

KUESIONER PEMBOBOTAN *KEY PERFORMANCE INDICATOR* (KPI) SISTEM PENGUKURAN PERFORMANSI *SUPPLY CHAIN* PT. TIMBUL PERSADA

Saya Fadhilah Achyar mahasiswi Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur angkatan 2015 yang sedang melakukan penelitian skripsi. Sehubungan dengan penelitian tersebut, saya memohon bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Atas perhatian Bapak/Ibu saya mengucapkan terimakasih.

Petunjuk :

- Berilah nilai level dengan menggunakan skala penilaian dibawah ini :

Skala tingkat kepentingan :

- 1 = Sama Pentingnya
- 3 = Sedikit Lebih Penting
- 5 = Sangat Penting
- 7 = Jelas Lebih Penting
- 9 = Mutlak
- 2, 4, 6, 8 = Nilai diantara dua pertimbangan

- Contoh pengisian kuesioner :

Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses perencanaan untuk menyeimbangkan permintaan dan persediaan (*Plan*) dengan proses yang berkaitan dengan aktivitas untuk memperoleh material serta hubungan perusahaan dengan *Supplier* (*Source*) ?

<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Source</i>

Kuesioner Pembobotan Level 1
KEY PERFORMANCE INDICATOR
SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

1. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses perencanaan untuk menyeimbangkan permintaan dan persediaan (*Plan*) dengan proses yang berkaitan dengan aktivitas untuk memperoleh material serta hubungan perusahaan dengan *Supplier (Source)*?

<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Source</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

2. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses perencanaan untuk menyeimbangkan permintaan dan persediaan (*Plan*) dengan proses yang merubah material menjadi produk jadi sesuai permintaan *Customer (Make)* ?

<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Make</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------

3. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses perencanaan untuk menyeimbangkan permintaan dan persediaan (*Plan*) dengan proses mengirimkan produk jadi dan atau jasa untuk memenuhi permintaan *customer (Deliver)* ?

<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Deliver</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

4. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses perencanaan untuk menyeimbangkan permintaan dan persediaan (*Plan*) dengan proses yang berkaitan dalam pengembalian dan penerimaan produk yang dikembalikan *Customer* dengan berbagai alasan (*Return*) ?

<i>Plan</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

5. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses yang berkaitan dengan aktivitas untuk memperoleh material serta hubungan perusahaan dengan *Supplier* (*Source*) dengan proses yang merubah material menjadi produk jadi sesuai permintaan *Customer* (*Make*) ?

<i>Source</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Make</i>
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------

6. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses yang berkaitan dengan aktivitas untuk memperoleh material serta hubungan perusahaan dengan *Supplier* (*Source*) dengan proses mengirimkan produk jadi dan atau jasa untuk memenuhi permintaan *Customer* (*Deliver*) ?

<i>Source</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Deliver</i>
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

7. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses yang berkaitan dengan aktivitas untuk memperoleh material serta hubungan perusahaan dengan *Supplier* (*Source*) dengan proses yang berkaitan dalam pengembalian dan penerimaan produk yang dikembalikan *Customer* dengan berbagai alasan (*Return*) ?

<i>Source</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

8. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses yang merubah material menjadi produk jadi sesuai permintaan *Customer (Make)* dengan proses pengiriman produk jadi dan atau jasa untuk memenuhi permintaan *Customer (Deliver)*?

<i>Make</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Deliver</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

9. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses yang merubah material menjadi produk jadi sesuai permintaan *customer (Make)* dengan proses yang berkaitan dengan pengembalian dan penerimaan produk yang dikembalikan *customer* dengan berbagai alasan (*Return*)?

<i>Make</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

10. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara proses mengirimkan produk jadi dan atau jasa untuk memenuhi permintaan *Customer (Deliver)* dengan proses yang berkaitan dalam pengembalian dan penerimaan produk yang dikembalikan *Customer* dengan berbagai alasan (*Return*) ?

<i>Deliver</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Return</i>
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

Kuesioner Pembobotan Level 2
KEY PERFORMANCE INDICATOR
SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan:

ELEMEN	KETERANGAN
<i>Reliability</i>	Kemampuan rantai pasok bekerja sesuai dengan yang diharapkan, berfokus pada <i>outcome</i> suatu proses.
<i>Responsiveness</i>	Kecepatan rantai pasok dalam menanggapi.

Pertanyaan:

- Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara kehandalan suatu proses dalam menjalankan fungsinya, baik itu dari segi sistem, peralatan maupun sumber daya manusia (*Reliability*) dengan tingkat kecepatan dalam menanggapi atau merespon kondisi yang berkaitan dengan fungsinya termasuk jika terdapat adanya perubahan (*Responsiveness*) pada proses *Plan* ?

<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Responsiveness</i>
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

Kuesioner Pembobotan Level 2
KEY PERFORMANCE INDICATOR
SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan:

ELEMEN	KETERANGAN
<i>Reliability</i>	Kemampuan rantai pasok bekerja sesuai dengan yang diharapkan, berfokus pada <i>outcome</i> suatu proses.
<i>Responsiveness</i>	Kecepatan rantai pasok dalam menanggapi.

Pertanyaan:

2. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara kehandalan suatu proses dalam menjalankan fungsinya, baik itu dari segi sistem, peralatan maupun sumber daya manusia (*Reliability*) dengan tingkat kecepatan dalam menanggapi atau merespon kondisi yang berkaitan dengan fungsinya termasuk jika terdapat adanya perubahan (*Responsiveness*) pada proses *Source*?

<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Responsiveness</i>
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

Kuesioner Pembobotan Level 2
KEY PERFORMANCE INDICATOR
SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan:

ELEMEN	KETERANGAN
<i>Reliability</i>	Kemampuan rantai pasok bekerja sesuai dengan yang diharapkan, berfokus pada <i>outcome</i> suatu proses.
<i>Responsiveness</i>	Kecepatan rantai pasok dalam menanggapi.

Pertanyaan:

- Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara peralatan maupun sumber daya manusia (*Reliability*) dengan tingkat kecepatan dalam menanggapi atau merespon kondisi yang berkaitan dengan fungsinya termasuk jika terdapat adanya perubahan (*Responsiveness*) pada proses *Delivery*?

<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Responsiveness</i>
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

Kuesioner Pembobotan Level 2
KEY PERFORMANCE INDICATOR
SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan:

ELEMEN	KETERANGAN
<i>Reliability</i>	Kemampuan rantai pasok bekerja sesuai dengan yang diharapkan, berfokus pada <i>outcome</i> suatu proses.
<i>Responsiveness</i>	Kecepatan rantai pasok dalam menanggapi.
<i>Flexibility</i>	Kemampuan rantai pasok dalam merespon faktor eksternal

1. Menurut pendapat anda seberapa pentingkah hubungan antara kehandalan suatu proses dalam menjalankan fungsinya, baik itu dari segi sistem, peralatan maupun sumber daya manusia (*Reliability*) dengan tingkat kecepatan dalam menanggapi atau merespon kondisi yang berkaitan dengan fungsinya termasuk jika terdapat adanya perubahan (*Responsiveness*) pada proses *Return* ?

<i>Reliability</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Responsiveness</i>
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

Kuesioner Pembobotan Level 3

KEY PERFORMANCE INDICATOR

SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan *Key Performance Indicator* (KPI):

<i>Key Performance Indicator (Level 3)</i>	<i>Kode</i>
Keakuratan perencanaan	P-01
Persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan	P-02
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat perencanaan jadwal produksi	P-03
Keandalan supplier	S-01
Persentase pemenuhan permintaan bahan baku	S-02
Persentase bahan baku cacat dari supplier	S-03
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku	S-04
Keandalan tenaga produksi	M-01
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan	M-02
Persentase jumlah pengiriman pesanan yang dipenuhi dari total permintaan	D-01
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan produk	D-02
Persentase produk cacat yang sampai ke konsumen	R-01
Jumlah keluhan/komplain dari konsumen	R-02
Jumlah keluhan/komplain yang dapat diatasi oleh perusahaan	R-03

Pertanyaan:

1. Apakah pada kriteria *plan* atribut *reliability* merupakan kriteria yang diprioritaskan dalam *supply chain management* PT. Timbul Persada?

