dengan material yang dikirimkan pada saat pengiriman material	50
Layanan	Pengaturan pengiriman pengganti	Penggantian material kurang dari 1 minggu	100
		Penggantian material dilakukan dalam seminggu	75
		Penggantian material dilakukan lebih dari 1 minggu	10
	Respon dalam permintaan quotation	Merespon dan mengajukan penawaran	100
		Merespon dan tidak mengajukan penawaran	50
		Tidak memberikan respon	0
	Respon dalam menyelesaikan masalah	Merespon dalam 1 hari	100
		Merespon dalam > 1 hari	50
	Pembagian informasi	Terdapat <i>sharing knowledge</i> selama proses pengadaan	100
		Tidak terdapat sharing knowledge selama proses pengadaan	0
	Kualitas salesperson	Salesperson komunikatif, memiliki pengetahuan produk, dan industri background	100
		Salesperson kurang komunikatif, memiliki pengetahuan produk, dan industri background	50
	Sistem Komunikasi	Memiliki saluran telepon, faksimili dan email yang dapat dihubungi	100
		Tidak memiliki salah satu dari saluran telepon, faksimili, dan email	50
Fleksibilitas	Ketersediaan inventori	100% materialnya in stock	100
		50% material in stock	75
		<50% material in stock	50

	Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga	Bisa memenuhi permintaan material tak terduga / Emergency dalam 1 hari	100
		Bisa memenuhi permintaan material tak terduga / Emergency dalam > 1 hari	75
	Kostumasi permintaan	Bisa memenuhi permintaan kostumasi material	100
		Tidak bisa memenuhi permintaan kostumasi material	0
	Kemampuan negosiasi	Vendor kooperatif dan ada potongan harga	100
		Vendor kooperatif dan tidak ada potongan harga	75
		Vendor tidak kooperatif	50

4.4.2. Analisis Perancangan *Tool* Evaluasi

Tool evaluasi vendor dimulai dengan mengubah bobot kriteria dan sub kriteria penilaian dalam bentuk persentase, serta memasukkan parameter kedalamnya.

Tabel 4.6 Tool Evaluasi Vendor

Bobot Kategori	Sub Kategori	Bobot Sub Kategori	Parameter	Nilai	Nilai X Bobot Sub Kategori	FINAL SCORE
57%	Kualitas produk	48%	Material diterima tanpa adanya penolakan	100	48	
			Material diterima dengan maksimal 2 kali	75		
			Material diterima dengan penolakan lebih	50		
	Kualitas kemasan	8%	100% kemasan memenuhi seluruh persyaratan dari prosedur PHE ONWJ	100	8	
			<100% kemasan memenuhi persyaratan	50		
	Dokumen	28%	100% dokumentasi tersedia lengkap pada saat pengiriman material dan diterima	100	28	
			80% dokumentasi tersedia lengkap dan	75		
			< 80% dokumentasi tersedia lengkap dan	50		
	SDM	17%	Tidak ada tindakan menyimpang dari CoC vendor dan kontraktor PHE ONWJ	100	17	
			Ada tindakan menyimpang dari CoC vendor dan kontraktor PHE ONWJ	0		
					100	57.11
21%	Pengiriman tepat waktu	19%	100% on time delivery	100	19	
			85% on time delivery	75		
			< 85% on time delivery	50		
	Akurasi Pengiriman	29%	Tidak ada penolakan material berdasarkan	100	29	
			Material ditolak maksimal 2 kali	75		
			Material ditolak lebih dari 3 kali	0		
	Pengiriman parsial	6%	Sesuai dengan PO	100	6	
			Jumlah parsial pengiriman lebih dari 1	75		
			Jumlah parsial pengiriman lebih dari 2	50		
	Informasi Jadwal pengiriman	12%	Tidak ada perubahan jadwal	100	12	
			Terdapat 2 kali perubahan jadwal	75		
			Terdapat lebih dari 3 kali perubahan	50		
	Akurasi dokumen	28%	100% DO dilampirkan sesuai dengan material yang dikirimkan pada saat	100	28	
			80% DO dilampirkan sesuai dengan material yang dikirimkan pada saat	75		
			< 80% DO dilampirkan sesuai dengan material yang dikirimkan pada saat	50		
	Engaturan pengiriman penggan	6%	Penggantian material kurang dari 1 minggu	100	6	
			Penggantian material dilakukan dalam	75		
			1 minggu	10		
					100	21.00
17%	Respon dalam permintaan quotation	10%	Merespon dan mengajukan penawaran	100	10	
			Merespon dan tidak mengajukan	50		
			Tidak memberikan respon	0		
	Respon dalam menyelesaikan masalah	47%	Merespon dalam 1 hari	100	47	
			Merespon dalam > 1 hari	50		
	Pembagian informasi	10%	Terdapat sharing knowledge selama	100	10	
5%	Kualitas Salesperson	21%	Tidak terdapat sharing knowledge selama	0		
			Salesperson komunikatif, memiliki pengetahuan produk, dan industri	100	21	
	Sistem Komunikasi	12%	Salesperson kurang komunikatif, memiliki pengetahuan produk, dan industri	50		
			Memiliki saluran telepon, faksimili dan	100	12	
			telepon, faksimili, dan email	50		
					100	17.00
5%	Ketersediaan inventori	22%	100% materialnya in stock	100	22	
			50% material in stock	75		
			<50% material in stock	50		
	Kemampuan memenuhi permintaan tak terduga	24%	Bisa memenuhi permintaan material tak terduga / Emergency dalam 1 hari	100	24	
			Bisa memenuhi permintaan material tak terduga / Emergency dalam > 1 hari	75		
	Kostumasi permintaan	26%	Bisa memenuhi permintaan kostumasi	100	26	
	Kemampuan negosiasi	28%	Tidak bisa memenuhi permintaan	0		
			Vendor kooperatif dan ada potongan harga	100	28	
			Vendor kooperatif dan tidak ada potongan	75		
			Vendor tidak kooperatif	50		
					100	5.00
						100

