



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUNAAN METODE *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*
(AHP) DAN *FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*
(*FUZZY AHP*) DALAM MENENTUKAN PERINGKAT
PRIORITAS PENANGANAN GAP YANG DIMILIKI SUATU
PERUSAHAAN AGRIBISNIS DALAM RANGKA
SERTIFIKASI ISO 22000:2005**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**M. FARKHAN RIZAPUTRA
0405070356**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JULI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : M. Farkhan Rizaputra

NPM : 0405070356

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : M. Farkhan Rizaputra
NPM : 0405070356
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi :

Penggunaan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) dalam Menentukan Peringkat Prioritas Penanganan *Gap* yang Dimiliki Suatu Perusahaan Agribisnis dalam Rangka Sertifikasi ISO 22000:2005

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Armand Omar Moeis, ST., M.Sc. ()
Penguji : ()
Penguji : ()
Penguji : ()

Ditetapkan di :
Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah S.W.T. atas segala berkat, rahmat, dan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Armand Omar Moeis, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Seluruh dosen pengajar di Departemen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi masa depan penulis.
3. Bapak Ignas dan Bapak Liberto yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan.
4. Bapak Hendro dan Ibu Tanti serta seluruh anggota tim keamanan pangan yang telah menyediakan waktu dan tenaga dalam membantu penulis memperoleh data-data yang diperlukan.
5. Bapak Hadi yang telah memberikan informasi terkait dengan sertifikasi ISO dan pelaksanaan *gap analysis*.
6. Bapak, Ibu, dan kakak yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan perhatian yang sangat berarti bagi penulis.
7. Fathia dan Zidan, dua keponakanku yang selalu bisa menyegarkan kembali pikiran penulis setelah lelah beraktivitas.
8. Dea Merissa Putri yang selalu menjadi tempat yang nyaman bagi penulis untuk berkeluh kesah.

9. Yopi, Arief RC, Warman, dan Cica, teman satu bimbingan penulis yang telah merasakan suka dan duka bersama dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Dadi yang telah rela menjadikan kamarnya menjadi kamar bersama.
11. Liza, Muthe, Tri, sahabat yang selalu ada ketika penulis membutuhkan.
12. Seluruh teman-teman seperjuangan, mahasiswa Teknik Industri angkatan 2005, terima kasih atas semua kenangan indah yang telah kalian torehkan.
13. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam karya tulis ini. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini. Akhir kata, penulis berharap Allah S.W.T. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Depok, Juli 2009

Penulis

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

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

Nama : M. Farkhan Rizaputra

NPM : 0405070356

Program Studi : Teknik Industri

Departemen : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

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

Penggunaan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) dalam Menentukan Peringkat Prioritas Penanganan *Gap* yang Dimiliki Suatu Perusahaan Agribisnis dalam Rangka Sertifikasi ISO 22000:2005

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(M. Farkhan Rizaputra)

ABSTRAK

Nama : M. Farkhan Rizaputra
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Penggunaan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*) dalam Menentukan Peringkat Prioritas Penanganan *Gap* yang Dimiliki Suatu Perusahaan Agribisnis dalam Rangka Sertifikasi ISO 22000:2005

ISO 22000:2005 adalah standar yang mengatur pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan bagi semua pihak yang terlibat dalam rantai pangan. Dalam rangka proses sertifikasi ISO 22000:2005, perlu dilakukan analisis *gap* untuk mendefinisikan perbedaan yang terdapat dalam organisasi dengan apa yang diharapkan standar ini. Penelitian ini membahas proses analisis *gap* yang dilanjutkan dengan pembuatan usulan penanganan *gap* tersebut. Usulan itu kemudian akan diperingkatkan untuk menentukan manakah yang lebih diprioritaskan menggunakan metode AHP dan *fuzzy AHP*. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa terdapat 43 peringkat prioritas penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan.

Kata kunci:

Analisis *gap*, *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*)

ABSTRACT

Name : M. Farkhan Rizaputra
Study Program : Industrial Engineering
Title : Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP) Method as used in the Determination of Gaps Handling Priority that owned by an Agriculture Company in order to Get the ISO 22000:2005 Certification

ISO 22000:2005 is food safety management system requirements standard for all parties that involved in the food chain. In the ISO 22000:2005 certification process, gap analysis should be performed to identify the gaps or differences between organization's food safety management system with what is expected of this standard. This study discusses the process of gap analysis followed by the creation of gaps handling suggestions. All the gaps handling suggestions then will be ranked to determine which are more prioritized using AHP and fuzzy AHP method. The outcomes of this research are there is a ranking of 43 gaps handling suggestions.

Keywords:

Gap analysis, Analytic Hierarchy Process (AHP), Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 <i>Food Safety Management System (FSMS)</i>	9
2.1.1 Elemen Utama Sistem Manajemen Keamanan Pangan	9
2.1.2 Manfaat Sistem Manajemen Keamanan Pangan.....	11
2.2 ISO 22000:2005	11
2.2.1 Penjelasan Umum	11
2.2.2 Ruang Lingkup.....	14
2.2.3 Manfaat Sertifikasi ISO 22000:2005	15
2.2.4 Elemen-Elemen ISO 22000:2005	16
2.2.5 Kebutuhan Dokumen ISO 22000:2005.....	16
2.2.6 Standar yang Termasuk Keluarga ISO 22000:2005	17
2.2.7 Klausul-Klausul ISO 22000:2005.....	18
2.3 <i>Gap Analysis</i>	18
2.4 Dasar-Dasar Pengambilan Keputusan	19
2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP).....	20
2.5.1 Langkah-langkah Penerapan AHP	22
2.5.2 Keunggulan AHP	23
2.5.3 Kelemahan AHP	24
2.6 TOPSIS.....	24
2.7 Konsep Teori Fuzzy	26
2.7.1 <i>Triangular Fuzzy Numbers</i>	26
2.7.2 Operasi Aritmatika pada <i>Triangular Fuzzy Numbers</i>	28
2.8 Fuzzy AHP	28

2.8.1	Asumsi-Asumsi.....	29
2.8.2	Langkah-Langkah Fuzzy AHP.....	31
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		42
3.1	Pelaksanaan <i>Gap Analysis</i>	42
3.1.1	Pengumpulan Data Sekunder (<i>Desk Assessment</i>).....	43
3.1.2	Pembuatan <i>Form Gap Analysis</i>	44
3.1.3	Pengolahan Data <i>Gap Analysis</i>	45
3.2	Pemilihan Kriteria Prioritas Penanganan Gap.....	72
3.3	Pengolahan Data dengan Metode <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> ..	75
3.3.1	Pembobotan Kriteria Prioritas Penanganan Gap.....	76
3.3.2	Penentuan Peringkat Penanganan Gap.....	78
3.4	Pengolahan Data dengan Metode <i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)</i>	84
3.4.1	Perhitungan Matriks Penilaian <i>Fuzzy</i>	85
3.4.2	Perhitungan Matriks Performa <i>Fuzzy</i>	87
3.4.3	Perhitungan Matriks Performa <i>Crisp</i>	90
3.4.4	Memeringkatkan Alternatif.....	93
BAB 4 PEMBAHASAN.....		98
4.1	Analisis Hasil <i>Gap Analysis</i>	98
4.2	Analisis Hierarki.....	101
4.2.1	Analisis Tujuan.....	102
4.2.2	Analisis kriteria.....	102
4.2.3	Analisis Alternatif.....	102
4.3	Analisis Pembobotan dengan Metode AHP.....	106
4.4	Analisis Penentuan Peringkat Prioritas Penanganan <i>Gap</i> dengan Metode AHP.....	107
4.5	Analisis Pembobotan dengan Metode Fuzzy AHP.....	112
4.6	Analisis Penentuan Peringkat Prioritas Penanganan <i>Gap</i> dengan Metode Fuzzy AHP.....	114
4.7	Analisis Perbandingan Metode AHP dan <i>Fuzzy AHP</i>	123
4.7.1	Perbandingan Pembobotan Kriteria.....	123
4.7.2	Perbandingan Peringkat Prioritas Penanganan <i>Gap</i>	124
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		134
5.1.	Kesimpulan.....	134
5.2.	Saran.....	134
DAFTAR REFERENSI.....		135

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klausul Utama ISO 22000:2005	18
Tabel 2.2. Skala Perbandingan Berpasangan	22
Tabel 2.3. Fungsi Keanggotaan dari <i>Fuzzy Numbers</i>	29
Tabel 2.4. Peringkat Alternatif (<i>A_i</i>) Relatif terhadap Pembuat Keputusan (<i>D_p</i>) pada Sub-Kriteria (<i>K_{jk}</i>)	33
Tabel 2.5. Sub-Score dari Alternatif Relatif terhadap Sub-Kriteria	34
Tabel 3.1. <i>Form Gap Analysis</i>	44
Tabel 3.2. Hasil <i>Desk Assessment</i>	45
Tabel 3.3. Hasil <i>Field Assessment</i>	52
Tabel 3.4. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.3.3	54
Tabel 3.5. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.3.5	55
Tabel 3.6. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.10.3	55
Tabel 3.7. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 4.2	55
Tabel 3.8. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 5.6	55
Tabel 3.9. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 5.8	55
Tabel 3.10. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 6.2	56
Tabel 3.11. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.2	56
Tabel 3.12. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.3	56
Tabel 3.13. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.4	56
Tabel 3.14. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.6	57
Tabel 3.15. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.10	57
Tabel 3.16. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 8.4	57
Tabel 3.17. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 8.5	57
Tabel 3.18. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 4	58
Tabel 3.19. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 5	58
Tabel 3.20. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 6	58
Tabel 3.21. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 7	59
Tabel 3.22. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 8	59
Tabel 3.23. Perhitungan % Pemenuhan Keseluruhan	60
Tabel 3.24. Daftar <i>Gap</i> yang Dimiliki Perusahaan	61
Tabel 3.25. <i>Gap</i> pada Masing-Masing Klausul ISO 22000:2005	63
Tabel 3.26. Daftar Usulan Penanganan <i>Gap</i> Perusahaan	66
Tabel 3.27. Daftar Usulan Penanganan <i>Gap</i> Perusahaan Sesuai dengan Sub-Klausul	68
Tabel 3.28. Pengalaman Pelatihan <i>Expert 1</i>	73
Tabel 3.29. Pengalaman Pelatihan <i>Expert 2</i>	74
Tabel 3.30. Pengalaman Pelatihan <i>Expert 3</i>	74
Tabel 3.31. Hasil Pembobotan Kriteria dari <i>Expert 1</i>	76
Tabel 3.32. Hasil Pembobotan Kriteria dari <i>Expert 2</i>	77
Tabel 3.33. Hasil Pembobotan Kriteria dari <i>Expert 3</i>	77
Tabel 3.34. Hasil Rata-Rata Geometri	77
Tabel 3.35. Bobot Kriteria	78
Tabel 3.36. Data Responden (Tim Keamanan Pangan)	79

Tabel 3.37. Rata-Rata Skor per Kriteria.....	80
Tabel 3.38. Skor Total Tiap Alternatif.....	81
Tabel 3.39. Peringkat Alternatif dengan Metode AHP	82
Tabel 3.40. Penilaian Angka <i>Fuzzy</i>	85
Tabel 3.41. Gabungan Penilaian Alternatif.....	86
Tabel 3.42. Matriks Penilaian <i>Fuzzy</i>	87
Tabel 3.43. Hasil Pembobotan Kriteria dari <i>Expert 1</i>	88
Tabel 3.44. Hasil Pembobotan Kriteria dari <i>Expert 2</i>	88
Tabel 3.45. Hasil Pembobotan Kriteria dari <i>Expert 3</i>	88
Tabel 3.46. Perbandingan Berpasangan Gabungan <i>Fuzzy</i>	89
Tabel 3.47. Matriks Performa <i>Fuzzy</i>	91
Tabel 3.48. Penyertaan Nilai α -Cut.....	92
Tabel 3.49. Penyertaan Nilai Indeks Risiko.....	93
Tabel 3.50. Nilai Performa Final.....	94
Tabel 3.51. Peringkat Alternatif dengan Metode <i>Fuzzy AHP</i>	94
Tabel 4.1. Peringkat alternatif dengan Metode AHP 107	
Tabel 4.2. Bobot Setiap Kriteria dengan <i>fuzzy AHP</i>	113
Tabel 4.3. Peringkat alternatif dengan Metode <i>Fuzzy AHP</i>	114
Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan <i>Gap</i> antara Metode AHP dan <i>fuzzy AHP</i>	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
Gambar 1.2. Metodologi Penelitian	7
Gambar 2.1. Komunikasi Sepanjang Rantai Pangan	13
Gambar 2.2. Kerangka Kerja Pengambilan Keputusan	20
Gambar 2.3. Arsitektur Dasar Hierarki	21
Gambar 2.4. Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal dan Ideal Negatif.....	25
Gambar 2.5. Triangular Fuzzy Number A	27
Gambar 2.6. Skala Rasio Triangular Fuzzy	30
Gambar 2.7. Skala Rasio <i>Fuzzy</i> untuk Kriteria atau Sub-Kriteria Positif.....	32
Gambar 2.8. α -cut pada Setiap Fuzzy Performance Score.....	38
Gambar 3.1. <i>Pie Chart</i> Hasil <i>Gap Analysis</i>	54
Gambar 3.2. Persentase Pemenuhan Tiap Klausul.....	60
Gambar 3.3. Hierarki Pengambilan Keputusan untuk Penetapan Prioritas Penanganan <i>Gap</i>	75
Gambar 4.1. Diagram Batang Hasil <i>Gap Analysis</i>	98
Gambar 4.2. Grafik Persentase Pencapaian Setiap Klausul ISO 22000:2005	100
Gambar 4.3. Struktur Hierarki, Tujuan dan Kriteria	101
Gambar 4.4. Tingkat Prioritas Kriteria	106
Gambar 4.5. Histogram Total Skor Prioritas Penanganan <i>Gap</i>	110
Gambar 4.6. <i>Triangular Fuzzy Number</i> Semua Kriteria.....	113
Gambar 4.7. Histogram Total Skor Prioritas Penanganan <i>Gap</i>	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Hubungan antara ISO 22000:2005 dengan ISO 9001:2000
Lampiran 2: Klausul ISO 22000:2005 dengan Penjelasan Singkat
Lampiran 3: Perhitungan Rasio Konsistensi
Lampiran 4: Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden
Lampiran 5: Skor Total Seluruh Alternatif
Lampiran 6: Angka Fuzzy Alternatif dari Empat Responden
Lampiran 7: Gabungan Nilai Alternatif
Lampiran 8: Matriks Penilaian <i>Fuzzy</i>
Lampiran 9: Matriks Performa <i>Fuzzy</i>
Lampiran 10: Penyertaan Nilai α -Cut
Lampiran 11: Penyertaan Indeks Risiko
Lampiran 12: Jarak antara Solusi Ideal dan Solusi Ideal Negatif dengan Alternatif
Lampiran 13: Nilai Performa Final