Kriteria	Intensitas Kepentingan																	Kriteria
P-01	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P-02

Kuesioner Pembobotan Level 3

KEY PERFORMANCE INDICATOR

SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan *Key Performance Indicator* (KPI):

<i>Key Performance Indicator (Level 3)</i>	<i>Kode</i>
Keakuratan perencanaan	P-01
Persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan	P-02
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat perencanaan jadwal produksi	P-03
Keandalan supplier	S-01
Persentase pemenuhan permintaan bahan baku	S-02
Persentase bahan baku cacat dari supplier	S-03
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku	S-04
Keandalan tenaga produksi	M-01
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan	M-02
Persentase jumlah pengiriman pesanan yang dipenuhi dari total permintaan	D-01
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan produk	D-02
Persentase produk cacat yang sampai ke konsumen	R-01
Jumlah keluhan/komplain dari konsumen	R-02
Jumlah keluhan/komplain yang dapat diatasi oleh perusahaan	R-03

Pertanyaan:

1. Apakah kriteria *source* atribut *reliability* merupakan kriteria yang diprioritaskan dalam *supply chain management* PT. Timbul Persada?

Kriteria	Intensitas Kepentingan																Kriteria	
S-01	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S-02
S-01	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S-03
S-02	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S-03

Kuesioner Pembobotan Level 3

KEY PERFORMANCE INDICATOR

SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan *Key Performance Indicator* (KPI):

<i>Key Performance Indicator (Level 3)</i>	<i>Kode</i>
Keakuratan perencanaan	P-01
Persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan	P-02
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat perencanaan jadwal produksi	P-03
Keandalan supplier	S-01
Persentase pemenuhan permintaan bahan baku	S-02
Persentase bahan baku cacat dari supplier	S-03
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku	S-04
Keandalan tenaga produksi	M-01
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan	M-02
Persentase jumlah pengiriman pesanan yang dipenuhi dari total permintaan	D-01
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan produk	D-02
Persentase produk cacat yang sampai ke konsumen	R-01
Jumlah keluhan/komplain dari konsumen	R-02
Jumlah keluhan/komplain yang dapat diatasi oleh perusahaan	R-03

Pertanyaan:

1. Apakah pada kriteria *make* atribut *reliability* merupakan kriteria yang diprioritaskan dalam *supply chain management* PT. Timbul Persada?

Kriteria	Intensitas Kepentingan																	Kriteria
M-01	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M-02

Kuesioner Pembobotan Level 3

KEY PERFORMANCE INDICATOR

SISTEM PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN

Nama :

Jabatan :

Keterangan *Key Performance Indicator* (KPI):

<i>Key Performance Indicator (Level 3)</i>	<i>Kode</i>
Keakuratan perencanaan	P-01
Persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan	P-02
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat perencanaan jadwal produksi	P-03
Keandalan supplier	S-01
Persentase pemenuhan permintaan bahan baku	S-02
Persentase bahan baku cacat dari supplier	S-03
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku	S-04
Keandalan tenaga produksi	M-01
Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan	M-02
Persentase jumlah pengiriman pesanan yang dipenuhi dari total permintaan	D-01
Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan produk	D-02
Persentase produk cacat yang sampai ke konsumen	R-01
Jumlah keluhan/komplain dari konsumen	R-02
Jumlah keluhan/komplain yang dapat diatasi oleh perusahaan	R-03

Pertanyaan:

1. Apakah pada kriteria *return* atribut *reliability* merupakan kriteria yang diprioritaskan dalam *supply chain management* PT. Timbul Persada?

Kriteria	Intensitas Kepentingan																	Kriteria
R-01	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R-02

LAMPIRAN 2

1 Pembobotan KPI Level 1 dengan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

Matriks hasil penyebaran kuisioner pengukuran performansi *supply chain* pada PT. Timbul Persada adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Kuesioner KPI Level 1

KPI	PLAN	SOURCE	MAKE	DELIVER	RETURN
PLAN	1	1	3	1	3
SOURCE		1	3	3	3
MAKE			1	1	1
DELIVER				1	3
RETURN					1

Langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI sebagai berikut :

Tabel 2 Perhitungan Matriks Perbandingan

Baris	Kolom	Bobot
<i>Plan</i>	<i>Plan</i>	= 1
<i>Plan</i>	<i>Source</i>	= 1
<i>Plan</i>	<i>Make</i>	= 3
<i>Plan</i>	<i>Deliver</i>	= 1
<i>Plan</i>	<i>Return</i>	= 3
<i>Source</i>	<i>Plan</i>	= 1/1 = 1
<i>Source</i>	<i>Source</i>	= 1
<i>Source</i>	<i>Make</i>	= 3
<i>Source</i>	<i>Deliver</i>	= 3
<i>Source</i>	<i>Return</i>	= 3
<i>Make</i>	<i>Plan</i>	= 1/3 = 0,33
<i>Make</i>	<i>Source</i>	= 1/3 = 0,33
<i>Make</i>	<i>Make</i>	= 1
<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	= 1
<i>Make</i>	<i>Return</i>	= 1

Baris	Kolom	Bobot
<i>Deliver</i>	<i>Plan</i>	= 1/1 = 1
<i>Deliver</i>	<i>Source</i>	= 1/3 = 0,33
<i>Deliver</i>	<i>Make</i>	= 1/1 = 1
<i>Deliver</i>	<i>Deliver</i>	= 1
<i>Deliver</i>	<i>Return</i>	= 3
<i>Return</i>	<i>Plan</i>	= 1/3 = 0,33
<i>Return</i>	<i>Source</i>	= 1/3 = 0,33
<i>Return</i>	<i>Make</i>	= 1/1 = 1
<i>Return</i>	<i>Deliver</i>	= 1/3 = 0,33
<i>Return</i>	<i>Return</i>	= 1

Tabel 3 Matriks Perbandingan

KPI	<i>PLAN</i>	<i>SOURCE</i>	<i>MAKE</i>	<i>DELIVER</i>	<i>RETURN</i>
<i>PLAN</i>	1	1	3	1	3
<i>SOURCE</i>	1,00	1	3	3	3
<i>MAKE</i>	0,33	0,33	1	1	1
<i>DELIVER</i>	1,00	0,33	1,00	1	3
<i>RETURN</i>	0,33	0,33	1,00	0,33	1
JUMLAH	3,67	3,00	9,00	6,33	11,00

Langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI sebagai berikut :

Tabel 4 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
<i>Plan</i>	<i>Plan</i>	1 / 3,67 = 0,27
<i>Plan</i>	<i>Source</i>	1 / 3,67 = 0,27
<i>Plan</i>	<i>Make</i>	0,33 / 3,67 = 0,09
<i>Plan</i>	<i>Deliver</i>	1 / 3,67 = 0,27
<i>Plan</i>	<i>Return</i>	0,33 / 3,67 = 0,09
<i>Source</i>	<i>Plan</i>	1 / 3,00 = 0,33
<i>Source</i>	<i>Source</i>	1 / 3,00 = 0,33
<i>Source</i>	<i>Make</i>	0,33 / 3,00 = 0,11
<i>Source</i>	<i>Deliver</i>	0,33 / 3,00 = 0,11
<i>Source</i>	<i>Return</i>	0,33 / 3,00 = 0,11
<i>Make</i>	<i>Plan</i>	3 / 9,00 = 0,33
<i>Make</i>	<i>Source</i>	3 / 9,00 = 0,33
<i>Make</i>	<i>Make</i>	1 / 9,00 = 0,11
<i>Make</i>	<i>Deliver</i>	1 / 9,00 = 0,11

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi	
<i>Make</i>	<i>Return</i>	1 / 9,00	= 0,11
<i>Deliver</i>	<i>Plan</i>	1 / 6,33	= 0,16
<i>Deliver</i>	<i>Source</i>	1 / 6,33	= 0,47
<i>Deliver</i>	<i>Make</i>	3 / 6,33	= 0,16
<i>Deliver</i>	<i>Deliver</i>	1 / 6,33	= 0,16
<i>Deliver</i>	<i>Return</i>	1 / 6,33	= 0,05
<i>Return</i>	<i>Plan</i>	0,33 / 11	= 0,27
<i>Return</i>	<i>Source</i>	3 / 11	= 0,27
<i>Return</i>	<i>Make</i>	3 / 11	= 0,09
<i>Return</i>	<i>Deliver</i>	1 / 11	= 0,27
<i>Return</i>	<i>Return</i>	1 / 11	= 0,09

Tabel 5 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot tiap KPI

KPI	<i>PLAN</i>	<i>SOURCE</i>	<i>MAKE</i>	<i>DELIVER</i>	<i>RETURN</i>	JUMLAH	Rata-Rata
<i>PLAN</i>	0,27	0,33	0,33	0,16	0,27	1,37	0,27
<i>SOURCE</i>	0,27	0,33	0,33	0,47	0,27	1,69	0,34
<i>MAKE</i>	0,09	0,11	0,11	0,16	0,09	0,56	0,11
<i>DELIVER</i>	0,27	0,11	0,11	0,16	0,27	0,93	0,19
<i>RETURN</i>	0,09	0,11	0,11	0,05	0,09	0,46	0,09
JUMLAH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

Analisa :

Dari hasil perhitungan Matriks hasil normalisasi dan bobot tiap KPI didapat bobot masing kriteria adalah 27% pada *Plan*, 33% untuk *Source*, 11% untuk *Make*, 16% untuk *delivery* dan 9% untuk *Return*.

Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI dengan bobot sebagai berikut :

Tabel 6 Perhitungan perkalian matriks KPI

KPI	<i>PLAN</i>	<i>SOURCE</i>	<i>MAKE</i>	<i>DELIVER</i>	<i>RETURN</i>
<i>PLAN</i>	1(1,37)=1,37	1(1,69)=1,69	3(0,56)=1,69	1(0,93)=0,93	3(0,46)=1,37
<i>SOURCE</i>	1(1,37)= 1,37	1(1,69)=1,69	3(0,56)= 1,69	3(0,93)=2,78	3(0,46)=1,37

KPI	<i>PLAN</i>	<i>SOURCE</i>	<i>MAKE</i>	<i>DELIVER</i>	<i>RETURN</i>
<i>MAKE</i>	0,33(1,37)=0,46	0,33(1,69)=0,56	1(0,56)=0,56	1(0,93)=0,93	1(0,46)=0,46
<i>DELIVER</i>	1(1,37)= 1,37	0,33(1,69)=0,56	1(0,56)=0,56	1(0,93)=0,93	3(0,46)=1,37
<i>RETURN</i>	0,33(1,37)=0,46	0,33(1,69)=0,56	1(0,56)=0,56	0,33(0,93)=0,31	1(0,46)=0,46

Tabel 7 Pengujian KPI dengan menggunakan uji konsistensi

KPI	<i>PLAN</i>	<i>SOURCE</i>	<i>MAKE</i>	<i>DELIVER</i>	<i>RETURN</i>	Jumlah
<i>PLAN</i>	1,37	1,69	1,69	0,93	1,37	7,04
<i>SOURCE</i>	1,37	1,69	1,69	2,78	1,37	8,89
<i>MAKE</i>	0,46	0,56	0,56	0,93	0,46	2,96
<i>DELIVER</i>	1,37	0,56	0,56	0,93	1,37	4,79
<i>RETURN</i>	0,46	0,56	0,56	0,31	0,46	2,35

Dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil

Normalisasi pada tabel 5 dengan jumlah Pengujian KPI dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini :

7,04	:	1,37	=	5,137
8,89	:	1,69	=	5,272
2,96	:	0,56	=	5,272
4,79	:	0,93	=	5,175
2,35	:	0,46	=	5,137

$$\lambda_{\text{maks}} = \sum (5,137 + 5,272 + 5,272 + 5,175 + 5,137) / n$$

$$= 25,993 / 5 = 5,199$$

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

$$= (5,199 - 5) / (5-1) = 0,05$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah

1.12 sehingga :

$$CR = CI / RI$$

$$= 0,05 / 1,12 = 0,044$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah:

$$Plan = 0,27 = 27 \%$$

$$Source = 0,33 = 33 \%$$

$$Make = 0,11 = 11 \%$$

$$Delivery = 0,16 = 16 \%$$

$$Return = 0,09 = 9 \%$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan proses bisnis *plan, source, make, deliver, return* diketahui bahwa λ_{max} adalah sebesar 5,199 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 1,12 dan *Consistency Index* (CI) sebesar 0,05. Dengan menggunakan rumus CI/IR maka diperoleh hasil CR sebesar 0,044, dimana nilai $\leq 0,1$ menunjukkan bahwa data yang digunakan telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

2 Pembobotan KPI Level 2 dengan *Supply Chain Operation Reference* (SCOR)

Dalam perhitungan pembobotan atribut KPI ini, ada empat proses yang atributnya akan dilakukan perhitungan pembobotan yaitu pada proses *plan*, proses *source*, proses *delivery*, dan proses *return*.

- **Proses Plan**

Dalam pembobotan proses *plan*, ada dua atribut yang harus dilakukan pembobotan tingkat kepentingan dengan menggunakan AHP yaitu *reliability* dan *responsiveness*. Sama dengan pembobotan SCOR pada level 1, pembobotan atribut ini juga dilakukan berdasarkan data hasil penyebaran kuisioner yang telah dilakukan. Adapun hasil dari penyebaran kuisioner atribut pada proses *plan* PT. Timbul Persada adalah sebagai berikut:

Tabel 8 Pembobotan Atribut pada Proses *Plan* PT. Timbul Persada Tahun 2018

Proses Plan	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	6
<i>Responsiveness</i>		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisioner seperti pada tabel 8, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut :

Tabel 9 Perhitungan Matriks Perbandingan Atribut pada Proses *Plan*

Baris	Kolom	Bobot
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	= 1
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	= 6
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	= $1/6 = 0,167$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 9, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 10 Matriks Perbandingan Atribut Proses *Plan*

Proses <i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	6
<i>Responsiveness</i>	0,167	1
Jumlah	1,167	7

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 10. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 11 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	$1/1,167 = 0,857$
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	$0,167/1,167 = 0,143$
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	$6/7 = 0,857$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	$1/7 = 0,143$

Dari perhitungan pada tabel 11 didapatkan bobot untuk atribut dari proses *plan*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 11 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 12 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Atribut Proses *Plan*

Proses <i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah	Rata-rata
<i>Reliability</i>	0,857	0,857	1,714	0,857
<i>Responsiveness</i>	0,143	0,143	0,286	0,143
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *plan*, didapatkan hasil sebesar 85,7% untuk proses *reliability* dan 14,3% untuk proses *responsiveness*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk atribut dari proses *plan*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI (tabel 10) dengan jumlah bobot atribut proses *plan* (tabel 12) sebagai berikut:

Tabel. 13 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Atribut Proses *Plan*

Proses <i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1(1,714) = 1,714	6(0,286) = 1,714
<i>Responsiveness</i>	0,167(1,714) = 0,286	1(0,286) = 0,286

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI atribut proses *plan* pada tabel 13 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 14 Matriks Pengujian KPI Atribut Proses *Plan* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Plan</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah
<i>Reliability</i>	1,714	1,714	3,429
<i>Responsiveness</i>	0,286	0,286	0,571

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada Tabel 12 dengan jumlah pengujian atribut proses *plan* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\left| \begin{array}{c|c|c|c|c|} 3,429 & : & 1,714 & = & 2 \\ 0,571 & : & 0,286 & = & 2 \end{array} \right|$$

$$\lambda_{\text{maks}} = \sum (2 + 2) / n$$

$$= 4 / 2 = 2$$

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

$$= (2 - 2) / (2-1) = 0$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$CR = CI / RI$$

$$= 0/0,00 = 0,00$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan proses *source reliability* dan *responsiveness* diketahui bahwa λ max adalah sebesar 2, *index random* sebesar 0,00, yang berarti bahwa $CR \leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa hasil pembobotan atribut proses *plan* dengan AHP yang memiliki nilai sebesar 0,857 atau 85,7% untuk proses *reliability* dan 0,143 atau 14,3% untuk proses *responsiveness* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

- **Proses Source**

Dalam pembobotan proses *source*, ada dua atribut yang harus dilakukan pembobotan tingkat kepentingan dengan menggunakan AHP yaitu *reliability* dan *responsiveness*. Sama dengan pembobotan pada atribut proses *plan*, pembobotan atribut ini juga dilakukan berdasarkan data hasil penyebaran kuisisioner yang telah dilakukan. Adapun hasil dari penyebaran kuisisioner atribut pada proses *source* PT. Timbul Persada adalah sebagai berikut:

Tabel 15 Pembobotan Atribut pada Proses *Source* PT. Timbul Persada Tahun 2018

Proses Source	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	3
<i>Responsiveness</i>		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisisioner seperti pada tabel 15, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut :

Tabel 16 Perhitungan Matriks Perbandingan Atribut pada Proses *Source*

Baris	Kolom	Bobot
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	= 1
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	= 3
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	= $1/3 = 0,333$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 16, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 17 Matriks Perbandingan Atribut Proses *Source*

Proses <i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	3
<i>Responsiveness</i>	0,333333	1
Jumlah	1,333333	4

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 17. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 18 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	$1/1,333 = 0,75$
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	$0,333/1,333 = 0,25$
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	$3/4 = 0,75$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	$1/4 = 0,25$

Dari perhitungan pada tabel 18 didapatkan bobot untuk atribut dari proses *source*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 18 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 19 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Atribut Proses *Source*