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas, terdapat contoh *tool* evaluasi vendor yang terdiri dari 4 kriteria dan 19 sub kriteria. Masing-masing kriteria memiliki bobot yang didapatkan dari tingkat kepentingan kriteria berdasarkan perhitungan dengan metode AHP. Masing-masing sub kriteria tersebut juga memiliki bobot yang didapatkan dengan cara yang sama. Dalam melakukan penilaian vendor, evaluator berdasar pada parameter yang sudah ditetapkan sebelumnya. Hasil dari penilaian per sub kategori akan dikalikan dengan bobot masing-masing, lalu dilakukan perhitungan nilai per kriteria dengan menjumlahkan nilai total sub kriteria dalam satu kriteria yang sama lalu dikalikan dengan bobot kriterianya. Perhitungan yang sama diterapkan untuk kriteria lain, dan hasil akhir masing-masing kriteria akan menjadi nilai akhir vendor keseluruhan.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan penelitian secara keseluruhan, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

5.1. Kesimpulan

Untuk meningkatkan efisiensi dalam pemilihan vendor, diperlukan adanya masukan berupa informasi mengenai performa vendor tersebut di masa lalu, sehingga diperlukanlah suatu proses evaluasi performa vendor yang terukur dan objektif dengan mempertimbangkan kriteria dan sub kriteria yang dibutuhkan perusahaan.