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mendapatkan makanan yang aman adalah hak asasi setiap orang (*The international conference on nutrition*, 1992). Pada kenyataannya, belum semua orang bisa mendapatkan akses terhadap makanan yang aman. Hal ini ditandai dengan tingginya angka kematian dan kesakitan yang diakibatkan oleh *food borne illness* atau penyakit bawaan makanan (PBM). Di negara maju sekalipun misalnya Amerika Serikat, dimana rantai makanannya dianggap paling aman, PBM masih menjadi masalah yang sulit diatasi. Sebagian orang tidak menyadari tentang PBM sampai mereka merasakan sakit akibat zat yang terkontaminasi dalam makanan yang mereka makan. Diperkirakan setiap tahun muncul 76 juta kasus PBM dan lebih dari 300.000 orang masuk rumah sakit serta 5.000 orang meninggal akibat PBM (*Centers for Disease Control*, 2007).

Di Indonesia, permasalahan tentang PBM juga tidak jauh berbeda. Angka kejadian keracunan makanan, sebagai salah satu manifestasi PBM dapat menjadi indikator situasi keamanan pangan di Indonesia. Badan POM (2005) melaporkan bahwa selama tahun 2004, terdapat 153 KLB keracunan pangan, sebanyak 7.347 orang mengalami keracunan makanan, 45 orang diantaranya meninggal dunia.

Badan kesehatan dunia memperkirakan bahwa rasio antara kejadian keracunan yang dilaporkan dengan kejadian yang terjadi sesungguhnya di masyarakat adalah 1:10 untuk negara maju dan 1:25 untuk negara berkembang (WHO, 1998). Jika merujuk pada asumsi WHO di atas, kemungkinan yang terjadi di Indonesia sesungguhnya adalah sekitar 180.000 orang mengalami keracunan makanan dan 1.000 orang diantaranya meninggal dunia.

Situasi di atas jelas kurang menguntungkan bagi Indonesia, selain berdampak langsung terhadap masalah kesehatan, kondisi ini juga mempengaruhi aspek ekonomi. Dampak PBM terhadap ekonomi dapat dihitung dengan pendekatan biaya yang dikeluarkan untuk pengobatan, kerugian akibat tidak bisa bekerja permasalahan hukum yang ditimbulkan dan lain sebagainya. Badan POM mencoba mengkalkulasikan kerugian yang ditimbulkan akibat masalah keamanan

pangan selama tahun 2004. Total kerugian yang didapatkan mencapai 6,7 miliar rupiah.

Melihat banyaknya dampak buruk yang dihasilkan oleh PBM dan sesuai dengan salah satu isi *International Conference on Nutrition* tahun 1992 bahwa mendapatkan makanan yang aman adalah hak asasi setiap orang, maka dibutuhkan suatu standar yang mampu melindungi dan menjamin konsumen untuk mendapatkan makanan yang sehat. Artinya, standar tersebut harus mengatur seluruh proses yang melibatkan makanan atau bahan pembuat makanan di setiap rantai pasok hingga makanan tersebut siap disantap atau yang biasa disebut *Food Safety Management System (FSMS)*.

Sebagai salah satu mata rantai dalam rantai pasok makanan, perusahaan agribisnis memiliki peran yang sangat penting dalam penjaminan mutu makanan yang diproduksi. Bentuk penjaminan mutu makanan yang harus dilakukan oleh perusahaan agribisnis antara lain memilih bibit tanaman yang sehat, menanam di tanah yang baik, memberi pupuk yang tidak mengandung bahan kimia berbahaya, dan lain sebagainya. Dengan kata lain, perusahaan dituntut untuk mengimplementasikan FSMS dan membuat suatu kontrol mulai dari tingkat manajemen hingga operasional. Berkaitan dengan pengimplementasian FSMS, perolehan sertifikasi ISO 22000:2005 berguna untuk mendapatkan pengakuan bahwa perusahaan agribisnis telah berkomitmen dalam melakukan penjaminan kualitas makanan yang diproduksi.

Perolehan sertifikasi ISO 22000:2005 memberikan banyak manfaat bagi perusahaan terutama dalam meyakinkan konsumen bahwa perusahaan tersebut telah memiliki komitmen dalam menghasilkan makanan yang sehat. Selain itu, perolehan sertifikasi ISO 22000:2005 juga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi perusahaan.

Salah satu tahapan yang harus dilalui perusahaan untuk mendapatkan sertifikasi ISO 22000:2005 adalah proses audit terhadap implementasi FSMS di perusahaan tersebut. Keluaran dari proses audit akan menentukan apakah perusahaan yang bersangkutan layak untuk mendapatkan sertifikasi ISO 22000:2005. Dalam rangka persiapan pelaksanaan audit, perlu dilakukan *gap analysis*. *Gap analysis* merupakan tahapan awal audit yang bertujuan untuk

Universitas Indonesia

mengidentifikasi perbedaan antara pelaksanaan FSMS yang dilakukan perusahaan dengan standar ISO 22000:2005.

Hal lain yang juga harus menjadi perhatian setelah *gap analysis* adalah penyusunan rencana urutan prioritas penanganan *gap* yang telah teridentifikasi. Urutan Prioritas penanganan ini dibutuhkan mengingat perusahaan memiliki keterbatasan waktu dan sumber daya dalam rangka persiapan sertifikasi ISO 22000:2005. Oleh karena itu, maka perlu dibuat sebuah urutan prioritas penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan yang dibuat dengan metode yang paling tepat.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

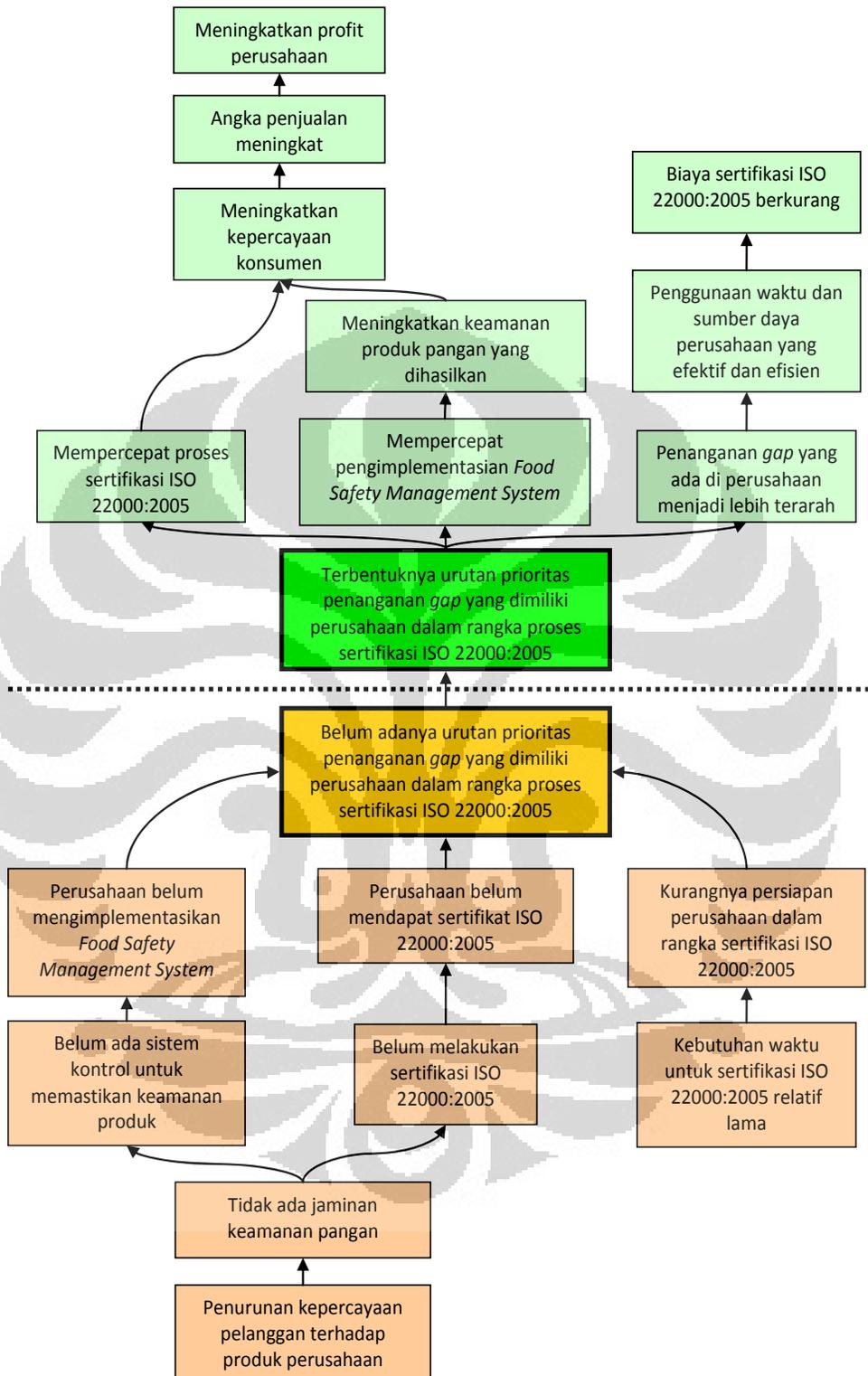
Mengimplementasikan *Food Safety Management System* (FSMS) dan diakui dengan mendapatkan sertifikasi ISO 22000:2005 telah menjadi kebutuhan karena dinilai akan memberikan banyak manfaat bagi perusahaan. Dalam rangka persiapan audit, perlu dilakukan *gap analysis* untuk mengidentifikasi perbedaan antara prosedur dan proses operasi perusahaan dengan standar yang terkandung dalam klausul ISO 22000:2005 sehingga pada akhirnya dapat dibuat urutan prioritas penanganan *gap* yang ada. Adapun diagram keterkaitan masalah yang ada dapat dilihat pada gambar 1.1.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan diagram keterkaitan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah perlunya dibuat urutan prioritas penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan agribisnis untuk mendapatkan sertifikasi ISO 22000:2005 dengan membandingkan dua buah metode *multi-criteria decision making* (MCDM).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan urutan prioritas penanganan *gap* dalam rangka persiapan pelaksanaan audit sertifikasi ISO 22000:2005 melalui metode *analytic hierarchy process* (AHP) dan *fuzzy analytic hierarchy process* (*Fuzzy AHP*).



Gambar 1.1. Diagram Keterkaitan Masalah

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Identifikasi *gap* yang ada dilakukan dengan melakukan analisis pelaksanaan sistem keamanan pangan yang telah ada di perusahaan agribisnis dengan standar ISO 22000:2005.

Kriteria yang dijadikan ukuran prioritas penanganan *gap* akan ditentukan melalui referensi dari penelitian terdahulu dan *brainstorming* dengan *expert* di bidang keamanan pangan. Hal ini dikarenakan *expert* di bidang keamanan pangan adalah orang yang paling mengetahui kriteria apa yang paling cocok untuk mengevaluasi atau memeringkatkan usulan penanganan *gap* yang telah dibuat.

Responden yang diminta untuk mengisi kuisisioner adalah *expert* dalam bidang keamanan pangan dan anggota tim keamanan pangan perusahaan.

