

**ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER* UNTUK MENUNJANG PROSES
PRODUKSI GAS BERTEKANAN MENGGUNAKAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA
PT SENTOSA ULTRA GASINDO**



TUGAS AKHIR

Diajukan untuk menempuh ujian akhir pada
Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika
Program Diploma 3 Manajemen Industri

Oleh :

DEVI PUSPITASARI
NIM: 160101191

POLITEKNIK APP JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
2019

ABSTRAK

DEVI PUSPITASARI. NIM: 160101191. **ANALISIS PEMILIHAN *SUPPLIER* UNTUK MENUNJANG PROSES PRODUKSI GAS BERTEKANAN MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP) PADA PT SENTOSA ULTRA GASINDO.** Tugas Akhir, Jakarta: Politeknik APP Jakarta. September 2019.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk menentukan kriteria dan urutan prioritas kriteria untuk penentuan *supplier* bahan baku *liquid O₂* dan menentukan *supplier* bahan baku *liquid O₂* yang paling tepat untuk pemesanan bahan baku *liquid* yang dilakukan pada PT Sentosa Ultra Gasindo dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang digunakan untuk mencapai tujuan-tujuan tugas akhir ini. Sebagai salah satu perusahaan gas industri, PT Sentosa Ultra Gasindo sering mendapat masalah yang berkaitan dengan ketidakterersediaan bahan baku. Hal tersebut berpengaruh pada perencanaan produksi yang tidak dapat dilaksanakan. Ketidakterersediaan bahan baku disebabkan kedatangan bahan baku yang terlambat dan *supplier* yang tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan baku *liquid* perusahaan. Berdasarkan hal tersebut, tugas akhir ini berfokus pada pemilihan *supplier O₂*. dalam pemilihan *supplier* kriteria ditentukan berdasarkan literatur dan hasil wawancara. Kriteria yang digunakan yaitu *price, responsiveness, quality, dan service*. Berdasarkan hasil perhitungan bobot prioritas keseluruhan maka urutan *supplier* terbaik yaitu PT Air Products (0,39), PT Iwatani (0,35), PT Samator (0,15), dan PT PBY (0,12). PT Air Products dipilih sebagai *supplier* alternatif yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan.

Kata Kunci : *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Pemilihan *Supplier, liquid Oksigen*

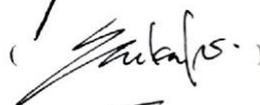
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Devi Puspitasari
Nim : 160101191
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika
Tanggal Sidang : 27 September 2019
Judul Tugas Akhir : Analisis Pemilihan *Supplier* Untuk Menunjang Proses Produksi Gas Bertekanan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada PT Sentosa Ultra Gasindo

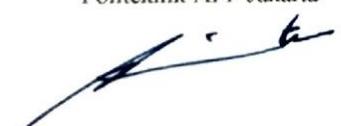
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika, Politeknik APP Jakarta.

DEWAN PENGUJI

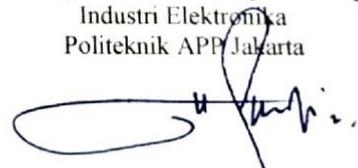
Ketua : (Subekti, S.Sos., M.Si.) ()
Penguji 1 : (Erika Fatma, S.Pi., MT., MBA) ()
Penguji 2 : (M. Tirtana Siregar, S.TP., M.T.) ()

DISAHKAN OLEH

Pembimbing Tugas Akhir
Politeknik APP Jakarta


Ir. Adrianto S. Wiyono, S.Kom., M.Si., M.T.
NIP. 19810902 200901 1 012

Jakarta, 11 Oktober 2019
Ketua Program Studi Manajemen Logistik
Industri Elektronika
Politeknik APP Jakarta


Yevita Nursyanti, S.T., M.T.
NIP. 19851215 201012 2 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa Politeknik APP Jakarta:

Nama : Devi Puspitasari

NIM : 160101191

Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul:

Analisis Pemilihan *Supplier* Untuk Menunjang Proses Produksi Gas Bertekanan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Pada PT Sentosa Ultra Gasindo

Bebas dari plagiat dan kecurangan, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 September 2019

Yang membuat pernyataan,



(Devi Puspitasari)

PRAKATA

Puji syukur kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan berkat serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Pemilihan *Supplier* Untuk Menunjang Proses Produksi Gas Bertekanan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Pada PT Sentosa Ultra Gasindo”**

Dalam penulisan tugas akhir, banyak sekali pihak yang memberi dukungan serta masukan kepada penulis. Maka dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Ahmad Wimbo H, S.E.,M.M. selaku Direktur Politeknik APP Jakarta.
2. Ibu Yevita Nursyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika Politeknik APP Jakarta.
3. Ibu Erika Fatma, S.Pi., M.T., M.B.A. selaku Sekretaris Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika.
4. Bapak Ir. Adrianto S. Wiyono, S.Kom., M.Si., M.T. selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu serta perhatian dan segala bimbingan serta arahnya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Aster Aryati R, S, T., M,T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing kegiatan akademik selama enam semester.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Manajemen Logistik Industri Elektronika yang telah memberikan ilmu, bimbingan serta nasihat kepada Penulis selama masa perkuliahan, serta para karyawan Politeknik APP yang telah membantu selama proses perkuliahan ini.
7. Bapak Edi Yulianto, Bapak Mohamad Zain Marta, Ibu Ika Nofia Andriyani dan seluruh karyawan PT Sentosa Ultra Gasindo yang telah memberikan izin kepada Penulis untuk melaksanakan kerja praktik dan memberikan bimbingan di PT Sentosa Ultra Gasindo guna menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Khususnya untuk Orang Tua penulis Bapak Marolop Nadapdap, Ibu Lindawati Damanik beserta Marisi, dan Ester Maurin atas doa restu, kasih sayang, motivasi, dan dukungan yang telah diberikan sehingga studi dan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
9. Teman-teman seperjuangan Manajemen Logistik Industri Elektronika angkatan 2016, khususnya teman-teman kelas D, terima kasih atas kebersamaan serta

kekeluargaan yang diberikan selama enam semester, terutama kepada Magdalena, Eri, Firda, Gita, Arih, Neneng, Tasqia, Windy, Anggi, Cindy, Ilma, Fagih, Amsal, Walid, Gilang, Zulfaqih dan Andri yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam penulisan Tugas Akhir.

10. Sahabat penulis Sulis, Nur, dan Melinda yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Jakarta, 27 September 2019

Penulis



Devi Puspitasari

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktik	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 <i>Supplier</i> atau Pemasok	5
2.1.1 Pemilihan <i>Supplier</i>	5
2.1.2 Kriteria Pemilihan <i>Supplier</i>	8
2.1.3 Teknik Mengurutkan/Memilih <i>Supplier</i>	8
2.2 <i>Multi Criteria Decision Making</i> (MCDM).....	9
2.2.1 <i>Multiple Objective Decision Making</i> (MODM).....	9
2.2.2 <i>Multiple Attribute Decision Making</i> (MADM).....	9
2.3 Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	10
2.3.1 Pengertian <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	10
2.3.2 Langkah-langkah dalam Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i>	11
2.3.3 Kelebihan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	13
2.3.4 Kelemahan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	15

2.4	Prinsip Pokok Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	15
2.5	Pengertian Produksi.....	16
2.6	Gas Bertekanan	17
2.6.1	Tabung Gas.....	17
2.6.2	Tipe Tabung Gas.....	18
2.6.3	Warna pada Tabung Gas.....	19
2.6.4	Tanda Pengenal Pada Tabung Gas	22
2.6.5	Klasifikasi Bahaya Gas	22
2.6.5	Penggunaan Gas	23
BAB III KERANGKA KERJA PRAKTIK		26
3.1	Lokasi dan Waktu Kerja Praktik	26
3.1.1	Tempat Kerja Praktik	26
3.1.2	Waktu Kerja Praktik.....	26
3.2	Lingkup Kerja Praktik.....	26
3.2.1	Deskripsi Perusahaan	26
3.2.2	Penempatan Kerja.....	27
3.3	Teknik Pemecahan Masalah	28
3.3.1	Kerangka Tugas Akhir	28
3.3.2	Identifikasi Masalah	29
3.3.3	Pengumpulan Data.....	29
3.3.4	Teknik Pengolahan Data.....	31
3.3.5	Analisis.....	35
3.3.6	Kesimpulan dan Saran.....	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		36
4.1	Uraian Pekerjaan	36
4.2	Pemecahan Masalah	37
4.2.1	Identifikasi Permasalahan.....	38
4.2.2	Pemilihan <i>Supplier</i> Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	39
4.3	Usulan Perbaikan.....	66

BAB V KESIMPULAN	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai <i>Random Index</i> (RI).....	13
Tabel 3. 1 Struktur Organisasi PT Sentosa Ultra Gasindo.....	32
Tabel 3. 2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pemilihan <i>supplier</i>	33
Tabel 3. 3 <i>Random Index</i>	34
Tabel 4. 1 Uraian Pekerjaan	36
Tabel 4. 2 Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	44
Tabel 4. 3 Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Menggunakan Sistem.....	45
Tabel 4. 4 Perhitungan <i>Priority Weight</i> Antar Kriteria.....	45
Tabel 4. 5 Perkalian Matriks Perbandingan Kriteria dengan <i>Priority Weight</i>	47
Tabel 4. 6 Vektor Konsistensi Antar Kriteria	48
Tabel 4. 7 <i>Random Index</i>	49
Tabel 4. 8 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Price</i>	50
Tabel 4. 9 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Price</i> Menggunakan Sistem	50
Tabel 4. 10 Perhitungan <i>Priority Weight</i> Alternatif untuk Kriteria <i>Price</i>	51
Tabel 4. 11 Perkalian Matriks Perbandingan Kriteria dengan <i>Priority Weight</i> pada Kriteria <i>price</i>	52
Tabel 4. 12 Vektor Konsistensi Kriteria <i>Price</i>	52
Tabel 4. 13 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Responsiveness</i>	54
Tabel 4. 14 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Responsiveness</i> Menggunakan Sistem	54
Tabel 4. 15 Perhitungan <i>Priority Weight</i> Alternatif untuk Kriteria <i>Responsiveness</i> ..	55
Tabel 4. 16 Perkalian matriks Perbandingan Kriteria Dengan <i>Priority Weight</i> pada Kriteria <i>Responsiveness</i>	56
Tabel 4. 17 Vektor Konsistensi Kriteria <i>Responsiveness</i>	56
Tabel 4. 18 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Quality</i>	58

Tabel 4. 19 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Quality</i> Menggunakan Sistem	58
Tabel 4. 20 Perhitungan <i>Priority Weight</i> Alternatif untuk Kriteria <i>Quality</i>	59
Tabel 4. 21 Tabel Perkalian Matriks Perbandingan Kriteria dengan <i>Priority</i> <i>Weight</i> pada Kriteria <i>Quality</i>	60
Tabel 4. 22 Tabel Vektor Konsistensi Kriteria <i>Quality</i>	60
Tabel 4. 23 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Service</i>	62
Tabel 4. 24 Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria <i>Service</i>	62
Tabel 4. 25 Perhitungan <i>Priority Weight</i> Alternatif untuk Kriteria <i>Service</i>	63
Tabel 4. 26 Tabel perkalian matriks perbandingan kriteria dengan <i>Priority</i> <i>Weight</i> pada Kriteria <i>Service</i>	64
Tabel 4. 27 Tabel Vektor Konsistensi Kriteria <i>Service</i>	64
Tabel 4. 28 Perhitungan Bobot Alternatif (Pengambilan Keputusan)	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Warna Berdasarkan Potensi bahaya	20
Gambar 2. 2 Klastifikasi Gas Spesifik	21
Gambar 2. 3 Klasifikasi Gas <i>Inert</i>	21
Gambar 3. 1 PT Sentosa Ultra Gasindo	26
Gambar 3. 2 Kerangka Tugas Akhir	28
Gambar 4. 1 Struktur Hierarki Pemilihan <i>Supplier</i>	39
Gambar 4. 2 PT Gas Industri Tbk (Samator)	41
Gambar 4. 3 PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI).....	42
Gambar 4. 4 PT <i>Air Products</i>	43
Gambar 4. 5 PT Purnabuana Yudha (PBY)	43
Gambar 4. 6 Perhitungan <i>Priority Weight</i> dan <i>Consistency Ratio</i> Kriteria Menggunakan Sistem.....	49
Gambar 4. 7 Perhitungan <i>Priority Weight</i> dan <i>Consistency Ratio</i> Kriteria <i>Price</i>	53
Gambar 4. 8 Perhitungan <i>Priority Weight</i> dan <i>Consistency Ratio</i> Kriteria <i>Responsiveness</i> Menggunakan Sistem.....	57
Gambar 4. 9 Perhitungan <i>Priority Weight</i> dan <i>Consistency Ratio</i> Kriteria <i>Quality</i> Menggunakan Sistem.....	61
Gambar 4. 10 Perhitungan <i>Priority Weight</i> dan <i>Consistency Ratio</i> Kriteria <i>Service</i>	65
Gambar 4. 11 Perhitungan Bobot Alternatif (Pengambilan Keputusan) Menggunakan Sistem	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Struktur Organisasi.....	71
Lampiran 2 Kuesioner Kriteria.....	72
Lampiran 3 Kuesioner Alternatif.....	74
Lampiran 4 Struktur Hierarki AHP	78
Lampiran 5 Hasil Wawancara	79
Lampiran 6 Form Hasil Produksi	83
Lampiran 7 Konsultasi Tugas Akhir.....	83
Lampiran 8 Kartu Peserta Seminar.....	85
Lampiran 9 Kartu Bimbingan Kerja Praktik	86
Lampiran 10 Lembar Penilaian Kerja Praktik	87
Lampiran 11 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktik	88
Lampiran 12 Contoh Tabung Tipe I.....	89
Lampiran 13 Contoh Tabung Tipe 2	90
Lampiran 14 Contoh Tabung Tipe 3	91
Lampiran 15 Contoh Tabung Tipe 4	92
Lampiran 16 Foto-Foto.....	93
Lampiran 17 Perhitungan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri gas saat ini cukup berkembang karena dapat mendukung perkembangan industri-industri lainnya, penggunaan gas tidak hanya kebutuhan primer bagi perusahaan yang bergerak pada sektor manufaktur saja. Kebutuhan akan gas juga sering muncul dari industri seperti kesehatan, konstruksi, minyak dan gas bumi, metalurgi, petrokimia, elektronik, otomotif dan masih banyak lagi.

Proses bisnis perusahaan, saat ini PT Sentosa Ultra Gasindo tidak hanya melakukan proses penjualan gas saja tetapi juga melakukan proses produksi, dengan cara melakukan pengadaan bahan baku *liquid* yang disimpan dalam tangki besar milik perusahaan, kemudian dilakukan proses produksi *liquid* menjadi gas yang dimasukkan kedalam tabung, yang nantinya tabung tersebut yang akan dijual kepada perusahaan besar dan kepada konsumen kecil yang jumlah permintaannya lebih sedikit.

PT Sentosa Ultra Gasindo memiliki empat (4) *supplier* bahan baku *liquid*. Dalam proses bisnis perusahaan peran *supplier* sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan produksi. Peranan *supplier* itu sendiri untuk membantu ketersediaan bahan baku dan ketepatan waktu dalam pemenuhannya, karena adanya bahan baku yang memadai dan tepat waktu akan memperlancar kelangsungan proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan konsumen tersebut. Oleh karena itu, bahan baku memegang peranan yang sangat penting karena berhubungan dengan kelangsungan proses produksi perusahaan. Jika perusahaan salah dalam memilih *supplier* maka akan menghambat proses bisnis yang nantinya akan berpengaruh pada profit yang didapatkan perusahaan. Dalam hal ini perusahaan harus tepat dalam memilih *supplier*. Pemilihan *supplier* tidak hanya melihat dari faktor harga tetapi juga harus melihat dari faktor lainnya, seperti kualitas yang diberikan, konsistensi harga, pengiriman dan beberapa kriteria lainnya. Setiap perusahaan tentu mempunyai kriteria yang berbeda dalam memilih *supplier* sebagai mitra bisnisnya. Tergantung pada tujuan yang ingin dicapai perusahaan, demi kelancaran produksi dan operasional perusahaan.

Permasalahan yang ditemukan berdasarkan data dan pengamatan secara langsung pada saat kerja praktik di PT Sentosa Ultra Gasindo dalam pemilihan *supplier* masih kurang tepat sehingga kinerjanya kurang optimal. Perusahaan memiliki kelemahan dalam penentuan memilih pemasok yang cenderung fokus

pada satu kriteria. Ketidaktepatan dalam pemilihan *supplier* terlihat pada kondisi yang dirasakan oleh perusahaan saat ini, kualitas *liquid* yang dikirim oleh *supplier* cenderung tidak sesuai dengan perusahaan sehingga *liquid* tidak bisa digunakan untuk hal yang lebih. Selain itu, *liquid* habis dalam waktu yang cepat, hal ini disebabkan karena kualitas *liquid* yang mudah menguap sehingga sering terjadi ketidaktersediaan *liquid*. Ketidaktersediaan *liquid* juga dirasakan oleh pihak perusahaan dikarenakan seringnya terjadi keterlambatan pengiriman *liquid*. Oksigen merupakan salah satu produk yang memiliki jumlah permintaan yang cukup tinggi. Akibatnya hal ini akan menghambat proses produksi yang nantinya perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen perusahaan. Selain itu, akan berpengaruh pada menurunnya *service level* atau kepuasan pelanggan yang perusahaan berikan kepada konsumen.

Melihat kondisi tersebut maka penentuan prioritas dalam pemilihan *supplier* yang tepat dengan kinerja yang optimal sangat penting dilakukan. Pengambilan keputusan untuk memilih *supplier*, pihak perusahaan membutuhkan alat analisis untuk memecahkan masalah yang terjadi diperusahaan ini, sehingga dapat meminimasi keterlambatan dan ketidaktersediaan produk *liquid* agar proses produksi lebih optimal. Hasil penentuan prioritas *supplier* dapat dijadikan dasar dalam memilih *supplier* yang tepat bagi perusahaan. Dalam penentuan pemilihan *supplier* ini salah satu metode yang efektif adalah dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Metode AHP merupakan metode yang mampu memecahkan masalah yang kompleks dengan cara yang mudah dipahami dan sederhana. Metode AHP banyak digunakan dalam penelitian terdahulu terkait dengan pengambilan keputusan, seperti pada penelitian Khasmawati (2015) tentang evaluasi kinerja *supplier*, dan penelitian Suci dan Hilma (2015) analisis pemilihan pemasok. Penelitian menggunakan metode AHP karena didalamnya menyertakan kualitatif yang berdasarkan pada persepsi manusia yang diubah menjadi bentuk kualitatif sebagai bahan pengambilan keputusan yang tepat. Permasalahan yang telah dipaparkan akan diperbaiki agar PT Sentosa Ultra Gasindo dapat memilih *supplier* secara tepat. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penulisan tugas akhir dengan judul **“Analisis Pemilihan *Supplier* Untuk Menunjang Proses Produksi Gas Bertekanan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada PT Sentosa Ultra Gasindo”**.

1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktik

Agar pembahasan lebih terarah, maka diberikan batasan-batasan pembahasan masalah pada laporan tugas akhir, maka dijabarkan sebagai berikut :

1. Kerja praktik dilakukan mulai dari Januari 2019 sampai dengan Mei 2019.
2. Kerja praktik dilaksanakan di PT Sentosa Ultra Gasindo pada bagian pengadaan dan produksi.
3. Permasalahan yang diteliti pada saat kerja praktik adalah pemilihan *supplier* untuk menunjang proses produksi gas bertekanan.
4. *Supplier* yang akan digunakan sebanyak empat *supplier*.
5. Pemilihan *supplier* untuk bahan baku *liquid* Oksigen.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada deskripsi latar belakang permasalahan yang telah dijabarkan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Kriteria apa saja yang menjadi pertimbangan untuk penentuan *supplier* bahan baku *liquid* O₂ pada PT Sentosa Ultra Gasindo?
2. *Supplier* atau pemasok manakah yang sebaiknya dipilih oleh PT Sentosa Ultra Gasindo dalam pemesanan bahan baku *liquid* O₂ yang dilakukan dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)?

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan kriteria dan urutan prioritas kriteria untuk penentuan *supplier* bahan baku *liquid* O₂ pada PT Sentosa Ultra Gasindo.
2. Untuk memberikan usulan *supplier* bahan baku *liquid* O₂ yang paling tepat untuk pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat Tugas Akhir bagi Politeknik APP Jakarta

Sebagai pelengkap penelitian terdahulu maupun penunjang penelitian selanjutnya mengenai proses pemilihan *supplier* dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

2. Manfaat Tugas Akhir bagi Industri

Hasil dari tugas akhir ini berguna bagi perusahaan sebagai bahan informasi, evaluasi, dan masukan bagi PT Sentosa Ultra Gasindo dalam pengambilan keputusan selanjutnya khususnya mengenai pemilihan *supplier* terbaik.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 *Supplier* atau Pemasok

Menurut David (2011), Pemasok atau yang biasa disebut sebagai *supplier* adalah pihak-pihak yang berkepentingan, lebih relevan terhadap keberhasilan manufaktur/produsen dibandingkan bisnis lainnya, semua perusahaan mengandalkan tingkat produk dan jasa dari bisnis lain untuk mendukung kemampuan mereka untuk melayani pelanggan mereka. *Supplier* secara intensif mendukung proses *manufacturing*; bentuk kualitas mereka dari kualitas produk akhir yang menjual bisnis ke pelanggan mereka, harga *supplier* akan berpengaruh terhadap biaya *manufacturing* produk. Dan *supplier* harus mampu mengantisipasi para pesaing berusaha meniru, menduplikasi atau mengalahkan saingan di berbagai variabel diferensiasi yang menghasilkan keuntungan yang kompetitif.¹

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa pemasok memang merupakan elemen yang penting bagi perusahaan dan memiliki pengaruh yang sangat penting bagi kelangsungan hidup perusahaan. Dalam memenuhi kebutuhan pabrik terkadang perusahaan memiliki lebih dari satu pemasok dan hal tersebut akan menimbulkan konflik sehingga perusahaan harus selektif dalam memilih pemasok dan bisa menjalin kerjasama dengan para pemasok.