Proses <i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah	Rata-rata
<i>Reliability</i>	0,75	0,75	1,5	0,75
<i>Responsiveness</i>	0,25	0,25	0,5	0,25
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *source*, didapatkan hasil sebesar 75% untuk proses *reliability* dan 25% untuk proses *responsiveness*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk atribut dari proses *source*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI (tabel 17) dengan jumlah bobot atribut proses *source* (tabel 19) sebagai berikut:

Tabel. 20 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Atribut Proses *Source*

Proses <i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1(1,5) = 1,5	3(0,5) = 1,5
<i>Responsiveness</i>	0,333(1,5) = 0,5	1(0,5) = 0,5

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI atribut proses *source* pada tabel 20 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 21 Pengujian KPI Atribut Proses *Source* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Source</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah
<i>Reliability</i>	1,5	1,5	3
<i>Responsiveness</i>	0,5	0,5	1

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada Tabel 21 dengan jumlah pengujian atribut proses *source* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline : \\ \hline : \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1,5 \\ \hline 0,5 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline = \\ \hline = \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = \sum (2 + 2) / n$$

$$= 4 / 2 = 2$$

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

$$= (2 - 2) / (2-1) = 0$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$CR = CI / RI$$

$$= 0/0,00 = 0,00$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah:

$$\textit{Reliability} = 0,75 = 75 \%$$

$$\textit{Responsiveness} = 0,25 = 25 \%$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan proses *source reliability* dan *responsiveness* diketahui bahwa λ_{max} adalah sebesar 2, *index*

random sebesar 0,00, dengan hasil CR adalah $\leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa nilai 75% untuk proses *reliability* dan 25% untuk proses *responsiveness* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

- **Proses *Delivery***

Dalam pembobotan proses *delivery*, ada dua atribut yang harus dilakukan pembobotan tingkat kepentingan dengan menggunakan AHP yaitu *reliability* dan *responsiveness*. Sama dengan pembobotan pada atribut proses *plan* dan *source*, pembobotan atribut ini juga dilakukan berdasarkan data hasil penyebaran kuisisioner yang telah dilakukan. Adapun hasil dari penyebaran kuisisioner atribut pada proses *delivery* PT. Timbul Persada adalah sebagai berikut:

Tabel 22 Pembobotan Atribut Proses *Delivery* PT. Timbul Persada Tahun 2018

Proses <i>Delivery</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	7
<i>Responsiveness</i>		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisisioner seperti pada tabel 22, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut :

Tabel 23 Perhitungan Matriks Perbandingan Atribut pada Proses *Delivery*

Baris	Kolom	Bobot
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	= 1
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	= 7
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	= $1/7 = 0,143$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 23, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 24 Matriks Perbandingan Atribut Proses *Delivery*

Proses <i>Delivery</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	7
<i>Responsiveness</i>	0,143	1
Jumlah	1,143	8

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 24. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 25 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	$1/1,143 = 0,875$
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	$0,143/1,143 = 0,125$
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	$7/8 = 0,875$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	$1/8 = 0,125$

Dari perhitungan pada tabel 25 didapatkan bobot untuk atribut dari proses *delivery*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 25 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 26 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Atribut Proses *Delivery*

Proses <i>Delivery</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah	Rata-rata
<i>Reliability</i>	0,875	0,875	1,75	0,875
<i>Responsiveness</i>	0,125	0,125	0,25	0,125
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *delivery*, didapatkan hasil sebesar 87,5% untuk proses *reliability* dan 12,5% untuk proses *responsiveness*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk atribut dari proses *delivery*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI (tabel 24) dengan jumlah bobot atribut proses *delivery* (tabel 26) sebagai berikut:

Tabel. 27 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Atribut Proses *Delivery*

Proses <i>Delivery</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1(1,75) = 1,75	7(0,25) = 1,75
<i>Responsiveness</i>	0,143(1,75) = 0,25	1(0,25) = 0,25

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI atribut proses *delivery* pada tabel 27 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 28 Pengujian KPI Atribut Proses *Delivery* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Delivery</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah
<i>Reliability</i>	1,75	1,75	3,5
<i>Responsiveness</i>	0,25	0,25	0,5

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada Tabel 28 dengan jumlah pengujian atribut proses *delivery* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\begin{array}{|c|} \hline 3,5 \\ \hline 0,5 \\ \hline \end{array} : \begin{array}{|c|} \hline 1,75 \\ \hline 0,25 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{maks}} &= \sum (2 + 2) / n \\ &= 4 / 2 = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CI} &= (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1) \\ &= (2 - 2) / (2-1) = 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$\begin{aligned} \text{CR} &= \text{CI} / \text{RI} \\ &= 0/0,00 = 0,00 \end{aligned}$$

Bila $\text{CR} \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah:

$$\text{Reliability} = 0,875 = 87,5 \%$$

$$\text{Responsiveness} = 0,125 = 12,5 \%$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan proses *delivery reliability* dan *responsiveness* diketahui bahwa $\lambda \text{ max}$ adalah sebesar 2, *index random* sebesar 0,00, dengan hasil CR adalah $\leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa nilai 87,5% untuk proses *reliability* dan 12,5% untuk proses *responsiveness* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

- **Proses Return**

Dalam pembobotan proses *return*, ada dua atribut yang harus dilakukan pembobotan tingkat kepentingan dengan menggunakan AHP yaitu *reliability* dan

responsiveness. Sama dengan pembobotan pada atribut proses *plan*, *source*, dan *delivery*, pembobotan atribut ini juga dilakukan berdasarkan data hasil penyebaran kuisisioner yang telah dilakukan. Adapun hasil dari penyebaran kuisisioner atribut pada proses *returnn* PT. Timbul Persada adalah sebagai berikut:

Tabel 29 Pembobotan Atribut Proses *Return* PT. Timbul Persada Tahun 2018

Proses Return	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	5
<i>Responsiveness</i>		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisisioner seperti pada tabel 29, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut:

Tabel 30 Perhitungan Matriks Perbandingan Atribut pada Proses *Return*

Baris	Kolom	Bobot
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	= 1
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	= 5
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	= $1/5 = 0,2$
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 30, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 31 Matriks Perbandingan Atribut Proses *Return*

Proses <i>Return</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1	5
<i>Responsiveness</i>	0,2	1
Jumlah	1,2	6

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing

KPI Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 31, Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 32 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi	
<i>Reliability</i>	<i>Reliability</i>	1/1,2	= 0,833
<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	0,2/1,2	= 0,167
<i>Responsiveness</i>	<i>Reliability</i>	5/6	= 0,833
<i>Responsiveness</i>	<i>Responsiveness</i>	1/6	= 0,167

Dari perhitungan pada tabel 32 didapatkan bobot untuk atribut dari proses *return*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 32 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 33 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Atribut Proses *Delivery*

Proses <i>Delivery</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah	Rata-rata
<i>Reliability</i>	0,833	0,833	1,667	0,833
<i>Responsiveness</i>	0,167	0,167	0,333	0,167
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *return*, didapatkan hasil sebesar 83,3% untuk proses *reliability* dan 16,7% untuk proses *responsiveness*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk atribut dari proses *return*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI (tabel 33) dengan jumlah bobot atribut proses *return* (tabel 31) sebagai berikut:

Tabel. 34 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Atribut Proses *Return*

Proses <i>Return</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>
<i>Reliability</i>	1(1,667) = 1,667	5(0,333) = 1,667
<i>Responsiveness</i>	0,2(1,667) = 0,333	1(0,333) = 0,333

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI atribut proses *return* pada tabel 34 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 35 Pengujian KPI Atribut Proses *Return* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Return</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	Jumlah
<i>Reliability</i>	1,667	1,667	3,334
<i>Responsiveness</i>	0,333	0,333	0,666

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada tabel 35 dengan jumlah pengujian atribut proses *return* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\left| \begin{array}{c|c|c|c|c|c} 3,5 & : & 1,75 & = & 2 & \\ \hline 0,5 & : & 0,25 & = & 2 & \end{array} \right|$$

$$\tilde{\lambda}_{\text{maks}} = \sum (2 + 2) / n$$

$$= 4 / 2 = 2$$

$$CI = (\tilde{\lambda}_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$= (2 - 2) / (2-1) = 0$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$CR = CI / RI$$

$$= 0/0,00 = 0,00$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah:

$$Reliability = 0,833 = 83,3\%$$

$$Responsiveness = 0,167 = 16,7\%$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada keseluruhan proses *return reliability* dan *responsiveness* diketahui bahwa λ max adalah sebesar 2, *index random* sebesar 0,00, dengan hasil $CR \leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa nilai 83,3% untuk proses *reliability* dan 16,7% untuk proses *responsiveness* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

3 Pembobotan KPI Level 3 dengan *Supply Chain Operation Reference (SCOR)*

Pembobotan indikator KPI berasal dari data kuisisioner yang telah disebar. Data kuisisioner ini selanjutnya dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Langkah-langkah perhitungan yang dilakukan sama dengan langkah-langkah perhitungan pada level 1 dan level 2 yang mana setelah melakukan perhitungan matriks perbandingan berpasangan dilanjutkan dengan normalisasi dan juga perhitungan konsistensi.