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang menggambarkan langkah-langkah pengerjaan penelitian dari awal hingga akhir diberikan di bawah ini:

1. Menentukan topik penelitian
2. Menentukan rumusan masalah yang akan diteliti
3. Menentukan tujuan penelitian
4. Menentukan batasan masalah atau ruang lingkup penelitian
5. Mempelajari teori-teori yang akan dijadikan sebagai dasar penelitian yang akan dilakukan. Teori-teori tersebut adalah teori *gap analysis*, *Food Safety Management System*, ISO 22000:2005, *analytic hierarchy process* (AHP), *fuzzy analytic hierarchy process* (Fuzzy AHP), dan berbagai sumber literatur lainnya seperti jurnal, buku, dan skripsi
6. Melakukan identifikasi kebutuhan data sebagai persiapan sebelum proses pengambilan data
7. Melakukan *gap analysis*
8. Membuat rekomendasi penanganan *gap* yang ada di perusahaan

9. Mencari referensi dan melakukan *brainstorming* untuk menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam menentukan prioritas penanganan *gap*
10. Menyiapkan kuisisioner untuk melakukan perbandingan berpasangan dan kuisisioner untuk penilaian alternatif
11. Menyebarkan kuisisioner kepada para *expert* dalam bidang keamanan pangan dan tim keamanan pangan perusahaan
12. Melakukan pengolahan data dengan metode AHP dan *fuzzy* AHP hingga didapatkan urutan prioritas penanganan *gap* masing-masing metode
13. Menganalisis hasil yang didapat oleh masing-masing metode
14. Menganalisis perbandingan kedua metode
15. Menarik kesimpulan

Diagram alir dari metodologi penelitian di atas dapat dilihat pada gambar 1.2.

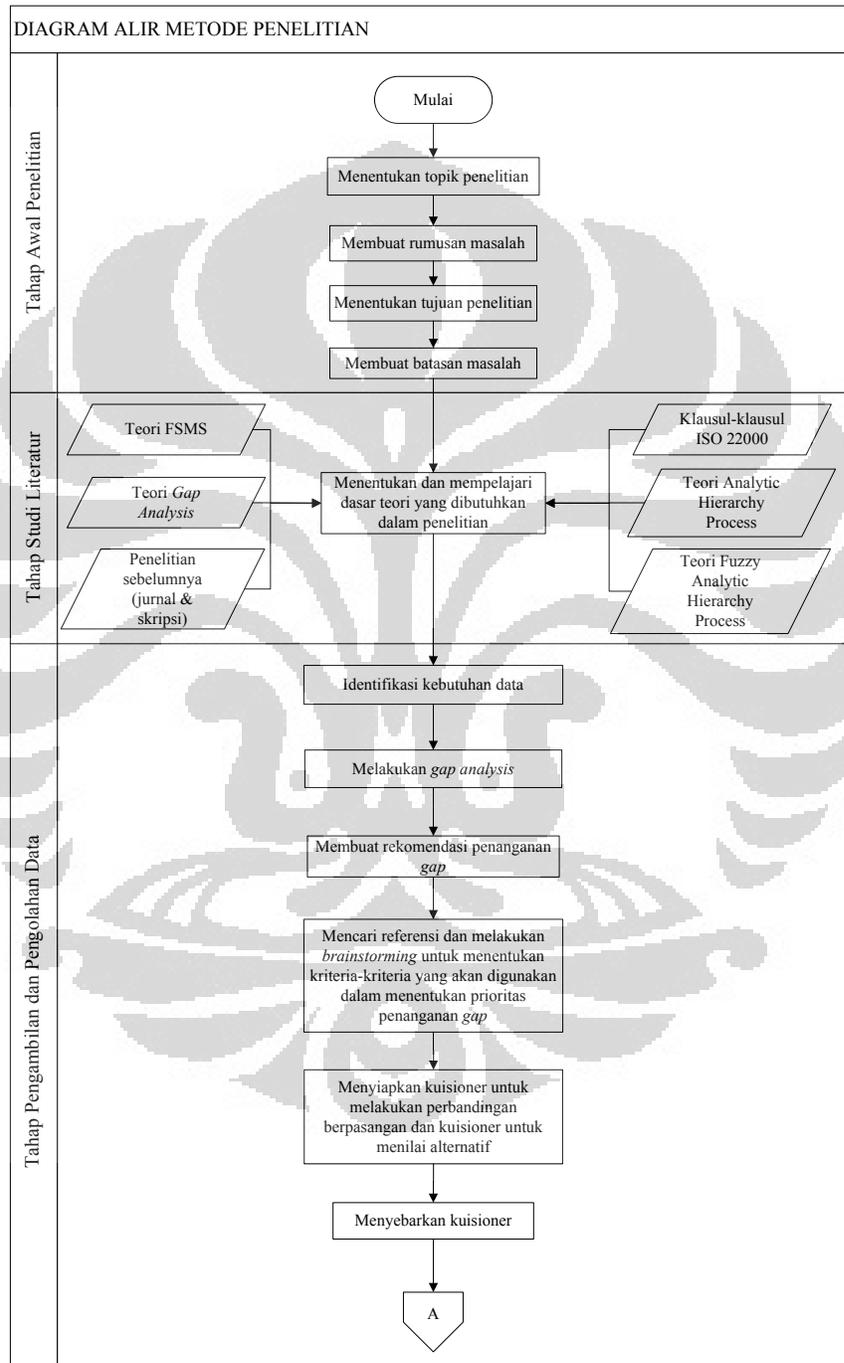
1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini mengikuti standar penulisan skripsi yang telah ditetapkan. Secara sistematis terdapat lima bab yaitu pendahuluan, dasar teori, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, dan kesimpulan.

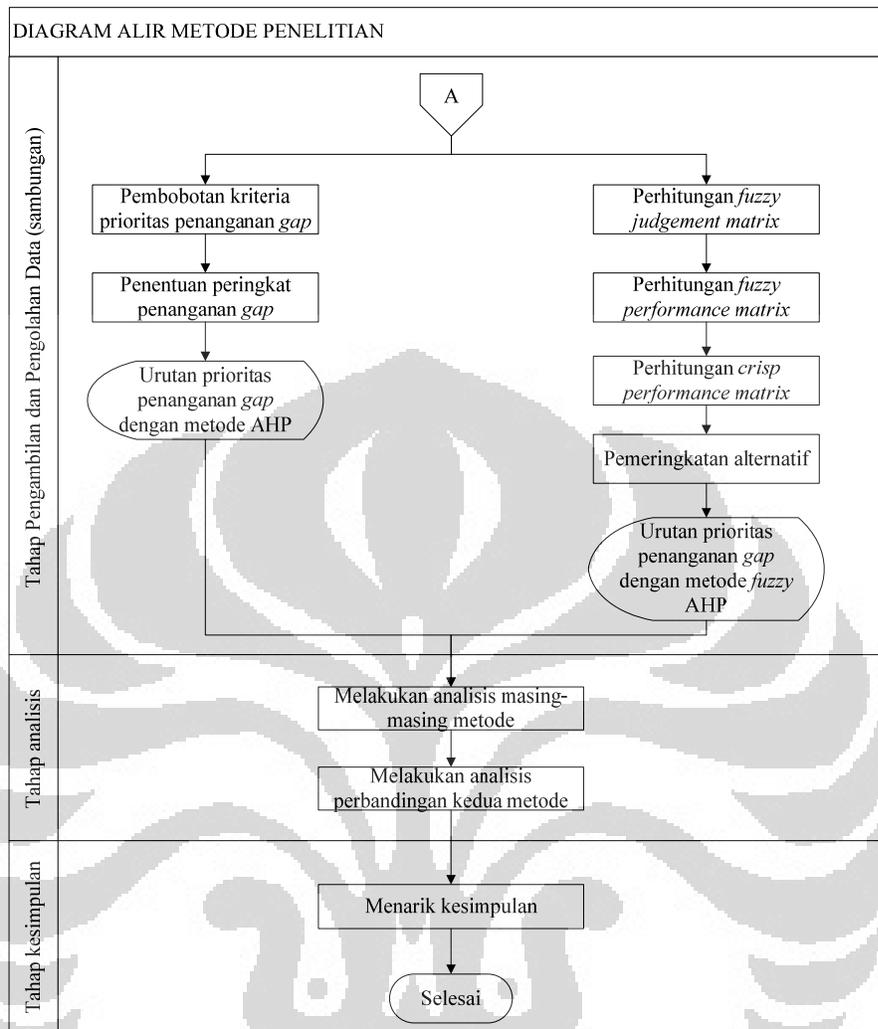
Bab pertama dari penelitian ini adalah pendahuluan yang berfungsi sebagai pengantar agar pembaca dapat memahami isi penelitian secara garis besar. Dalam bab pertama ini terdapat penjabaran latar belakang penelitian, keterkaitan antar masalah, perumusan permasalahan, tujuan dan ruang lingkup penelitian, metodologi atau urutan pengerjaan penelitian, serta diakhiri dengan sistematika penulisan.

Bab kedua berisi dasar teori yang menunjang penelitian. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teori FSMS dan ISO 22000:2005 sebagai konteks dasar dimana penelitian dilakukan. Teori *gap analysis* untuk mengidentifikasi perbedaan antara proses yang dilakukan perusahaan dengan standar ISO 22000:2005. Teori *analytic hierarchy process* dan *fuzzy analytic hierarchy process* untuk membuat urutan prioritas penanganan *gap* dan berbagai sumber literatur lainnya.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini beserta sumber-sumbernya akan dijelaskan pada bab ketiga. Pengumpulan data dilakukan dengan *brainstorming*, penyebaran kuisioner, observasi, dan wawancara.



Gambar 1.2. Metodologi Penelitian



Gambar 1.2. Metodologi Penelitian (sambungan)

Data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan *gap analysis* untuk mengidentifikasi *gap* yang ada. Setelah itu, dibuat rekomendasi penanganan *gap* yang akan dihitung prioritas masing-masing rekomendasi tersebut menggunakan metode AHP dan *fuzzy AHP*.

Analisis hasil masing-masing metode dan perbandingan kedua metode akan dipaparkan secara detail pada bab empat dan kesimpulan akhir penelitian akan disajikan pada bab lima.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua berisi dasar teori yang menunjang penelitian. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teori FSMS dan ISO 22000:2005 sebagai konteks dasar dimana penelitian dilakukan. Teori *gap analysis* untuk mengidentifikasi perbedaan antara proses yang dilakukan perusahaan dengan standar ISO 22000:2005. Teori *analytic hierarchy process* dan *fuzzy analytic hierarchy process* untuk membuat urutan prioritas penanganan *gap* dan berbagai sumber literatur lainnya.

2.1 Food Safety Management System (FSMS)

Sistem manajemen keamanan pangan dikembangkan oleh beberapa kawasan di dunia dengan rujukan pada prinsip yang dikembangkan oleh *Codec Alimentarius Commission-World Health Organization*. Interpretasi dan keluasaan standar yang dikembangkan dunia, disesuaikan dengan kemajuan masing-masing negara. Sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) yang dikembangkan di Eropa telah diperluas dengan memasukkan unsur manufaktur secara lengkap sehingga persyaratan dasar (*prerequisites*) yang diminta sangat lengkap. Sistem HACCP yang dikembangkan di Australia bahkan dipadukan dengan sistem ISO 9000:2000, sehingga disebut SQF 2000. Standar ISO 9001 yang mengakomodasikan HACCP sebenarnya telah dikeluarkan dengan nomor seri ISO 15161:2001. Bahkan pada bulan September 2005 telah dikeluarkan standar terbaru tentang HACCP yaitu ISO 22000:2005. Indonesia melalui BSN telah mengadopsi standar *Codex* tentang HACCP, yakni SNI 01-4852:1998.

2.1.1 Elemen Utama Sistem Manajemen Keamanan Pangan

Sistem manajemen keamanan pangan memiliki beberapa elemen utama yang berperan dalam pengadaan makanan yang aman untuk dikonsumsi. Elemen-elemen utama tersebut adalah (Macro ICS, 2007):

- a. Komunikasi interaktif

Komunikasi sangat penting untuk memastikan bahwa semua bahaya keamanan pangan yang mungkin terjadi telah diidentifikasi dan cukup terkontrol pada setiap langkah di dalam rantai pangan. Hal ini melibatkan komunikasi dua arah, baik hulu maupun hilir dari organisasi.

b. Manajemen sistem

Sistem keamanan pangan didesain, dioperasikan, dan di-*update* di dalam kerangka sistem manajemen dan menyatu dengan aktivitas manajemen di dalam organisasi.

c. Program persyaratan dasar (PRP)

Program persyaratan dasar adalah kondisi yang harus diciptakan di sepanjang rantai pangan dan aktivitas-aktivitas yang harus dilakukan dalam kaitannya dengan menciptakan dan memelihara lingkungan kerja yang higienis. PRPs harus sesuai dan dapat menciptakan produk akhir yang aman serta menyediakan makanan yang aman untuk dikonsumsi oleh manusia. PRPs akan mendukung pelaksanaan rencana HACCP.

d. Prinsip HACCP

Prinsip HACCP digunakan untuk mengidentifikasi, mencegah, dan mengontrol bahaya keamanan pangan. Prinsip-prinsip HACCP terdiri dari:

1. Melakukan analisis bahaya
2. Mengidentifikasi titik kontrol kritis (CCP)
3. Membuat batas kritis
4. Memonitor titik kontrol kritis
5. Membuat tindakan perbaikan
6. Memelihara rekaman
7. Verifikasi

e. PRP Operasional (oPRPs)

PRP operasional penting untuk mengontrol bahaya spesifik yang tidak terkontrol dengan CCP. oPRP diidentifikasi ketika melakukan analisis bahaya (*hazard analysis*).

f. Titik Kontrol Kritis (CCP)

Titik kontrol kritis adalah sebuah titik atau langkah dimana kontrol harus dilakukan. Titik atau langkah tersebut biasanya penting untuk mencegah atau

Universitas Indonesia

menghilangkan bahaya keamanan pangan atau menguranginya sampai pada tingkat yang dapat diterima.