2.1.1 Pemilihan *Supplier*

Menurut Stevenson (2002) pemilihan *supplier* biasanya mempertimbangkan biasanya kualitas dari produk, *service* / pelayanan dan ketepatan waktu pengiriman adalah hal yang penting, meskipun ada beberapa faktor lain yang harus dipertimbangkan. Faktor utama yang dipertimbangkan oleh suatu perusahaan ketika memilih *supplier* adalah :

1. Harga

Faktor ini biasanya merupakan faktor utama, apakah terdapat penawaran diskon, meskipun hal itu kadang kala tidak menjadi hal yang paling penting.

2. Kualitas

Suatu perusahaan mungkin akan membelanjakan lebih besar biayanya untuk mendapatkan kualitas barang yang baik.

¹ David, Fred R. 2011. *Manajemen Strategis Konsep*. Salemba Empat. Jakarta.

3. Pelayanan

Pelayanan yang khusus kadang kala dapat menjadi hal yang penting dalam pemilihan *supplier*. Penggantian atas barang yang rusak, petunjuk cara penggunaan, perbaikan peralatan dan pelayanan yang sejenis, dapat menjadi kunci dalam pemilihan satu *supplier* daripada yang lain.

4. Lokasi

Lokasi *supplier* dapat mempunyai pengaruh pada waktu pengiriman, biaya transportasi, dan waktu respon saat ada order/pesanan yang mendadak atau pelayanan yang bersifat darurat. Pembelian pada daerah setempat/lokal dapat menumbuhkan *goodwill* (pengaruh baik) dalam suatu hubungan serta dapat membantu perekonomian daerah sekitar.

5. Kebijakan persediaan *supplier*

Jika *supplier* dapat memelihara kebijakan persediaannya dan menjaga *spare part* yang dimilikinya, hal ini dapat membantu dalam kasus kebutuhan bahan baku yang mendadak.

6. Fleksibilitas

Niat yang baik dan kemampuan *supplier* dalam merespon perubahan permintaan dan memenuhi perubahan desain pesanan dapat menjadi faktor yang penting dalam pemilihan *supplier*.²

Menurut Pujawan dan Erawan (2010), memilih *supplier* merupakan kegiatan strategis terutama apabila *supplier* tersebut memasok item yang kritis atau akan digunakan dalam jangka panjang sebagai *supplier* penting. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam pemilihan *supplier*. Kriteria tersebut hendaknya mencerminkan item yang dibeli. Tiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda. Teknik-teknik *multicriteria decision making* seperti AHP bisa digunakan untuk memilih atau memberi peringkat calon-calon *supplier* dengan memperhatikan berbagai kriteria yang memiliki bobot yang berbeda-beda.³

Menurut Heizer dan Render (2010), ada 3 proses pemilihan *supplier* yaitu:

1. Evaluasi *supplier*

Evaluasi *supplier* mencakup proses menemukan *supplier* yang potensial dan menentukan kemungkinan bahwa *supplier* tersebut

² Stevenson, J William. 2002. *Operation Management*. NewYork: McGrawHill. Hal. 701.

³ Pujawan IN, Erawan M. 2010. *Supply Chain Management, Edisi-2*. Surabaya: Guna Widya Press.

supplier yang baik. Tahap ini memerlukan pengembangan kriteria evaluasi.

2. Pengembangan *supplier*

Pengembangan *supplier* dapat mencakup segalanya mulai dari pelatihan, bantuan teknis dan produksi hingga prosedur perpindahan informasi.

3. Negosiasi

Negosiasi sering dipusatkan pada kualitas, pengiriman, pembayaran, dan biaya. Ada 3 jenis strategi negosiasi klasik yaitu:

- a. Model harga berdasarkan biaya, model ini mengharuskan *supplier* untuk membuka catatan-catatan keuangannya kepada pembeli. Harga kontrak didasarkan pada waktu dan bahan baku atau berdasarkan biaya tetap dengan sebuah klausul tertentu untuk mengakomodasikan perubahan tenaga kerja dan biaya bahan baku dari *supplier*.
- b. Model harga berdasarkan pasar, pada model ini harga didasarkan pada harga lelang atau indeks.
- c. Penawaran yang kompetitif merupakan kebijakan yang umumnya digunakan banyak perusahaan untuk sebagian besar pembelian yang dilakukan. Kebijakan penawaran umumnya mengharuskan petugas pembelian memiliki beberapa *supplier* yang potensial untuk produk tertentu dan mendapatkan penawaran dari setiap *supplier*.⁴

Menurut Pujawan dan Erawan (2010), ada 6 proses pemilihan *supplier* pada AHP yaitu:

1. Tentukan kriteria-kriteria pemilihan.
2. Tentukan bobot masing-masing kriteria.
3. Identifikasi alternatif yang akan dievaluasi.
4. Evaluasi masing-masing alternatif dengan kriteria.
5. Hitung nilai bobot masing-masing *supplier*.
6. Urutkan *supplier* berdasarkan nilai bobot.⁵

⁴ Heizer, Jay & Barry Render. 2010. *Manajemen Operasi. Edisi Ketujuh Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat.

⁵ *Ibid.*

2.1.2 Kriteria Pemilihan *Supplier*

Menurut Gary W Dickson dalam Pujawan dan Mahendrawathi (2010) mengemukakan dua puluh satu kriteria untuk pemilihan dan evaluasi *supplier*. Dengan banyak kriteria-kriteria yang ada dalam pemilihan *supplier*, namun keputusan dalam penentuan kriteria yang akan digunakan dalam suatu perusahaan ditentukan oleh perusahaan itu sendiri. Perusahaan akan memilih beberapa kriteria yang ada, pemilihan kriteria biasanya tergantung dari *item-item* bahan baku yang dipasok ke perusahaan.⁶

Menurut Pujawan (2005) pemilihan pemasok merupakan kegiatan strategis, terutama apabila pemasok tersebut akan memasok *item* yang akan digunakan dalam jangka panjang sebagai pemasok penting. Kriteria pemilihan adalah salah satu hal penting dalam pemilihan pemasok. Kriteria yang digunakan tentunya harus mencerminkan strategi rantai pasok maupun karakteristik dari item yang akan dipasok. Secara umum, banyak perusahaan yang menggunakan kriteria-kriteria dasar seperti kualitas barang yang ditawarkan, harga dan ketepatan waktu pengiriman. Namun, seringkali pemilihan pemasok membutuhkan berbagai kriteria lain yang dianggap penting oleh perusahaan.

Kinerja *supplier* perlu dimonitor secara berkelanjutan. Penilaian atau *monitoring* kinerja ini penting dilakukan sebagai bahan evaluasi yang nantinya bisa digunakan untuk meningkatkan kinerja atau sebagai bahan pertimbangan perlu tidaknya mencari *supplier* alternatif. Penilaian kinerja *supplier* harus dibedakan dalam mengevaluasi calon *supplier*. Umumnya evaluasi kinerja *supplier* dilakukan setelah pemilihan *supplier* dilakukan dan kegiatan ini dilakukan secara berkala.⁷

2.1.3 Teknik Mengurutkan/Memilih *Supplier*

Setelah kriteria ditetapkan dan beberapa kandidat pemasok diperoleh, maka perusahaan harus melakukan pemilihan. Perusahaan mungkin akan memilih satu atau beberapa dari alternatif yang ada. Dalam pemilihan ini perusahaan mungkin harus melakukan perbandingan untuk menentukan mana pemasok yang akan dipilih atau mana yang akan dijadikan pemasok utama dan mana yang akan dijadikan pemasok cadangan. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam meranking alternatif berdasarkan

⁶ Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawathi. 2010. *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya. Hal. 155.

⁷ Pujawan, I.Y. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya : Guna Widya.

beberapa kriteria yang ada adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Bagian ini tidak dapat menjelaskan teori AHP, namun aplikasinya untuk memilih atau merangking pemasok. Pembaca bisa mendapatkan teori AHP pada buku-buku tentang pengambilan keputusan (*decision making*). Pada pemilihan pemasok, prosesnya bisa diringkas sebagai berikut:

1. Tentukan kriteria-kriteria pemilihan
2. Tentukan bobot masing-masing kriteria
3. Identifikasi alternatif (pemasok) yang akan dievaluasi
4. Evaluasi masing-masing alternatif dengan kriteria diatas
5. Hitung nilai berbobot masing-masing pemasok
6. Urutkan pemasok berdasarkan nilai terbobot tersebut⁸

2.2 Multi Criteria Decision Making (MCDM)

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. MCDM memiliki dua kategori yaitu:

2.2.1 Multiple Objective Decision Making (MODM)

Suatu metode dengan mengambil banyak kriteria sebagai dasar dari pengambilan keputusan yang didalamnya mencakup masalah perancangan (*design*), dimana teknik-teknik matematik untuk optimasi digunakan dan untuk jumlah alternatif yang sangat besar (sampai dengan tak terhingga).

2.2.2 Multiple Attribute Decision Making (MADM)

Suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskrit. Oleh karena itu, pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Beberapa teknik dari MADM seperti:

1. *Simple Additive Weighting Method* (SAW Method)
2. *Weighted Product Method* (WP Method)
3. *Analytic Hierarchy Process Method* (AHP Method)
4. *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio*

⁸ Pujawan, I Nyoman & Mahendrawathi. 2017. *Supply Chain Management .Edisi 3*. Yogyakarta: Andi, hal 190.

5. *Analysis (MOORA Method)* (2006)
6. *A New Additive Ratio Assessment (ARAS)* (2008)
7. *Multi-Attributive Border Approximation area Comparison (MABAC Method)*
8. *COmplex PROportional ASsessment (COPRAS Method)*
9. *Simple Multi Attribute Rating Technique Method (SMART Method)*
10. *Profile Matching Method (PM Method)*
11. ELECTRE
12. PROMETHEE Method
13. *Utilities Theory Additives Method (UTA Method)*
14. *Multi Attribute Utility Theory (MAUT)*
15. TAGUCHI⁹

2.3 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

2.3.1 Pengertian Analytica Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utamanya adalah hierarki fungsional dengan *input* utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hierarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.¹⁰

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhierarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Pada penentuan kriteria terpenting dalam pemilihan *supplier*, proses dengan menggunakan metode AHP sebagai berikut:

⁹ Hondro. 2017. Metode-Metode Sistem Pendukung Keputusan (Multiple Attribute Decision Making – MADM), <https://rivalryhondro.wordpress.com/2016/05/16/metode-spk/>, diakses pada 10-07-2019.

¹⁰ Hafsa., Kodong, Frans Richard., dan Julian Alain. 2011. *Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Bahan Baku Dengan Pendekatan Analytic Hierarchy Process di PR Pahala Sidoarjo*, Seminar Nasional Informatika, UPN Veteran, Jogjakarta.

1. Menentukan kriteria pemilihan
2. Penentuan bobot masing-masing kriteria dengan cara wawancara langsung kepada pemilik perusahaan
3. Perhitungan bobot masing-masing kriteria dengan mempergunakan *pairwise comparisons*
 - a. Pembuatan *Comparison Matrix*
 - b. Melakukan uji *Normalized Matrix*
 - c. Menghitung *multifactor evaluation process*
 - d. Melakukan perhitungan *Weight sum vector*
4. Tentukan urutan kriteria hasil perhitungan *pairwise comparison* berdasarkan nilai terbesar.¹¹

2.3.2 Langkah-langkah dalam Metode *Analytical Hierarchy Process*

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP):

1. Menentukan jenis-jenis kriteria yang digunakan
2. Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam matrik berpasangan :

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

Dimana n menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan, w_i bobot untuk kriteria ke-i dan a_{ij} adalah perbandingan bobot kriteria ke i dan j.
3. Menormalkan setiap kolom dengan cara membagi setiap nilai pada kolom ke i dan baris ke j dengan nilai total dari setiap kolom.

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}}$$
4. Menentukan bobot prioritas setiap kriteria ke i, dengan membagi jumlah setiap nilai a dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (n)

$$W_i = \frac{\sum a}{n}$$
5. Menentukan WSF (*Weight Single Factor*) dengan rumus :

$$a_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \times w_i$$
6. Menentukan nilai CF (*Consistency Factor*) dengan rumus :

$$CF = \frac{WFS}{\text{Bobot}}$$

¹¹ Heizer Jay and Barry Render. 2006. *Operation Management*. New Jersey: Pearson Education. Hal. 4.

7. Menghitung nilai lamda maks atau CF rata-rata dengan rumus :

$$\Lambda_{\text{maks}} = \frac{\sum \text{CF}}{n}$$
8. Menghitung *Consistency Index* (CI) Perhitungan Indeks Konsistensi menggunakan persamaan: $\text{CI} = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1}$
9. Mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan konsistensi rasio (CR) dengan rumus: $\text{CR} = \frac{\text{CI}}{\text{RI}}$
10. Suatu tingkat konsistensi tertentu diperlukan dalam penentuan prioritas untuk mendapatkan nilai yang terbaik. Nilai $\text{CR} \leq 0,10$ adalah nilai konsistensi jika tidak maka perlu dilakukan revisi. Tabel 2.1 menunjukkan nilai *Random Index* (RI)
11. Penentuan nilai bobot prioritas diperoleh dari penjumlahan nilai bobot perbandingan antar kriteria dikalikan dengan nilai bobot perbandingan *alternatif* dengan kriteria.
12. Bobot prioritas = $\sum(\text{Bobot Perbandingan Antar Kriteria} \times \text{Bobot Perbandingan Alternatif dengan Kriteria})^{12}$

¹² Ngatawi dan I. Setyaningsih. 2011. “Analisis Pemilihan Pemasok Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)”, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 10.

Tabel 2. 1
 Nilai *Random Index* (RI)

Banyaknya Elemen (n)	R
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Sumber : Buku Dasar-dasar Manajemen Logistik, 2017

2.3.3 Kelebihan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam hal perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan, alokasi sumber daya, penentuan kebutuhan, peramalan hasil, perencanaan hasil, perencanaan sistem, pengukuran performansi, optimasi dan pemecahan konflik.

Kelebihan dari metode AHP dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Dapat menyelesaikan permasalahan yang kompleks, dan strukturnya tidak beraturan, bahkan permasalahannya yang tidak terstruktur sama sekali.
2. Kurang lengkapnya data tertulis atau data kuantitatif mengenai permasalahan tidak mempengaruhi kelancaran proses pengambilan keputusan karena penilaian merupakan sintesis pemikiran berbagai sudut pandang responden.
3. Sesuai dengan kemampuan dasar manusia dalam menilai suatu hal sehingga memudahkan penilaian dan pengukuran elemen.

4. Metode dilengkapi dengan pengujian konsistensi sehingga dapat memberikan jaminan keputusan yang diambil.¹³

Metode AHP suatu metode yang dapat memudahkan suatu organisasi untuk mengambil keputusan dari sebuah masalah. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

1. Metode AHP dapat menyederhanakan masalah kompleks ke dalam bentuk yang terstruktur, dan hierarki.
2. Mudah dimengerti dan digunakan.
3. Mengharuskan adanya tingkatan atribut, alternatif dan sebagainya. Hal ini akan mempermudah penyelesaian masalah dan merekomendasi solusi.
4. Menyajikan pengertian tentang konsistensi kuantitas suatu keputusan.
5. Tidak membutuhkan instuisi, pengalaman yang besar, dan pengetahuan teoritis yang secanggih sistem.
6. AHP hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik.
7. AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dalam memecahkan masalah yang kompleks.
8. AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilih elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur sistem yang serupa dalam setiap tingkat.
9. AHP memberi skala untuk mengukur hal-hal dan wujud satu model untuk menetapkan prioritas.
10. AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menentukan prioritas.
11. AHP menuntut ke suatu taksiran menyeluruh tentang kelebihan suatu alternatif.
12. AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.
13. AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.

¹³ Saaty, Thomas L. 2001. *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.

2.3.4 Kelemahan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Disamping kelebihan-kelebihan di atas terdapat pula beberapa kesulitan dalam menerapkan metode AHP ini. Apabila kesulitan-kesulitan tersebut tidak dapat diatasi, maka dapat menjadi kelemahan dari metode AHP dalam pengambilan keputusan :

1. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang yang sangat tajam/ekstrim di kalangan responden.
2. Responden yang dilibatkan harus memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup tentang permasalahan serta metode AHP.¹⁴

2.4 Prinsip Pokok Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Menurut Saaty pengambilan keputusan dalam metodologi AHP didasarkan atas tiga prinsip dasar yaitu:

1. Penyusunan Hierarki

Penyusunan hierarki permasalahan merupakan langkah untuk mendefinisikan masalah yang rumit dan kompleks, sehingga menjadi jelas dan rinci. Keputusan yang akan diambil ditetapkan sebagai tujuan, yang dijabarkan menjadi elemen-elemen yang lebih rinci hingga mencapai suatu tahapan yang paling operasional/terukur. Hierarki tersebut memudahkan pengambil keputusan untuk memvisualisasikan permasalahan dan faktor-faktor terkendali dari permasalahan tersebut. Hierarki keputusan disusun berdasarkan pandangan dari pihak-pihak yang memiliki keahlian dan pengetahuan di bidang yang bersangkutan.

2. Penentuan Prioritas

Prioritas dari elemen-elemen pada hierarki dapat dipandang sebagai bobot/kontribusi elemen tersebut terhadap tujuan yang ingin dicapai dalam pengambilan keputusan. Metode AHP berdasarkan pada kemampuan dasar manusia untuk memanfaatkan informasi dan pengalamannya untuk memperkirakan pentingnya satu hal dibandingkan dengan hal lain secara relatif melalui proses membandingkan hal-hal berpasangan. Proses inilah yang disebut dengan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk menganalisis prioritas elemen-elemen dalam hierarki. Prioritas ditentukan berdasarkan pandangan dan penilaian para ahli dan pihak-pihak

¹⁴ *Ibid.*

yang berkepentingan terhadap pengambilan keputusan, baik dengan diskusi atau kuesioner.

3. Konsistensi Logika

Prinsip pokok yang menentukan kesesuaian antara definisi konseptual dengan operasional data dan proses pengambilan keputusan adalah konsistensi jawaban dari para responden. Konsistensi tersebut tercermin dari penilaian elemen dari perbandingan berpasangan. Dalam menggunakan ketiga prinsip tersebut, AHP menyatukan dua aspek pengambilan keputusan, yaitu:

1. Secara kualitatif AHP mendefinisikan permasalahan dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan.
2. Secara kuantitatif AHP melakukan perbandingan secara numerik dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan.¹⁵

2.5 Pengertian Produksi

Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik (2 arah) yang sangat erat dengan teknologi. Produksi dan teknologi saling membutuhkan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya yang lebih rendah, meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan berbagai terobosan dan penemuan baru. Produksi dalam sebuah organisasi pabrik merupakan inti yang paling dalam, spesifik serta berbeda dengan bidang fungsional lain seperti keuangan, personalia, dan lain-lain.

Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Dalam sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah *input* menjadi output yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Proses transformasi nilai tambah dari *input* menjadi *output* dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan fungsional. Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :

¹⁵ Saaty, T.L. 2008. *Decision Making With The Analytic Hierarchy Process*, Interfaces, Vol.1, No. 1 pp. 83-98.

1. Mempunyai komponen atau elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah *input* menjadi output secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.¹⁶

2.6 Gas Bertekanan

Gas bertekanan adalah gas yang disimpan dibawah tekanan, baik gas yang ditekan maupun gas cair / gas yang dilarutkan dalam pelarut. Gas bertekanan biasanya terbagi dalam beberapa jenis berdasarkan sifatnya, antara lain berupa gas cair, gas murni dan gas terlarut. Gas cair adalah gas yang dipampatkan dalam tekanan tertentu dan dalam suhu ruangan menjadi cair, pada saat *valve* tabung dibuka maka gas menjadi *vapor* dan berubah menjadi gas. Contohnya adalah propane dan karbon dioksida. Gas murni adalah gas yang dipampatkan dan tetap berbentuk gas, sebagai misal adalah oksigen, nitrogen dan argon. Gas terlarut adalah jenis gas yang dilarutkan dalam suatu pelarut karena sangat reaktif sehingga diperlukan cairan. Salah satu dari jenis gas ini adalah gas asetilin, saat berada di dalam tabung bertekanan akan diberikan aseton sebagai bahan penyetabil dan terlarut didalamnya.¹⁷

2.6.1 Tabung Gas

Bejana Tekanan atau Tabung Gas adalah bejana selain Pesawat Uap yang di dalamnya terdapat tekanan dan dipakai untuk menampung gas, udara, campuran gas, atau campuran udara baik dikempa menjadi cair dalam keadaan larut maupun beku. Bejana Tekanan mempunyai tekanan lebih dan 1 kg/cm (satu kilogram per sentimeter persegi) dan volume lebih dari 2,25 (dua koma dua puluh lima) liter. Tabung gas merupakan

¹⁶ Gasperz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta : Gramedia Pusataka Utama.

¹⁷ Gas Bertekanan dan Berbahaya, <http://indohse.web.id>. Diakses pada 8 Maret 2019.

kelompok dari bejana tekan karena tabung gas memiliki tekanan yang berisi gas.

Bejana Tekanan dikelompokkan menjadi 4 (empat) macam, sebagai berikut :

1. Botol-botol baja yang memiliki volume air maksimum 60 liter.
2. Bejana transport yang mempunyai volume air lebih dari 60 liter.
3. Bejana penyimpanan gas atau campuran dalam tekanan pada dat dikempa menjadi cair terlarut atau beku.
4. Pesawat pendingin yang digunakan sebagai pendingin suatu zat dengan memproses gas pendingin yang ada dalam pesawat, sedemikian rupa sehingga temperatur gas pendingin tersebut lebih rendah dari pada temperatur sekitarnya dan dapat menyerap temperatur zat atau temperatur ruangan yang lebih tinggi menjadi lebih rendah sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki.¹⁸

2.6.2 Tipe Tabung Gas

Ada banyak jenis silinder yang digunakan untuk transportasi dan penyimpanan gas atau cairan terkompresi. Ada silinder yang dirancang sesuai dengan peraturan nasional yang diakui dan standar internasional. Ada beberapa tabung yang diproduksi sesuai dengan izin khusus (Amerika Serikat) dan sertifikat kesetaraan (Kanada).