- **Pembobotan KPI Proses *Plan* Atribut *Reliability***

Dalam proses *plan*, terdapat atribut *reliability* yang memiliki dua buah *key performance indicator*. Dalam atribut tersebut KPI-nya adalah keakuratan perencanaan (P-01) dan presentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan (P-02). Kuisisioner yang disebar untuk memenuhi data yang dibutuhkan diisi oleh bagian perencanaan. Pembobotan KPI pada atribut

reliability proses *plan* ini bertujuan untuk mengetahui KPI yang lebih penting antara P-01 dan P-02. Berdasarkan hasil penyebaran kuisioner yang telah dilakukan, hasil dari kuisioner dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 36 Pembobotan Indikator Atribut Proses *Plan*

Proses <i>Plan</i>	P-01	P-02
P-01	1	5
P-02		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisioner seperti pada tabel 29, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut:

Tabel 37 Perhitungan Matriks Perbandingan Indikator Atribut Proses *Plan*

Baris	Kolom	Bobot
P-01	P-01	= 1
P-01	P-02	= 5
P-02	P-01	= $1/5 = 0,2$
P-02	P-02	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 37, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 38 Matriks Perbandingan Indikator Atribut Proses *Plan*

<i>Plan</i>	P-01	P-02
P-01	1	5
P-02	0,2	1
Jumlah	1,2	6

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing

KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 38. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 39 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
P-01	P-01	$1/1,2 = 0,833$
P-01	P-02	$0,2/1,2 = 0,167$
P-02	P-01	$5/6 = 0,833$
P-02	P-02	$1/6 = 0,167$

Dari perhitungan pada tabel 39 didapatkan bobot untuk indikator atribut *reliability* dari proses *plan*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 39 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 40 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Indikator Atribut Proses *Plan*

<i>Plan</i>	P-01	P-02	Jumlah	Rata-rata
P-01	0,833	0,833	1,666	0,833
P-02	0,167	0,167	0,334	0,167
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *plan*, didapatkan hasil sebesar 83,3% untuk indikator keakuratan perencanaan (P-01) dan 16,7% untuk indikator persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan (P-02) pada atribut proses *plan*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk indikator dari atribut *reliability* proses *plan*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara

matriks perbandingan KPI (tabel 38) dengan jumlah bobot indikator atribut *reliability* proses *plan* (tabel 40) sebagai berikut:

Tabel. 41 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Indikator Atribut Proses *Plan*

<i>Plan</i>	P-01	P-02
P-01	1(1,666) = 1,666	5(0,334) = 1,667
P-02	0,2(1,666) = 0,333	1(0,334) = 0,334

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI indikator dari atribut *reliability* proses *plan* pada tabel 41 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 42 Pengujian KPI Indikator Atribut *Reliability* Proses *Plan* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Return</i>	P-01	P-02	Jumlah
P-01	1,666	1,667	3,333
P-02	0,333	0,334	0,667

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada tabel 42 dengan jumlah pengujian indikator atribut *reliability* proses *plan* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\left| \begin{array}{c|c} 3,333 & : \\ \hline 0,667 & : \end{array} \right| \left| \begin{array}{c|c} 1,666 & = \\ \hline 0,334 & = \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 2,0006 \\ 1,99706 \end{array} \right|$$

$$\tilde{\lambda}_{\text{maks}} = \sum (2,0006 + 1,99706)/n$$

$$= 3,99766/2 = 1,99883$$

$$CI = (\tilde{\lambda}_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$= (1,99883-2)/(2-1) = -0,00117$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$CR = CI / RI$$

$$= -0,00117/0,00 = 0,00$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah 83,3% untuk indikator keakuratan perencanaan (P-01) dan 16,7% untuk indikator persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan (P-02). Berdasarkan perhitungan uji konsistensi yang telah dilakukan pada keseluruhan indikator atribut *reliability* proses *plan* diketahui bahwa λ_{max} adalah sebesar 1,99883, *index random* sebesar 0,00, dengan hasil CR adalah $\leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa hasil pembobotan KPI atribut *reliability* proses *plan* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

- **Pembobotan KPI Proses *Source* Atribut *Reliability***

Dalam proses *plan*, terdapat atribut *reliability* yang memiliki tiga buah *key performance indicator*. Dalam atribut tersebut KPI-nya adalah keandalan *supplier* (S-01), persentase pemenuhan permintaan bahan baku (S-02), dan presentase bahan baku cacat (S-03). Kuisisioner yang disebarakan untuk memenuhi data yang dibutuhkan diisi oleh bagian pengadaan. Pembobotan KPI pada atribut *reliability* proses *source* ini bertujuan untuk mengetahui KPI yang lebih penting antara S-01, S-02, dan S-03. Berdasarkan hasil penyebaran kuisisioner yang telah dilakukan, hasil dari kuisisioner dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 43 Pembobotan Indikator Atribut Proses *Source*

Proses Source	S-01	S-02	S-03
S-01	1	2	1
S-02		1	1
S-03			1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisioner seperti pada tabel 43, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut:

Tabel 44 Perhitungan Matriks Perbandingan Indikator Atribut Proses *Source*

Baris	Kolom	Bobot
S-01	S-01	= 1
S-01	S-02	= 2
S-01	S-03	= 1
S-02	S-01	= $1/2 = 0,5$
S-02	S-02	= 1
S-02	S-03	= 1
S-03	S-01	= $1/1 = 1$
S-03	S-02	= $1/1 = 1$
S-03	S-03	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 44, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 45 Matriks Perbandingan Indikator Atribut Proses *Source*

<i>Source</i>	S-01	S-02	S-03
S-01	1	2	1
S-02	0,5	1	1
S-03	1	1	1
Jumlah	2,5	4	3

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 45. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 46 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
S-01	S-01	$1/2,5 = 0,4$
S-01	S-02	$0,5/2,5 = 0,2$
S-01	S-03	$1/2,5 = 0,4$
S-02	S-01	$2/4 = 0,5$
S-02	S-02	$1/4 = 0,25$
S-02	S-03	$1/4 = 0,25$
S-03	S-01	$1/3 = 0,333$
S-03	S-02	$1/3 = 0,333$
S-03	S-03	$1/3 = 0,333$

Dari perhitungan pada tabel 46 didapatkan bobot untuk indikator atribut *reliability* dari proses *source*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 46 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 47 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Indikator Atribut Proses *Source*

Source	S-01	S-02	S-03	Jumlah	Rata-rata
S-01	0,4	0,5	0,333	1,233	0,411
S-02	0,2	0,25	0,333	0,783	0,261
S-03	0,4	0,25	0,333	0,983	0,328
Jumlah	1	1	1	3	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut *reliability* proses *source*, didapatkan hasil sebesar 40% untuk indikator keandalan *supplier* (S-01), 20% untuk persentase pemenuhan permintaan bahan baku (S-02), dan 40% untuk indikator persentase bahan baku cacat dari *supplier* (S-03) pada atribut proses *plan*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk indikator dari atribut *reliability* proses *source*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara

matriks perbandingan KPI (tabel 45) dengan jumlah bobot indikator atribut *reliability* proses *source* (tabel 47) sebagai berikut:

Tabel. 48 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Atribut Proses *Plan*

Source	S-01	S-02	S-03
S-01	1(1,233) = 1,233	2(0,783) = 1,567	1(0,983) = 0,983
S-02	0,5(1,233) = 0,617	1(0,783) = 0,783	1(0,983) = 0,983
S-03	1(1,233) = 1,233	1(0,783) = 0,783	1(0,983) = 0,983

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI indikator dari atribut *reliability* proses *source* pada tabel 48 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 49 Pengujian KPI Atribut *Reliability* Proses *Source* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Source</i>	S-01	S-02	S-03	Jumlah
S-01	1,233	1,567	0,983	3,783
S-02	0,617	0,783	0,983	2,383
S-03	1,233	0,783	0,983	3,000