2.1.2 Manfaat Sistem Manajemen Keamanan Pangan

Macro ICS (2007) juga menyebutkan beberapa manfaat yang dapat diperoleh organisasi yang menerapkan sistem manajemen keamanan pangan antara lain:

- Memberikan pendekatan yang sistemik pada keamanan pangan
- Sistem manajemen preventif yang proaktif
- Pendekatan yang telah diakui secara internasional
- Lebih sedikit barang yang gagal (*reject*)
- Penggunaan biaya menjadi lebih efektif
- Meningkatkan kepercayaan perusahaan atau kepuasan konsumen
- Meningkatkan pemahaman dan motivasi tim
- Penggunaan *tools* manajemen risiko
- Dapat diaplikasikan di seluruh rantai pangan
- Dapat mengurangi kejadian keracunan makanan
- Dapat memenuhi persyaratan kualitas pangan
- Dapat mengurangi inspeksi
- Dapat memenuhi ketentuan komersial
- Dapat memberikan nama baik produk

2.2 ISO 22000:2005

Bagian ini akan membahas beberapa teori penting mengenai ISO 22000:2005.

2.2.1 Penjelasan Umum

Standar ISO 22000:2005 diberi judul Sistem Manajemen Keamanan Pangan-Persyaratan untuk Organisasi Sepanjang Rantai Pasokan. Keamanan pangan dikaitkan dengan keberadaan jenjang bahaya penyakit makanan yang terdapat pada titik konsumsi atau dimakan oleh konsumen. Bahaya keamanan

pangan dapat muncul pada semua tahap rantai makanan sehingga pengendalian rantai makanan menjadi sangat penting. Keamanan pangan adalah tanggung jawab bersama penjaminan melalui usaha bersama semua pihak yang berperan serta dalam rantai pangan.

Standar internasional ini merinci persyaratan untuk sistem manajemen keamanan pangan yang dipadukan dengan ketentuan umum guna menjamin keamanan pangan sepanjang rantai pangan, hingga titik akhir konsumsi melalui beberapa kegiatan:

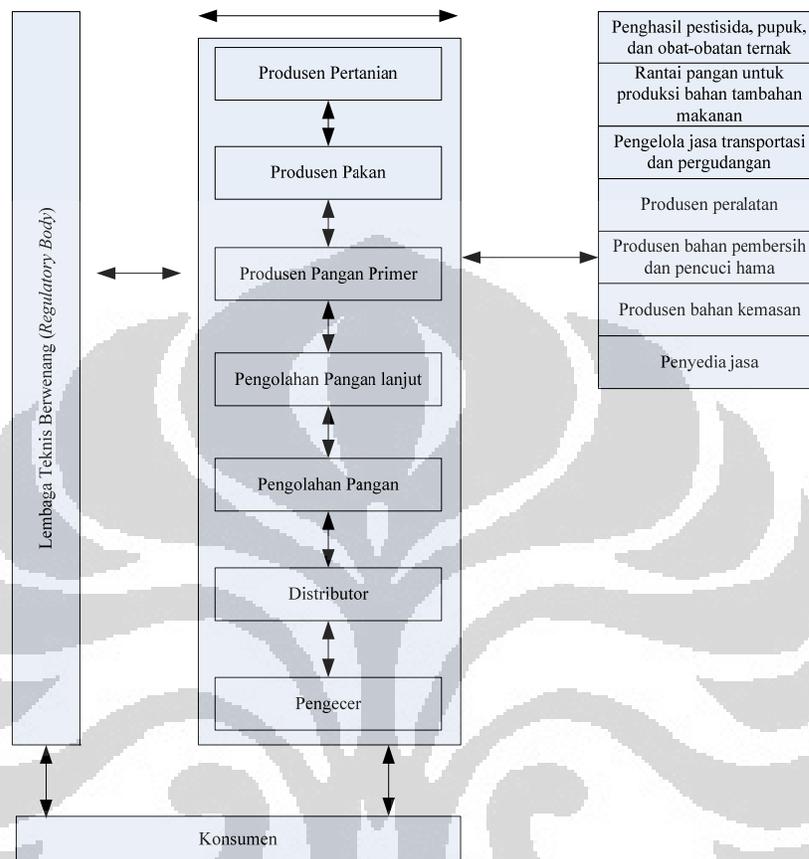
- a. Komunikasi interaktif;
- b. Manajemen sistem;
- c. Program persyaratan dasar;
- d. Prinsip HACCP;

Komunikasi sepanjang rantai pangan adalah penting untuk menjamin bahwa semua bahaya keamanan pangan yang relevan teridentifikasi, telah terkendali secara memadai. Implikasi komunikasi tersebut dibutuhkan, baik pada industri hilir maupun hulu. Komunikasi antara pelanggan dan pemasok didasarkan pada informasi umum melalui analisis bahaya yang sistematis, termasuk juga memeriksa substansi persyaratan pelanggan dan pemasok dihubungkan dengan kelayakan, kebutuhan, dan pengaruhnya pada produk akhir.

Pengakuan aturan organisasi dan posisinya dalam rantai pangan adalah penting untuk menjamin komunikasi interaktif yang efektif sepanjang rantai dalam kaitannya dengan penyerahan produk pangan yang aman kepada produk akhir. Kemungkinan ruang lingkup dari jalur komunikasi di antara pihak yang berkepentingan pada rantai pangan secara skematik digambarkan pada gambar 2.1.

Standar internasional ini dipadukan dengan prinsip sistem HACCP dan tahap pengembangan oleh *Codex Alimentarius Commission* serta kombinasi dinamis dengan program persyaratan dasar untuk pengendalian bahaya. Standar internasional ini menjelaskan lebih lanjut konsep program persyaratan dasar. Persyaratan dasar (PRP(s)) dibagi menjadi dua sub kategori, yaitu pranata dasar dan program pemeliharaan, serta program operasi persyaratan dasar. Pemisahan

tersebut berdampak pada perbedaan secara alamiah dalam hal pengendalian yang digunakan serta kelayakan pemantauan, verifikasi, atau validasinya.



Keterangan: Panah menunjukkan komunikasi interaktif

Gambar 2.1. Komunikasi Sepanjang Rantai Pangan

Sumber: ISO 22000:2005, 2005

Standar internasional ini ditekankan hanya pada aspek keamanan pangan saja. Standar tersebut tidak mencakup organisasi yang memadukan aspek unsur sistem manajemen lain seperti mutu, lingkungan, atau keselamatan kerja. Kesamaan pendekatan dengan ISO 9001 atau ISO 14001 memang memungkinkan perusahaan untuk bisa menggunakan standar ini untuk keperluan lain tersebut. Meskipun demikian, sertifikasinya dilakukan benar-benar terpisah. Hubungan antara standar ISO 22000:2005 dengan ISO 9001:2000 disajikan pada lampiran 1.

2.2.2 Ruang Lingkup

ISO 22000:2005 memberikan persyaratan bagi organisasi di dalam rantai pangan yang mengimplementasikan sistem manajemen keamanan pangan dimana organisasi tersebut ingin menunjukkan kemampuannya dalam mengendalikan bahaya keamanan pangan dalam upaya secara konsisten menyediakan produk akhir yang aman, yang bisa memenuhi keinginan pelanggan sekaligus juga memenuhi ketentuan perundangan mengenai keamanan pangan.

Standar ini juga cocok untuk diterapkan di semua organisasi, tidak bergantung pada ukuran organisasi, yang terlibat di dalam semua segi rantai pangan dan memiliki keinginan untuk menerapkan sistem yang dapat secara konsisten menyediakan produk yang aman. Pemenuhan semua persyaratan standar ini dapat dilakukan dengan sumber daya internal maupun eksternal organisasi.

Persyaratan-persyaratan yang terdapat dalam ISO 22000:2005 memungkinkan organisasi untuk:

- a. Merencanakan, merancang, menerapkan, mengoperasikan, memelihara, dan memperbaharui sistem manajemen keamanan pangan untuk menyediakan produk akhir yang sesuai dengan penggunaan khususnya, dimana akan menjamin bahwa produk tersebut aman ketika dimakan;
- b. Memperlihatkan kesesuaian dengan ketentuan peraturan yang berlaku mengenai keamanan pangan;
- c. Mengevaluasi dan menilai persyaratan konsumen dan memperlihatkan kesesuaian dengan saling pengakuan terhadap persyaratan pelanggan yang disepakati berhubungan dengan keamanan pangan;
- d. Mengkomunikasikan secara efektif permasalahan keamanan pangan kepada pemasok, pelanggan, dan pihak-pihak lain yang terkait dalam rantai pangan;
- e. Menjamin kesesuaian dengan pernyataan kebijakan keamanan pangan;
- f. Memperlihatkan setiap kesesuaian pada pihak yang berkepentingan;
- g. Mencari sertifikat atau registrasi bagi sistem manajemen keamanan pangannya dari pihak ketiga.

Semua persyaratan yang terdapat pada standar ini bersifat generik dan dapat diterapkan pada semua organisasi di dalam rantai pangan terlepas dari

Universitas Indonesia

ukuran dan kompleksitas organisasi tersebut. Organisasi yang disebut disini adalah organisasi yang terlibat langsung maupun tidak langsung di dalam satu atau beberapa tahap rantai pangan. Organisasi yang terlibat langsung misalnya produsen pakan, petani, produsen bahan tambahan makanan, produsen pangan, pengecer, layanan pangan, jasa sanitasi, transportasi, penyimpanan, dan jasa distribusi. Sedangkan organisasi yang tidak terlibat secara langsung antara lain pemasok peralatan, penyedia bahan pembersih, bahan kemasan, dan bahan lain yang bersentuhan dengan pangan.

2.2.3 Manfaat Sertifikasi ISO 22000:2005

HACCP *Academy* (2007) menyatakan bahwa manfaat utama yang akan dirasakan organisasi adalah lebih mudah dalam mengimplementasikan sistem *Codex* HACCP untuk makanan higienis di saat yang bersamaan.

Pangan mencapai konsumen melewati rantai pasok yang mungkin terhubung dengan berbagai jenis organisasi. Sebuah mata rantai yang lemah dapat berdampak pada terjadinya makanan yang tidak aman dan dapat membahayakan kesehatan, dan ketika itu terjadi, bahaya yang dialami konsumen bisa menjadi sangat serius dan juga dapat memberikan kerugian bagi pemasok.

Manfaat lain dari ISO 22000:2005 adalah kesuksesannya mengembangkan atau mengimplementasikan pendekatan sistem manajemen dari ISO 9001:2000 dimana sudah secara luas diterapkan di berbagai sektor. Pengembangan ISO 22000:2005 berdasarkan asumsi bahwa sistem keamanan pangan yang paling efektif didesain, dioperasikan, dan ditingkatkan secara berkelanjutan didalam kerangka berfikir sebuah manajemen sistem yang terstruktur, dan menyatu dalam aktivitas manajemen di dalam organisasi.

Secara lebih detail, manfaat sertifikasi ISO 22000:2005 diberikan di bawah ini (Jaeger-Holland, Inc. 2009):

- Menutup *gap* antara ISO 9001 dan HACCP
- Memenuhi harapan dari industri pangan
- Berdasarkan pada manajemen sistem, bukan pada inspeksi atau pendekatan produk lainnya

- Menyediakan sebuah kesempatan untuk distandarisasi secara internasional oleh pihak ketiga
- Dapat menghemat pengeluaran perusahaan karena kemungkinan audit dari pelanggan semakin sedikit
- Menyediakan acuan bagi seluruh rantai pangan

2.2.4 Elemen-Element ISO 22000:2005

ISO 22000:2005 sesuai dengan *ISO Guide 72-Guidelines for the justification and development of management system standards*. *Guidelines* ini menyatakan bahwa semua standar sistem manajemen harus memiliki elemen-elemen (Surak, 2005):

- Kebijakan (*Policy*)
- Perencanaan (*Planning*)
- Implementasi dan operasi (*Implementation and Operation*)
- Pengukuran performa (*Performance Assessment*)
- Peningkatan (*Improvement*)
- Tinjauan Manajemen (*Management Review*)

ISO 22000:2005 dikembangkan dengan struktur yang serupa dengan ISO 9001:2000. Jadi, ISO 22000:2005 dapat dimanfaatkan dengan standar sistem manajemen lainnya. Lebih jauh lagi, standar ini juga telah sejalan dengan *Codex definition of HACCP*.