Desain tabung biasanya didefinisikan sebagai Tipe 1, Tipe 2, Tipe 3, Tipe 4, Tabung *Acetylene*, dan *Hydrogen Service* hidrida logam. Silinder dapat dibuat dari berbagai macam material.

Di Amerika Utara, tabung biasanya dibagi menjadi dua kategori spesifik, tekanan rendah dan tekanan tinggi. Umumnya, tabung bertekanan rendah memiliki tekanan hingga 500 psi, dan tabung yang bertekanan tinggi memiliki tekanan lebih dari 500 psi.¹⁹ Berikut adalah macam-macam tipe gas.

¹⁸ Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor : Per. 01/MEN/1982 Tentang Bejana Tekan, pasal 1.

¹⁹ Way, George Carter. 2013. *Hand Book Of Compressed Gases*. Edisi ke-5. Virginia : Compressed Gas Association. Hal. 83.

1. Tipe 1

Silinder tipe 1 adalah silinder konstruksi logam yang di las dengan material aluminium, baja, baja tahan karat, nikel, dan lain-lain. Contoh tabung tipe 1 dapat dilihat pada lampiran 13, hal 89.

2. Tipe 2

Silinder tipe 2 adalah silinder tipe 1 dengan penguat komposit tambahan pada bagian silinder (yaitu, lingkaran melingkar di atas). Penguatan umumnya terbuat dari kaca, aramid, atau serat karbon.

Contoh tabung tipe 1 dapat dilihat pada lampiran 14, hal 90.

3. Tipe 3

Silinder tipe 3 memiliki liner logam mulus yang sepenuhnya dibungkus oleh penguat komposit yang membenkan antara 75 % dan 95 % kekuatan ke bejana Liner memberikan keseimbangan kekuatan dan bertindak sebagai membran kaku untuk membuat produk dan memberikan ketahanan benturan. Contoh tabung tipe 1 dapat dilihat pada lampiran 15, hal 91.

4. Tipe 4

Silinder tipe 4 terbuat dari bahan non-logam. Beberapa memiliki lapisan plastik yang sepenuhnya dibungkus oleh serat karbon atau serat campuran. Liner ini tidak memberikan kekuatan struktural ke silinder dan hanya bertindak sebagai penghalang permeasi. Lainnya dapat dibangun tanpa *liner*.²⁰ Contoh tabung tipe 1 dapat dilihat pada lampiran 16, hal 92.

2.6.3 Warna pada Tabung Gas

Warna pada tabung gas di klasifikasikan berdasarkan potensi bahaya, gas spesifik, gas *inert* (netral) pemakaian industri dan medis, gas campuran yang digunakan untuk medis, dan gas industri. Klasifikasi warna berdasarkan potensi bahaya dapat dilihat pada Gambar 2.1, menurut Standar keluaran tekanan kerja.

²⁰ *Ibid.* Hal. 87

Gambar 2. 1
Klasifikasi Warna Berdasarkan Potensi bahaya

JENIS GAS	WARNA PADA BAHU BEJANA	
Inert (Mencekik)		Bright green RAL 6018
Oxidising (Pengoksidasi)		Light blue RAL 5012
Flammable (Mudah Terbakar)		Red RAL 3000
Toxic and/or Corrossive (Beracun dan/atau korosif)		Yellow RAL 1018

Sumber : Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun 2016

Jika berdasarkan potensi bahayanya, warna tabung terbagi 4 ada *inert* (gas netral) yang bersifat mencekik, *Oxidizing* (pengoksidasi), *Flammable* (mudah terbakar) dan *Toxic* (beracun). Klasifikasi gas spesifik dapat dilihat pada Gambar 2.2

Gambar 2. 2
Klasifikasi Gas Spesifik

JENIS GAS		WARNA PADA BAHU BEJANA	
Acetylene	C_2H_2		Maroon colour 541 in BS 381C (3) or RAL 3007, Black Red. (Body & shoulder)
Oxygen	O_2		O2 White RAL 9010
Nitrous Oxide	N_2O		Blue RAL 5010

Sumber : Peraturan Menteri Ketenagakerjan Nomor 37 tahun 2016

Gambar mengenai klasifikasi gas *inert* dapat dilihat pada gambar 2.3

Gambar 2. 3
Klasifikasi Gas *Inert*

JENIS GAS		WARNA PADA BAHU BEJANA	
Argon	Ar		Dark green RAL 6001
Nitrogen	N_2		Black RAL 9005
Carbon dioxide	CO_2		Grey RAL 7037
Helium	He		Brown RAL 8008

Sumber : Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun 2016

Gas *inert* merupakan gas yang netral dan tidak membahayakan jika tercampur dengan gas *flammable* maupun *non flammable*. Yang termasuk gas *inert* yaitu gas Argon, nitrogen, *Carbon Dioxide* dan Helium.²¹

2.6.4 Tanda Pengenal Pada Tabung Gas

Setiap Bejana Tekanan diberikan tanda pengenal meliputi :

1. Nama pemilik
2. Nama dan nomor urut pabrik pembuat
3. Nama gas atau bahan yang diisikan beserta simbol kimia
4. Berat kosong tanpa keran dan tutup
5. Tekanan pengisian (PO) yang diizinkan kg/cm
6. Berat maksimum dari isinya untuk bejana berisi gas yang dikempa menjadi cair
7. Volume air untuk bejana berisi gas yang dikempa
8. Nama bahan pengisi porous mass khusus untuk bejana penyimpanan gas yang berisi larutan asetilin
9. Bulan dan tahun pengujian hidrostatis pertama dan berikutnya²²

Peraturan Menteri 2016 tentang Keselamatan dan Keselamatan Kerja Kerja Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun Bejana Tekanan dan Tangki Timbun Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Bejana Tekanan dan Tangki Timbun, Pasal 9.

2.6.5 Klasifikasi Bahaya Gas

Gas diklasifikasikan berdasarkan bahaya kimia dan fisiknya personel yang bekerja di arca gas harus memiliki pengetahuan yang cukup gas agar terciptanya kondisi kerja yang aman. Gas dapat menimbulkan potensi bahaya karena :

1. Tekanan rendah
2. Sangat dingin
3. Mudah terbakar
4. Menyebabkan sesak dada
5. Oksidasi
6. Beracun

²¹ Peraturam Menteri Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bejana Tekanan dan Tangki Timbun.

²² Peraturam Menteri Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bejana Tekanan dan Tangki Timbun, pasal 9.

7. Korosif
8. Piroforik

Beberapa gas dapat menghadirkan beberapa bahaya di atas. Misalnya, tabung gas hidrogen yang memiliki kandungan mudah terbakar Oksigen cair merupakan oksidator di suhu yang rendah.²³

2.6.5 Penggunaan Gas

1. Oksigen (O₂)

Penggunaan gas oksigen di sektor medis, *workshop* baja, *water treatment* dan *power plant* yaitu :

- a. Industri baja untuk permurnian besi dan baja.
- b. Industri elektronik untuk pembuatan semi konduktor .
- c. Industri kimia untuk oksidasi olefin, produksi asam nitrat, *sintesis ethylene* dan *propylene oxide*.
- d. Pemurnian udara pada reaktor nuklir.
- e. Digunakan pada industri makanan.
- f. Digunakan untuk pengelasan dan pemotongan bersama LPG atau *Acetylene*.²⁴

2. Argon (Ar)

Penggunaan gas Argon di sektor konstruksi (EPC), LAB, *workshop* baja, industri lampu dan *workshop* yaitu :

- a. Aplikasi *welding*, *carrier gas* dan *inert gas*.
- b. Digunakan dalam industri besi baja untuk pencegahan oksidasi pada pelemburan metal.
- c. Digunakan dalam industri lampu untuk pegisian bola lampu, tabung neon dan tabung *mercury*.
- d. Digunakan dalam laboratorium sebagai *currier gas* pada gas *chromatography*.
- e. Digunakan sebagai gas instrumen pada x-ray, alat pemonitor reaksi (dalam hal ini Argon dicampur dengan *Methane*).²⁵

²³ *Opcit.* Hal. 29.

²⁴ Samator Group. 2012. *Sales Handbook*. Surabaya. Hal. 3.

²⁵ *Ibid*, hal. 2.

3. Nitrogen (N₂)

Penggunaan gas Nitrogen di sektor petrokimia, *food & beverages*, *oil & gas* dan *Oleo Chemical* yaitu:

- a. Digunakan pada bidang metalurgi untuk *heat treatment* tembaga dan logamnya.
- b. Digunakan dalam industri kimia dan petrokimia sebagai pelindung katalis dan reaktor.
- c. Digunakan dalam industri gas sebagai pelindung *thunder methane*, pengatur tingkat panas dari gas alam.
- d. Digunakan dalam industri makanan dan farmasi sebagai media dalam penyimpanan makanan, buah buahan dan obat-obatan.
- e. Digunakan dalam industri listrik sebagai gas pengisi bola lampu (dicampur dengan Argon).
- f. Digunakan pada bidang konstruksi dan instalasi sebagai gas *puring*, pengering pipa, regenerasi katalis dan *purgig* generator listrik.
- g. Digunakan pada industri elektronik dengan kegunaan luas.
- h. Digunakan untuk mengisi tekanan pada ban kendaraan.²⁶

4. Karbon dioksida (CO₂)

Penggunaan karbon dioksida di sektor industri makanan, industri *welding* dan *aquarium* yaitu :

- a. Digunakan untuk pengawet makanan (dengan spesifikasi *food grade*).
- b. Digunakan untuk pendingin makanan dalam transportasi (dalam bentuk *dry ice*).
- c. Digunakan untuk pengelasan di industri *welding*.
- d. Digunakan untuk media tanaman dalam akuarium.²⁷

5. Ammonia (NH₃)

Penggunaan ammonia disektor industri pendingin, industri karet dan industri kimia yaitu :

- a. Refrigerant pada alat pendingin.
- b. Industri kima untuk membuat asam nitrat, *plastic fiber* dan Urea.

²⁶ *Ibid*, hal. 5.

²⁷ *Ibid*, hal. 3.

- c. Industri petrokimia sebagai penetral asam dalam minyak mentah katalis.
- d. Industri karet untuk mencegah pengumpulan latex.
- e. Industri kertas dan elektro.²⁸

6. *Acetylene* (C₂H₂)

Penggunaan gas *Acetylene* di sektor konstruksi, industri kimia dan LAB yaitu :

- a. Digunakan dalam industri pengelasan dan pemotongan.
- b. Digunakan dalam industri kimia untuk produksi *Ethylene*, *Styrene* *Acrylic Acids*, *Carbon Black* dan *Acetaldehyde*.²⁹

²⁸ *Ibid.*

²⁹ *Ibid*, hal. 5.

BAB III

KERANGKA KERJA PRAKTIK

3.1 Lokasi dan Waktu Kerja Praktik

3.1.1 Tempat Kerja Praktik

Kerja Praktik dilaksanakan di PT Sentosa Ultra Gasindo yang terletak di JL. Raya Kalimalang No.17 Jayamukti Rawa Sentul, Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat. Penulis melaksanakan kerja praktik pada bagian *purchasing* (pengadaan) dan produksi.

3.1.2 Waktu Kerja Praktik

Pelaksanaan kerja praktik yang dilakukan selama lima bulan. Kerja praktik mulai dilakukan pada bulan Januari sampai Mei Juli 2019. Kegiatan kerja praktik yang dilakukan mulai dari jam 08:00 sampai pukul 17:00 WIB. Istirahat kerja dilakukan pada pukul 12:00- 13:00 WIB.

3.2 Lingkup Kerja Praktik

3.2.1 Deskripsi Perusahaan

Gambar 3. 1 PT Sentosa Ultra Gasindo



Sumber : PT Sentosa Ultra Gasindo tahun 2019

Awal berdiri pada tahun 2010 di Bekasi sebagai perusahaan yang bergerak utamanya di Jasa *service, technical*, Instalasi gas industri, *medical*, Instalasi gas LPG dan melakukan pos *Machining, Moulding, general trading* dan distributor gas Elpiji (LPG) dan *Propane / Musicool* (C3H8). Namun, pada saat ini, perusahaan meningkatkan bisnis unit yang berfokus pada pendistribusian berbagai macam gas industri dan merubah nama perusahaan menjadi PT Sentosa Ultra Gasindo berdiri pada tanggal

19 Februari 2014 beralamat kantor di Kawasan Industri Jababeka II Jalan Merak 5 No. 12, Cikarang Selatan Kabupaten Bekasi.

Pada bulan juli 2018 PT Sentosa Ultra Gasindo mendirikan departemen baru di jalan raya kalimalang, departemen yang didirikan adalah departemen *Filling Station*. PT SUG *Filling Station* ini merupakan tempat memproduksi gas industri maupun gas yang dibutuhkan untuk kesehatan. Pada departemen *Filling Station* ini memproduksi berbagai jenis gas industri dan juga gas untuk kesehatan, salah satu gas yang di produksi pada perusahaan ini seperti Helium, Argon, *Acetylene* (C_2H_2), Oksigen, Nitrogen, Armix. Sedangkan LPG 12 Kg dan 50 Kg perusahaan hanya menjadi distributor saja, tidak memproduksi.

Aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan tersebut yaitu pemasangan instalasi gas, melakukan *purging* pada tangki atau tabung gas serta mendistribusikan gas kepada relasi dan konsumen akhir diantaranya PT Petro Gas Industri, CV Nuris Ideal, PT Samator Gas Indonesia, PT Tokai Rubber Indonesia, dll. Adapun jenis gas yang disediakan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo yaitu, LGP 50 KG, LPG 12 KG, Oksigen, CO_2 , Helium, *Acetylene*, Argon, *Propane* dan *Ethylene*.

3.2.2 Penempatan Kerja

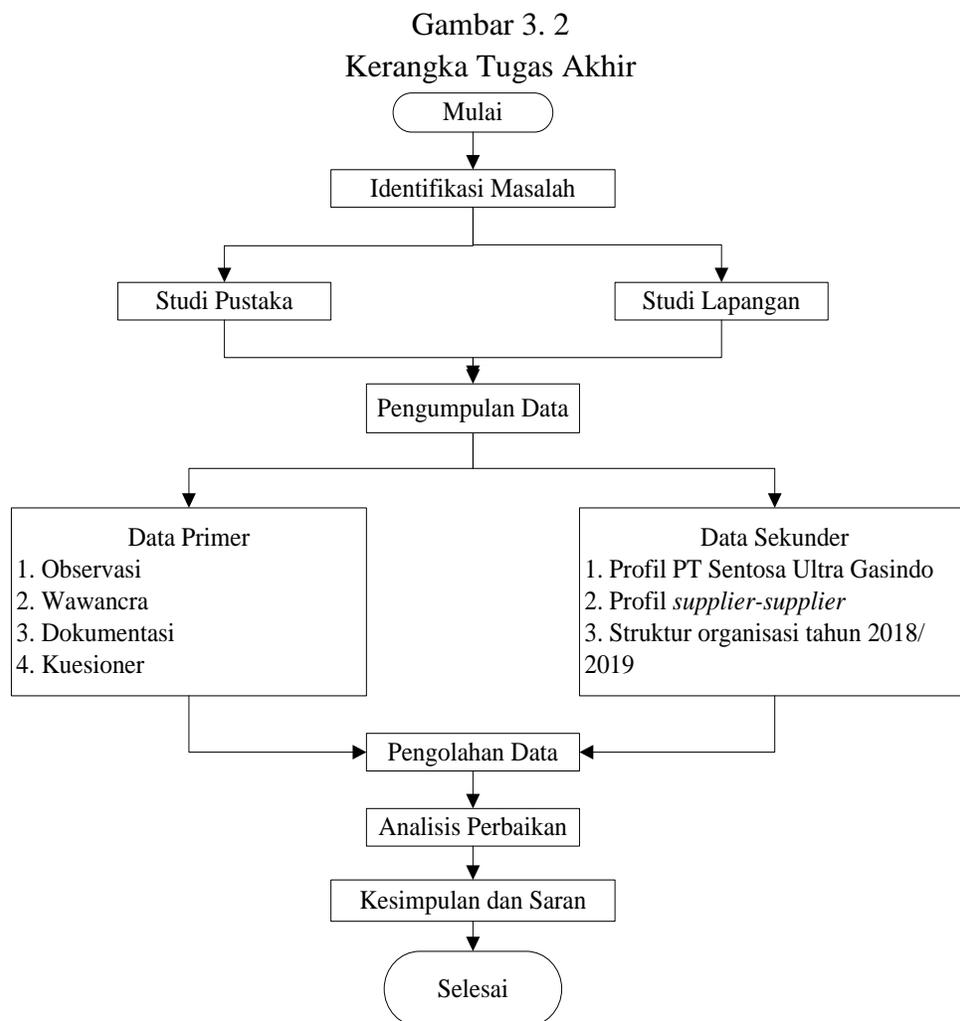
Pelaksanaan kerja praktik dilakukan di PT Sentosa Ultra Gasindo pada bagian pengadaan dan produksi. Adapun deskripsi pekerjaan selama kerja praktik seperti Pengenalan PT Sentosa Ultra Gasindo *training safety*. Pada bagian pengadaan mempunyai tugas untuk memantau persediaan bahan baku, memilih *supplier*, melakukan pengadaan barang. Pada bagian produksi pada PT Sentosa Ultra Gasindo bertugas mencatat hasil produksi dan pemakaian *liquid* setiap harinya, form pencatatan hasil produksi akan diberikan kepada bagian pengadaan untuk mengambil keputusan waktu untuk melakukan pemesanan *liquid*. Tugas bagian produksi lainnya adalah membuat dokumen surat jalan, mencatat nomor tabung, membuat *invoice*, melakukan kegiatan *stock opname*, dan melakukan *compare* penjualan. PT Sentosa Ultra Gasindo melakukan kegiatan *stock opname* disetiap akhir bulan untuk mengetahui banyaknya penjualan pada bulan tersebut. *Stock opname* yang dilakukan pada PT Sentosa Ultra Gasindo adalah tabung gas isi dan tabung gas yang sudah kosong.

3.3 Teknik Pemecahan Masalah

Dalam tugas akhir ini dijelaskan metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan. Adapun alur pengerjaan tugas akhir sebagai berikut:

3.3.1 Kerangka Tugas Akhir

Agar Tugas Akhir yang dilakukan lebih terarah dan sistematis, maka diperlukan alur penyelesaian Tugas Akhir. Alur Tugas Akhir ini merupakan gambaran proses yang dilakukan penulis untuk melakukan penyelesaian masalah.



Sumber : data diolah, 2019

3.3.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan, identifikasi permasalahan yaitu setelah dirumuskan dalam perusahaan memiliki kelemahan dalam penentuan memilih pemasok yang cenderung fokus pada kriteria harga. Perusahaan tidak memiliki ketetapan kriteria dalam pemilihan pemasok dan yang menentukan adalah bagian operasional. Permasalahan ini merupakan masalah yang konkret jika dirumuskan kembali akan menghasilkan kepuasan pelanggan yang lebih meningkat. Maka permasalahan ini dapat dijadikan sebagai pokok permasalahan yang akan dijadikan pembahasan dalam tugas akhir.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dibutuhkan sebagai referensi dalam pengerjaan tugas akhir dan berfungsi sebagai teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang telah diidentifikasi, sehingga mempermudah pemahaman mengenai teori dan metode dalam mengerjakan tugas akhir ini. Studi pustaka berisi tentang teori-teori mengenai metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

2. Studi Lapangan

Studi Lapangan dilakukan dengan cara observasi/pengamatan secara langsung proses Pengadaan bahan baku yang akhirnya ditemukan permasalahan dalam proses pemilihan *supplier*. Selanjutnya mengenai permasalahan yang sudah ditemukan kemudian melakukan wawancara kepada pihak-pihak tertentu mengenai kriteria yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan saat ini.

3.3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut uraian sumber data yang didapatkan, yaitu:

1. Data Primer merupakan data yang dikumpulkan sendiri diperoleh dari perorangan atau suatu organisasi secara langsung dari objek yang dianalisis dan untuk kepentingan studi yang bersangkutan. Adapun data primer yang digunakan dalam tugas akhir ini yang didapatkan dari PT Sentosa Ultra Gasindo bagian pengadaan adalah:

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dengan mengamati proses pengadaan yang terjadi pada PT Sentosa Ultra Gasindo. Teknik observasi juga dapat memperoleh informasi dan data aktual yang terjadi di PT Sentosa Ultra Gasindo.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung kepada Staf Gudang pada PT Sentosa Ultra Gasindo. Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan proses pengadaan *liquid* pada PT Sentosa Ultra Gasindo. Wawancara yang dilakukan seperti data proses kegiatan pengadaan barang, *supplier-supplier* PT Sentosa Ultra Gasindo dan kriteria yang dipertimbangkan dalam memilih *supplier*.

c. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data komunikasi tidak langsung dilakukan dengan cara dokumentasi. Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mendokumentasikan sebuah dokumen ataupun data dalam bentuk gambar, misalnya foto. Adapun data yang diperoleh dari hasil dokumentasi yaitu SOP *Stock opname*, data profil perusahaan, struktur kepegawaian, dokumen kartu stok tabung, dan lain-lain.

d. Kuesioner

Teknik pengumpulan data kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan yang akan dijawab oleh responden yang sebelumnya telah dirumuskan. Isi dari kuesioner yaitu mengenai item-item yaitu kriteria sub kriteria dan alternatif untuk pemilihan pemasok (*suppliers*). Kuesioner yang dibuat menggunakan kriteria-kriteria sebelumnya sudah dilakukan pengamatan dan wawancara mengenai kriteria yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan dari PT Sentosa Ultra Gasindo. Dengan menggunakan nilai numerik dengan rentang nilai satu sampai sembilan yang diisi oleh para responden atau pihak-pihak perusahaan yang terkait dengan permasalahan tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber lain yang umumnya sudah dalam bentuk sebuah catatan, atau laporan yang telah tersusun dalam arsip. Data sekunder tersebut diantaranya adalah:

- a. Profil PT Sentosa Ultra Gasindo
- b. Profil *supplier-supplier*
- c. Struktur organisasi tahun 2018/2019

3.3.4 Teknik Pengolahan Data

Supplier yang digunakan untuk memenuhi persediaan *liquid* terdapat berbagai beberapa *supplier liquid* gas. Dalam penentuan pemilihan *supplier*, PT Sentosa Ultra Gasindo melakukan penunjukan langsung *supplier* yang akan dipilih dalam memenuhi kebutuhan bahan baku. Oleh karena itu, PT Sentosa Ultra Gasindo perlu untuk melakukan perbaikan penentuan *supplier* pada kegiatan pengadaan *liquid*.