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada tabel 49 dengan jumlah pengujian indikator atribut *reliability* proses *source* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\begin{array}{|c|} \hline 3,783 \\ \hline 2,383 \\ \hline 3,000 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline : \\ \hline : \\ \hline : \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1,233 \\ \hline 0,783 \\ \hline 0,983 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline = \\ \hline = \\ \hline = \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 3,068 \\ \hline 3,043 \\ \hline 3,051 \\ \hline \end{array}$$

$$\tilde{\lambda}_{\text{maks}} = \sum (3,068 + 3,043 + 3,051)/n$$

$$= 9,161/3 = 3,054$$

$$CI = (\tilde{\lambda}_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$= (3,054 - 3) / (3-1) = 0,03$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,58 sehingga:

$$\begin{aligned} CR &= CI / RI \\ &= 0,03/0,58 = 0,05 \end{aligned}$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah 40% untuk indikator keandalan supplier (S-01), 20% untuk indikator persentase pemenuhan permintaan bahan baku (S-02), dan 40% untuk indikator persentase bahan baku cacat dari supplier (S-03). Berdasarkan perhitungan uji konsistensi yang telah dilakukan pada keseluruhan indikator atribut *reliability* proses *source* diketahui bahwa λ_{max} adalah sebesar 3,054, *index random* sebesar 0,58, dengan hasil CR adalah sebesar $0,05 \leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa hasil pembobotan KPI atribut *reliability* proses *source* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

- **Pembobotan KPI Proses *Make* Atribut *Reliability***

Dalam proses *make*, terdapat atribut *reliability* yang memiliki dua buah *key performance indicator*. Dalam atribut tersebut KPI-nya adalah keandalan tenaga produksi (M-01) dan persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan (M-02). Kuisisioner yang disebarakan untuk memenuhi data yang dibutuhkan diisi oleh bagian produksi. Pembobotan KPI pada atribut *reliability* proses *make* ini bertujuan untuk mengetahui KPI yang lebih penting antara M-01 dan M-02. Berdasarkan hasil penyebaran kuisisioner yang telah dilakukan, hasil dari kuisisioner dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 50 Pembobotan Indikator Atribut Proses *Make*

Proses <i>Make</i>	M-01	M-02
M-01	1	4
M-02		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisioner seperti pada tabel 50, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI. Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut:

Tabel 51 Perhitungan Matriks Perbandingan Indikator Atribut Proses *Plan*

Baris	Kolom	Bobot
M-01	M-01	= 1
M-01	M-02	= 4
M-02	M-01	= $1/4 = 0,25$
M-02	M-02	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 51, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 51 Matriks Perbandingan Indikator Atribut Proses *Make*

<i>Make</i>	M-01	M-02
M-01	1	4
M-02	0,25	1
Jumlah	1,25	5

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 51. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 52 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
M-01	M-01	$1/1,25 = 0,8$
M-01	M-02	$0,2/1,25 = 0,2$
M-02	M-01	$4/5 = 0,8$
M-02	M-02	$1/5 = 0,2$

Dari perhitungan pada tabel 52 didapatkan bobot untuk indikator atribut *reliability* dari proses *make*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel 52 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 53 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Indikator Atribut Proses *Make*

<i>Plan</i>	M-01	M-02	Jumlah	Rata-rata
M-01	0,8	0,8	1,6	0,8
M-02	0,2	0,2	0,4	0,2
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *make*, didapatkan hasil sebesar 80% untuk indikator keandalan tenaga produksi (M-01) dan 20% untuk indikator Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan (M-02) pada atribut proses *make*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk indikator dari atribut *reliability* proses *make*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI (tabel 51) dengan jumlah bobot indikator atribut *reliability* proses *make* (tabel 53) sebagai berikut:

Tabel. 54 Perhitungan Perkalian Matriks KPI Indikator Atribut Proses *Make*

<i>Make</i>	M-01	M-02
M-01	1(1,6) = 1,6	4(0,4) = 1,6
M-02	0,25(1,6) = 0,4	1(0,4) = 0,4

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI indikator dari atribut *reliability* proses *make* pada tabel 54 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 55 Pengujian KPI Indikator Atribut *Reliability* Proses *Make* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Return</i>	P-01	P-02	Jumlah
P-01	1,6	1,6	3,2
P-02	0,4	0,4	0,8

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada tabel 55 dengan jumlah pengujian indikator atribut *reliability* proses *make* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\begin{vmatrix} 3,2 & : & 1,6 & = & 2 \\ 0,8 & : & 0,4 & = & 2 \end{vmatrix}$$

$$\tilde{\lambda}_{\text{maks}} = \sum (2 + 2)/n$$

$$= 4/2 = 2$$

$$CI = (\tilde{\lambda}_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$= (2-2)/(2-1) = 0,0$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$CR = CI / RI$$

$$= 0,0/0,00 = 0,00$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah 80% untuk indikator keandalan tenaga produksi (M-01) dan 20% untuk indikator persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan (M-02). Berdasarkan perhitungan uji konsistensi yang telah dilakukan pada keseluruhan indikator atribut *reliability* proses *make* diketahui bahwa λ_{max} adalah sebesar 2, *index random* sebesar 0,00, dengan hasil CR adalah $0,0 \leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa hasil pembobotan KPI atribut *reliability* proses *make* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

- **Pembobotan KPI Proses *Return* Atribut *Reliability***

Dalam proses *return*, terdapat atribut *reliability* yang memiliki dua buah *key performance indicator*. Dalam atribut tersebut KPI-nya adalah Persentase produk cacat yang sampai ke konsumen (R-01) dan jumlah keluhan/komplain dari konsumen (R-02). Kuisisioner yang disebarakan untuk memenuhi data yang dibutuhkan diisi oleh bagian pemasaran. Pembobotan KPI pada atribut *reliability* proses *return* ini bertujuan untuk mengetahui KPI yang lebih penting antara R-01 dan R-02. Berdasarkan hasil penyebaran kuisisioner yang telah dilakukan, hasil dari kuisisioner dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 56 Pembobotan Indikator KPI Proses *Return*

Proses <i>Return</i>	R-01	R-02
R-01	1	4
R-02		1

Setelah dilakukan rekapitulasi data hasil kuisisioner seperti pada tabel 56, langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan masing-masing KPI.

Matriks perbandingan ini merupakan matriks yang menghitung perbandingan dari matriks hasil kuisioner yang sudah didapatkan. Perhitungan dari perbandingan matriks adalah sebagai berikut:

Tabel 57 Perhitungan Matriks Indikator KPI Atribut Proses *Return*

Baris	Kolom	Bobot
R-01	R-01	= 1
R-01	R-02	= 4
R-02	R-01	= $1/4 = 0,25$
R-02	R-02	= 1

Dari perhitungan matriks perbandingan yang telah dilakukan seperti pada tabel 57, maka tabel matriks perbandingan dapat diisi dengan perhitungan perbandingan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 58 Matriks Perbandingan Atribut Proses *Return*

Proses <i>Return</i>	R-01	R-02
R-01	1	4
R-02	0,25	1
Jumlah	1,25	5

Setelah dilakukan pembuatan matriks perbandingan, maka langkah selanjutnya adalah membuat matriks hasil normalisasi dan bobot masing-masing KPI. Perhitungan matriks normalisasi adalah dengan melakukan pembagian bobot dengan jumlah seluruh bobot yang didapat pada tabel 58. Contoh perhitungan normalisasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 59 Perhitungan Matriks Normalisasi

Dari	Ke	Hasil Matriks Normalisasi
R-01	R-01	$1/1,25 = 0,80$
R-01	R-02	$0,25/1,25 = 0,20$
R-02	R-01	$4/5 = 0,80$
R-02	R-02	$1/5 = 0,20$

Dari perhitungan pada tabel 59 didapatkan bobot untuk indikator atribut *reliability* dari proses *return*. Untuk lebih jelasnya, hasil perhitungan pada tabel

59 diisikan pada tabel matriks hasil normalisasi dan bobot tiap perspektif dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 60 Matriks Hasil Normalisasi dan Bobot KPI Atribut Proses *Return*

Proses <i>Return</i>	R-01	R-02	Jumlah	Rata-rata
R-01	0,80	0,80	1,6	0,80
R-02	0,20	0,20	0,4	0,20
Jumlah	1	1	2	1

Analisa:

Setelah dilakukan perhitungan matriks hasil normalisasi dan bobot KPI atribut proses *return*, didapatkan hasil sebesar 80% untuk indikator persentase produk cacat yang sampai ke konsumen (R-01) dan 20% untuk indikator jumlah keluhan/komplain dari konsumen (R-02) pada atribut proses *return*.