2.2.5 Kebutuhan Dokumen ISO 22000:2005

Surak (2005) mengatakan bahwa ISO 22000:2005 membutuhkan beberapa dokumen dan prosedur yang lebih banyak dari kebutuhan dokumen yang disyaratkan *Codex*. Dokumen dan rekaman yang dibutuhkan antara lain:

- Kebijakan keamanan pangan dan tujuannya
- Dokumen untuk memastikan pengembangan yang efektif, implementasi dan pembaruan dari sistem manajemen keamanan pangan
- Prosedur kontrol dokumen
- Prosedur kontrol rekaman

- Dokumen untuk mengelola program persyaratan dasar
- Dokumen untuk mendefinisikan bahan baku, bahan-bahan dan material yang akan berhubungan langsung dengan produk, dan karakteristik produk akhir untuk keperluan analisis bahaya
- *HACCP plan*
- Dokumen yang menunjukkan alasan untuk pembuatan batas kontrol
- Prosedur untuk menangani produk yang berpotensi tidak aman dan tinjauan dari perbaikan yang dilakukan
- Prosedur tentang tindakan perbaikan
- Prosedur penarikan produk kembali
- Prosedur audit internal
- Prosedur tanggap keadaan bahaya, termasuk penarikan produk kembali
- Prosedur monitoring untuk memastikan PRP operasional dilakukan dengan tepat
- Prosedur monitoring untuk titik kontrol kritis (CCP)
- Prosedur untuk melakukan pembaruan sistem manajemen keamanan pangan
- Prosedur untuk melakukan pembaruan komunikasi

2.2.6 Standar yang Termasuk Keluarga ISO 22000:2005

ISO mengembangkan standar tambahan yang terkait dengan ISO 22000:2005. Standar ini dikenal dengan ISO 22000:2005 *family of standards*. Standar-standar tersebut antara lain (Surak, 2006):

- ISO 22000 – *Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain.*
- ISO 22001 – *Guidelines on the application of ISO 9001:2000 for the food and drink industry.* (Merupakan revisi dari ISO 15161:2001)
- ISO TS 22003 – *Food safety management systems – Requirements for bodies providing audit and certification of food safety management systems.*

- ISO TS 22004 – *Food safety management systems – Guidance on the application of ISO 22000:2005.*
- ISO 22005 – *Traceability in the feed and food chain – General principles and basic requirements for system design and implementation.*
- ISO 22006 – *Quality management systems – Guidance on the application of ISO 9002: 2000 for crop production.*
- ISO 22000 *fitness checker – A practical, easy to use check list designed to help SMEs assess their readiness for ISO 22000 certification.*

2.2.7 Klausul-Klausul ISO 22000:2005

Sebagai tanda telah sesuai dengan standar ISO 22000:2005, organisasi harus memenuhi klausul atau persyaratan mulai dari klausul ke-4 hingga ke-8. Klausul-klausul tersebut akan diberikan pada tabel 2.1 di bawah.

Untuk melihat setiap klausul secara lebih detail dengan menyertakan sub-klausulnya, dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 2.1. Klausul Utama ISO 22000:2005

No. Klausul	Nama Klausul
4	<i>Food Safety Management System</i>
5	<i>Management Responsibility</i>
6	<i>Resource Management</i>
7	<i>Planning and Realization of Safe Products</i>
8	<i>Validation, Verification, dan Improvement of the Food safety Management System</i>

Sumber: ISO 22000:2005, 2005

2.3 Gap Analysis

Gap adalah jarak antara dua benda atau titik. Sedangkan *gap analysis* adalah teknik yang digunakan untuk menentukan langkah-langkah yang harus diambil untuk mencapai suatu keadaan di masa yang akan datang. *Gap analysis* dimulai dengan membuat daftar karakteristik dari keadaan saat ini, kemudian dilanjutkan dengan menentukan apa saja yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan yang ingin digapai, dan terakhir berkonsentrasi pada *gap* yang muncul dan harus dipenuhi.

Terkait dengan pelaksanaan ISO 22000:2005 *food safety management system*, ISO 22000 *gap analysis* adalah salah satu langkah awal yang harus dilakukan untuk membandingkan keadaan *food safety management system* yang saat ini diterapkan dengan standar ISO 22000:2005. *Gap analysis* memberikan banyak manfaat bagi organisasi. Pertama, organisasi dapat mengetahui kesesuaian FSMS yang saat ini dilaksanakan dengan apa yang diharapkan standar ISO 22000:2005. Kedua, *gap analysis* dapat menjadi acuan untuk mencapai kesesuaian secara penuh. Ketiga, *gap analysis* dapat meningkatkan kesadaran internal organisasi pada pentingnya pelaksanaan FSMS yang menyeluruh. Dan keempat, *gap analysis* dapat menjadi masukan yang penting bagi pihak manajemen dalam mengambil keputusan untuk mendapatkan sertifikat ISO 22000:2005.

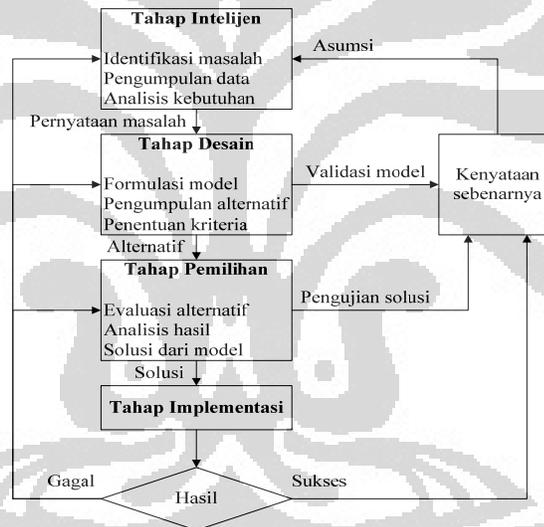
2.4 Dasar-Dasar Pengambilan Keputusan

Setiap organisasi pasti memiliki tujuan dan akan mencapainya dengan penggunaan sumber daya yang dimiliki, seperti manusia, material, uang, dan performa manajerial dalam merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, dan mengontrol aktivitas organisasi. Untuk melaksanakan fungsi-fungsi manajerial di atas, manajer selalu terlibat dalam proses pembuatan keputusan yang berkelanjutan. Setiap keputusan adalah pilihan yang beralasan dari beberapa alternatif yang ada.

Pembuatan keputusan atau *decision making* adalah proses kognitif yang mengarah pada pemilihan tindakan dari alternatif yang ada. Setiap proses pembuatan keputusan akan menghasilkan pilihan akhir yang biasanya disebut solusi. Secara umum, pembuatan keputusan dimulai ketika kita membutuhkan sebuah solusi namun tidak mengetahui apa dan kapan solusi tersebut diterima oleh pembuat keputusan. Pembuatan keputusan dapat pula dilihat sebagai proses merasionalkan dan dapat berdasar pada asumsi-asumsi eksplisit dan *tacit*.

Proses pembuatan keputusan terdiri dari tiga tahap, yaitu intelijen, desain, dan pemilihan (Simon, 1977). Tahapan keempat, Implementasi ditambahkan setelahnya. Gambar 2.2 menunjukkan gambar konseptual dari keempat tahap pembuatan keputusan.

Proses pembuatan keputusan dimulai dengan tahap intelijen, dimana kenyataan sebenarnya diperiksa, masalah diidentifikasi, dan pernyataan masalah didefinisikan. Di dalam tahap desain, sebuah model yang merepresentasikan sistem sebenarnya dibuat. Hal ini dilakukan dengan membuat asumsi-asumsi, dengan tujuan simplifikasi kenyataan, dan dengan menuliskan hubungan antar variabel. Model tersebut kemudian divalidasi, dan criteria dibuat untuk mengevaluasi alternatif yang ada. Tahap pemilihan termasuk memilih dari solusi yang diusulkan terhadap model. Setelah dipandang bahwa solusi tersebut rasional, maka tahap terakhir, implementasi, siap dilakukan. Implementasi yang sukses akan memberikan hasil berupa pemecahan masalah yang sebenarnya. Kegagalan pada masing-masing tahap akan membuat proses mundur ke tahap sebelumnya.



Gambar 2.2. Kerangka Kerja Pengambilan Keputusan

Sumber: Simon, 1977

2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytic hierarchy process (AHP) digunakan untuk menyelesaikan permasalahan *multi-criteria decision making* (MCDM). Metode ini dibuat oleh Saaty di *University of Pittsburgh*. AHP menawarkan metode yang relatif mudah dilakukan dan mampu mengevaluasi alternatif yang ada. AHP memungkinkan pembuat keputusan untuk menggunakan bentuk hierarki sederhana untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks serta mengevaluasi data kualitatif

Universitas Indonesia

dan kuantitatif di dalam metodologi yang sistemik dengan perhatian pada multi kriteria (Mustafa, Jia-Pei, Siaw-Pen & Abd Hamid, 2005). Secara umum, pelaksanaan AHP harus melalui tahap pembuatan struktur hierarki, perbandingan berpasangan, sintesis prioritas, dan mengukur konsistensi (Shyjith, Ilangkumaran, & Kumanan, 2008). Lebih detail, keempat tahapan tersebut dijelaskan di bawah ini:

1. Pembuatan struktur hierarki

Uraikan permasalahan multi kriteria ke dalam bentuk hierarki dengan beberapa elemen konstituen kecil. Gambar 2.3 memperlihatkan contoh bentuk hierarki yang dapat dibuat. Pada gambar tersebut tujuan umum berada pada tevel teratas; kriteria yang digunakan untuk evaluasi diletakkan seluruhnya pada level tengah dan kandidat alternatif pada level bawah.

2. Perbandingan Berpasangan

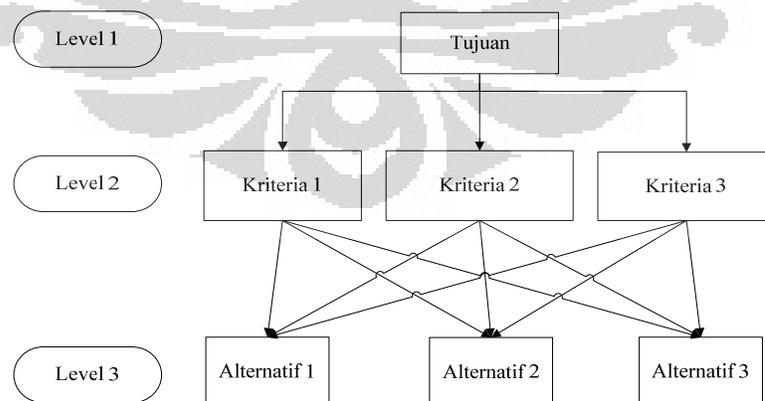
Beberapa perbandingan berpasangan dibuat diantara elemen-elemen pada level yang sama relatif terhadap level yang lebih tinggi menggunakan skala Saaty 1-9 yang terdapat pada tabel 2.2.

3. Sintesis prioritas

Dapatkan vektor prioritas menggunakan metode eigen vektor pada setiap level berkenaan dengan setiap elemen.

4. Mengukur konsistensi

Baik atau buruknya penilaian dapat dievaluasi menggunakan rasio konsistensi.



Gambar 2.3. Arsitektur Dasar Hierarki

Sumber: Saaty, 1980

Universitas Indonesia

Tabel 2.2. Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kepentingan sama	Dua elemen memiliki kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Kepentingan <i>moderate</i>	Salah satu elemen sedikit lebih kuat dibandingkan elemen lainnya
5	Kepentingan kuat	Salah satu elemen lebih kuat dibandingkan elemen lainnya
7	Kepentingan sangat kuat	Salah satu elemen sangat kuat dibandingkan elemen lainnya
9	Kepentingan ekstrim	Bukti lebih memilih satu elemen dibandingkan elemen lainnya sebagai tingkat afirmasi tertinggi yang mungkin
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua perbandingan yang berdekatan	Kadang-kadang perlu dilakukan interpolasi dari suatu skala penilaian karena tidak ada skala yang tepat untuk menggambarkannya
Resiprok nilai di atasnya	Jika aktivitas <i>i</i> memiliki nilai saat dibandingkan dengan aktivitas <i>j</i> , maka aktivitas <i>j</i> akan memiliki nilai resiprok jika dibandingkan dengan terhadap <i>i</i> .	

Sumber: Saaty, 1980

2.5.1 Langkah-langkah Penerapan AHP

Saaty (1999) mengemukakan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan AHP. Langkah-langkah tersebut adalah:

1. Mendefinisikan masalah dan menspesifikasikan pemecahan yang diinginkan.
2. Membuat bentuk hierarki dari sudut pandang manajerial secara keseluruhan.
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan dari masing-masing elemen terhadap level di atasnya.
4. Mendapatkan semua penilaian untuk melengkapi matriks di langkah 3. Pertimbangan dari banyak orang dapat disatukan dengan memakai rata-rata geometrisnya.
5. Setelah semua data perbandingan berpasangan diperoleh, maka nilai prioritasnya dan konsistensinya dihitung.

Universitas Indonesia

6. Lakukan langkah 3, 4, dan 5 untuk semua level dan kelompok dalam hierarki.
7. Menggunakan komposisi hierarki untuk membobotkan vektor prioritas keseluruhan untuk elemen terbawah hierarki.
8. Mengevaluasi konsistensi untuk seluruh hierarki dengan mengalikan setiap indeks konsistensi dengan prioritas kriteria bersangkutan.

2.5.2 Keunggulan AHP

Saaty (1999) juga mengemukakan beberapa keunggulan AHP adalah sebagai berikut:

- Kesatuan
AHP memberikan model tunggal, mudah dimengerti, dan secara fleksibel dapat digunakan pada masalah tak terstruktur dalam lingkup yang luas.
- Kompleksitas
AHP menyatukan pendekatan deduktif dan sistem untuk memecahkan masalah yang kompleks.
- Ketergantungan
AHP menyajikan ketergantungan antar elemen tanpa memaksakan pemikiran linier.
- Struktur hierarki
AHP menggambarkan kecenderungan alamiah dalam mengelompokkan elemen-elemen dalam suatu sistem menjadi level atau tingkatan yang berbeda.
- Ukuran
AHP menggunakan skala pengukuran satuan tidak dapat diukur (*intangible*) dan metode untuk menetapkan prioritas.
- Konsistensi
AHP menghitung konsistensi logis penilaian yang digunakan dalam menetapkan prioritas.
- Sintesis
AHP memberikan estimasi keseluruhan dari kemungkinan pemilihan semua alternatif.

- *Tradeoffs*

AHP mempetimbangkan prioritas relatif faktor dalam suatu sistem dan memungkinkan dilakukannya pemilihan alternatif terbaik berdasarkan tujuan.

- Penilaian dan konsensus

AHP tidak berdasarkan konsensus tetapi berdasarkan sintesis hasil penilaian yang beragam.