Pemilihan *supplier* menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), terdapat langkah-langkah untuk melakukan pemilihan *supplier* dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan alternatif *supplier*

Menentukan alternatif *supplier* yang akan dipilih adalah *supplier* yang digunakan untuk proses pengadaan *liquid* pada PT Sentosa Ultra Gasindo. Penentuan alternatif *supplier* dilakukan melalui wawancara kepada ahli bidang pengadaan di perusahaan yaitu admin pengadaan.

2. Menentukan kriteria pemilihan *supplier*

Menentukan kriteria *supplier* menurut Putri Fajar Wulandari dan Ary Arvianto dalam jurnal yang berjudul “Pemilihan Jasa Ekspedisi dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)” dan dalam buku Dasar-Dasar Manajemen Logistik Tahun 2017 kriteria ditentukan berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh ahli yang berwenang di perusahaan.

3. Membangun hierarki

Hierarki dalam Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terdapat tiga level, level pertama merupakan tujuan yaitu pemilihan *supplier*, level kedua merupakan kriteria yang menjadi pertimbangan dalam

pemilihan *supplier*. Level ketiga adalah alternatif dari *supplier* yang digunakan.

4. Melakukan perbandingan berpasangan

Perbandingan berpasangan yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai dengan kriteria dan alternatif dari kriteria *supplier*. Dalam melakukan perbandingan berpasangan digunakan matriks yang dapat membandingkan bobot antar kriteria dan antar alternatif. Menurut Saaty dalam buku Dasar-Dasar Manajemen Logistik pada tahun 2017, skala yang digunakan dalam perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut:

Nilai 1 : Sama pentingnya

Nilai 3 : Sedikit lebih penting

Nilai 5 : Lebih penting

Nilai 7 : Sangat lebih penting

Nilai 9 : Mutlak lebih penting

2,4,6,8 : Nilai Tengah

Tabel 3. 1
Kuesioner Perbandingan Berpasangan

	Skala																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kriteria																			Kriteria

Sumber : data diolah, 2019

5. Mengisi matriks perbandingan berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan yang dapat menggambarkan kepentingan dari satu elemen terhadap elemen lainnya. Jika a_{ij} adalah nilai matriks pendapat individu yang mencerminkan perbandingan kepentingan antara elemen ke- i dengan elemen ke- j pada suatu hierarki terhadap satu elemen pada hierarki di atasnya, maka a_{ij} adalah nilai matriks pendapat individu yang mencerminkan perbandingan kepentingan antara elemen ke- j dengan

elemen ke- i pada hierarki yang sama dan bernilai $1/a_{ij}$ Jika $i = j$ maka nilai $a_{ij} = 1$.

Tabel 3. 2
Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Pemilihan *supplier*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	<i>Price</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Quality</i>	<i>Service</i>
<i>Price</i>				
<i>Responsiveness</i>				
<i>Quality</i>				
<i>Service</i>				

Sumber : data diolah, 2019

6. Sintesis

Pertimbangan terhadap hasil perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas dengan cara menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks, selanjutnya melakukan normalisasi dengan cara membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom, setelah dilakukan normalisasi selanjutnya menjumlahkan nilai dari setiap matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Dalam membuat keputusan harus memperhatikan konsistensi yang ada agar dalam mengambil keputusan tidak dengan konsistensi yang rendah. Konsistensi yang rendah akan mempengaruhi keakuratan dari hasil yang didapatkan dari perhitungan. Proses yang dilakukan untuk mendapatkan keputusan dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) harus menghitung beberapa nilai sebagai berikut:

- Lambda (λ) merupakan nilai rata-rata *vector consistency*.
- Lambda maks adalah nilai rata-rata dari lambda.
- Consistency Index* (CI) digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi dari hasil perhitungan dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
- Consistency Ratio* (CR) adalah pengujian konsistensi yang dilakukan setelah mengetahui nilai dari *Consistency Index* (CI).

Menurut Sutarman dalam buku Dasar-Dasar Manajemen Logistik nilai konsistensi rasio harus kurang dari 10%. Langkah – langkah menghitung konsistensi rasio:

- Mengkalikan nilai matriks awal dengan rata-rata (*priority weight*.)
- Membagi perkalian matriks dengan rata rata (*priority weight*).
- Menghitung λ maks dengan cara membagi hasil dari poin b dengan jumlah elemen.
- Menghitung indeks konsistensi (*Consistency Index*) dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1}$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

λ = Lambda

n = Banyak elemen

- Menghitung konsistensi rasio (CR) dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Index*

Tabel 3. 3
Random Index

Banyaknya Elemen (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber : Buku Dasar-dasar Manajemen Logistik, 2017³⁰

Tabel diatas digunakan untuk melihat nilai *random index* pada perhitungan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), nilai RI disesuaikan dengan jumlah kriteria (n).

³⁰ Sutarman. 2017. *Dasar-Dasar Manajemen Logistik*. Bandung: PT Refika Aditama.

3.3.5 Analisis

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) maka dapat diketahui *supplier* yang memiliki bobot tertinggi adalah *supplier* yang memiliki *performance* paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan, dengan mengetahui *performance* dari tiap *supplier* yang digunakan maka perusahaan dapat melakukan pemilihan *supplier* yang paling tepat. Penggunaan *supplier* yang tepat dapat mempengaruhi proses produksi baik dari sisi kualitas maupun biaya. Biaya yang dikeluarkan akan lebih rendah jika perusahaan tepat dalam memilih *supplier*.

3.3.6 Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat dihasilkan pemilihan pemasok menggunakan metode AHP untuk mengetahui *supplier* yang paling tepat dengan menggunakan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Uraian Pekerjaan

Pelaksanaan kerja praktik di PT Sentosa Ultra Gasindo ditempatkan di bagian pengadaan dan bagian produksi. Kerja praktik yang dilakukan selama lima bulan ini dilakukan pada perusahaan gas industri PT Sentosa Ultra Gasindo *Filling Station*. Berikut merupakan uraian pekerjaan yang dilakukan selama kerja praktik di PT Sentosa Ultra Gasindo :

Tabel 4. 1
Uraian Pekerjaan

No	Kegiatan	Keterangan
1	Training <i>Safety</i>	Pada awal kegiatan kerja praktik diberikan <i>training safety</i> karena perusahaan gas perlu pengalangan tentang keamanan atau pengetahuan yang cukup tentang perusahaan yang bergerak dibidang gas industri.
2	Melakukan monitoring <i>invoice supplier</i> /pemasok yang datang	<i>Invoice supplier</i> /pemasok yang baru saja datang dilakukan pengecekan apakah sesuai dengan report yang diberikan bagian operasional. Keterangan yang perlu dicek: a. Nomor <i>invoice</i> c. Ammount <i>invoice</i> d. Faktur pajak
3	Input <i>invoice supplier</i> /pemasok	<i>Invoice supplier</i> /pemasok input ke dalam Excel
4	Menginput pesanan pelanggan	Kegiatan penginputan pesanan dari pelanggan yaitu menginput data mengenai nama perusahaan pemesan, jenis produk, jumlah produk, dan tanggal pemesanan.
5	Memeriksa level tank dan dicatat pada form produksi	Setiap pagi sebelum kegiatan produksi dimulai dan sore hari setelah kegiatan produksi telah dilakukan, level tank diperiksa dan dicatat pada form produksi. Form produksi berisi level tank awal dan level akhir yang akan diinput kedalam excel. Pencatatan level pada tank <i>liquid</i> untuk mengetahui pemakaian liquid setiap harinya.

No	Kegiatan	Keterangan
6	Memonitor hasil produksi harian	Setiap hari dilakukan monitoring hasil produksi harian perusahaan. Menginput form hasil produksi dilakukan sore hari setelah kegiatan produksi selesai dilakukan. Form hasil produksi yang telah diisi oleh bagian produksi, akan diinput ke excel hasil produksi yang nantinya dijadikan acuan untuk menentukan kapan waktu untuk melakukan pemesanan bahan baku atau <i>liquid</i> . Form ini berisi jenis yang di produksi, jumlah, hari dan tanggal.
7	Membuat Nota dan surat jalan	Membuat nota dan surat jalan setiap hari
8	Input Nota dan Surat Jalan	Nota dan surat jalan yang dibuat kemudian di input kedalam excel untuk data perusahaan, dan nantinya digunakan sebagai salah satu dokumen saat melakukan penagihan atau <i>invoice</i> .
9	Mencatat nomor tabung	Melakukan pencatatan nomor tabung.
10	Ikut dalam proses pengiriman	Pembina memberi tugas untuk ikut dalam proses pengiriman sesekali agar dapat mengetahui proses bisnis perusahaan hingga pengiriman.
11	<i>Compare</i> Penjualan	Melakukan <i>Compare</i> penjualan untuk mengetahui jumlah penjualan perusahaan setiap bulannya.

Sumber : data diolah, 2019

4.2 Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dilakukan adalah dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang bertujuan untuk mengatasi dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada PT Sentosa Ultra Gasindo dalam menentukan prioritas *supplier* bahan baku *liquid* Oksigen. Pada saat kerja praktik, terdapat masalah yang muncul pada bagian pengadaan dan bagian produksi, yaitu sering terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku dan kualitas yang tidak sesuai. Bahan baku yang sering terlambat kedatangannya yaitu *liquid* oksigen, sedangkan oksigen merupakan salah satu produk yang paling diminati. Bahan baku *liquid* tidak bisa disimpan terlalu lama didalam tangki. Oleh sebab itu, perusahaan tidak menyimpan stok bahan baku tersebut terlalu banyak agar tidak memenuhi tangki penyimpanan dan menjaga kualitas

bahan baku, karena jika *liquid* yang disimpan terlalu lama maka *liquid* akan mengalami penguapan yang akhirnya menyebabkan bahan baku *liquid* semakin berkurang.

Selain keterlambatan waktu kedatangan, terdapat masalah lain yaitu adanya kualitas yang tidak sesuai. Keterlambatan waktu kedatangan dan kualitas bahan baku yang tidak sesuai akan berpengaruh pada perencanaan produksi yang telah dibuat oleh bagian pengadaan. Perencanaan perlu diubah jika bahan baku tidak tersedia. Hal tersebut akan mengakibatkan perusahaan tidak dapat menepati janjinya untuk menyelesaikan pesanan pelanggan. Hal tersebut dapat menurunkan kepuasan pelanggan terhadap kinerja perusahaan. Bahan baku *liquid* oksigen memiliki lebih dari satu *supplier*. Maka dari itu, perusahaan perlu melakukan pemilihan *supplier*. Pemilihan *supplier* dilakukan bertujuan untuk memilih *supplier* terbaik untuk pihak perusahaan. *Supplier* terbaik untuk perusahaan adalah *supplier* yang memiliki kriteria yang sesuai dengan keinginan perusahaan. Pemilihan *supplier* sangat penting dilakukan untuk mencegah masalah keterlambatan bahan baku dan kualitas yang tidak baik.

Pemecahan masalah yaitu dengan pemilihan *supplier*. Pemilihan *supplier* dapat dilakukan dengan menggunakan metode AHP yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah dalam penentuan prioritas *supplier* bahan baku *liquid* oksigen di PT Sentosa Ultra Gasindo. Penggunaan metode AHP dikarenakan metode ini mempertimbangkan berbagai kriteria pemilihan *supplier*. Tahapan pemecahan masalah untuk menentukan *supplier* terbaik dengan menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut.

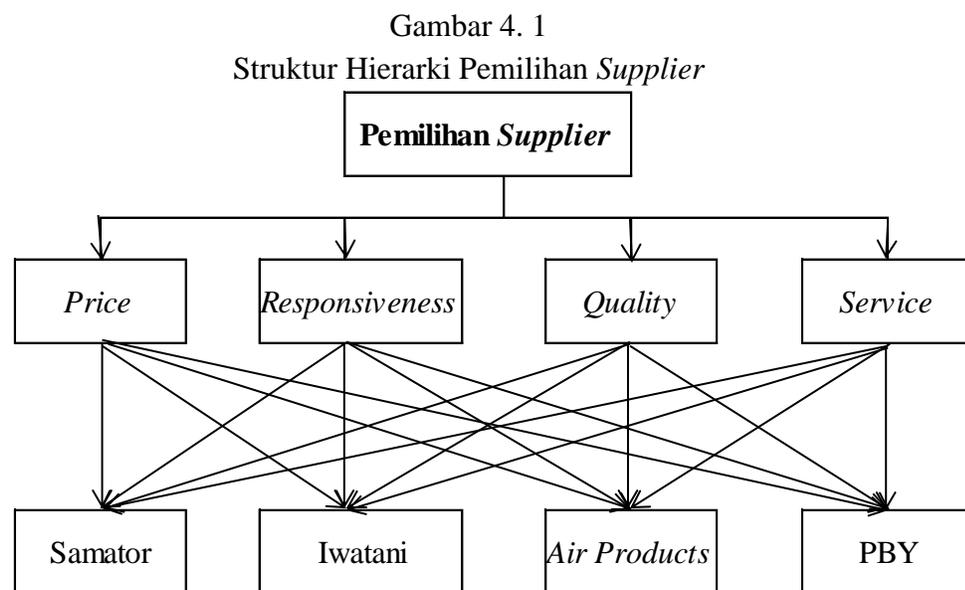
4.2.1 Identifikasi Permasalahan

Masalah yang terjadi pada saat pelaksanaan kerja praktik yaitu kedatangan bahan baku yang dipesan kepada *supplier* tidak tepat waktu, padahal bahan baku tersebut diperlukan untuk proses produksi. Akibatnya, terjadi perubahan perencanaan produksi yang sebelumnya telah dibuat. Perubahan perencanaan produksi berdampak pada waktu penyelesaian pesanan konsumen yang tidak sesuai dengan kontrak, oleh sebab itu dapat menurunkan kepuasan pelanggan. Dengan adanya masalah tersebut, solusi penggunaan metode AHP ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan *supplier* yang terbaik dan paling tepat sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Sehingga kejadian kedatangan bahan baku yang terlambat tidak terulang kembali.

4.2.2 Pemilihan *Supplier* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Pemilihan *Supplier* dilakukan untuk mengetahui bobot dari jasa *Supplier* yang digunakan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo. Empat *supplier* yang digunakan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo diantaranya adalah PT Gas Industri Tbk (Samator), PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI), *Air Products*, PT Purnabuana Yudha. Dalam memudahkan pengambilan keputusan pemilihan *supplier* maka dilakukan perhitungan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pemilihan jasa *Supplier* dapat dilakukan dengan menggunakan analisis dan perhitungan sebagai berikut:

Tahap 1: Membangun Hierarki



Sumber : data diolah, 2019

Gambar 4.1 menunjukkan kriteria dan alternatif yang dijadikan sebagai aspek yang dibutuhkan dalam melakukan perhitungan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Hierarki diatas bertujuan untuk mengetahui tujuan, kriteria-kriteria yang digunakan, dan alternatif-alternatif yang menjadi aspek dalam perhitungan dengan menggunakan metode AHP dan bertujuan untuk memberikan solusi terhadap pemilihan *supplier* yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan sesuai dengan kriteria yang diinginkan perusahaan.

Tujuan dalam hierarki diatas adalah pemilihan *supplier*, dalam hierarki tersebut terdapat empat kriteria dan empat alternatif yang didapatkan dari hasil

literatur dan wawancara oleh ahli di bidang pengadaan yang terdapat pada PT Sentosa Ultra Gasindo yaitu Mohamad Zain Marta sebagai admin pengadaan dan kepala *Filling Station*. Empat kriteria yang digunakan pada hierarki sebagai berikut:

1. *Price*

Price merupakan suatu kriteria yang mempengaruhi penilaian dalam memilih *supplier*, *price* termasuk dalam kriteria tersebut karena mempengaruhi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan pengadaan barang atau *liquid*. PT Sentosa Ultra Gasindo menginginkan *supplier* yang dapat memberikan harga terjangkau dengan tetap memperhatikan kualitas yang diberikan untuk membantu kelancaran proses bisnis dari PT Sentosa Ultra Gasindo.

2. *Responsiveness*

Respon dari *supplier* merupakan suatu hal yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan pengadaan barang pada PT Sentosa Ultra Gasindo, respon yang baik dari perusahaan *supplier* akan mempengaruhi kelancaran proses pemenuhan bahan baku untuk menunjang proses produksi yang dilakukan PT Sentosa Ultra Gasindo. Respon adalah lamanya *liquid* yang akan dikirim *supplier* dari pembuatan PO. Ketepatan waktu pengiriman bahan baku dengan permintaan PT Sentosa Ultra Gasindo. Jika *supplier* tidak bisa mengirim *liquid* sesuai dengan perjanjian maka harus menghubungi perusahaan minimal 1 hari sebelum jadwal pengiriman, *supplier*. Perusahaan tentu saja ingin memiliki *supplier* yang mampu memenuhi kebutuhan *liquid* tanpa harus menunggu terlalu lama.

3. *Quality*

Kualitas dari *supplier* juga merupakan salah satu kriteria yang penting dalam memilih *supplier* karena kualitas yang baik dari *supplier* akan mempengaruhi kualitas yang dihasilkan oleh suatu perusahaan atau menunjang kualitas gas yang dihasilkan. Kualitas yang diberikan dari *supplier* yang dibutuhkan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo adalah *liquid* yang memiliki suhu atau kedinginan yang baik sesuai dengan ketetapan dingin. Suhu yang perusahaan inginkan minimal -3o. Semakin dingin suatu *liquid* maka akan semakin baik karena *liquid* yang dingin akan memperlambat penguapan, semakin banyak *liquid* yang tidak terbuang.

4. *Service*

Service merupakan hal penting dalam proses bisnis, setiap *supplier* tentunya memiliki *service* yang berbeda-beda. *Service* yang diberikan oleh *supplier* seperti biaya timbangan yang ditanggung oleh perusahaan, biaya kehilangan *liquid* yang hilang pada selang transfer *liquid* karena proses pemindahan dari mobil tangki milik *supplier* ke dalam tangki milik perusahaan. Ketepatan dan kelengkapan alat atau *safety* seperti selang yang digunakan dan alat pengukur *liquid* yang tertransfer ke tangki milik perusahaan dan cara penanganan barang yang tepat.

Selain empat kriteria terdapat juga empat alternatif yang digunakan dalam membangun hierarki, yaitu:

1. PT Gas Industri Tbk (Samator)

Gambar 4. 2
PT Gas Industri Tbk (Samator)



Sumber : <http://www.samator.com/>

PT Gas Industri Tbk (Samator) adalah salah satu perusahaan gas yang didirikan pada tahun 1916, bisnis utama AGI adalah memasok gas industri seperti gas udara (*air gases*) (oksigen, nitrogen dan argon), gas sintetis (*synthetic gases*), bahan bakar gas (*fuel gases*), gas langka (*rare gases*), gas sterilisasi (*sterilization gases*), gas pendingin (*refrigerant gases*) dan gas elektronik (*electronic gases*). AGI juga memasok gas campuran, khusus dan medis beserta perlengkapan peralatan dan jasa instalasi. Produk AGI memiliki aplikasi yang beragam dan digunakan oleh berbagai industri termasuk medis, metalurgi, energi, infrastruktur dan lainnya.

PT Gas Industri Tbk (Samator) mampu memberikan respon yang cukup baik. perusahaan mampu mengirimkan barang 1-3 hari setelah pembuatan PO dari konsumennya. Samator melakukan konfirmasi via *email* jika tidak bisa memenuhi permintaan konsumennya. Suhu bahan baku *liquid* yang

diberikan sekitar 1° sampai -3° *Celcius*. Memiliki kelengkapan alat atau *safety* seperti selang yang digunakan dan alat pengukur *liquid* yang tertransfer ke tangki milik perusahaan.

2. PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI)

Gambar 4. 3

PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI)



Sumber : <http://iwatani.co.id/>

PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI) merupakan anak perusahaan dari Iwatani *Corporation* (Jepang) dan Iwatani *Corporation* (Singapura) Pte.Ltd menanggapi permintaan gas industri di Jawa Barat. IIGI dikembangkan sebagai pusat gas terpadu sejak tahun 1997 dan mulai mengoperasikan Unit Pemisahan Udara (ASU) dari tahun 2016. Perusahaan memasok gas industri seperti gas Argon, Oksigen (O₂), Nitrogen (N₂), karbon dioksida (CO₂), Hidrogen (H₂), Nitrous Okisda (N₂O), dan lain-lain.

PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI) mampu memberikan respon yang cukup baik. perusahaan mampu mengirimkan barang 1 hari setelah pembuatan PO dari konsumennya. Iwatani melakukan konfirmasi via *email* jika tidak bisa memenuhi permintaan konsumennya. Suhu bahan baku *liquid* yang diberikan sekitar -1° sampai -3° *Celcius*. Memiliki kelengkapan alat atau *safety* seperti selang yang digunakan dan alat pengukur *liquid* yang tertransfer ke tangki milik perusahaan dan cara penanganan barang yang tepat sesuai dengan standar Jepang.

3. *Air Products*

Gambar 4. 4
PT *Air Products*



Sumber : <http://www.airproducts.co.id/>

Air Products merupakan perusahaan Gas Industri terkemuka di dunia yang didirikan pada tahun 1940. Bisnis inti Perusahaan di bidang gas industri adalah menyediakan gas atmosfer dan gas proses serta peralatan terkait untuk pasar manufaktur, termasuk pengilangan dan petrokimia, logam serta elektronik. *Air Products* juga merupakan pemasok Oksigen (O₂), Nitrogen (N₂), karbon dioksida (CO₂), Hidrogen (H₂), dan lain-lain.

Air Products mampu memberikan respon yang cukup baik. perusahaan mampu mengirimkan barang 1-2 hari setelah pembuatan PO dari konsumennya. *Air Products* melakukan konfirmasi via *email* jika tidak bisa memenuhi permintaan konsumennya. Suhu bahan baku *liquid* yang diberikan sekitar -3° sampai -5° *Celcius*. Memiliki kelengkapan alat atau *safety* seperti selang yang digunakan dan alat pengukur *liquid* yang tertransfer ke tangki milik perusahaan dan cara penanganan barang yang tepat sesuai.