Berdasarkan hasil pemetaan kriteria dan sub kriteria dalam evaluasi vendor, serta bobot penilaian dari masing-masing kriteria dan sub kriteria, didapatkan 4 kriteria dan 19 sub kriteria dalam evaluasi performa vendor. Kriteria dengan bobot tertinggi adalah kualitas, dengan bobot lebih dari 50% dari total keseluruhan penilaian. Dari bobot yang didapatkan tersebut, dibuatlah sebuah *tool* berupa *spreadsheet* yang membantu evaluator dalam memberikan nilai kepada vendor. Dimana terdapat parameter penilaian dari masing-masing sub kriteria dan tiap parameter memiliki skor masing-masing. Sementara itu, berdasarkan pengolahan data vendor, sepanjang tahun 2013 hingga 2014, 613 kontrak dimana 68 diantaranya merupakan pengadaan material *Instrument, Meters, and Control*. Dari pengelompokan vendor berdasarkan jenis material dan nilai kontraknya, terdapat 15 vendor strategis.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk menentukan kriteria, sub kriteria, bobot masing-masing, dan menentukan vendor strategis, disarankan untuk melakukan penelitian mengenai keterkaitan satu kriteria dengan kriteria lainnya, serta menentukan bobot dengan menggunakan metode lain. Selain itu, juga dapat dilakukan penelitian mengenai dampak pengklasifikasian vendor terhadap keberlangsungan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anagnostopoulos, K. P. (2006). An AHP Model for Construction Contractor Prequalification. *International Journal of Operational Research* 6,3:333-346
- Chopra, Suni/. (2007). *Supply Chain Managemet: Strategy, Planning, and Operation*. New Jersey: Prentice Hall.
- Dewan Energi Nasional. (2014). Indonesia Energy Outlook. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Elanzhezhian, C., Ramnath, B. Vijaya, & Kesavan, R. (2010). Vendor Evaluation Using Multi Criteria Decision Making Technique. *International Journal of Computer Applications*, 5(9), 0975-8887
- Janackovic, G. L. (2013). Selection and Ranking of Occupational Safety Indicators Based on Fuzzy AHP: A Case Study in Road Construction Companies. *South African Journal of Industrial Engineering* 24, 3: 175-189.
- Luzzini, Davide., Caniato, Federico., & Spina, Gianluca. (2014).Designing Vendor Evaluation Systems: An Empirical Analysis. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 20:113-129
- Ordoobadi , S. M. & Wang, S (2010). A Multiple Perspectives Approach to Supplier Selection. *Measuring Business Excellence*, 10(4), 34-39
- Pal, Om. (2013). Supplier Selection Criteria and Methods in Supply Chains: A Review. *International Journal of Social, education, Economics, and Management Engineering*, 10:1395-1401
- SKK MIGAS (2011). *Pedoman Tata Kerja tentang Pedoman Pengelolaan Rantai Suplai Kontraktor Kontrak Kerja Sama 007 /PTK/I*
- Wangphanich, Pilada. (2011). A simple web-based Expert System for A Supplier Assessment: A Case of a JIT Production Environment. *Proceedings' of 2011 International Conference on System Science and Engineering*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Perhitungan Matriks Normalisasi

Pairwise Comparison (Kriteria Utama)

	1	2	3	4	Bobot
1	0.592	0.709	0.549	0.347	0.565
2	0.132	0.159	0.255	0.302	0.208
3	0.176	0.101	0.163	0.293	0.175
4	0.099	0.031	0.032	0.058	0.052
	1.000	1.000	1.000	1.000	

Pairwise Comparison (Kualitas)

	1	2	3	4	Bobot
1	0.495	0.402	0.565	0.426	0.475
2	0.098	0.080	0.069	0.056	0.075
3	0.221	0.291	0.253	0.358	0.282
4	0.186	0.227	0.113	0.160	0.169
	1.000	1.000	1.000	1.000	

Pairwise Comparison (Pengiriman)

	1	2	3	4	5	6	Bobot
1	0.208	0.190	0.227	0.179	0.231	0.194	0.186
2	0.321	0.292	0.186	0.425	0.271	0.256	0.294
3	0.055	0.095	0.060	0.023	0.064	0.093	0.063
4	0.108	0.063	0.237	0.092	0.112	0.094	0.117
5	0.237	0.284	0.247	0.216	0.263	0.296	0.278
6	0.071	0.075	0.043	0.065	0.059	0.066	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Pairwise Comparison (Layanan)

	1	2	3	4	5	Bobot
1	0.114	0.127	0.069	0.153	0.076	0.107
2	0.423	0.470	0.440	0.444	0.546	0.466
3	0.146	0.095	0.089	0.056	0.117	0.100
4	0.150	0.213	0.317	0.201	0.152	0.209
5	0.166	0.095	0.084	0.146	0.110	0.119
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Pairwise Comparison (Fleksibilitas)

	1	2	3	4	Bobot
1	0.232	0.315	0.202	0.180	0.233
2	0.164	0.223	0.163	0.410	0.242
3	0.272	0.323	0.237	0.153	0.246
4	0.332	0.140	0.398	0.257	0.279