- Pengulangan proses

AHP memungkinkan dilakukannya penyempurnaan definisi terhadap masalah dan meningkatkan penilaian dan pemahaman terhadap masalah melalui repetisi.

2.5.3 Kelemahan AHP

Walaupun AHP digunakan secara luas dalam penyelesaian permasalahan pengambilan keputusan multi kriteria, namun penerapannya masih sering menimbulkan kritik dari beberapa ahli karena beberapa kelemahan AHP berikut ini (Chan, 2003):

- Metode AHP hanya sering digunakan dalam pembuatan keputusan yang hampir pasti (*crisp*).
- AHP menggunakan skala estimasi yang tidak seimbang.
- AHP tidak mempertimbangkan risiko dan ketidakpastian dalam perhitungannya, karena telah menganggap nilai kepentingan relatif cukup mewaliki hal tersebut.
- Peringkat dalam AHP tidak begitu presisi.
- Penilaian yang subjektif, pemilihan dan preferensi dari pembuat keputusan akan membawa pengaruh yang besar.

2.6 TOPSIS

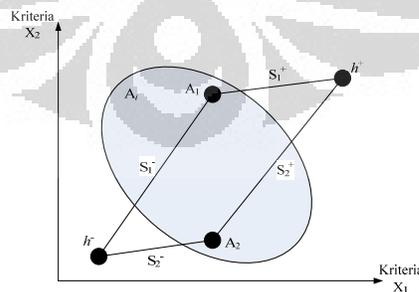
The technique for ordering preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *multi-criteria decision making* (MCDM). Perhitungan dengan TOPSIS menghasilkan dua macam solusi: (1) solusi ideal, dan (2) solusi ideal negatif.

Solusi ideal adalah solusi yang memberikan nilai manfaat paling tinggi. Solusi ini merupakan kriteria dengan nilai yang tertinggi di semua kriteria. Demikian sebaliknya, solusi ideal negatif adalah solusi yang memberikan manfaat paling sedikit dikarenakan terdiri dari kriteria dengan nilai terendah. Metode TOPSIS mendefinisikan solusi berdasarkan konsep jarak. Solusi diukur tingkatannya berdasarkan jaraknya dengan solusi ideal dan solusi ideal negatif. Alternatif dinilai optimal apabila jaraknya sangat dekat dengan solusi ideal dan sangat jauh dengan solusi ideal negatif (Shyjith, Ilangkumaran, & Kumanan, 2008)

Shyjith, Ilangkumaran, & Kumanan (2008) juga berpendapat bahwa jika ada dua kriteria x_1 dan x_2 maka h^+ adalah solusi ideal dan h^- adalah solusi ideal negatif, A_1 dan A_2 adalah alternatif yang berbeda, S_1^+ mewakili jarak antara A_1 dengan h^+ sedangkan S_1^- adalah jarak antara A_1 dengan h^- . Demikian pula sebaliknya untuk A_2 , S_2^+ adalah jarak antara A_2 dengan h^+ , S_2^- adalah jarak antara A_2 dengan h^- . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini.

Secara umum, prosedur TOPSIS adalah:

1. Membuat matriks keputusan yang telah dinormalisasi
2. Memberikan bobot kepada matriks keputusan yang telah dinormalisasi
3. Menentukan solusi ideal dan ideal negatif
4. Menghitung jarak antara solusi ideal dan solusi ideal negatif untuk setiap alternatif
5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal dari setiap alternatif
6. Memeringkatkan alternatif



Gambar 2.4. Jarak Alternatif dengan Solusi Ideal dan Ideal Negatif

Sumber: Shyjith, Ilangkumaran, & Kumanan, 2008

2.7 Konsep Teori Fuzzy

Ketika berhubungan dengan masalah yang melibatkan kesamaran atau ketidakjelasan (*vagueness*) dari pemikiran manusia, Zadeh (1965) memperkenalkan konsep yang disebut teori *fuzzy set*, yang merupakan pengembangan dari definisi klasik *set*. Kontribusi utama dari teori *fuzzy set* adalah kemampuannya untuk merepresentasikan data yang tidak tegas (*vague*). *Fuzzy set* telah banyak diaplikasikan dalam pembuatan keputusan manajerial untuk mengatasi ketidakpastian dan ketidaktepatan informasi yang terlibat di dalam proses (Ordoobadi, 2009).

Untuk memahami dan menerapkan teori *fuzzy set* lebih jauh, beberapa definisi penting akan diberikan di bawah ini:

- Sebuah *fuzzy set* \tilde{A} di dalam seluruh bidang diskusi U digolongkan oleh sebuah fungsi keanggotaan $U_{\tilde{A}}(x)$ yang memiliki nilai dalam interval $[0,1]$. $U_{\tilde{A}}(x)$ digunakan untuk mengekspresikan keanggotaan dari x terhadap \tilde{A} .
- Tinggi dari sebuah *fuzzy set* adalah nilai keanggotaan terbesar yang dapat dicapai oleh setiap titik. Jika tinggi dari sebuah *fuzzy set* sama dengan satu, $U_{\tilde{A}}(x) = 1$, disebut *normal fuzzy set*.
- α -cut dari *fuzzy set* \tilde{A} adalah sebuah *crisp set* \tilde{A}_{α} yang mengandung semua elemen di dalam U yang memiliki nilai keanggotaan di \tilde{A} lebih besar atau sama dengan α , dimana $\tilde{A}_{\alpha} = \{x \in U | u_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\}$.
- Ketika bidang diskusi U adalah *n-dimensional Euclidean space* R^n , sebuah *fuzzy set* \tilde{A} dikatakan konvek jika dan hanya jika α -cut \tilde{A}_{α} adalah konvek *set* untuk setiap α dalam interval $[0,1]$. Deskripsi ini dapat dilambangkan dengan persamaan di bawah ini.

$$u_{\tilde{A}}[\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2] \geq \min[u_{\tilde{A}}(x_1), u_{\tilde{A}}(x_2)]$$
 , untuk setiap $x_1, x_2 \in R^n$, dan semua $\lambda \in [0,1]$

2.7.1 Triangular Fuzzy Numbers

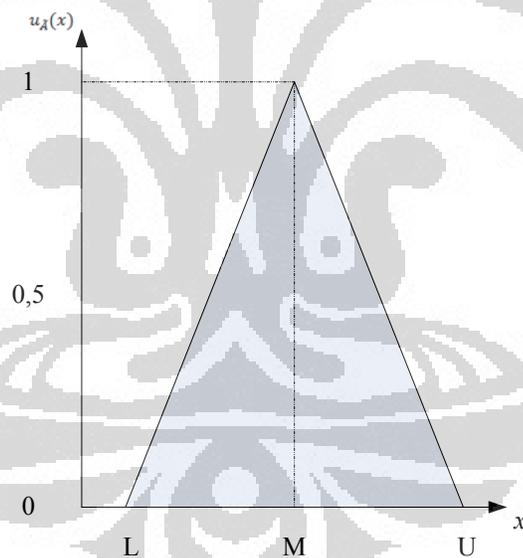
Bilangan *fuzzy* atau *fuzzy number* \tilde{A} yang mengindikasikan *fuzzy set* \tilde{A} mengacu pada definisi 1, 2, dan 4. Jika definisi tersebut diterapkan dalam

triangular fuzzy number seperti yang terlihat dalam gambar 2.5, maka ketentuan di bawah ini akan terpenuhi:

- $u_{\tilde{A}}(x) = 0$, untuk semua $x \in [-\infty, L]$;
- $u_{\tilde{A}}(x)$ akan terus naik pada $[L, M]$;
- $u_{\tilde{A}}(x) = 1$, untuk $x = M$;
- $u_{\tilde{A}}(x)$ akan terus turun pada $[M, U]$;
- $u_{\tilde{A}}(x) = 0$, untuk semua $x \in [U, \infty]$.

Misalkan \tilde{A} adalah *triangular fuzzy number* dengan nilai triplet (L, M, U) . Nilai keanggotaan dari *triangular fuzzy number* tersebut dapat didefinisikan seperti di bawah ini:

$$u_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-L}{M-L}, & L \leq x \leq M \\ \frac{U-x}{U-M}, & M \leq x \leq U \\ 0, & \text{sebaliknya} \end{cases} \quad (2.1)$$



Gambar 2.5. Triangular Fuzzy Number \tilde{A}

Sumber: Chen, 2005

2.7.2 Operasi Aritmatika pada *Triangular Fuzzy Numbers*

Misalkan $\tilde{M} = (m_1, m_2, m_3)$ dan $\tilde{N} = (n_1, n_2, n_3)$ adalah dua buah *triangular fuzzy number* bernilai positif. Operasi aritmatika dasar dari \tilde{M} dan \tilde{N} diberikan di bawah ini:

$$\tilde{M}^{-1} = \left(\frac{1}{m_3}, \frac{1}{m_2}, \frac{1}{m_1}\right) \quad (2.2)$$

$$\tilde{M} \oplus \tilde{N} = (m_1 + n_1, m_2 + n_2, m_3 + n_3) \quad (2.3)$$

$$\tilde{M} \otimes \tilde{N} = (m_1 n_1, m_2 n_2, m_3 n_3) \quad (2.4)$$

$$\frac{\tilde{M}}{\tilde{N}} = \left(\frac{m_1}{n_3}, \frac{m_2}{n_2}, \frac{m_3}{n_1}\right) \quad (2.5)$$

$$k\tilde{M} = (km_1, km_2, km_3) \quad \forall k > 0, k \in R \quad (2.6)$$

$$k\tilde{M} = (km_3, km_2, km_1) \quad \forall k < 0, k \in R \quad (2.7)$$

2.8 Fuzzy AHP

Walaupun AHP dapat digunakan untuk menangkap pengetahuan dari *expert*, namun AHP tradisional masih belum dapat merefleksikan dengan baik gaya berfikir manusia (Kahraman, 2003). Dalam lingkungan pengambilan keputusan dengan AHP, informasi yang masuk dan hubungan antara kriteria dan alternatif belum pasti (*uncertain*) dan tidak tepat (*imprecise*). Untuk menutupi kekurangan dari AHP itulah maka beberapa akademisi mencoba mengaplikasikan prinsip logika *fuzzy* yang telah terbukti memiliki kemampuan untuk menangani ketidaktepatan (*imprecise*), ketidakpastian (*uncertain*), dan permasalahan subjektivitas di dalam proses perbandingan berpasangan dengan tujuan untuk lebih mendekati kenyataan sebenarnya. Oleh karena itu, fuzzy AHP dibuat untuk masalah hierarki dan MCDM.

Demirel, T., Demirel, N.C., & Kahraman (2008) mengatakan banyak metode fuzzy AHP yang telah dikembangkan, diantaranya adalah *fuzzy AHP* dengan pendekatan Van Laarhoven dan Pedrycz. Van Laarhoven dan Pedrycz menggunakan algoritma yang merupakan pengembangan dari metode AHP Saaty. Mereka mengidentifikasi bobot melalui operasi AHP. Pada penelitian itu, Laarhoven dan Pedrycz menggunakan *triangular fuzzy numbers*. Tahap komputasi sama dengan yang dilakukan di dalam AHP Saaty. Logaritmik *least-square*

Lootsma digunakan untuk menggabungkan nilai dari bobot *fuzzy* dan nilai performa *fuzzy*.

Selain Laarhoven dan Pedrycz, Buckley juga mengembangkan metode AHP Saaty dengan memasukkan *fuzzy comparison ratios*. Ia mengatakan bahwa metode Van Laarhoven dan Pedrycz memiliki dua kelemahan. Pertama, persamaan linier dari persamaan yang didapatkan tidak selalu memiliki solusi yang unik. Kedua, mereka memaksa mengharuskan pemakaian *triangular fuzzy numbers* untuk pembobotannya.

Metode *fuzzy AHP* lainnya adalah *extent analysis method* yang dikembangkan oleh Chang dan juga Chen (2005) yang mengembangkan sebuah metode yang mengkombinasikan AHP, *fuzzy set*, konsep α -cut, indeks risiko, dan TOPSIS (*Technique for order preference by similarity to ideal solution*).

Metode *fuzzy AHP* yang akan digunakan disini adalah metode yang dikembangkan oleh Chen (2005) karena lebih mudah dan relatif lebih baru dibandingkan metode lainnya. Selain itu juga karena metode ini menggunakan TOPSIS yang bertujuan untuk memeringkatkan hasil yang didapat sehingga lebih relevan dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk membuat peringkat prioritas.

2.8.1 Asumsi-Asumsi

Metode *Fuzzy AHP* yang dikembangkan oleh Chen (2005) menggunakan *triangular fuzzy numbers* untuk memfasilitasi perbandingan berpasangan yang dilakukan di dalam langkah-langkah pelaksanaannya. *Triangular fuzzy numbers* yang digunakan dalam tahap matriks penilaian *fuzzy* atau *fuzzy judgement matrix* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3. Fungsi Keanggotaan dari *Fuzzy Numbers*

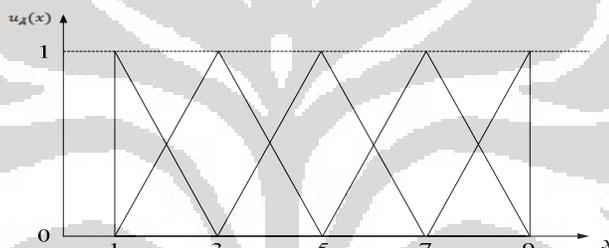
Fuzzy Number	Fungsi Keanggotaan
$\tilde{1}$	(1, 1, 3)
\tilde{x}	($x-2, x, x+2$) untuk $x = 3, 5, 7$
$\tilde{9}$	(7, 9, 9)

Sumber: Chen, 2005

Dalam tabel 2.2 di atas terdapat lima skala dimana dalam menghitung fungsi keanggotaannya berdasarkan persamaan (2.1) yang telah disampaikan pada bab sebelumnya dan terlihat seperti gambar 2.6 di bawah. Pada saat melakukan proses matriks penilaian *fuzzy*, *triangular fuzzy numbers*, $\tilde{1}$, $\tilde{3}$, $\tilde{5}$, $\tilde{7}$, $\tilde{9}$ setara dengan “sangat buruk”, “buruk”, “biasa”, “baik”, dan “sangat baik”.