4. PT Purnabuana Yudha

Gambar 4. 5
PT Purnabuana Yudha (PB_Y)



Sumber : <https://yellowpages.co.id/bisnis/purnabuana-yudha-pt>

PT Purnabuana Yudha adalah salah satu bisnis yang bergerak di bidang Gas. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1988. Perusahaan memasok gas industri seperti gas Argon, Oksigen (O₂), Nitrogen (N₂), karbon dioksida (CO₂), Hidrogen (H₂), Nitrous Okisda (N₂O), dan lain-lain.

PT Purnabuana Yudha mampu memberikan respon yang cukup baik. perusahaan mampu mengirimkan barang 2-3 hari setelah pembuatan PO dari konsumennya. Suhu bahan baku *liquid* yang diberikan sekitar -1° sampai -2° *Celcius*. Memiliki kelengkapan alat atau *safety* yang cukup, dan cara penanganan barang yang tepat sesuai.

Tahap 2: Perbandingan Berpasangan

Perbandingan dilakukan secara berpasangan antara masing-masing kriteria dengan masing-masing alternatif yang ada pada hierarki yang sudah ditetapkan. Data perbandingan diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh Mohamad Zain Marta sebagai admin pengadaan dan kepala *Filling Station*. Berikut perhitungan berpasangan antar kriteria:

Tabel 4. 2
Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	<i>Price</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Quality</i>	<i>Service</i>
<i>Price</i>	1	1/3	1/3	2
<i>Responsiveness</i>	3	1	1/2	3
<i>Quality</i>	3	2	1	3
<i>Service</i>	1/2	1/3	1/3	1
Total	7,50	3,67	2,17	9,00

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 4.2 perbandingan berpasangan kriteria, didapatkan juga hasil perbandingan berpasangan antar kriteria menggunakan sistem *expert choice*, seperti berikut :

Tabel 4. 3
Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Menggunakan Sistem

Compare the relative importance with respect to: Goal: SUPPLIER				
	PRICE	RESPONSI	QUALITY	SERVICE
PRICE		3,0	3,0	2,0
RESPONSIVENESS			2,0	3,0
QUALITY				3,0
SERVICE	Incon: 0,05			

Sumber : data diolah, 2019

Nilai yang terdapat dalam tabel perbandingan berpasangan kriteria adalah nilai yang dihasilkan dari kuesioner yang telah dilakukan, perbandingan kriteria yang sejenis memiliki nilai satu. Perbandingan kriteria *price* dengan *responsiveness* bernilai 1/3 dan dalam sistem bernilai 3 berwarna merah hal tersebut menunjukkan bahwa *responsiveness* lebih penting dibandingkan dengan *price*.

Tahap 3: Menghitung *Priority Weight*

Berdasarkan Tabel 4.3, didapatkan hasil perbandingan berpasangan yang diubah dalam bentuk desimal yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Priority Weight* pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4
Perhitungan *Priority Weight* Antar Kriteria

Kriteria	<i>Price</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Quality</i>	<i>Service</i>	Jumlah	Rata-rata (<i>Priority Weight</i>)	Prioritas
<i>Price</i>	0,13	0,09	0,15	0,22	0,60	0,150	3
<i>Responsiveness</i>	0,40	0,27	0,23	0,33	1,24	0,309	2
<i>Quality</i>	0,40	0,55	0,46	0,33	1,74	0,435	1
<i>Service</i>	0,07	0,09	0,15	0,11	0,42	0,106	4
Total					4	1,0	

Sumber : data diolah , 2019

Perhitungan *priority weight* harus melakukan normalisasi yaitu dengan cara membagi nilai setiap kriteria dengan total jumlah setiap kriteria. Setelah mendapatkan bobot prioritas kepentingan setiap kriteria, maka nilai bobot yang memiliki nilai paling besar akan menjadi prioritas teratas. Berdasarkan perhitungan *priority weight* atau bobot dari keempat kriteria dapat diketahui kriteria yang memiliki bobot tertinggi adalah *quality* dengan rata-rata atau

bobot sebesar 0,44 dan selanjutnya *responsiveness* sebesar 0,31 dan *price* sebesar 0,15 kemudian yang memiliki nilai rata-rata atau bobot terkecil adalah *service* yaitu sebesar 0,11. Total nilai dari keseluruhan bobot dari setiap kriteria yaitu harus 1, yang diartikan bahwa perhitungan yang telah dilakukan telah valid.

a. Perhitungan untuk *price – price*

$$= \frac{\text{Nilai Kriteria Price-price}}{\text{Total Kriteria}}$$

$$= \frac{1}{7,50} = 0,13$$

b. Perhitungan untuk *price – responsiveness*

$$= \frac{\text{Nilai Kriteria Price-responsivity}}{\text{Total Kriteria}}$$

$$= \frac{0,33}{3,67} = 0,09$$

c. Perhitungan nilai *priority weight price*

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,60}{4} = 0,150$$

d. Perhitungan nilai *priority weight quality*

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{1,74}{4} = 0,435$$

Hasil perhitungan nilai bobot pada masing-masing kriteria yang telah dilakukan menunjukkan bahwa PT Sentosa Ultra Gasindo lebih mengutamakan *quality* (kualitas) dibandingkan dengan *price*, *responsiveness*, dan *service*. Hal tersebut dikarenakan PT Sentosa Ultra Gasindo sangat memperhatikan produktifitas kualitas bahan baku *liquid* oksigen karena berpengaruh pada kepuasan pelanggan.

Selain mengedepankan *quality* (kualitas), PT Sentosa Ultra Gasindo juga memperhatikan kriteria *responsiveness* dibandingkan dengan *price* dan *service*. Hal tersebut dikarenakan, PT Sentosa Ultra Gasindo membutuhkan *supplier* bahan baku *liquid* oksigen yang memiliki respon baik, agar dapat memenuhi kebutuhan perusahaan yang nantinya akan menunjang proses produksi dengan ketersediaannya bahan baku perusahaan.

Kriteria selanjutnya yang diperhatikan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo yaitu kriteria *Price*. Kriteria ini lebih dikesampingkan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo dibanding 3 kriteria lain yaitu *price*, *responsiveness*, dan *service*. Hal tersebut dikarenakan, PT Sentosa Ultra Gasindo berani membayar *supplier*

dengan *price* (harga) yang lebih tinggi asalkan *supplier* dapat memenuhi kriteria yang diminta oleh PT Sentosa Ultra Gasindo.

Kriteria terakhir yang perlu dipertimbangkan juga oleh PT Sentosa Ultra Gasindo adalah kriteria *service* (pelayanan). Karena pelayan yang baik sangat dibutuhkan oleh perusahaan. PT Sentosa Ultra Gasindo membutuhkan *supplier* bahan baku *liquid* oksigen yang mampu memberikan pelayanan seperti :

1. Penanganan kehilangan *liquid* yang hilang pada selang transfer *liquid* dari mobil tangki milik *supplier* ke dalam tangki milik perusahaan.
2. Penanganan timbangan disediakan oleh *supplier*

Setelah menentukan tingkat prioritas berdasarkan nilai bobot yang sudah dihitung, maka langkah pertama yang dilakukan yaitu uji konsistensi. Dalam melakukan uji konsistensi, hal pertama yang perlu dilakukan adalah menghitung vektor jumlah tertimbang (*Weight Sum Vector*). Vektor Jumlah Tertimbang (VJT) adalah perkalian sistem matriks yang mengalikan baris pertama matriks perbandingan berpasangan dengan kolom pertama matriks *priority weight*. Kemudian mengalikan baris kedua matriks perbandingan berpasangan dengan kolom kedua matriks *priority weight*. Selanjutnya mengalikan baris ketiga matriks perbandingan berpasangan dengan kolom ketiga matriks *priority weight*. Dan yang terakhir mengalikan baris keempat matriks perbandingan berpasangan dengan kolom keempat matriks *priority weight*.kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan, sehingga menghasilkan nilai pada kolom vektor jumlah tertimbang (VJT) pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5
Perkalian Matriks Perbandingan Kriteria dengan *Priority Weight*

Kriteria	<i>Price</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Quality</i>	<i>Service</i>		Rata-rata (<i>Priority Weight</i>)	VJT
<i>Price</i>	1,00	0,33	0,33	2,00	X	0,15	0,609
<i>Responsiveness</i>	3,00	1,00	0,50	3,00		0,31	1,294
<i>Quality</i>	3,00	2,00	1,00	3,00		0,44	1,821
<i>Service</i>	0,50	0,33	0,33	1,00		0,11	0,429

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung vektor jumlah tertimbang (VJT) langkah selanjutnya adalah menghitung vektor konsistensi (VK). Perhitungan VK dapat dilakukan dengan melakukan pembagian nilai VJT pada setiap kriteria dengan nilai

priority weight pada setiap kriteria. Hasil perhitungan VK dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6
Vektor Konsistensi Antar Kriteria

Kriteria	VJT		P. Weight		VK	
<i>Price</i>	0,609	:	0,15	=	λ_1	4,0608
<i>Responsiveness</i>	1,294		0,31		λ_2	4,1845
<i>Quality</i>	1,821		0,44		λ_3	4,1846
<i>Service</i>	0,429		0,11		λ_4	4,0590

Sumber : data diolah, 2019

Tahap 4 : Menghitung *Consistency Ratio*

Setelah menghitung nilai vektor konsistensi pada setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *eigenvalue* (λ maks) . λ maks digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *consistency index* (CI) dan *consistency ratio* (CR). Perhitungan λ maks dapat dilakukan dengan cara merata-ratakan nilai λ atau vektor konsistensi yang ada, sebagai berikut :

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4}{4} = 4,122$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *Consistency Index* (CI). Nilai CI dapat dicari menggunakan formula sebagai berikut, dimana nilai n adalah jumlah banyaknya elemen (kriteria).

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n-1} = 0,041$$

Setelah menghitung nilai CI, maka dapat dilakukan perhitungan nilai *consistency ratio* (CR) dengan mempertimbangkan nilai *random index* (RI) yang disajikan pada Tabel 4.7. perhitungan CR dilakukan untuk mengetahui apakah matriks perbandingan berpasangan pada elemen kriteria konsisten atau tidak.

Tabel 4. 7
Random Index

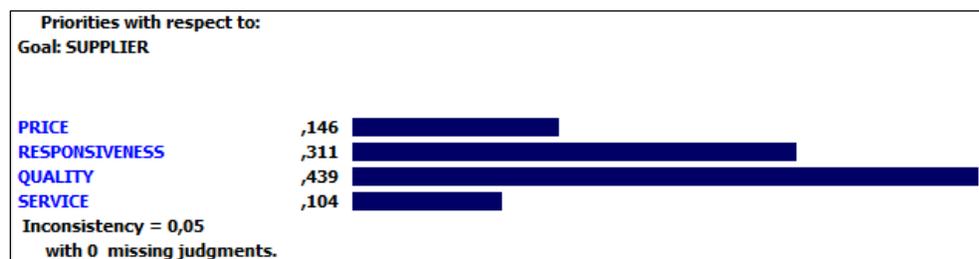
Banyaknya Elemen (n)	R
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Sumber : data diolah, 2019

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,041}{0,900} = 0,045$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CR yang telah dilakukan, nilai CR yang didapatkan tidak melebihi dari 0,1 yaitu bernilai 0,045. Nilai $CR < 0,1$ merupakan ketentuan yang menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan memiliki data yang konsisten.

Gambar 4. 6
Perhitungan *Priority Weight* dan *Consistency Ratio* Kriteria Menggunakan Sistem



Sumber : data diolah, 2019

Perhitungan *priority weight* dan *Consistency Ratio* (CR) kriteria menggunakan sistem menghasilkan nilai yang sama dengan perhitungan manual yaitu nilai *priority weight* sebesar 0,44 untuk kriteria *quality* dan nilai sebesar 0,31 untuk *responsiveness*, dan 0,15 untuk *price* dan terakhir nilai sebesar 0,11 untuk *service*. Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan sebesar 0,045 .

Tahap 5: Menghitung Perbandingan Berpasangan dan CR untuk Alternatif

Perbandingan dilakukan secara berpasangan antara masing-masing kriteria dengan masing-masing alternatif. Data perbandingan diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh sumber ahli. Berikut perhitungan berpasangan antar alternatif:

1. Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Price*

Tabel 4. 8

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Price*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	Air Products	PBY
Samator	1	1/2	1/2	2
Iwatani	2	1	2	3
Air Products	2	1/2	1	4
PBY	1/2	1/3	1/4	1
Total	5,50	2,33	3,75	10,00

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 4.8 perbandingan berpasangan kriteria *price*, didapatkan juga hasil perbandingan berpasangan kriteria *price* menggunakan sistem *expert choice*, seperti berikut :

Tabel 4. 9

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Price* Menggunakan Sistem

Compare the relative importance with respect to: PRICE				
	SAMATOR	IWATANI	AIR PRODU	PBY
SAMATOR		2,0	2,0	2,0
IWATANI			2,0	3,0
AIR PRODUCTS				4,0
PBY	Incon: 0,04			

Sumber : data diolah, 2019

Nilai yang terdapat dalam tabel perbandingan berpasangan untuk alternatif adalah nilai yang dihasilkan dari kuesioner, perbandingan alternatif yang sejenis memiliki nilai satu. Perbandingan alternatif Samator dengan Iwatani bernilai 2 dan dalam sistem bernilai 2 berwarna merah, hal tersebut menunjukkan bahwa Iwatani memiliki penilaian lebih tinggi dibandingkan dengan Samator. Sedangkan perbandingan alternatif antara *Air Products* dengan PBY bernilai 4 dan dalam sistem bernilai 4 berwarna hitam, hal tersebut menunjukkan bahwa *Air Products* lebih tinggi penilaian dari tabel berpasangan alternatif untuk kriteria *Air Products* dibandingkan dengan PBY.

2. Menghitung *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Price*

Berdasarkan Tabel 4.8, didapatkan hasil perbandingan berpasangan yang diubah dalam bentuk desimal yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Priority Weight* pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 10
Perhitungan *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Price*

Kriteria	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY	Jumlah	Rata-rata (<i>Priority Weight</i>)	Prioritas
Samator	0,18	0,21	0,13	0,20	0,73	0,18	3
Iwatani	0,36	0,43	0,53	0,30	1,63	0,41	1
<i>Air Products</i>	0,36	0,21	0,27	0,40	1,24	0,31	2
PBY	0,09	0,14	0,07	0,10	0,40	0,10	4
Total					4	1	

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan perhitungan *priority weight* dari keempat alternatif untuk kriteria *price* dapat diketahui alternatif yang memiliki bobot tertinggi adalah Iwatani sebesar 0,41, *Air Products* sebesar 0,31, kemudian Samator sebesar 0,18, dan alternatif yang memiliki nilai terkecil adalah PBY yaitu sebesar 0,10. Total nilai dari keseluruhan bobot dari setiap kriteria yaitu harus 1, yang diartikan bahwa perhitungan yang telah dilakukan telah valid.

a. Perhitungan untuk Samator - Samator

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Nilai Alternatif Samator-Samator}}{\text{Total Alternatif}} \\
 &= \frac{1}{5,50} = 0,18
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan untuk Samator – Iwatani

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Samator-Iwatani}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{0,5}{2,33} = 0,21$$

c. Perhitungan nilai *priority weight* Samator

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,73}{4} = 0,18$$

d. Perhitungan nilai *priority weight* PBY

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,40}{4} = 0,10$$

Tabel 4. 11

Perkalian Matriks Perbandingan Kriteria dengan *Priority Weight* pada Kriteria *price*

Kriteria	Samator	Iwatani	Air Products	PBY	X	Rata-rata (Priority Weight)	=	VJT
Samator	1,00	0,50	0,50	2,00		0,18		0,741
Iwatani	2,00	1,00	2,00	3,00		0,41		1,694
Air Products	2,00	0,50	1,00	4,00		0,31		1,279
PBY	0,50	0,33	0,25	1,00		0,10		0,405

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung vektor jumlah tertimbang (VJT) langkah selanjutnya adalah menghitung vektor konsistensi (VK). Perhitungan VK dapat dilakukan dengan melakukan pembagian nilai VJT pada setiap kriteria dengan nilai *priority weight* pada setiap kriteria. Hasil perhitungan VK dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12

Vektor Konsistensi Kriteria *Price*

Kriteria	VJT	:	P. Weight	=	VK	
Samator	0,741		0,18		$\lambda_1 =$	4,065
Iwatani	1,694		0,41		$\lambda_2 =$	4,168
Air Products	1,279		0,31		$\lambda_3 =$	4,112
PBY	0,405		0,10		$\lambda_4 =$	4,041

Sumber : data diolah , 2019

Setelah menghitung nilai vektor konsistensi pada setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *eigenvalue* (λ maks) . λ maks digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *consistency index*

(CI) dan *consistency ratio* (CR). Perhitungan λ maks dapat dilakukan dengan cara merata-ratakan nilai λ yang ada, sebagai berikut :

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4}{4} = 4,10$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *Consistency Index* (CI). Nilai CI dapat dicari menggunakan formula sebagai berikut, dimana nilai n adalah jumlah banyaknya elemen.

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n-1} = 0,032$$

Setelah menghitung nilai CI, maka dapat dilakukan perhitungan nilai *consistency ratio* (CR) dengan mempertimbangkan nilai *random index* (RI) yang disajikan pada Tabel 4.7.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,032}{0,900} = 0,036$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CR yang telah dilakukan, nilai CR yang didapatkan tidak melebihi dari 0,1 yaitu bernilai 0,04. Nilai $CR < 0,1$ merupakan ketentuan yang menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan memiliki data yang konsisten.

Gambar 4. 7

Perhitungan *Priority Weight* dan *Consistency Ratio* Kriteria *Price*



Sumber : data diolah, 2019

Perhitungan *priority weight* dan *Consistency Ratio* (CR) alternatif untuk kriteria *price* menggunakan sistem menghasilkan nilai yang sama dengan perhitungan manual yaitu nilai *priority weight* sebesar 0,18 untuk Samator, kemudian Iwatani sebesar 0,41, dan Air Products sebesar 0,31, dan nilai

priority weight selanjutnya adalah *PBY* dengan nilai sebesar 0,10 . Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan sebesar 0,04.

3. Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Responsiveness*

Tabel 4. 13

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Responsiveness*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	Air Products	PBY
Samator	1	1/2	1/4	2
Iwatani	2	1	2	4
Air Products	4	1/2	1	4
PBY	1/2	1/4	1/4	1
Jumlah	7,50	2,25	3,50	11,00

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 4.13 perbandingan berpasangan kriteria *Responsiveness*, didapatkan juga hasil perbandingan berpasangan kriteria *Responsiveness* menggunakan sistem *expert choice*, seperti berikut :

Tabel 4. 14

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Responsiveness*
Menggunakan Sistem

Compare the relative importance with respect to: RESPONSIVENESS				
	SAMATOR	IWATANI	AIR PRODU	PBY
SAMATOR		2,0	4,0	2,0
IWATANI			2,0	4,0
AIR PRODUCTS				4,0
PBY	Incon: 0,07			

Sumber : data diolah, 2019

Perbandingan alternatif Samator dengan Iwatani adalah dua berwarna merah, hal tersebut berarti Iwatani sedikit lebih penting dibandingkan dengan Samator. Perbandingan alternatif *Air products* dengan *PBY* bernilai empat berwarna merah, hal tersebut menunjukkan bahwa *Air products* lebih penting dibandingkan dengan *PBY*.

4. Menghitung *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Responsiveness*

Berdasarkan Tabel 4.13, didapatkan hasil perbandingan berpasangan *Responsiveness* yang diubah dalam bentuk desimal yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Priority Weight* pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15

Perhitungan *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Responsiveness*

Kriteria	Samator	Iwatani	Air Products	PBY	Jumlah	Rata-rata (Priority Weight)	Prioritas
Samator	0,13	0,22	0,07	0,18	0,61	0,152	3
Iwatani	0,27	0,44	0,57	0,36	1,65	0,412	1
Air Products	0,53	0,22	0,29	0,36	1,40	0,351	2
PBY	0,07	0,11	0,07	0,09	0,34	0,085	4
Total					4	1	

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan perhitungan *priority weight* dari keempat alternatif untuk kriteria *responsiveness* dapat diketahui alternatif yang memiliki bobot tertinggi adalah Iwatani sebesar 0,41. Total nilai dari keseluruhan bobot dari setiap kriteria yaitu harus 1, yang diartikan bahwa perhitungan yang telah dilakukan telah valid.

a. Perhitungan untuk Samator - Samator

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Samator-Samator}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{1}{7,50} = 0,13$$

b. Perhitungan untuk Samator – Iwatani

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Samator-Iwatani}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{0,5}{2,25} = 0,22$$

c. Perhitungan nilai *priority weight* Samator

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,61}{4} = 0,15$$

d. Perhitungan nilai *priority weight* PBY

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,34}{4} = 0,09$$

Tabel 4. 16
Perkalian matriks Perbandingan Kriteria Dengan *Priority Weight* pada
Kriteria *Responsiveness*

Kriteria	Samator	Iwatani	Air Products	PBY	X	Rata-rata (Priority Weight)	=	VJT
Samator	1,00	0,50	0,25	2,00		0,152		0,616
Iwatani	2,00	1,00	2,00	4,00		0,412		1,759
Air Products	4,00	0,50	1,00	4,00		0,351		1,506
PBY	0,50	0,25	0,25	1,00		0,085		0,352

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung vektor jumlah tertimbang (VJT) langkah selanjutnya adalah menghitung vektor konsistensi (VK). Perhitungan VK dapat dilakukan dengan melakukan pembagian nilai VJT pada setiap kriteria dengan nilai *priority weight* pada setiap kriteria. Hasil perhitungan VK dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17
Vektor Konsistensi Kriteria *Responsiveness*

Kriteria	VJT	:	P. Weight	=	VK	
Samator	0,616		0,15		$\lambda_1 =$	4,046
Iwatani	1,759		0,41		$\lambda_2 =$	4,273
Air Products	1,506		0,35		$\lambda_3 =$	4,288
PBY	0,352		0,09		$\lambda_4 =$	4,138

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung nilai vektor konsistensi pada setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *eigen value* (λ maks) . λ maks digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *consistency index* (CI) dan *consistency ratio* (CR). Perhitungan λ maks dapat dilakukan dengan cara merata-ratakan nilai λ yang ada, sebagai berikut :

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4}{4} = 4,186$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *Consistency Index* (CI). Nilai CI dapat dicari menggunakan formula sebagai berikut, dimana nilai n adalah jumlah banyaknya elemen.

