

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.

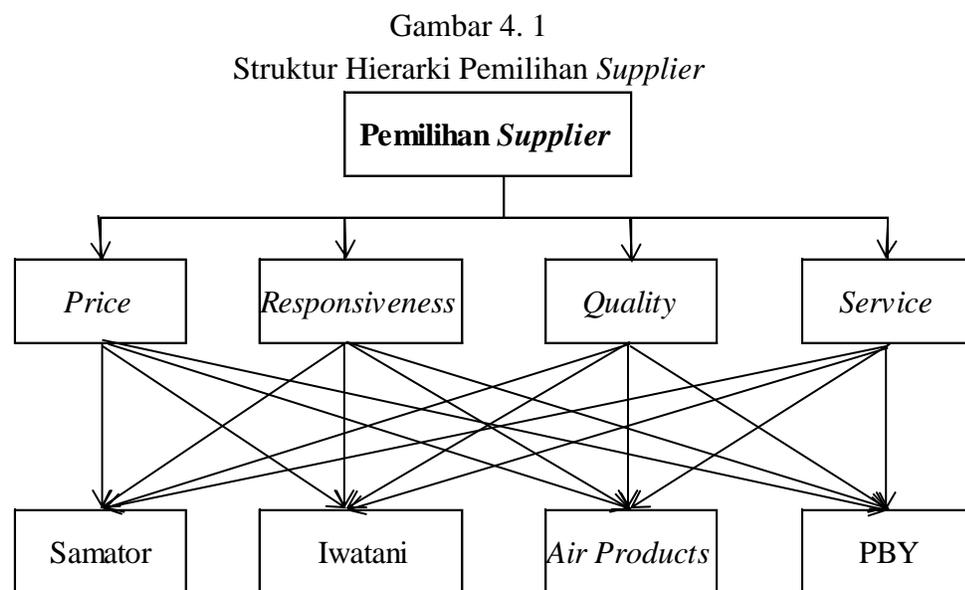
4.2.1 Identifikasi Permasalahan

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

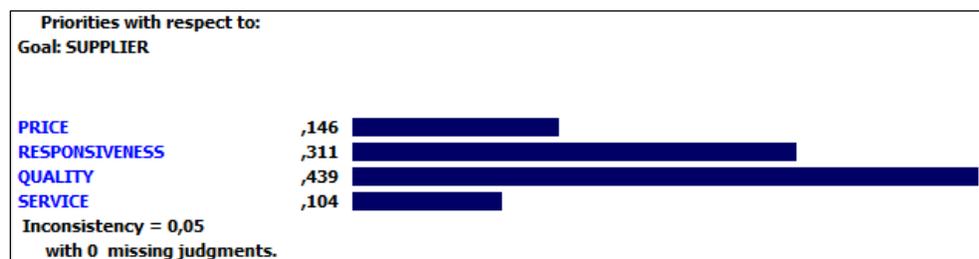
Banyaknya Elemen (n)	R
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

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 (<i>Priority Weight</i>)	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.

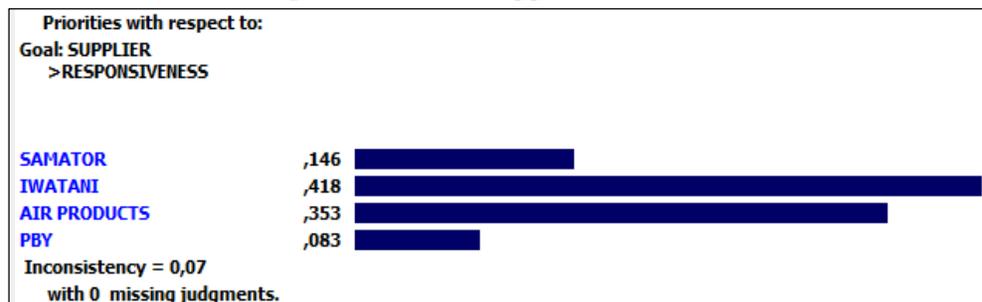
$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n-1} = 0,062$$

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 PBY. 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.

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

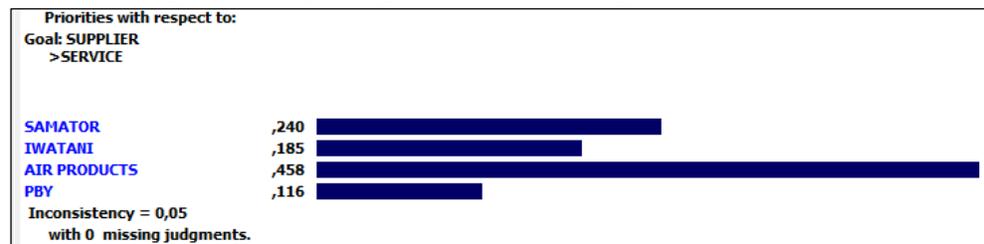
Setelah menghitung nilai CI, maka dapat dilakukan perhitungan nilai *consistency ratio* (CR) dengan mempertimbangkan nilai *random index* (RI) yang disajikan pada Tabel 4.7.

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

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 PBY. 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
PBY	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.