Beberapa notasi yang digunakan oleh Chen (2005) dalam melakukan *fuzzy* AHP diberikan di bawah ini:

- A_i : alternatif i , $i = 1, 2, \dots, n$;
- K_j : kriteria j , $j = 1, 2, \dots, m$;
- C_{jk} : sub-kriteria jk relatif terhadap kriteria j , $k = 1, 2, \dots, q$;



Gambar 2.6. Skala Rasio Triangular Fuzzy

Sumber: Chen, 2005

- D_p : pembuat keputusan p , $p = 1, 2, \dots, t$;
- \tilde{G}_{ijk} : sub-skor dari alternatif i relatif terhadap sub-kriteria jk ;
- \tilde{G}_{ij} : skor dari alternatif i relatif terhadap kriteria j ;
- $\tilde{\alpha}_{ij}$: skor penilaian dari alternatif i relatif terhadap kriteria j ;
- b_{jep} : skor, dimana pembuat keputusan p memberikan penilaian kepentingan relatif antara kriteria j dan kriteria e , $e = 1, 2, \dots, m$;
- \tilde{b}_{je} : skor komprehensif, dimana merupakan kepentingan relatif antara kriteria j dan kriteria e dengan triangular fuzzy numbers;
- \tilde{w}_j : bobot relatif terhadap kriteria j ;
- \tilde{h}_{ij} : skor matriks performa *fuzzy* dari alternatif i relatif terhadap kriteria j dengan *triangular fuzzy numbers*;

- α : tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan dimana mereka secara subjektif mengevaluasi alternatif dan memberikan bobot (*weight*) dari kriteria, $0 \leq \alpha \leq 1$;
- β : indeks risiko, $0 \leq \beta \leq 1$;
- $h_{ij\beta}^{\alpha}$: skor performa *crisp* dari setiap alternatif i relatif terhadap kriteria j dengan tingkat kepercayaan diri α dan indeks risiko β ;
- $h_{j\beta}^{\alpha+}$ dan $h_{j\beta}^{\alpha-}$: skor performa *crisp* yang terbaik dan terburuk dari semua alternatif di dalam kriteria j ;
- $S_{i\beta}^{\alpha+}$ dan $S_{i\beta}^{\alpha-}$: jarak antara $h_{ij\beta}^{\alpha}$ dari alternatif i relatif terhadap semua kriteria dan semua solusi ideal serta solusi ideal negatif;
- $R_{i\beta}^{\alpha}$: skor performa final, dimana mengandung tingkat kepercayaan diri α dan indeks risiko β untuk alternatif i ;

2.8.2 Langkah-Langkah Fuzzy AHP

Fuzzy AHP yang dikembangkan oleh Chen (2005) dilakukan dengan urutan langkah sebagai berikut: tentukan matriks penilaian *fuzzy*, tentukan matriks performa *fuzzy*, tentukan matriks performa *crisp*, dan peringkat alternatif dengan menggunakan TOPSIS.

2.8.2.1 Menentukan Matriks Penilaian *Fuzzy*

Metode *fuzzy* AHP Chen (2005) dimulai dengan menentukan matriks penilaian *fuzzy* yang terdiri dari empat tahapan. Keempat tahapan tersebut akan dijelaskan di bawah ini:

1. Membuat Struktur Hierarki Masalah

Pertama-tama, kita harus mendefinisikan secara jelas spesifikasi masalah dari sudut pandang multi-kriteria dan mengidentifikasi apa kriteria dan sub-kriteria yang harus dipertimbangkan, dan juga berapa banyak alternatif yang ada. Pertanyaan ini dapat dijawab dengan menyebarkan kuisisioner atau masukan dari *expert*. Setelah itu, masalah yang ada dibuat menjadi bentuk hierarki sehingga akan menjadi lebih mudah dipahami. Tujuan utama diletakkan di level pertama, kriteria yang didapatkan diletakkan pada level kedua, dan sub-kriteria pada level

ketiga, serta alternatif pada level terakhir. Proses evaluasi dilakukan dari bawah ke atas (*bottom-up*). Setiap alternatif diukur dari sub-kriteria terlebih dahulu. Setiap kriteria merupakan kombinasi dari nilai yang didapat di masing-masing sub-kriterianya (sub-skor) sehingga akhirnya nilai tujuan dapat diperoleh dengan cara menggabungkan nilai dari setiap kriteria.

2. Mengevaluasi Sub-Kriteria *Tangible*

Untuk kriteria-kriteria atau sub-kriteria yang bersifat *tangible*, Chen (2005) menggunakan data-data historis yang *real* dan kuantitatif untuk menggantikan matriks penilaian berdasarkan perbandingan berpasangan yang bersifat subjektif.

Langkah pengevaluasian kriteria-kriteria atau sub-kriteria yang bersifat *tangible* diawali dengan membuat sebuah tabel yang berisi data kuantitatif atau standar yang dibagi menjadi lima interval berdasarkan pendapat *expert* dimana masing-masing interval setara dengan sebuah *fuzzy number* seperti terlihat pada tabel 2.3 di bawah ini.

Hal yang perlu diingat ketika melakukan cara ini adalah:

- Jika kriteria yang sedang dievaluasi adalah kriteria yang bernilai positif, misalnya keuntungan, maka kita menetapkan skala *fuzzy number* yang relatif besar untuk nilai kriteria yang besar.
- Jika kriteria yang sedang dievaluasi adalah kriteria yang bernilai negatif, misalnya keluhan konsumen, maka kita menetapkan skala *fuzzy number* yang relatif kecil untuk nilai kriteria yang besar.

Skala <i>Fuzzy</i>	Kriteria atau Sub-Kriteria
$\tilde{1}$	Data kualitatif atau standar yang setara dengan skala $\tilde{1}$
$\tilde{3}$	Data kualitatif atau standar yang setara dengan skala $\tilde{3}$
$\tilde{5}$	Data kualitatif atau standar yang setara dengan skala $\tilde{5}$
$\tilde{7}$	Data kualitatif atau standar yang setara dengan skala $\tilde{7}$
$\tilde{9}$	Data kualitatif atau standar yang setara dengan skala $\tilde{9}$

Gambar 2.7. Skala Rasio *Fuzzy* untuk Kriteria atau Sub-Kriteria Positif

Sumber: Chen, 2005

Nilai yang didapatkan dari perhitungan ini adalah nilai skala rasio *fuzzy* yang merepresentasikan nilai alternatif relatif terhadap kriteria atau sub-kriteria.

3. Mengevaluasi Sub-Kriteria *Intangible*

Kriteria-kriteria atau sub-kriteria *intangible* seringkali tidak memiliki data kuantitatif atau standar yang mengakibatkan kesulitan dalam pengevaluasiannya. Ketika mengevaluasi kriteria atau sub-kriteria kualitatif seperti ini, seringkali pengambil keputusan memiliki penilaian subjektif. Pengambil keputusan yang berbeda mungkin saja memiliki sudut pandang yang berbeda pula.

Dalam mendapatkan hasil yang baik dan konsisten dari beberapa pengambil keputusan, Chen (2005) menggunakan metode pengambilan keputusan kelompok dimana setiap pengambil keputusan memberikan penilaian terhadap masing-masing alternatif relatif terhadap kriteria atau sub-kriteria tertentu. Tabel 2.4 memberikan gambaran proses penilaian alternatif relatif terhadap sub-kriteria.

Nilai \tilde{G}_{ijk} yang merupakan sub-skor dari alternatif relatif terhadap sub-kriteria dapat didapatkan melalui persamaan-persamaan di bawah ini.

$$\tilde{G}_{ijkp} = (L_{ijkp}, M_{ijkp}, U_{ijkp}) \tag{2.8}$$

$$L_{ijk} = \min(L_{ijkp}), \quad p = 1, 2, \dots, t \tag{2.9}$$

$$M_{ijk} = \frac{\sum_{p=1}^t M_{ijkp}}{p}, \quad p = 1, 2, \dots, t \tag{2.10}$$

$$U_{ijk} = \max(U_{ijkp}), \quad p = 1, 2, \dots, t \tag{2.11}$$

$$\tilde{G}_{ijk} = (L_{ijk}, M_{ijk}, U_{ijk}) \tag{2.12}$$

Tabel 2.4. Peringkat Alternatif (A_i) Relatif terhadap Pembuat Keputusan (D_p) pada Sub-Kriteria (K_{jk})

Alternatif (A_i)	Pembuat Keputusan (D_p)			
	D_1	D_2	.....	D_t
A_1	\hat{G}_{1jk1}	\hat{G}_{1jk2}	.....	\hat{G}_{1jkt}
A_2	\hat{G}_{2jk1}	\hat{G}_{2jk2}	.....	\hat{G}_{2jkt}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A_n	\hat{G}_{njk1}	\hat{G}_{njk2}	.....	\hat{G}_{njkt}

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ $j = 1, 2, \dots, m$ $k = 1, 2, \dots, q$ $p = 1, 2, \dots, t$

Sumber: Chen, 2005

4. Mendapatkan Matriks Penilaian Fuzzy

Setelah mendapatkan semua sub-score \tilde{G}_{ijk} seperti yang terlihat pada tabel 2.5, langkah selanjutnya adalah menghitung *judgement score*. Pertama-tama, kita gunakan persamaan (2.13) untuk menjumlahkan *sub-score* dari kriteria yang sama.

Tabel 2.5. Sub-Skor dari Alternatif Relatif terhadap Sub-Kriteria

Alternatif (A _i)	C ₁			C ₂		.....	C _m		
	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₂₁	C ₂₂	.....	C _{m1}	.....	C _{mq}
A ₁	\hat{G}_{111}	\hat{G}_{112}	\hat{G}_{113}	\hat{G}_{121}	\hat{G}_{122}	.....	\hat{G}_{1m1}	.....	\hat{G}_{1mq}
A ₂	\hat{G}_{211}	\hat{G}_{212}	\hat{G}_{213}	\hat{G}_{221}	\hat{G}_{222}	.....	\hat{G}_{2m1}	.....	\hat{G}_{2mq}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A _n	\hat{G}_{n11}	\hat{G}_{n12}	\hat{G}_{n13}	\hat{G}_{n21}	\hat{G}_{n22}	.....	\hat{G}_{nm1}	.....	\hat{G}_{nmq}

Sumber: Chen, 2005

$$\tilde{G}_{ij} = \sum_{k=1}^q \tilde{G}_{ijk}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m \quad k = 1, 2, \dots, q \quad (2.13)$$

Setelah seluruh *sub-score* di jumlahkan, akan didapatkan skor yang dapat dibentuk matriks di bawah ini.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccc}
 C_1 & C_2 & \dots & C_m \\
 A_1 \begin{bmatrix} \tilde{G}_{11} & \tilde{G}_{12} & \dots & \tilde{G}_{1m} \\
 A_2 \begin{bmatrix} \tilde{G}_{21} & \tilde{G}_{22} & \dots & \tilde{G}_{2m} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 A_n \begin{bmatrix} \tilde{G}_{n1} & \tilde{G}_{n2} & \dots & \tilde{G}_{nm}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad (2.14)$$

Proses normalisasi kemudian dilakukan agar sesuai dengan vektor bobot yang nanti akan dihitung di sub-bab selanjutnya. Untuk melakukan normalisasi digunakan persamaan seperti di bawah ini. Setiap skor yang ada di matriks (2.14) dinormalisasi menggunakan persamaan (2.15) sehingga didapatkan matriks penilaian *fuzzy* seperti persamaan (2.16).

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\tilde{G}_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\tilde{G}_{ij})^2}}, \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2.15)$$

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccc}
 C_1 & C_2 & \dots & C_m \\
 A_1 \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11} & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1m} \\
 A_2 \begin{bmatrix} \tilde{a}_{21} & \tilde{a}_{22} & \dots & \tilde{a}_{2m} \\
 \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 A_n \begin{bmatrix} \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & \tilde{a}_{nm}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad (2.16)$$

Universitas Indonesia

dimana \tilde{a}_{ij} melambangkan skor penilaian dari alternatif relatif terhadap kriteria.

2.8.2.2 Menentukan Matriks Performa Fuzzy

Matriks performa *fuzzy* merepresentasikan nilai performa *fuzzy* yang dimiliki alternatif relatif terhadap semua kriteria. Matriks ini didapatkan dengan mengalikan matriks penilaian *fuzzy* yang telah didapatkan dengan vektor bobot *fuzzy*.

1. Menentukan Vektor Bobot Fuzzy

Vektor bobot *fuzzy* merupakan nilai kepentingan relatif antar sesama kriteria. Vektor ini didapatkan dengan mengaplikasikan perbandingan berpasangan AHP yang dilakukan beberapa *expert* melalui pengambilan keputusan kelompok kemudian dikembangkan dengan *triangular fuzzy numbers*.