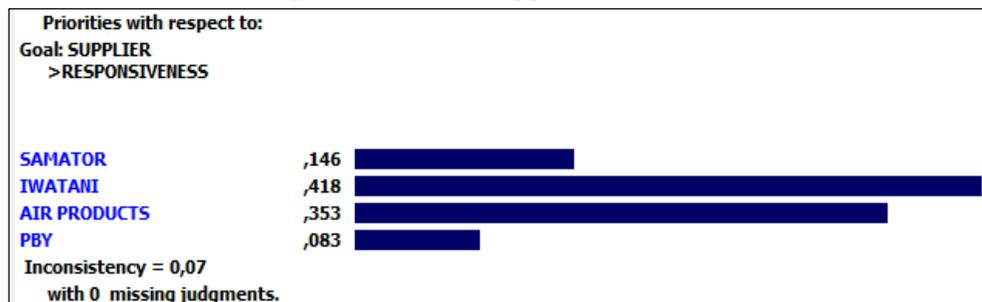
$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n-1} = 0,062$$

Setelah menghitung nilai CI, maka dapat dilakukan perhitungan nilai *consistency ratio* (CR) dengan mempertimbangkan nilai *random index* (RI) yang disajikan pada Tabel 4.7.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,062}{0,900} = 0,069$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CR yang telah dilakukan, nilai CR yang didapatkan tidak melebihi dari 0,1 yaitu bernilai 0,06. Nilai $CR < 0,1$ merupakan ketentuan yang menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan memiliki data yang konsisten.

Gambar 4. 8
Perhitungan *Priority Weight* dan *Consistency Ratio* Kriteria
Responsiveness Menggunakan Sistem



Sumber : data diolah, 2019

Perhitungan *priority weight* dan *Consistency Ratio* (CR) alternatif untuk kriteria *responsiveness* menggunakan sistem menghasilkan nilai yang sama dengan perhitungan manual yaitu nilai *priority weight* sebesar 0,15 untuk Samator, 0,41 untuk Iwatani, 0,35 untuk *Air Products*, dan 0,09 untuk PBY, Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan sebesar 0,07.

5. Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Quality*

Tabel 4. 18

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Quality*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY
Samator	1	1/3	1/3	1/2
Iwatani	3	1	1/2	4
<i>Air Products</i>	3	2	1	3
PBY	2	1/4	1/3	1
Jumlah	9,00	3,58	2,17	8,50

Sumber : data diolah, 2019

Tabel 4. 19

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Quality* Menggunakan Sistem

Compare the relative importance with respect to: QUALITY				
	SAMATOR	IWATANI	AIR PRODU	PBY
SAMATOR		3,0	3,0	2,0
IWATANI			2,0	4,0
AIR PRODUCTS				3,0
PBY	Incon: 0,07			

Sumber : data diolah, 2019

Perbandingan alternatif Samator dengan Iwatani adalah tiga berwarna merah, hal tersebut berarti PT Iwatani lebih penting dibandingkan dengan Samator. Perbandingan alternatif *Air products* dengan PBY bernilai tiga, hal tersebut menunjukkan bahwa *Air products* lebih penting dibandingkan dengan PBY.

6. Menghitung *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Quality*

Berdasarkan Tabel 4.18, didapatkan hasil perbandingan berpasangan *Quality* yang diubah dalam bentuk desimal yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Priority Weight* pada Tabel 4.20.

Tabel 4. 20
Perhitungan *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Quality*

Kriteria	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY	Jumlah	Rata-rata (<i>Priority Weight</i>)	Prioritas
Samator	0,11	0,09	0,15	0,06	0,42	0,10	4
Iwatani	0,33	0,28	0,23	0,47	1,31	0,33	2
<i>Air Products</i>	0,33	0,56	0,46	0,35	1,71	0,43	1
PBY	0,22	0,07	0,15	0,12	0,56	0,14	3
Total					4	1	

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan perhitungan *priority weight* dari keempat alternatif untuk kriteria *quality* dapat diketahui alternatif yang memiliki bobot tertinggi adalah *Air Products* sebesar 0,43, dan Iwatani sebesar 0,33, kemudian PBY sebesar 0,14, dan alternatif yang memiliki nilai terkecil adalah Samator yaitu sebesar 0,10. Total nilai dari keseluruhan bobot dari setiap kriteria yaitu harus 1, yang diartikan bahwa perhitungan yang telah dilakukan telah valid.

a. Perhitungan untuk Samator - Samator

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Samator-Samator}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{1}{9,0} = 0,11$$

b. Perhitungan untuk Samator – Iwatani

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Samator-Iwatani}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{0,33}{3,58} = 0,09$$

c. Perhitungan nilai *priority weight* *Air Products*

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{1,71}{4} = 0,43$$

d. Perhitungan nilai *priority weight* PBY

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,56}{4} = 0,14$$

Tabel 4. 21
Tabel Perkalian Matriks Perbandingan Kriteria dengan *Priority Weight*
pada Kriteria *Quality*

Kriteria	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY	X	Rata-rata (<i>Priority Weight</i>)	=	VJT
Samator	1,00	0,33	0,33	0,50		0,10		0,426
Iwatani	3,00	1,00	0,50	4,00		0,33		1,418
<i>Air Products</i>	3,00	2,00	1,00	3,00		0,43		1,819
PBY	2,00	0,25	0,33	1,00		0,14		0,574

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung vektor jumlah tertimbang (VJT) langkah selanjutnya adalah menghitung vektor konsistensi (VK). Perhitungan VK dapat dilakukan dengan melakukan pembagian nilai VJT pada setiap kriteria dengan nilai *priority weight* pada setiap kriteria. Hasil perhitungan VK dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 22
Tabel Vektor Konsistensi Kriteria *Quality*

Kriteria	VJT	:	<i>P. Weight</i>	=	VK	
Samator	0,426		0,10		$\lambda_1 =$	4,091
Iwatani	1,418		0,33		$\lambda_2 =$	4,317
<i>Air Products</i>	1,819		0,43		$\lambda_3 =$	4,264
PBY	0,574		0,14		$\lambda_4 =$	4,071

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung nilai vektor konsistensi pada setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *eigen value* (λ maks) . λ maks digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *consistency index* (CI) dan *consistency ratio* (CR). Perhitungan λ maks dapat dilakukan dengan cara merata-ratakan nilai λ yang ada, sebagai berikut :

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4}{4} = 4,186$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *Consistency Index* (CI). Nilai CI dapat dicari menggunakan formula sebagai berikut, dimana nilai n adalah jumlah banyaknya elemen.

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} = 0,062$$

Setelah menghitung nilai CI, maka dapat dilakukan perhitungan nilai *consistency ratio* (CR) dengan mempertimbangkan nilai *random index* (RI) yang disajikan pada Tabel 4.7.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,062}{0,900} = 0,069$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CR yang telah dilakukan, nilai CR yang didapatkan tidak melebihi dari 0,1 yaitu bernilai 0,07. Nilai $CR < 0,1$ merupakan ketentuan yang menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan memiliki data yang konsisten.

Gambar 4. 9
Perhitungan *Priority Weight* dan *Consistency Ratio* Kriteria *Quality*
Menggunakan Sistem



Sumber : data diolah, 2019

Perhitungan *priority weight* dan *Consistency Ratio* (CR) alternatif untuk kriteria *quality* menggunakan sistem menghasilkan nilai yang sama dengan perhitungan manual yaitu nilai *priority weight* sebesar 0,10 untuk Samator, 0,33 untuk Iwatani, kemudian 0,42 untuk *Air Products*, dan 0,14 untuk PBV. Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan sebesar 0,07.

7. Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Service*

Tabel 4. 23

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Service*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY
Samator	1	2	1/3	2
Iwatani	1/2	1	1/2	2
<i>Air Products</i>	3	2	1	3
PBY	1/2	1/2	1/3	1
Jumlah	5,00	5,50	2,17	8,00

Sumber : data diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 4.23 perbandingan berpasangan kriteria *Service*, didapatkan juga hasil perbandingan berpasangan kriteria *Service* menggunakan sistem *expert choice*, seperti berikut :

Tabel 4. 24

Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Service*

Compare the relative importance with respect to: SERVICE				
	SAMATOR	IWATANI	AIR PRODUCTS	PBY
SAMATOR		2,0	3,0	2,0
IWATANI			2,0	2,0
AIR PRODUCTS				3,0
PBY	Incon: 0,05			

Sumber : data diolah, 2019

Perbandingan alternatif Samator dengan Iwatani adalah dua berwarna merah, hal tersebut berarti Samator lebih penting dibandingkan dengan Iwatani. Perbandingan alternatif *Air Products* dengan PBY bernilai tiga berwarna hitam, hal tersebut menunjukkan bahwa *Air Products* lebih penting sedikit dibandingkan dengan PBY.

8. Menghitung *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Service*

Berdasarkan Tabel 4.24, didapatkan hasil perbandingan berpasangan yang diubah dalam bentuk desimal yang digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Priority Weight* pada Tabel 4.25.

Tabel 4. 25
Perhitungan *Priority Weight* Alternatif untuk Kriteria *Service*

Kriteria	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY	Jumlah	Rata-rata (<i>Priority Weight</i>)	Prioritas
Samator	0,20	0,36	0,15	0,25	0,97	0,24	2
Iwatani	0,10	0,18	0,23	0,25	0,76	0,19	3
<i>Air Products</i>	0,60	0,36	0,46	0,38	1,80	0,45	1
PBY	0,10	0,09	0,15	0,13	0,47	0,12	4
Total					4	1	

Sumber : data diolah, 2019

Rata-rata menunjukkan nilai *priority weight* untuk setiap baris. Berdasarkan perhitungan *priority weight* dari keempat alternatif untuk kriteria *price* dapat diketahui alternatif yang memiliki bobot tertinggi adalah *Air Products* sebesar 0,45, dan Samator sebesar 0,36, kemudian Iwatani sebesar 0,19, dan alternatif yang memiliki nilai terkecil adalah PBY yaitu sebesar 0,12. Total nilai dari keseluruhan bobot dari setiap kriteria yaitu harus 1, yang diartikan bahwa perhitungan yang telah dilakukan telah valid.

- a. Perhitungan untuk Iwatani - Samator

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Iwatani-Samator}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{0,50}{5,00} = 0,10$$

- b. Perhitungan untuk Iwatani - Iwatani

$$= \frac{\text{Nilai Alternatif Iwatani-Iwatani}}{\text{Total Alternatif}}$$

$$= \frac{1}{5,50} = 0,18$$

- c. Perhitungan nilai *priority weight* Samator

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,97}{4} = 0,24$$

- d. Perhitungan nilai *priority weight* Iwatani

$$= \frac{\text{Jumlah setiap Kriteria}}{\text{Total Jumlah}}$$

$$= \frac{0,76}{4} = 0,19$$

Tabel 4. 26
Tabel perkalian matriks perbandingan kriteria dengan *Priority Weight* pada
Kriteria *Service*

Kriteria	Samator	Iwatani	Air Products	PBY	X	Rata-rata (Priority Weight)	=	VJT
Samator	1,00	2,00	0,33	2,00		0,24		1,008
Iwatani	0,50	1,00	0,50	2,00		0,19		0,771
Air Products	3,00	2,00	1,00	3,00		0,45		1,909
PBY	0,50	0,50	0,33	1,00		0,12		0,484

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung vektor jumlah tertimbang (VJT) langkah selanjutnya adalah menghitung vektor konsistensi (VK). Perhitungan VK dapat dilakukan dengan melakukan pembagian nilai VJT pada setiap kriteria dengan nilai *priority weight* pada setiap kriteria. Hasil perhitungan VK dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4. 27
Tabel Vektor Konsistensi Kriteria *Service*

Kriteria	VJT	:	P. Weight	=	VK	
Samator	1,008		0,24		$\lambda_1 =$	4,168
Iwatani	0,771		0,19		$\lambda_2 =$	4,047
Air Products	1,909		0,45		$\lambda_3 =$	4,242
PBY	0,484		0,12		$\lambda_4 =$	4,119

Sumber : data diolah, 2019

Setelah menghitung nilai vektor konsistensi pada setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *eigen value* (λ maks) . λ maks digunakan sebagai dasar perhitungan untuk menentukan *consistency index* (CI) dan *consistency ratio* (CR). Perhitungan λ maks dapat dilakukan dengan cara merata-ratakan nilai λ yang ada, sebagai berikut :

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4}{4} = 4,144$$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *Consistency Index* (CI). Nilai CI dapat dicari menggunakan formula sebagai berikut, dimana nilai n adalah jumlah banyaknya elemen.

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n-1} = 0,048$$

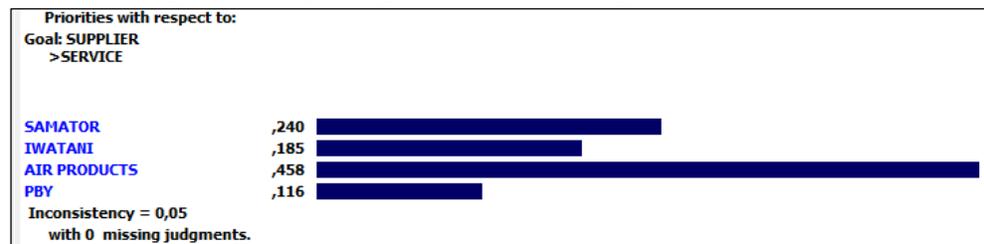
Setelah menghitung nilai CI, maka dapat dilakukan perhitungan nilai *consistency ratio* (CR) dengan mempertimbangkan nilai *random index* (RI) yang disajikan pada Tabel 4.7.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,048}{0,900} = 0,053$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CR yang telah dilakukan, nilai CR yang didapatkan tidak melebihi dari 0,1 yaitu bernilai 0,05. Nilai CR < 0,1 merupakan ketentuan yang menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan memiliki data yang konsisten.

Gambar 4. 10

Perhitungan *Priority Weight* dan *Consistency Ratio* Kriteria *Service*



Sumber : data diolah, 2019

Perhitungan *priority weight* dan *Consistency Ratio* (CR) alternatif untuk kriteria *service* menggunakan sistem menghasilkan nilai yang sama dengan perhitungan manual yaitu nilai *priority weight* sebesar 0,24 untuk Samator, 0,19 untuk Iwatani, 0,45 untuk *Air Products*, dan 0,12 untuk PB Y. Nilai *Consistency Ratio* (CR) yang dihasilkan sebesar 0,05.

Tahap 6: Pengambilan Keputusan

Tabel 4. 28

Perhitungan Bobot Alternatif (Pengambilan Keputusan)

Kriteria	<i>Price</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Quality</i>	<i>Service</i>	<i>Alt. Weight Evaluation</i>
Bobot	0,15	0,31	0,44	0,11	
Alternatif	<i>Priority Weight</i>				
Samator	0,18	0,15	0,10	0,24	0,15
Iwatani	0,41	0,41	0,33	0,19	0,35
<i>Air Products</i>	0,31	0,35	0,43	0,45	0,39
PB Y	0,10	0,09	0,14	0,12	0,12

Sumber : data diolah, 2019

Tahap pengambilan keputusan merupakan tahapan yang terakhir yang dilakukan dalam perhitungan pemilihan *supplier* menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Alternative Weight Evaluation* merupakan hasil yang menunjukkan nilai bobot dari masing-masing alternatif yang ada. Dari hasil bobot tersebut dapat diketahui bobot alternatif yang tertinggi adalah PT *Air Products* yaitu sebesar 0,39 dengan perhitungan *Alternative Weight Evaluation* sebagai berikut:

Alt. Weight Evaluation Iwatani

= (*Priority Weight* Alternatif Iwatani x Bobot Kriteria *Price*) + (*Priority Weight* Alternatif Iwatani x Bobot Kriteria *Responsiveness*) + (*Priority Weight* Alternatif Iwatani x Bobot Kriteria *Quality*) + (*Priority Weight* Alternatif Iwatani x Bobot Kriteria *Service*)

$$= (0,41 \times 0,15) + (0,41 \times 0,31) + (0,33 \times 0,44) + (0,19 \times 0,11) = 0,35$$

Gambar 4. 11

Perhitungan Bobot Alternatif (Pengambilan Keputusan) Menggunakan Sistem

Supplier	Weight
SAMATOR	.141
IWATANI	.357
AIR PRODUCTS	.391
PBY	.111

Sumber : data diolah, 2019

Hasil perhitungan pengambilan keputusan menggunakan sistem sama dengan hasil perhitungan manual yaitu 0,15 untuk PT Samator, 0,35 untuk PT Iwatani, 0,39 untuk PT *Air Products*, dan 0,12 untuk PT PBY. Hal tersebut menunjukkan bahwa PT *Air Products* merupakan *supplier* yang memiliki *performance* paling sesuai dengan kebutuhan PT Sentosa Ultra Gasindo.

4.3 Usulan Perbaikan

Perbaikan metode pemilihan *supplier* yang dapat dilakukan PT Sentosa Ultra Gasindo untuk melakukan proses pengadaan bahan baku *liquid* oksigen yaitu pemilihan *supplier* terbaik. Pengadaan bahan baku sebaiknya menggunakan satu *supplier* yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Namun, selain *supplier* tersebut terdapat *supplier* lain yang digunakan sebagai cadangan jika *supplier*

yang terbaik berhalangan untuk memasok bahan baku ke perusahaan. Kriteria yang digunakan untuk menentukan *supplier* terbaik yaitu *price*, *responsiveness*, *quality*, dan *service*. Hasil bobot untuk kriteria pemilihan *supplier* yaitu *price* memiliki bobot sebesar 0,15, *responsibility* memiliki bobot sebesar 0,31, *quality* memiliki bobot sebesar 0,44, dan *service* memiliki bobot sebesar 0,11.

Pemilihan *supplier* dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan menentukan *supplier* yang memiliki *performance* paling sesuai dengan kebutuhan PT Sentosa Utra Gasindo hal tersebut ditentukan dengan bobot yang dimiliki oleh tiap alternatif *supplier*. Perusahaan *supplier* yang termasuk dalam alternatif dalam penilaian dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah PT Samator, PT Iwatani, PT *Air Products*, dan PT PBY, masing-masing alternatif tersebut memiliki penilaian berbeda dari setiap kriteria yang telah ditentukan. Perhitungan bobot tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria yang dapat menentukan *performance* dari setiap *supplier* yang digunakan. Kriteria yang menjadi pertimbangan dalam memilih *supplier liquid* oksigen adalah *price*, *responsiveness*, *quality*, dan *service*. Berdasarkan perhitungan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat diketahui bahwa setiap *supplier* yang memiliki bobot tertinggi adalah PT *Air Products* sebesar 0,39.

Sesuai dengan hasil penentuan prioritas *supplier* dengan menggunakan metode AHP, maka dengan ini perusahaan dapat menjalin kerja sama (*partnership*) dengan agen sesuai dengan urutan prioritas terbaik yaitu PT *Air Products*. PT *Air Products* dipilih sebagai *supplier* alternatif yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan pemecahan masalah yang dilakukan untuk menentukan prioritas pemilihan *supplier* bahan baku *liquid* oksigen pada PT Sentosa Ultra Gasindo, maka dapat diperoleh kesimpulan berikut :

1. Kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan *supplier* bahan baku *liquid* oksigen pada PT Sentosa Ultra Gasindo yaitu *price*, *responsiveness*, *quality* dan *service*. Urutan prioritas kriteria untuk pemilihan *supplier* yaitu *quality* memiliki bobot sebesar 0,44, *responsiveness* memiliki bobot sebesar 0,31, *price* memiliki bobot sebesar 0,15, dan *service* memiliki bobot sebesar 0,11.
2. Berdasarkan hasil perhitungan pemilihan *supplier* yang telah didapatkan dengan menggunakan metode AHP, bobot dari *supplier* 0,15 untuk PT Samator, 0,35 untuk PT Iwatani, 0,39 untuk PT *Air Products*, dan 0,12 untuk PT PBY. *Supplier* yang memiliki bobot tertinggi adalah PT *Air Products* yaitu sebesar 0,39. Hal tersebut menunjukkan bahwa PT *Air Products* merupakan *supplier* yang memiliki *performance* paling sesuai dengan kebutuhan PT Sentosa Ultra Gasindo.

5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo berdasarkan hasil tugas akhir ini adalah:

1. PT Sentosa Ultra Gasindo dalam melakukan pengadaan *liquid* sebaiknya memilih PT *Air Products* untuk memenuhi kebutuhan *liquid* perusahaan.
2. PT Sentosa Ultra Gasindo dalam melakukan pemilihan *supplier* selama masih menggunakan kriteria dan alternatif yang sama maka sebaiknya perusahaan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan *software expert choice*.
3. PT Sentosa Ultra Gasindo melakukan kegiatan pelatihan penggunaan *software expert choice*.

DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, V. (2004). *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pusataka Utama.
- Group, S. (2012). *Sales Handbook*. Surabaya.
- Jay, H., & Render, B. (2006). *Operation Management*. New Jersey: Pearson Education.
- Ngatawi , & Setyaningsih, I. (n.d.). “Analisis Pemilihan Pemasok Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)”, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 10, 2011.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 37 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bejana Tekanan dan Tangki Timbun, pasal 9.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor : Per. 01/MEN/1982 Tentang Bejana Tekan, pasal 1.
- Pujawan, I. (2005). *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Pujawan, I., & M, E. (2010). *Supply Chain Management, Edisi-2*. Surabaya: Guna Widya Press.
- Pujawan, I., & Mahendrawathi. (2010). *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Pujawan, I., & Mahendrawathi. (2017). *Supply Chain Management .Edisi 3*. Yogyakarta: Andi.
- Saaty, T. L. (2001). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburg: RWS Publications.
- Saaty, T. (2008). *Decision Making With The Analytic Hierarchy Process, Interfaces, Vol.1, No. 1 pp*.
- Stevenson, J. (2002). *Operation Management*. NewYork: McGrawHill.
- Sutarman. (2017). *Dasar-Dasar Manajemen Logistik*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Way , G. (2013). *Hand Book Of Compressed Gases. Edisi ke-5*. Virginia: Compressed Gas Association.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Struktur Organisasi

STRUKTUR ORGANISASI PT SENTOSA ULTRA GASINDO

Stasiun Pengisian : Oxygen, Co2, Argon, Nitrogen, Armix



Lampiran 2 Kuesioner Kriteria

Nama : Mohamad Zain Marta

Divisi : Kepala *Filling Station*

KUESIONER PENETAPAN PRIORITAS KEPENTINGAN DARI KRITERIA YANG DIBUTUHKAN DALAM PEMILIHAN *SUPPLIER*

Berikut ini kriteria yang digunakan perusahaan dalam memilih *supplier* dalam memenuhi kebutuhan bahan baku *liquid* :

1. *Price* merupakan suatu kriteria yang mempengaruhi *penilaian* dalam memilih *Supplier*, *price* termasuk dalam kriteria tersebut karena mempengaruhi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk melakukan pengadaan barang atau *liquid*. PT Sentosa Ultra Gasindo menginginkan *Supplier* yang dapat memberikan harga terjangkau dengan tetap memperhatikan kualitas yang diberikan untuk membantu kelancaran proses bisnis dari PT Sentosa Ultra Gasindo.
2. *Responsiveness* dari *Supplier* merupakan suatu hal yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan pengadaan barang pada PT Sentosa Ultra Gasindo, respon yang baik dari perusahaan *Supplier* akan mempengaruhi kelancaran proses pemenuhan bahan baku untuk menunjang proses produksi yang dilakukan PT Sentosa Ultra Gasindo. Respon adalah lamanya *liquid* yang akan dikirim *supplier* dari pembuatan PO. Perusahaan tentu saja ingin memiliki *supplier* yang mampu memenuhi kebutuhan *liquid* tanpa harus menunggu terlalu lama.
3. *Quality* dari *supplier* juga merupakan salah satu kriteria yang penting dalam memilih *supplier* karena kualitas yang baik dari *supplier* akan mempengaruhi kualitas yang dihasilkan oleh suatu perusahaan atau menunjang kualitas gas yang dihasilkan. Kualitas yang diberikan dari *supplier* yang dibutuhkan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo adalah *liquid* yang memiliki suhu atau kedinginan yang baik sesuai dengan ketetapan dingin. Semakin dingin suatu *liquid* maka akan semakin baik karena *liquid* yang dingin akan memperlambat penguapan, semakin banyak *liquid* yang tidak terbuang.
4. *Service* merupakan hal penting dalam proses bisnis, setiap *supplier* tentunya memiliki *service* yang berbeda-beda. *Service* yang diberikan oleh *supplier* seperti biaya timbangan yang di tanggung oleh perusahaan, biaya kehilangan

liquid yang hilang pada selang transfer *liquid* karena proses pemindahan dari mobil tangki milik *supplier* ke dalam tangki milik perusahaan.

Bapak/Ibu/Saudara/I diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk mengetahui seberapa penting kriteria-kriteria tersebut dalam perusahaan.

Penilaian Perbandingan Berpasangan :

Nilai 1 = Sama pentingnya

Nilai 3 = Sedikit lebih penting

Nilai 5 = Lebih penting

Nilai 7 = Sangat lebih penting

Nilai 9 = Mutlak lebih penting

2,4,6,8 = Nilai Tengah

Dengan menggunakan skala penilaian perbandingan berpasangan diatas, kriteria manakah yang menurut anda lebih penting dalam menentukan *supplier* atau pemasok?

Kriteria	Skala																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Price											✓							Responsiveness	
Price											✓							Quality	
Price								✓										Service	
Responsiveness										✓								Quality	
Responsiveness								✓										Service	
Quality								✓										Service	

Sisi Kiri Lebih Penting ←
→ Sisi Kanan Lebih Penting

Lampiran 3 Kuesioner Alternatif

KUESIONER PENETAPAN PRIORITAS KEPENTINGAN DARI MASING-MASING *SUPPLIER* BERKENAAN DENGAN MASING-MASING KRITERIA PEMILIHAN *SUPPLIER* ATAU PEMASOK

Berikut Ini Vendor-Vendor PT Sentosa Ultra Gasindo yang akan dipilih perusahaan :

1. PT Gas Industri Tbk (Samator)
2. PT Iwatani Industrial Gas Indonesia (IIGI)
3. *Air Products*
4. PT Purnabuana Yudha (PBY)

Bapak/Ibu/Saudara/I diminta untuk membandingkan penilaian masing-masing *supplier* dalam kriteria dengan cara memberikan tanda silang (x) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan skala perbandingan.

Penilaian Perbandingan Berpasangan :

Nilai 1 = Sama memuaskan

Nilai 3 = Sedikit lebih memuaskan

Nilai 5 = Lebih memuaskan

Nilai 7 = Sangat lebih memuaskan

Nilai 9 = Mutlak lebih memuaskan

2,4,6,8 = Nilai Tengah

Dengan menggunakan skala penilaian perbandingan berpasangan, *supplier* atau pemasok manakah yang menurut anda lebih baik atau memuaskan berkenaan dengan masing-masing kriteria dalam pemilihan *supplier* atau pemasok?

1. Kriteria *Price*

Kriteria	Skala Price											Kriteria						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3		4	5	6	7	8	9
Iwatama																		Iwatama
Air Products																		Air Products
Sarnator																		PBY
Sarnator																		Air Products
Sarnator																		PBY
Iwatama																		PBY
Iwatama																		PBY
Air Products																		PBY

Sisi Kiri Lebih Penting ← → Sisi Kanan Lebih Penting

2. Kriteria *Responsiveness*

Kriteria	Skala Responsiveness											Kriteria						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3		4	5	6	7	8	9
Iwatama																		Iwatama
Air Products																		Air Products
PBY																		PBY
Air Products																		Air Products
PBY																		PBY
PBY																		PBY
PBY																		PBY
Air Products																		PBY

Sisi Kiri Lebih Penting ← → Sisi Kanan Lebih Penting

3. Kriteria *Quality*

Kriteria	Skala Quality											Kriteria						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3		4	5	6	7	8	9
Iwatama																		Iwatama
Air Products																		Air Products
PBY																		PBY
Air Products																		Air Products
PBY																		PBY
PBY																		PBY
PBY																		PBY
Air Products																		PBY

Sisi Kiri Lebih Penting ← → Sisi Kanan Lebih Penting

4. Kriteria *Service*

Kriteria	Skala Service											Kriteria						
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3		4	5	6	7	8	9
Iwatama																		Iwatama
Air Products																		Air Products
PBY																		PBY
Air Products																		Air Products
PBY																		PBY
PBY																		PBY
PBY																		PBY
Air Products																		PBY

Sisi Kiri Lebih Penting ← → Sisi Kanan Lebih Penting

Lampiran 4 Data Kuesioner Matriks Perbandingan Berpasangan

1. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	<i>Price</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Quality</i>	<i>Service</i>
<i>Price</i>	1,00	0,33	0,33	2,00
<i>Responsiveness</i>	3,00	1,00	0,50	3,00
<i>Quality</i>	3,00	2,00	1,00	3,00
<i>Service</i>	0,50	0,33	0,33	1,00
Total	7,50	3,67	2,17	9,00

2. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Price*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY
Samator	1,00	0,50	0,50	2,00
Iwatani	2,00	1,00	2,00	3,00
<i>Air Products</i>	2,00	0,50	1,00	4,00
PBY	0,50	0,33	0,25	1,00
Total	5,50	2,33	3,75	10,00

3. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Responsiveness*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY
Samator	1,00	0,50	0,25	2,00
Iwatani	2,00	1,00	2,00	4,00
<i>Air Products</i>	4,00	0,50	1,00	4,00
PBY	0,50	0,25	0,25	1,00
Jumlah	7,50	2,25	3,50	11,00

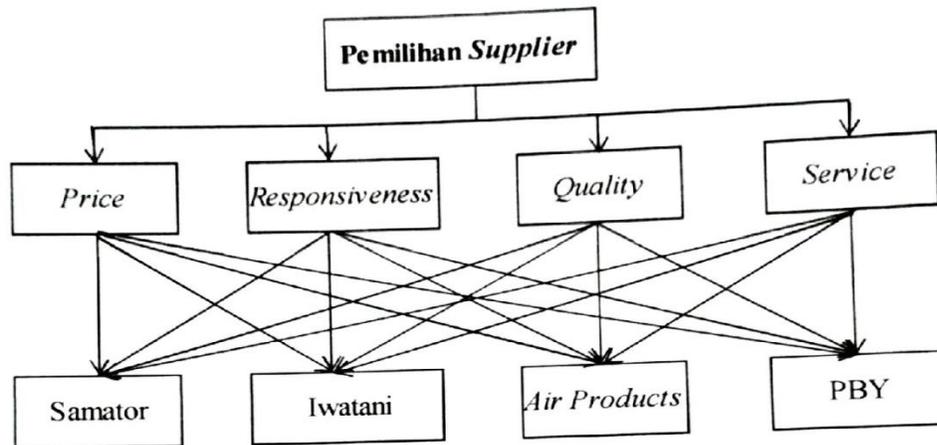
4. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Quality*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY
Samator	1,00	0,33	0,33	0,50
Iwatani	3,00	1,00	0,50	4,00
<i>Air Products</i>	3,00	2,00	1,00	3,00
PBY	2,00	0,25	0,33	1,00
Jumlah	9,00	3,58	2,17	8,50

5. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif untuk Kriteria *Service*

Kriteria	Perbandingan Berpasangan			
	Samator	Iwatani	<i>Air Products</i>	PBY
Samator	1,00	2,00	0,33	2,00
Iwatani	0,50	1,00	0,50	2,00
<i>Air Products</i>	3,00	2,00	1,00	3,00
PBY	0,50	0,50	0,33	1,00
Jumlah	5,00	5,50	2,17	8,00

Lampiran 5 Struktur Hierarki AHP



Lampiran 6 Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam perusahaan yang kemudian menjadi topik pembahasan dalam tugas akhir ini. Berikut profil singkat narasumber:

Nama : Mohamad Zain Marta

Jabatan : Admin Pengadaan dan Kepala Produksi

Pertanyaan :Selamat siang pa, maaf mengganggu waktunya sebentar. Apakah bapak bersedia untuk diwawancara?

Jawaban :Siang Devi, silahkan.

Pertanyaan :Saya ingin bertanya terkait dengan kriteria dari *supplier* atau pemasok yang digunakan. Pada PT Sentosa Ultra Gasindo memiliki berapa *supplier* atau pemasok ya pak?

Jawaban :Pada PT Sentosa Ultra Gasindo memiliki empat (4) *supplier* atau pemasok untuk memenuhi kebutuhan *liquid* pada perusahaan

Pertanyaan :Apa saja ya pak?

Jawaban :*Supplier* yang perusahaan ini gunakan diantaranya yaitu Samator, Iwatani, *Air Products*, dan PBY.

Pertanyaan :Oh seperti itu pa, lalau *supplier* mana yang paling sering digunakan diantara empat *supplier* itu?

Jawaban :Tidak bisa dipastikan *supplier* mana yang paling sering digunakan, tapi faktor utama pemilihan yaitu harga yang paling cocok.

Pertanyaan :Selain harga apa faktor apa saja yang menjadi pertimbangan lain pa?

Jawaban :Ada, tetapi saya memfokuskan pemilihan pada harga lalu *supplier* mana yang paling responsif dalam menyikapi pemenuhan bahan bahan baku *liquid*.

Pertanyaan :Sebelumnya perusahaan sudah membuat kriteria yang dibutuhkan dalam pemilihan *supplier* ini pa?

Jawaban :Perusahaan belum memiliki ketentuan tersebut, sehingga pemilihan hanya dipertimbangkan hanya oleh kriteria harga saja, seharusnya harus mempertimbangkan kriteria lain dalam memilih *supplier* yang tepat.

- Pertanyaan :Oh seperti itu, lalu apa proses pengadaan sudah dikatakan tepat?
- Jawaban :Belum bisa dikatakan tepat, karena kadang ada beberapa *supplier* yang tidak bisa memenuhi kebutuhan bahan baku, setiap *supplier* memiliki kualitas atau suhu *liquid* yang berbeda-beda, ada juga *supplier* yang memiliki respon yang kurang tanggap atau respon yang kurang.
- Pertanyaan :Oh baiklah pak, terima kasih untuk waktunya sudah bersedia diwawancarai
- Jawaban :Sama-sama Devi.

Wawancara

Wawancara terkait dengan alternatif dan kriteria dalam perhitungan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dilakukan oleh nara sumber seperti berikut:

Nama : Mohamad Zain Marta

Jabatan : Admin Pengadaan dan Kepala Produksi

Pertanyaan :Selamat siang pa, maaf mengganggu waktunya sebentar. Saya akan melakukan wawancara kembali untuk menentukan kriteria yang dibutuhkan perusahaan dalam memilih *supplier* yang tepat. Apakah bapak Zain bersedia?

Jawaban :Siang Devi, silahkan.

Pertanyaan :Bapak Zain dari wawancara sebelumnya apa bagian hanya menggunakan kriteria harga dalam menentukan *supplier*?

Jawaban :Tidak hanya harga, terdapat beberapa faktor tetapi pada kenyataannya yang selalu diperhatikan adalah harga.

Pertanyaan :Faktor apa saja selain harga pak?

Jawaban :Kriteria yang diinginkan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo tentunya dilihat dari harga tetapi tetap memperhatikan kualitas yang diberikan, respon atau pelayanan dari *supplier*.

Pertanyaan :Boleh tolong dijelaskan pak untuk kriteria harga

Jawaban :PT Sentosa Ultra Gasindo menginginkan *Supplier* yang dapat memberikan harga terjangkau dengan tetap memperhatikan kualitas yang diberikan untuk membantu kelancaran proses bisnis dari PT Sentosa Ultra Gasindo.

Pertanyaan :Boleh tolong dijelaskan pak untuk kriteria selanjutnya?

Jawaban :Kriteria selanjutnya yaitu dari segi respon. Respon yang baik dari perusahaan *Supplier* akan mempengaruhi kelancaran proses pemenuhan bahan baku untuk menunjang proses produksi yang dilakukan PT Sentosa Ultra Gasindo. Respon adalah lamanya *liquid* yang akan dikirim *supplier* dari pembuatan PO. Perusahaan tentu saja ingin memiliki *supplier* yang mampu memenuhi kebutuhan *liquid* tanpa harus menunggu terlalu lama.

- Pertanyaan :Kemudian kriteria apa lagi pak?
- Jawaban :Kualitas yang diberikan dari *supplier* yang dibutuhkan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo adalah *liquid* yang memiliki suhu atau kedinginan yang baik sesuai dengan ketetapan dingin. Semakin dingin suatu *liquid* maka akan semakin baik karena *liquid* yang dingin akan memperlambat penguapan, semakin banyak *liquid* yang tidak terbuang. *Quality* dari *supplier* juga merupakan salah satu kriteria yang penting dalam memilih *supplier* karena kualitas yang baik dari *supplier* akan mempengaruhi kualitas yang dihasilkan oleh suatu perusahaan atau menunjang kualitas gas yang dihasilkan. Kualitas yang diberikan dari *supplier*.
- Pertanyaan :Apakah ada kriteria lain pak?
- Jawaban :*Service* merupakan hal penting dalam proses bisnis, setiap *supplier* tentunya memiliki *service* yang berbeda-beda. *Service* yang diberikan oleh *supplier* seperti biaya timbangan yang di tanggung oleh perusahaan, biaya kehilangan *liquid* yang hilang pada selang transfer *liquid* karena proses pemindahan dari mobil tangki milik *supplier* ke dalam tangki milik perusahaan.
- Pertanyaan :Apakah ada sub kriteria dari keempat kriteria tersebut? misalkan untuk kriteria harga, dari segi pembayaran harus dibayar termin 2 kali.
- Jawaban :Untuk sub kriteria harga tidak ada, perusahaan hanya mempertimbangkan dari harga yang paling rendah. Begitu juga dengan ketiga kriteria lainnya.
- Pertanyaan :Jadi dari empat kriteria yang menentukan *supplier* yang diinginkan oleh PT Sentosa Ultra Gasindo yaitu *price*, *Responsiveness*, *Quality*, dan *Service*. Baik pak terima kasih.
- Jawaban :Iya sama-sama.

Lampiran 7 Form Hasil Produksi

FORM PENGISIAN GAS INDUSTRI										 PT. SENTOSA ULTRA GASINDO DAN REFINERIE ABRI	
Kondisi		Area		Kondisi		Meter		Tangga		dan	
Level		CmH ₂ O		Level		CmH ₂ O		Jenis Gas			
Tekanan		Kg/cm ²		Tekanan		Kg/cm ²		Operator			
No.	No. Tabung	Tekanan	Waktu	No.	No. Tabung	Tekanan	Waktu	No.	No. Tabung	Tekanan	Waktu
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
9				9				9			
10				10				10			
11				11				11			
12				12				12			
13				13				13			
14				14				14			
15				15				15			
16				16				16			
17				17				17			
18				18				18			
19				19				19			
20				20				20			
21				21				21			
22				22				22			
23				23				23			
24				24				24			
25				25				25			
26				26				26			
27				27				27			
28				28				28			
29				29				29			
30				30				30			
31				31				31			
32				32				32			
33				33				33			
34				34				34			
35				35				35			
36				36				36			
37				37				37			
38				38				38			
39				39				39			
40				40				40			
Keterangan								Disiapkan		Diperiksa	



PT. SENTOSA ULTRA GASINDO
 General Supplier, Purgig, Gas Installation, Construction and Machining
 Industrial Gas Supplier (LPG, N2, O2, CO2, He and Specialty Gas)

Lampiran 8 Konsultasi Tugas Akhir

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
POLITEKNIK APP JAKARTA

LEMBAR KONSULTASI DOSEN PEMBIMBING

Nama Mahasiswa : **Devi Puspitasari**
 NIM : **160101191**
 Judul Tugas Akhir : Analisis Pemilihan *Supplier* Untuk Menjunjang Proses
 Produksi Gas Bertekanan Menggunakan Metode
Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada PT Sentosa
 Ultra Gasindo

No.	TANGGAL	POKOK BAHASAN / KONSULTASI	PARAF PEMBIMBING
1.	20 Maret 2019	Bimbingan mengenai judul tugas akhir	
2.	26 Maret 2019	Penetapan judul tugas akhir	
3.	15 April 2019	Identifikasi Masalah	
4.	12 Maret 2019	Konsultasi BAB I	
5.	24 April 2019	Revisi BAB I dan BAB II	
6.	14 Mei 2019	Konsultasi BAB III dan BAB IV	
7.	19 Juni 2019	Revisi BAB III dan BAB IV	
8.	17 Juli 2019	Konsultasi BAB V	
9.	31 Juli 2019	Revisi Keseluruhan	
10.	12 Agustus 2019	Konsultasi abstrak dan kelengkapan lampiran	

Tugas Akhir mahasiswa telah diperiksa dan lolos aplikasi Turnitin dengan skor sbb:

- BAB I : 12.6
- BAB III : 7.6
- BAB IV : 9.6
- BAB V : 7.6

Paraf Dosen Pembimbing :

Mengetahui,
Program Studi Manajemen Logistik
Industri Elektronika
Ketua,

Yevita Nursyanti, S.T., M.T.

Jakarta, 26 Agustus 2019
Menyatakan mahasiswa tsb. telah
layak untuk mengikuti ujian tugas akhir
Dosen Pembimbing,

Adrianto S Wiyono, S.Kom., M.Si., M.T

Lampiran 9 Kartu Peserta Seminar

KARTU PESERTA SEMINAR

Nama : Devi Pusptasari
No.Mhs : 160101191

NO	HARI/TGL	JUDUL SEMINAR	TTD PEMB. SEMINAR	TTD PENGUJI SEMINAR
1	Selasa / 31 Juli 2018	Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang 2 untuk menyimpan material Import menggunakan metode...		
2	Selasa / 31 Juli 2018	Analisis Peramalan Permintaan dan Perencanaan Agregat Produk Pompa Air ISO SGMS Pada PT Ebara Indonesia		
3	Selasa / 31 Juli 2018	Analisis Keterlambatan Penyerapan Produk & Pemilihan Jasa ekspor dengan menggunakan Metode AHP pada PT Sigma Utama di Gresik, Bojonegara		
4	Selasa / 31 Juli 2018	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan baku untuk Produk Bearing Tipe 6204-2RS menggunakan Metode Analisis SKP dengan konsep backorder PTK		
5	Selasa, 14 Agustus 2018	Analisis Penilaian Kinerja gudang pada PT Jalur Nugraha Eko Logistics		
6	Kamis, 16 Agustus 2018	Perencanaan Jadwal distribusi Produk Radio ke wilayah Eropa dengan Metode Distribution Requirement (DRP) di PT Panasonic Manufacturing Ltd		
7	Kamis, 16 Agustus 2018	Analisis Prosedur Kerja Penerimaan barang di gudang nasional pd PT Tunggul Jaya Post-C Industry Karanganyar, Cawang purn Bojonegara		
8	Kamis, 16 Agustus 2018	usulan Perbaikan tata letak Gudang obat generik menggunakan Metode Dedicated Storage di Area Simpanan Obat 2 Nominasi Distribution Center (NOC) PT KALIA PHARMA Tbk Jakarta		
9	Kamis, 27 Juni 2019	Pemilihan agen jasa ekspedisi wilayah Gorontalo pd PT Aerojasa cargo menggunakan metode AHP		

Jakarta, 28 Agustus 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Yewita Nuryanti

Lampiran 10 Kartu Bimbingan Kerja Praktik



PT. SENTOSA ULTRA GASINDO
 Your Partner In Supply Gas (Gas LPG, O₂, N₂, Co₂, He, Speciality Gas)
 Purgin, Gas Instalation, General Suplier, Contruction and Machining

**SURAT KETERANGAN**

No. 081/SUG/HRD/HR/V/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Zain Marta
 Jabatan : Kelapa *Filling Station*
 Nama Perusahaan : PT Sentosa Ultra Gasindo
 Alamat Perusahaan : Jl. Raya Kalimalang No.17 Jayamukti Rawa Sentul, Cikarang Selatan,
 Bekasi, Jawa Barat

Dengan ini menerangkan:

Nama : Devi Puspitasari
 No. Induk : 160101191
 Perguruan Tinggi : Politeknik APP Jakarta
 Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

Telah melakukan kerja praktik lapangan di PT Sentosa Ultra Gasindo sejak tanggal 28 Januari-04 Mei 2019 pada Departemen Pengadaan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan digunakan sebagaimana mestinya.

Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Cikarang, 8 Mei 2019

PT Sentosa Ultra Gasindo



Mohamad Zain Marta
 Kepala *Filling Station*

Office : - Kawasan Industri Jababeka II, Jl. Merak V Blok I 129 Mekar Mukti, Pecenongan Cikarang Bekasi
 Telp. : (021) 8983 3429 : 8983 3428
 Fax. : (021) 8983 3429
 E-mail : sentosaultra.gasindo@gmail.com
 - Taman Sentosa Blok C6/38 Pasir Sari, Cikarang Selatan Bekasi

Lampiran 11 Lembar Penilaian Kerja Praktik



PT. SENTOSA ULTRA GASINDO
Your Partner In Supply Gas (Gas LPG, O₂, N₂, Co₂, He, Speciality Gas)
Purging, Gas Instalation, General Suplier, Contruccion and Machining



Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Zain Marta
Jabatan : Kepala *Filling Station*
Nama Perusahaan : PT Sentosa Ultra Gasindo
Alamat Perusahaan : Jl. Raya Kalimalang No.17 Jayamukti Rawa Sentul, Cikarang Selatan,
Bekasi, Jawa Barat

Menerangkan bahwa hasil evaluasi yang telah kami lakukan terhadap kinerja karyawan tersebut di bawah ini :

Nama : Devi Puspitasari
Bagian/Departemen : Pengadaan dan Produksi
Asal Perguruan Tinggi : Politeknik APP Jakarta
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

No.	Jenis Kemampuan	Tanggapan Pihak Pengguna *				Rencana Tindak Lanjut oleh Program Studi **
		Sangat Baik 80-100	Baik 68-79	Cukup 55-67	Kurang 46-54	
1	Integritas (etika dan moral)	90				
2	Keahlian berdasarkan bidang ilmu (Kompetensi utama)	90				
3	Bahasa Inggris	80				
4	Penggunaan Teknologi	88				
5	Komunikasi	90				
6	Kerjasama Tim	95				
7	Pengembangan Diri	92				
	TOTAL **					

Cikarang, 8 Mei 2019
PT Sentosa Ultra Gasindo



*) Harap diisi dengan angka
**) Diisi oleh pihak kampus

Office : - Kawasan Industri Jababeka II, Jl. Merak V Blok I 129 Mekar Mukti, Pecenongan Cikarang Bekasi
Telp. : (021) 8983 3429 - 8983 3428
Fax. : (021) 8983 3429
E-mail : sentosaultra.gasindo@gmail.com
- Taman Sentosa Blok C/6/38 Pasir Sari, Cikarang Selatan Bekasi

Lampiran 12 Surat Keterangan Selesai Kerja Praktik



PT. SENTOSA ULTRA GASINDO
Your Partner In Supply Gas (Gas LPG, O2, N2, Co2, He, Speciality Gas)
Purging, Gas Instalation, General Suplier, Contruction and Machining

**SURAT KETERANGAN**

No. 081/SUG/HRD/HR/V/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Zain Marta
Jabatan : Kelapa *Filling Station*
Nama Perusahaan : PT Sentosa Ultra Gasindo
Alamat Perusahaan : Jl. Raya Kalimalang No.17 Jayamukti Rawa Sentul, Cikarang Selatan,
Bekasi, Jawa Barat

Dengan ini menerangkan:

Nama : Devi Puspitasari
No. Induk : 160101191
Perguruan Tinggi : Politeknik APP Jakarta
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

Telah melakukan kerja praktik lapangan di PT Sentosa Ultra Gasindo sejak tanggal 28 Januari-04 Mei 2019 pada Departemen Pengadaan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan digunakan sebagaimana mestinya.

Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Cikarang, 8 Mei 2019

PT Sentosa Ultra Gasindo


PT. SENTOSA ULTRA GASINDO
General Supplier Purging, Contruction and Machining
Mohamad Zain Marta
Kepala *Filling Station*

Office : - Kawasan Industri Jababeka II, Jl. Merak V Blok I 129 Mekar Mukti, Pecenongan Cikarang Bekasi
Telp. : (021) 8983 3429 / 8983 3428
Fax. : (021) 8983 3429
E-mail : sentosaultra.gasindo@gmail.com
- Taman Sentosa Blok C6/38 Pasir Sari, Cikarang Selatan Bekasi

Lampiran 13 Contoh Tabung Tipe I

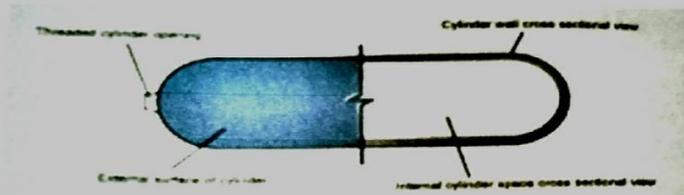
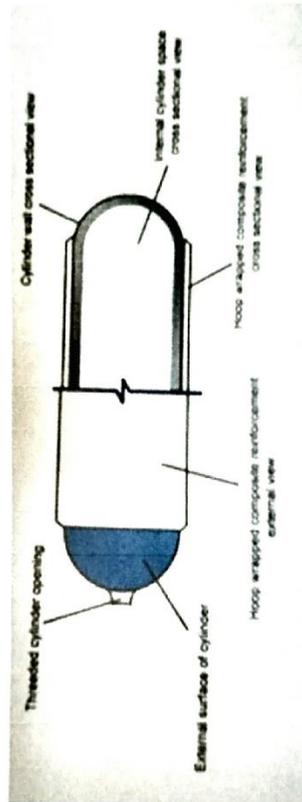


Fig. 4-6. Sectional view of a Type 1 cylinder.

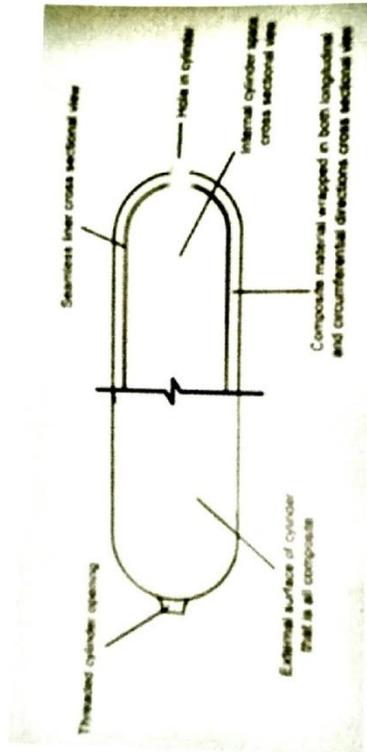


Fig. 4-7. Examples of DGT 4-series welded steel Type 1 cylinders.

Lampiran 14 Contoh Tabung Tipe 2



Lampiran 15 Contoh Tabung Tipe 3



Lampiran 16 Contoh Tabung Tipe 4

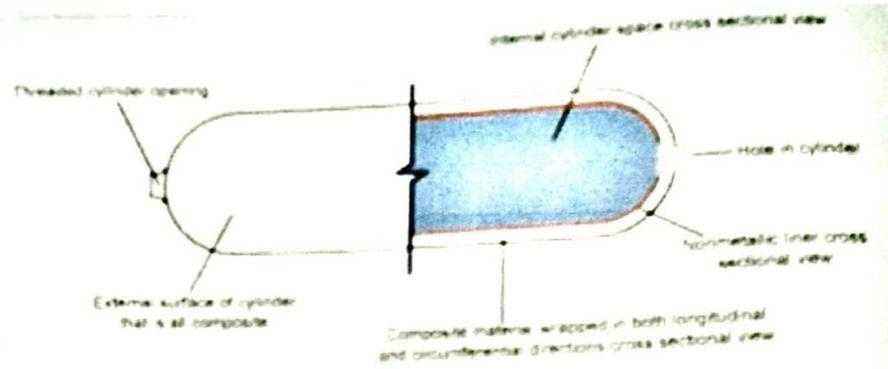
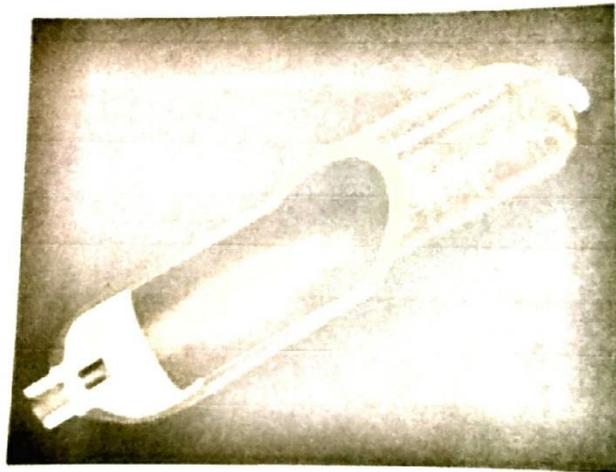
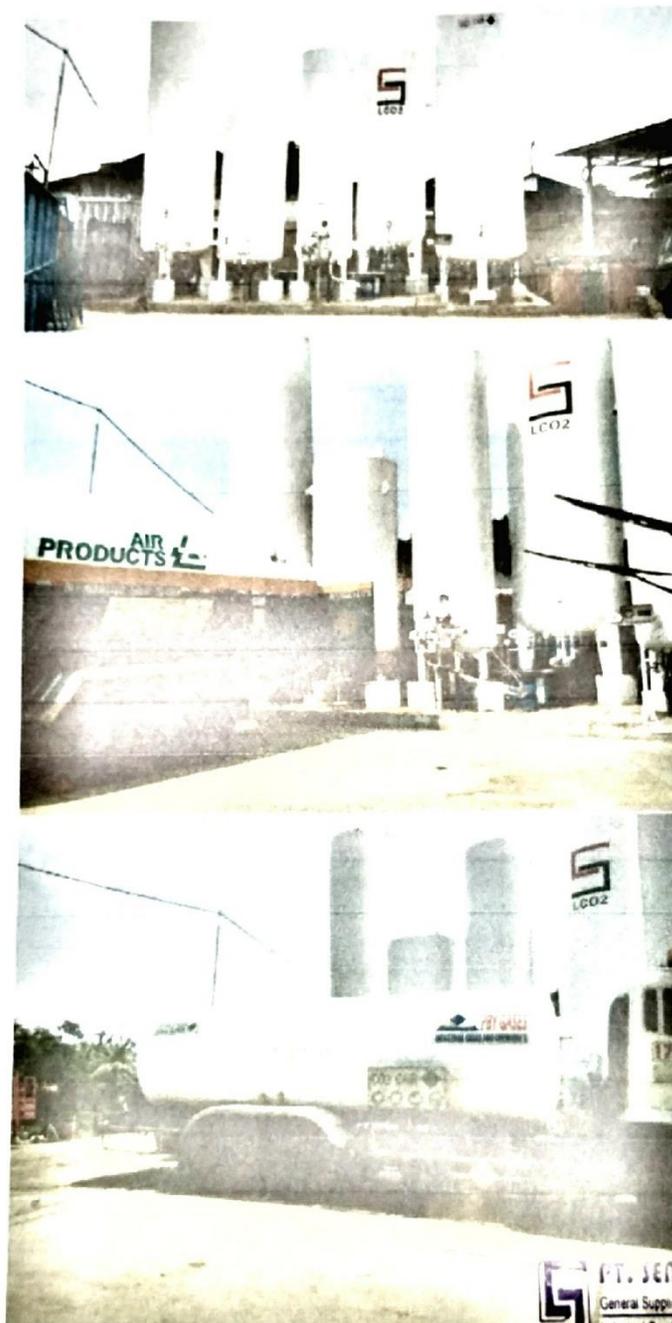


Fig. 4.12. Sectional view of a Type 4 cylinder



Lampiran 17 Foto-Foto



 **PT. SENTOWA ULTRA GASINDO**
General Supplier: Piping, Gas Installation, Construction and Machining
Industrial Gas Supplier (LPG, N2, O2, CO2, He and Specialty Gas)



 **PT. SENTOSA ULTRA GASINDO**
General Supplier, Purity, Gas Installation, Construction and Machinery
Industrial Gas Supplier (LPG, NO, O2, CO2, He and Specialty Gas)



Lampiran 18 Perhitungan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

1. Perhitungan normalisasi untuk mendapatkan nilai rata-rata (*priority weight*) pada tiap kriteria

$$a. \text{ Price - Price} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{7,50} = 0,13$$

$$b. \text{ Price - Responsiveness} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{3,67} = 0,09$$

$$c. \text{ Price - Quality} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{2,17} = 0,15$$

$$d. \text{ Price - Service} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{9,00} = 0,22$$

$$e. \text{ Responsiveness - Price} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{7,50} = 0,40$$

$$f. \text{ Responsiveness - Responsiveness} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{3,67} = 0,27$$

$$g. \text{ Responsiveness - Quality} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{2,17} = 0,23$$

$$h. \text{ Responsiveness - Service} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{9,00} = 0,33$$

$$i. \text{ Quality - Price} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{7,50} = 0,40$$

$$j. \text{ Quality - Responsiveness} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{3,67} = 0,55$$

$$k. \text{ Quality - Quality} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{2,17} = 0,46$$

$$l. \text{ Quality - Service} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{9,00} = 0,33$$

2. Perhitungan normalisasi untuk mendapatkan nilai rata-rata (*priority weight*) pada alternatif untuk kriteria *price*

$$a. \text{ Samator - Samator} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{5,50} = 0,18$$

$$b. \text{ Samator - Iwatani} = \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,20}{2,33} = 0,21$$

- c. Samator – *Air Products* = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,25}{3,75} = 0,13$
- d. Samator – PB Y = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{10,00} = 0,20$
- e. Iwatani – Samator = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{5,00}{5,50} = 0,36$
- f. Iwatani – Iwatani = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{2,33} = 0,43$
- g. Iwatani – *Air Products* = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{3,75} = 0,53$
- h. Iwatani – PB Y = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{5,00}{10,00} = 0,30$
- i. *Air Products* – Samator = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{4,00}{5,50} = 0,36$
- j. *Air Products* - Iwatani = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{2,33} = 0,21$
- k. *Air Products* - *Air Products* = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{3,75} = 0,27$
- l. *Air Products* – PB Y = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{4,00}{10,00} = 0,40$
- m. PB Y – Samator = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{5,50} = 0,09$
- n. PB Y – Iwatani = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,20}{2,33} = 0,14$
- o. PB Y - *Air Products* = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,25}{3,75} = 0,07$
- p. PB Y – PB Y = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{10,00} = 0,10$
3. Perhitungan normalisasi untuk mendapatkan nilai rata-rata (*priority weight*) pada alternatif untuk kriteria *responsiveness*
- a. Samator – Samator = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{7,50} = 0,13$
- b. Samator – Iwatani = $\frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{2,25} = 0,22$

- c. Samator – *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,25}{3,50} = 0,07$
- d. Samator – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{11,00} = 0,18$
- e. Iwatani – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{7,50} = 0,27$
- f. Iwatani – Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{2,25} = 0,44$
- g. Iwatani – *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{3,50} = 0,57$
- h. Iwatani – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{4,00}{11,00} = 0,36$
- i. *Air Products* – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{4,00}{7,50} = 0,53$
- j. *Air Products* - Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{2,25} = 0,22$
- k. *Air Products* - *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{3,50} = 0,29$
- l. *Air Products* – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{4,00}{11,00} = 0,36$
- m. PBY – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{7,50} = 0,07$
- n. PBY – Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,25}{2,25} = 0,11$
- o. PBY - *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,25}{3,50} = 0,07$
- p. PBY – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{11,00} = 0,09$
4. Perhitungan normalisasi untuk mendapatkan nilai rata-rata (*priority weight*) pada alternatif untuk kriteria *quality*
- a. Samator – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{9,00} = 0,11$
- b. Samator – Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{3,58} = 0,09$

- c. Samator – *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{2,17} = 0,15$
- d. Samator – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{8,50} = 0,06$
- e. Iwatani – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{9,00} = 0,33$
- f. Iwatani – Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{3,58} = 0,28$
- g. Iwatani – *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{2,17} = 0,23$
- h. Iwatani – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{4,00}{8,50} = 0,47$
- i. *Air Products* – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{9,00} = 0,33$
- j. *Air Products* - Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{3,58} = 0,56$
- k. *Air Products* - *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{2,17} = 0,46$
- l. *Air Products* – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{8,50} = 0,35$
- m. PBY – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{9,00} = 0,22$
- n. PBY – Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,25}{3,58} = 0,07$
- o. PBY - *Air Products* $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{2,17} = 0,15$
- p. PBY – PBY $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{8,50} = 0,12$
5. Perhitungan normalisasi untuk mendapatkan nilai rata-rata (*priority weight*) pada alternatif untuk kriteria *service*
- a. Samator – Samator $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{5,00} = 0,20$
- b. Samator – Iwatani $= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{5,50} = 0,36$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Samator – Air Products} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{2,17} = 0,15 \\
 \text{d. Samator – PB Y} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{8,00} = 0,25 \\
 \text{e. Iwatani – Samator} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{5,00} = 0,10 \\
 \text{f. Iwatani – Iwatani} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{5,50} = 0,18 \\
 \text{g. Iwatani – Air Products} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{2,17} = 0,23 \\
 \text{h. Iwatani – PB Y} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{8,00} = 0,25 \\
 \text{i. Air Products – Samator} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{5,00} = 0,60 \\
 \text{j. Air Products - Iwatani} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{2,00}{5,50} = 0,36 \\
 \text{k. Air Products - Air Products} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{2,17} = 0,46 \\
 \text{l. Air Products – PB Y} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{3,00}{8,00} = 0,38 \\
 \text{m. PB Y – Samator} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{5,00} = 0,10 \\
 \text{n. PB Y – Iwatani} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,50}{5,50} = 0,09 \\
 \text{o. PB Y - Air Products} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{0,33}{2,17} = 0,15 \\
 \text{p. PB Y – PB Y} &= \frac{\text{Nilai Sel}}{\text{Jumlah Nilai Kolom}} = \frac{1,00}{8,00} = 0,13
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan nilai rata-rata (*priority weight*) pada tiap kriteria

$$\begin{aligned}
 \text{a. Priority Weight Price} &= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,60}{4} = 0,15 \\
 \text{b. Priority Weight Responsiveness} &= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,24}{4} = 0,31
 \end{aligned}$$

- c. *Priority Weight Quality* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,74}{4} = 0,44$
- d. *Priority Weight Service* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,42}{4} = 0,11$
7. Perhitungan nilai rata-rata (*priority weight*) pada tiap alternatif untuk kriteria *price*
- a. *Priority Weight Samator* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,73}{4} = 0,18$
- b. *Priority Weight Iwatani* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,63}{4} = 0,41$
- c. *Priority Weight Air Productcs* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,24}{4} = 0,31$
- d. *Priority Weight PBY* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,40}{4} = 0,10$
8. Perhitungan nilai rata-rata (*priority weight*) pada tiap alternatif untuk kriteria *responsvity*
- a. *Priority Weight Samator* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,61}{4} = 0,15$
- b. *Priority Weight Iwatani* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,65}{4} = 0,41$
- c. *Priority Weight Air Productcs* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,40}{4} = 0,35$
- d. *Priority Weight PBY* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,34}{4} = 0,09$
9. Perhitungan nilai rata-rata (*priority weight*) pada tiap alternatif untuk kriteria *quality*
- a. *Priority Weight Samator* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,42}{4} = 0,10$
- b. *Priority Weight Iwatani* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,31}{4} = 0,33$
- c. *Priority Weight Air Productcs* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,71}{4} = 0,43$
- d. *Priority Weight PBY* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,56}{4} = 0,14$
10. Perhitungan nilai rata-rata (*priority weight*) pada tiap alternatif untuk kriteria *service*
- a. *Priority Weight Samator* $= \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,97}{4} = 0,24$

$$b. \text{ Priority Weight Iwatani} = \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,76}{4} = 0,19$$

$$c. \text{ Priority Weight Air Products} = \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{1,80}{4} = 0,45$$

$$d. \text{ Priority Weight PBY} = \frac{\text{Jumlah Nilai Baris}}{n} = \frac{0,47}{4} = 0,12$$

11. Perhitungan lambda (λ) Antar Kriteria

$$a. \lambda \text{ Price} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,609}{0,15} = 4,061$$

$$b. \lambda \text{ Responsiveness} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,294}{0,31} = 4,186$$

$$c. \lambda \text{ Quality} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,821}{0,44} = 4,185$$

$$d. \lambda \text{ Service} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,429}{0,11} = 4,059$$

12. Perhitungan lambda (λ) pada alternatif kriteria *price*

$$a. \lambda \text{ Samator} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,741}{0,18} = 4,065$$

$$b. \lambda \text{ Iwatani} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,694}{0,41} = 4,168$$

$$c. \lambda \text{ Air Products} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,279}{0,31} = 4,112$$

$$d. \lambda \text{ PBY} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,405}{0,10} = 4,041$$

13. Perhitungan lambda (λ) pada alternatif kriteria *responsiveness*

$$a. \lambda \text{ Samator} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,616}{0,15} = 4,046$$

$$b. \lambda \text{ Iwatani} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,759}{0,41} = 4,273$$

$$c. \lambda \text{ Air Products} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,506}{0,35} = 4,288$$

$$d. \lambda \text{ PBY} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,352}{0,09} = 4,138$$

14. Perhitungan lambda (λ) pada alternatif kriteria *quality*

$$a. \lambda \text{ Samator} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,426}{0,10} = 4,091$$

$$b. \lambda \text{ Iwatani} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,418}{0,33} = 4,317$$

$$c. \lambda \text{ Air Products} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,819}{0,43} = 4,264$$

$$d. \lambda \text{ PBY} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,574}{0,14} = 4,071$$

15. Perhitungan lambda (λ) pada alternatif kriteria *service*

$$a. \lambda \text{ Samator} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,008}{0,24} = 4,168$$

$$b. \lambda \text{ Iwatani} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,771}{0,19} = 4,047$$

$$c. \lambda \text{ Air Products} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{1,909}{0,45} = 4,242$$

$$d. \lambda \text{ PBY} = \frac{\text{Perkalian Matriks}}{\text{Priority Weight}} = \frac{0,484}{0,12} = 4,119$$