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan untuk indikator dari atribut *reliability* proses *return*, maka perlu dilakukan perhitungan uji konsistensi. Uji konsistensi ini perlu dilakukan agar diketahui bahwa nilai yang digunakan adalah konsisten. Dalam perhitungan uji konsistensi ini dilakukan perkalian antara matriks perbandingan KPI (tabel 58) dengan jumlah bobot indikator atribut *reliability* proses *return* (tabel 60) sebagai berikut:

Tabel. 61 Perhitungan Perkalian Matriks Indikator KPI Proses *Return*

Proses <i>Return</i>	R-01	R-02
R-01	1(1,6) = 1,6	4(0,4) = 1,6
R-02	0,25(1,6) = 0,4	1(0,4) = 0,4

Dari hasil perhitungan perkalian matriks KPI indikator dari atribut *reliability* proses *return* pada tabel 61 tersebut, maka nilai tersebut dimasukkan di tabel pengujian KPI sebagai berikut:

Tabel 62 Pengujian Indikator KPI Proses *Return* dengan Uji Konsistensi

Proses <i>Return</i>	R-01	R-02	Jumlah
R-01	1,6	1,6	3,2
R-02	0,4	0,4	0,8

Selanjutnya dilakukan uji konsistensi dengan membagi hasil jumlah Matriks Hasil Normalisasi pada tabel 62 dengan jumlah pengujian indikator atribut *reliability* proses *return* dengan menggunakan uji konsistensi total kolom dengan diagonal matriks berikut ini:

$$\begin{vmatrix} 3,2 & : & 1,6 \\ 0,8 & : & 0,4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 \\ 2 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = \sum (2 + 2) / n$$

$$= 4 / 2 = 2$$

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

$$= (2 - 2) / (2-1) = 0$$

Berdasarkan nilai *Indeks Random* pada tabel 2.4 diperoleh nilai RI adalah 0,00 sehingga:

$$CR = CI / RI$$

$$= 0/0,00 = 0,00$$

Bila $CR \leq 0,1$ dikatakan matriks konsisten

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh bobot dari masing-masing kriteria adalah 80% untuk indikator persentase produk cacat yang sampai ke konsumen (R-01) dan 20% untuk indikator jumlah keluhan/komplain dari konsumen (R-02). Berdasarkan perhitungan uji konsistensi yang telah dilakukan pada keseluruhan indikator atribut *reliability* proses *return* diketahui

bahwa λ_{max} adalah sebesar 2, *index random* sebesar 0,00, dengan hasil CR adalah $0,0 \leq 0,1$ sehingga menunjukkan bahwa hasil pembobotan KPI atribut *reliability* proses *return* telah konsisten dan dapat dibenarkan untuk melakukan perhitungan.

LAMPIRAN 3

Scoring System Setiap Kriteria Perspektif

1. *Plan*

- Keakuratan perencanaan (P-01)

Best practice : 89,25%

Realisasi 2017 : 86,79%

Nilai terendah : 82,59%

a. Interval 10-4

Level 10 = 89,25%

Level 9 = $89,25\% - [(89,25 - 86,79\%) / (10-4)] = 88,84\%$

Level 8 = $88,84\% - [(88,84\% - 86,79\%) / (9-4)] = 88,43\%$

Level 7 = $88,43\% - [(88,43\% - 86,79\%) / (8-4)] = 88,02\%$

Level 6 = $88,02\% - [(88,02\% - 86,79\%) / (7-4)] = 87,61\%$

Level 5 = $87,61\% - [(87,61\% - 86,79\%) / (6-4)] = 87,2\%$

Level 4 = 86,79%

b. Interval 4-0

Level 3 = $88,84\% - [(88,84\% - 82,59\%) / (4-0)] = 87,28\%$

Level 2 = $88,43\% - [(88,43\% - 82,59\%) / (3-0)] = 86,48\%$

Level 1 = $88,02\% - [(88,02\% - 82,59\%) / (2-0)] = 85,31\%$

Level 0 = 82,59%

- Persentase kesesuaian bahan baku yang tersedia dengan bahan baku yang dibutuhkan (P-02)

Best practice : 93,67%

Realisasi 2017 : 89,88%

Nilai terendah : 87,59%

a. Interval 10-5

Level 10 = 93,67%

Level 9 = $93,67\% - [(93,67\% - 89,88\%) / (10-4)] = 93,04\%$

Level 8 = $93,04\% - [(93,04\% - 89,88\%) / (9-4)] = 92,41\%$

Level 7 = $92,41\% - [(92,41\% - 89,88\%) / (8-4)] = 91,78\%$

Level 6 = $91,78\% - [(91,78\% - 89,88\%) / (7-4)] = 91,15\%$

$$\text{Level 5} = 91,15\% - [(91,15\% - 89,88\%) / (6-4)] = 90,52\%$$

$$\text{Level 4} = 89,88\%$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 89,88\% - [(89,88\% - 87,59\%) / (4-0)] = 89,31\%$$

$$\text{Level 2} = 89,31\% - [(89,31\% - 87,59\%) / (3-0)] = 88,74\%$$

$$\text{Level 1} = 88,74\% - [(88,74\% - 87,59\%) / (2-0)] = 88,17\%$$

$$\text{Level 0} = 87,59\%$$

- Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat perencanaan jadwal produksi (P-03)

Best practice : 10,75

Realisasi 2017 : 13,2

Nilai terendah : 17,41

a. Interval 10-5

$$\text{Level 10} = 10,75$$

$$\text{Level 9} = 10,75 - [(10,75 - 13,2) / (10-4)] = 11,16$$

$$\text{Level 8} = 11,16 - [(11,16 - 13,2) / (9-4)] = 11,57$$

$$\text{Level 7} = 11,57 - [(11,57 - 13,2) / (8-4)] = 11,98$$

$$\text{Level 6} = 11,98 - [(11,98 - 13,2) / (7-4)] = 12,39$$

$$\text{Level 5} = 12,39 - [(12,39 - 13,2) / (6-4)] = 12,8$$

$$\text{Level 4} = 13,2$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 13,2 - [(13,2 - 17,41) / (4-0)] = 14,25$$

$$\text{Level 2} = 14,25 - [(14,25 - 17,41) / (3-0)] = 15,3$$

$$\text{Level 1} = 15,3 - [(15,3 - 17,41) / (2-0)] = 16$$

$$\text{Level 0} = 17,41$$

2. *Source*

- Keandalan supplier (S-01)

Best practice : 4,25

Realisasi 2017 : 3,5

Nilai terendah : 3

a. Interval 10-4

$$\text{Level 10} = 4,25$$

$$\text{Level 9} = 4,25 - [(4,25 - 3,5) / (10-4)] = 4,125$$

$$\begin{aligned} \text{Level 8} &= 4,125 - [(4,125 - 3,5) / (9-4)] = 4 \\ \text{Level 7} &= 4 - [(4 - 3,5) / (8-4)] = 3,875 \\ \text{Level 6} &= 3,875 - [(3,875 - 3,5) / (7-4)] = 3,75 \\ \text{Level 5} &= 3,75 - [(3,75 - 3,5) / (6-4)] = 3,625 \\ \text{Level 4} &= 3,5 \end{aligned}$$

b. Interval 3-0

$$\begin{aligned} \text{Level 3} &= 3,5 - [(3,5 - 3) / (4-0)] = 3,375 \\ \text{Level 2} &= 3,375 - [(3,375 - 3) / (3-0)] = 3,25 \\ \text{Level 1} &= 3,25 - [(3,25 - 3) / (2-0)] = 3,125 \\ \text{Level 0} &= 3 \end{aligned}$$

- Persentase pemenuhan permintaan bahan baku (S-02)

Best practice : 98%
 Realisasi 2017 : 95%
 Nilai terendah : 91%

a. Interval 10-5

$$\begin{aligned} \text{Level 10} &= 98\% \\ \text{Level 9} &= 98\% - [(98\% - 95\%) / (10-4)] = 97,5\% \\ \text{Level 8} &= 97,5\% - [(97,5\% - 95\%) / (9-4)] = 97\% \\ \text{Level 7} &= 97\% - [(97\% - 95\%) / (8-4)] = 96,5\% \\ \text{Level 6} &= 96,5\% - [(96,5\% - 95\%) / (7-4)] = 96\% \\ \text{Level 5} &= 96\% - [(96\% - 95\%) / (6-4)] = 95,5\% \\ \text{Level 4} &= 95\% \end{aligned}$$

b. Interval 3-0

$$\begin{aligned} \text{Level 3} &= 95\% - [(95\% - 91\%) / (4-0)] = 94\% \\ \text{Level 2} &= 94\% - [(94\% - 91\%) / (3-0)] = 93\% \\ \text{Level 1} &= 93\% - [(93\% - 91\%) / (2-0)] = 92\% \\ \text{Level 0} &= 91\% \end{aligned}$$

- Persentase bahan baku cacat dari supplier (S-03)

Best practice : 7
 Realisasi 2017 : 10
 Nilai terendah : 12

a. Interval 10-5

$$\text{Level 10} = 7$$

$$\text{Level 9} = 7 - [(7 - 10) / (10-4)] = 7,5$$

$$\text{Level 8} = 7,5 - [(7,5 - 10) / (9-4)] = 8$$

$$\text{Level 7} = 8 - [(8 - 10) / (8-4)] = 9$$

$$\text{Level 6} = 9 - [(9 - 10) / (7-4)] = 9,333$$

$$\text{Level 5} = 9,333 - [(9,333 - 10) / (6-4)] = 9,66$$

$$\text{Level 4} = 10$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 10 - [(10 - 12) / (4-0)] = 10,5$$

$$\text{Level 2} = 10,5 - [(10,5 - 12) / (3-0)] = 11$$

$$\text{Level 1} = 11 - [(11 - 12) / (2-0)] = 11,5$$

$$\text{Level 0} = 12$$

- Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman bahan baku (S-04)

Best practice : 6

Realisasi 2017 : 8

Nilai terendah : 14

a. Interval 10-5

$$\text{Level 10} = 6$$

$$\text{Level 9} = 6 - [(6 - 8) / (10-4)] = 6,33$$

$$\text{Level 8} = 6,33 - [(6,33 - 8) / (9-4)] = 6,664$$

$$\text{Level 7} = 6,664 - [(6,664 - 8) / (8-4)] = 7$$

$$\text{Level 6} = 7 - [(7 - 8) / (7-4)] = 7,33$$

$$\text{Level 5} = 7,33 - [(7,33 - 8) / (6-4)] = 7,665$$

$$\text{Level 4} = 8$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 8 - [(8 - 14) / (4-0)] = 9,5$$

$$\text{Level 2} = 9,5 - [(9,5 - 14) / (3-0)] = 11$$

$$\text{Level 1} = 11 - [(11 - 14) / (2-0)] = 12,5$$

$$\text{Level 0} = 14$$

3. *Make*

- Keandalan tenaga kerja bagian produksi (M-01)

Best practice : 4

Realisasi 2017 : 3

Nilai terendah : 2

a. Interval 10-4

$$\text{Level 10} = 4$$

$$\text{Level 9} = 4 - [(4 - 3) / (10-4)] = 3,833$$

$$\text{Level 8} = 3,833 - [(3,833 - 3) / (9-4)] = 3,666$$

$$\text{Level 7} = 3,666 - [(3,666 - 3) / (8-4)] = 3,875$$

$$\text{Level 6} = 3,875 - [(3,875 - 3) / (7-4)] = 3,583$$

$$\text{Level 5} = 3,583 - [(3,583 - 3) / (6-4)] = 3,296$$

$$\text{Level 4} = 3$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 3 - [(3 - 2) / (4-0)] = 2,75$$

$$\text{Level 2} = 2,75 - [(2,75 - 2) / (3-0)] = 2,5$$

$$\text{Level 1} = 2,5 - [(2,5 - 2) / (2-0)] = 2,25$$

$$\text{Level 0} = 2$$

- Persentase kesesuaian jumlah produk yang dihasilkan dengan permintaan pesanan (M-02)

Best practice : 98%

Realisasi 2017 : 94%

Nilai terendah : 94%

a. Interval 10-4

$$\text{Level 10} = 98\%$$

$$\text{Level 9} = 98\% - [(98\% - 94\%) / (10-4)] = 97,33\%$$

$$\text{Level 8} = 97,33\% - [(97,33\% - 94\%) / (9-4)] = 96,66\%$$

$$\text{Level 7} = 96,66\% - [(96,66\% - 94\%) / (8-4)] = 95,995\%$$

$$\text{Level 6} = 95,995\% - [(95,995\% - 94\%) / (7-4)] = 95,33\%$$

$$\text{Level 5} = 95,33\% - [(95,33\% - 94\%) / (6-4)] = 94,665\%$$

$$\text{Level 4} = 94\%$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 94\% - [(94\% - 94\%) / (4-0)] = 94\%$$

$$\text{Level 2} = 94\% - [(94\% - 94\%) / (3-0)] = 94\%$$

$$\text{Level 1} = 94\% - [(94\% - 94\%) / (2-0)] = 94\%$$

$$\text{Level 0} = 94\%$$

4. *Delivery*

- Persentase jumlah pengiriman pesanan yang dipenuhi dari total permintaan (D-02)

Best practice : 100%

Realisasi 2017 : 100%

Nilai terendah : 100%

a. Interval 10-5

$$\text{Level 10} = 100\%$$

$$\text{Level 9} = [100\% - (100\% - 100\%) / (10-4)] = 100\%$$

$$\text{Level 8} = [100\% - (100\% - 100\%) / (9-4)] = 100\%$$

$$\text{Level 7} = [100\% - (100\% - 100\%) / (8-4)] = 100\%$$

$$\text{Level 6} = [100\% - (100\% - 100\%) / (7-4)] = 100\%$$

$$\text{Level 5} = [100\% - (100\% - 100\%) / (6-4)] = 100\%$$

b. Interval 4-0

$$\text{Level 4} = 100\%$$

$$\text{Level 3} = [100\% - (100\% - 100\%) / (4-0)] = 100\%$$

$$\text{Level 2} = [100\% - (100\% - 100\%) / (3-0)] = 100\%$$

$$\text{Level 1} = [100\% - (100\% - 100\%) / (2-0)] = 100\%$$

$$\text{Level 0} = 100\%$$

- Waktu sejak barang jadi hingga sampai ke tangan konsumen (D-02)

Best practice : 3

Realisasi 2017 : 4

Nilai terendah : 5

a. Interval 10-4

$$\text{Level 10} = 3$$

$$\text{Level 9} = [3 - (3 - 4) / (10-4)] = 3,167$$

$$\text{Level 8} = [3,167 - (3,167 - 4) / (9-4)] = 3,334$$

$$\text{Level 7} = [3,334 - (3,334 - 4) / (8-4)] = 3,501$$

$$\text{Level 6} = [3,501 - (3,501 - 4) / (7-4)] = 3,667$$

$$\text{Level 5} = [3,667 - (3,667 - 4) / (6-4)] = 3,834$$

$$\text{Level 4} = 4$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 4 - [(4 - 5) / (4-0)] = 4,25$$

$$\text{Level 2} = 4,25 - [(4,25 - 5) / (3-0)] = 4,5$$

$$\text{Level 1} = 4,25 - [(4,5 - 5) / (2-0)] = 4,75$$

$$\text{Level 0} = 5$$

5. *Return*

- Prosentase jumlah produk cacat yang sampai ke konsumen (R-01)

Best practice : 10,37%

Realisasi 2017 : 19,74%

Nilai terendah : 19,74%

a. Interval 10-5

$$\text{Level 10} = 10,37\%$$

$$\text{Level 9} = [10,37\% - (10,37\% - 19,74\%) / (10-4)] = 11,93\%$$

$$\text{Level 8} = [11,93\% - (11,93\% - 19,74\%) / (9-4)] = 13,49\%$$

$$\text{Level 7} = [13,49\% - (13,49\% - 19,74\%) / (8-4)] = 15,05\%$$

$$\text{Level 6} = [15,05\% - (15,05\% - 19,74\%) / (7-4)] = 16,61\%$$

$$\text{Level 5} = [16,61\% - (16,61\% - 19,74\%) / (6-4)] = 18,18\%$$

$$\text{Level 4} = 19,74\%$$

b. Interval 3-0

$$\text{Level 3} = 19,74\% - (19,74\% - 19,74\%) / (4-0)] = 19,74\%$$

$$\text{Level 2} = 19,74\% - (19,74\% - 19,74\%) / (3-0)] = 19,74\%$$

$$\text{Level 1} = 19,74\% - (19,74\% - 19,74\%) / (2-0)] = 19,74\%$$

$$\text{Level 0} = 19,74\%$$

- Jumlah komplain dari konsumen (R-02) \approx Jumlah komplain yang diatasi (R-03)

Best practice : 18

Realisasi 2017 : 25

Nilai terendah : 28

a. Interval 10-4

$$\text{Level 10} = 18$$

$$\text{Level 9} = 18 - [(18 - 25) / (10-4)] = 19,167$$

$$\text{Level 8} = 19,167 - [(19,167 - 25) / (9-4)] = 20,334$$

$$\text{Level 7} = 20,334 - [(20,334 - 25) / (8-4)] = 21,501$$

$$\text{Level 6} = 21,501 - [(21,501 - 25) / (7-4)] = 22,667$$

$$\text{Level 5} = 22,667 - [(22,667 - 25) / (6-4)] = 23,834$$

$$\text{Level 4} = 25$$

b. Interval 4-0

$$\text{Level 3} = 25 - [(25 - 28) / (4-0)] = 25,75$$

$$\text{Level 2} = 25,75 - [(25,75 - 28) / (3-0)] = 26,5$$

$$\text{Level 1} = 26,5 - [(26,5 - 28) / (2-0)] = 27,25$$

$$\text{Level 0} = 28$$