Pertama-tama masing-masing pembuat keputusan melakukan perbandingan berpasangan menggunakan skala Saaty 1-9 untuk semua kriteria. Hasil dari perbandingan berpasangan tersebut merupakan matriks seperti persamaan di bawah ini.

$$D_p = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} b_{11p} & b_{12p} & \dots & b_{1mp} \\ b_{21p} & b_{22p} & \dots & b_{2mp} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1p} & b_{m2p} & \dots & b_{mmp} \end{bmatrix} & & & \end{matrix} \quad p = 1, 2, \dots, t \quad (2.17)$$

$$b_{jep} = \begin{cases} b_{ejp}^{-1} & \text{jika } j \neq e \\ 1 & \text{jika } j = e \end{cases} \quad j = 1, 2, \dots, m \quad e = 1, 2, \dots, m$$

dimana skor (b_{jep}) adalah hasil penilaian kepentingan relatif antar kriteria dari pembuat keputusan (D_p) dengan menggunakan skala Saaty 1-9.

Lalu, hasil perbandingan berpasangan tersebut diubah menjadi *fuzzy numbers* seperti yang tampak pada matriks (2.22) melalui beberapa persamaan di bawah ini.

$$L_{je} = \min(b_{jep}), \quad p = 1, 2, \dots, t \quad j = 1, 2, \dots, m \quad e = 1, 2, \dots, m \quad (2.18)$$

$$M_{je} = \frac{\sum_{p=1}^t b_{jep}}{p}, \quad p = 1, 2, \dots, t \quad j = 1, 2, \dots, m \quad e = 1, 2, \dots, m \quad (2.19)$$

$$U_{je} = \max(b_{jep}), \quad p = 1, 2, \dots, t \quad j = 1, 2, \dots, m \quad e = 1, 2, \dots, m \quad (2.20)$$

Universitas Indonesia

$$\tilde{b}_{je} = (L_{je}, M_{je}, U_{je}), \quad j = 1, 2, \dots, m \quad e = 1, 2, \dots, m \quad (2.21)$$

dimana skor komprehensif \tilde{b}_{je} merupakan kepentingan relatif antar sesama kriteria dalam bentuk *triangular fuzzy numbers*.

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{b}_{11} & \tilde{b}_{12} & \dots & \tilde{b}_{1m} \\ \tilde{b}_{21} & \tilde{b}_{22} & \dots & \tilde{b}_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{b}_{m1} & \tilde{b}_{m2} & \dots & \tilde{b}_{mm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.22)$$

Dari nilai *triangular fuzzy numbers* di atas, kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot untuk setiap kriteria melalui persamaan di bawah ini.

$$\tilde{w}_j = \frac{\sum_{e=1}^m \tilde{b}_{je}}{\sum_{j=1}^m \sum_{e=1}^m \tilde{b}_{je}}, \quad j = 1, 2, \dots, m \quad e = 1, 2, \dots, m \quad (2.23)$$

Setelah setiap kriteria memiliki bobot, maka akan terbentuk sebuah vektor bobot *fuzzy* (W) seperti persamaan (2.24) berikut ini.

$$W = (\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_m) \quad (2.24)$$

Jadi, secara umum Chen (2005) menawarkan sebuah cara yang lebih objektif untuk melakukan penilaian bobot relatif antar kriteria yaitu dengan mengintegrasikan beberapa pendapat pembuat keputusan dan membuatnya menjadi bentuk *fuzzy* untuk memperbaiki perbandingan berpasangan AHP.

2. Synthesize

Ketika menghitung matriks penilaian *fuzzy*, kita hanya memperhitungkan *judgement score* dari alternatif terhadap kriteria tanpa mempertimbangkan bobot relatif antar kriteria. Oleh karena itu, sekarang kita akan mengalikan matriks penilaian *fuzzy* (A) dengan vektor bobot *fuzzy* (W). Cara perkalian dan hasilnya dapat dilihat pada persamaan (2.25).

$$H = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{w}_1 \tilde{a}_{11} & \tilde{w}_2 \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{w}_m \tilde{a}_{1m} \\ \tilde{w}_1 \tilde{a}_{21} & \tilde{w}_2 \tilde{a}_{22} & \dots & \tilde{w}_m \tilde{a}_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{w}_1 \tilde{a}_{n1} & \tilde{w}_2 \tilde{a}_{n2} & \dots & \tilde{w}_m \tilde{a}_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{h}_{11} & \tilde{h}_{12} & \dots & \tilde{h}_{1m} \\ \tilde{h}_{21} & \tilde{h}_{22} & \dots & \tilde{h}_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{h}_{n1} & \tilde{h}_{n2} & \dots & \tilde{h}_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.25)$$

dimana \tilde{h}_{ij} melambangkan skor performa *fuzzy* dari alternatif (A_i) relatif terhadap kriteria (K_j) dalam bentuk *triangular fuzzy numbers* (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij}). Dengan menggunakan persamaan (2.25) matriks performa *fuzzy* (H) dibuat. Matriks tersebut merepresentasikan skor performa *fuzzy* dari setiap alternatif relatif terhadap seluruh kriteria.

2.8.2.3 Menentukan Matriks Performa *Crisp*

Pada permasalahan *multi-criteria decision making* (MCDM), selain dari penilaian subjektif dari pembuat keputusan, masih ada beberapa faktor yang menjadi kelemahan yaitu tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan dan pertimbangan risiko dari proses pembuatan keputusan.

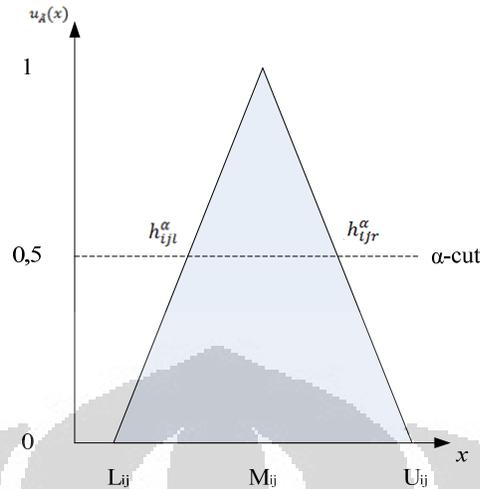
Usaha dilakukan untuk menyertakan tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan dan pertimbangan risiko di dalam model. Tujuan utama dari bagian ini adalah untuk melakukan defuzifikasi. Defuzifikasi dilakukan dengan menghitung matriks performa interval menggunakan α -cut dan memperhitungkan indeks risiko.

1. Menentukan Matriks Performa Interval

Matriks performa interval (H_α) bisa didapatkan dengan menggunakan metode α -cut di dalam matriks performa *fuzzy* (H). Setiap skor performa *fuzzy* (\tilde{h}_{ij}) digabungkan dengan α -cut untuk membuat interval $[h_{ijl}^\alpha, h_{ijr}^\alpha]$ seperti yang terlihat pada gambar 2.8. h_{ijl}^α dan h_{ijr}^α didapatkan dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$h_{ijl}^\alpha = L_{ij} + \alpha(M_{ij} - L_{ij}) \quad (2.26)$$

$$h_{ijr}^\alpha = U_{ij} - \alpha(U_{ij} - M_{ij}) \quad (2.27)$$



Gambar 2.8. α -cut pada Setiap Fuzzy Performance Score

Sumber: Chen, 2005

h_{ijl}^{α} dan h_{ijr}^{α} melambangkan titik kiri dan titik kanan dari daerah segitiga setelah digunakan α -cut, dimana nilai α -cut tersebut berada pada kisaran 0 sampai 1. Lebih jauh lagi, setelah seluruh nilai skor performa *fuzzy* didapatkan, maka akan terbentuk matriks seperti di bawah ini.

$$H^{\alpha} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} [h_{11l}^{\alpha}, h_{11r}^{\alpha}] & [h_{12l}^{\alpha}, h_{12r}^{\alpha}] & \dots & [h_{1ml}^{\alpha}, h_{1mr}^{\alpha}] \\ [h_{21l}^{\alpha}, h_{21r}^{\alpha}] & [h_{22l}^{\alpha}, h_{22r}^{\alpha}] & \dots & [h_{2ml}^{\alpha}, h_{2mr}^{\alpha}] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ [h_{n1l}^{\alpha}, h_{n1r}^{\alpha}] & [h_{n2l}^{\alpha}, h_{n2r}^{\alpha}] & \dots & [h_{nml}^{\alpha}, h_{nmr}^{\alpha}] \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.28)$$

Penentuan nilai α tergantung pada seberapa besar tingkat kepercayaan diri dari para pembuat keputusan ketika mereka secara subjektif memberikan penilaian pada alternatif dan memberikan bobot pada kriteria di dalam proses pengambilan keputusan. Tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan sangat terkait dengan tingkat pemahaman para pembuat keputusan terhadap permasalahan yang dihadapi. Jika pembuat keputusan memiliki nilai kepercayaan diri yang tinggi, ini menunjukkan bahwa mereka memiliki informasi atau pengetahuan yang cukup yang mendukung dalam proses pengambilan keputusan. Semakin tinggi nilai kepercayaan diri, maka semakin rendah ketidakpastiannya.

Dengan kata lain, nilai α yang tinggi melambangkan bahwa pembuat keputusan semakin percaya diri. Pada gambar 2.5 terlihat bahwa ketika nilai α

meningkat secara kontinu, interval antara h_{ijl}^α dan h_{ijr}^α akan secara berangsur-angsur mengecil. Hal tersebut memperlihatkan bahwa nilai yang didapat akan semakin mendekati nilai tengah M_{ij} dari *triangular fuzzy numbers* (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij}) . Dapat dijelaskan lebih jauh bahwa nilai α yang semakin besar, akan semakin mendekati pendapat rata-rata dari pembuat keputusan.

2. Mempertimbangkan Indeks Risiko dan Defuzifikasi

Masalah risiko, sangat terkait dengan proses pengambilan keputusan. Jadi, Chen (2005) mencoba untuk mempertimbangkan indeks risiko (β) dalam perhitungannya. Indeks risiko juga diterapkan sebagai salah satu proses defuzifikasi. Defuzifikasi dilakukan dengan menggabungkan indeks risiko untuk menghasilkan angka *crisp* final. Cara perhitungan skor performa *crisp* dan matriks hasil perhitungannya dapat dilihat di bawah ini.

$$h_{ij\beta}^\alpha = \beta h_{ijl}^\alpha + (1 - \beta)h_{ijr}^\alpha, \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \quad 0 \leq \beta \leq 1 \quad (2.29)$$

$$H_\beta^\alpha = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} h_{11\beta}^\alpha & h_{12\beta}^\alpha & \dots & h_{1m\beta}^\alpha \\ h_{21\beta}^\alpha & h_{22\beta}^\alpha & \dots & h_{2m\beta}^\alpha \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{n1\beta}^\alpha & h_{n2\beta}^\alpha & \dots & h_{nm\beta}^\alpha \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.30)$$

dimana $h_{ij\beta}^\alpha$ melambangkan skor performa *crisp* setiap alternatif relatif terhadap semua kriteria di bawah tingkat kepercayaan diri α dan tingkat risiko β .

Pada persamaan (2.29) terlihat bahwa ketika β naik secara kontinu, nilai skor performa *crisp* secara berangsur-angsur akan mendekati titik kiri dari interval. Fenomena ini akan menghasilkan nilai skor performa *crisp* yang semakin rendah. Dengan alasan ini kita dapat mendefinisikan indeks risiko $\beta=0$, $\beta=0.5$, dan $\beta=1$ untuk mengindikasikan bahwa pembuat keputusan optimis, agak optimis, dan pesimis terhadap keputusan yang diambil. Di luar dari ketetapan di atas, secara umum kita dapat mengatakan bahwa jika pembuat keputusan memiliki rasa optimis maka mereka dapat menetapkan nilai β yang kecil. Jadi, pembuat keputusan dapat melakukan observasi dan menentukan kondisi saat ini serta berapa nilai β yang sesuai.

2.8.2.4 Memeringkatkan Alternatif Menggunakan TOPSIS

Ada banyak cara untuk memeringkatkan alternatif di dalam permasalahan *multi-criteria decision making* (MCDM), diantaranya adalah TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, PROMETHEE dan lain-lain. Chen (2005) memilih TOPSIS karena tidak hanya memiliki kemampuan yang cukup untuk memeringkatkan alternatif melalui formulasi matematika yang sederhana, tetapi juga memiliki metodologi yang cukup jelas.

Dua prosedur pelaksanaan TOPSIS yang pertama, matriks keputusan yang dinormalisasi dan pembobotan matriks keputusan yang dinormalisasi, telah dilakukan sejalan dengan pembuatan matriks penilaian *fuzzy* dan matriks performa *crisp* pada *fuzzy* AHP. Oleh karena itu, pada langkah ini kita dapat langsung menentukan solusi ideal dan solusi ideal negatif. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, solusi ideal adalah solusi yang memiliki nilai kriteria yang paling baik, dalam kasus ini adalah yang memiliki skor performa *crisp* terbaik dari seluruh kriteria yang ada. Persamaan untuk menemukan solusi ideal diberikan di bawah ini.

$$h_{j\beta}^{\alpha+} = \{(max h_{ij\beta}^{\alpha} | j \in J), (min h_{ij\beta}^{\alpha} | j \in J')\}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.31)$$

dimana

$$J = \{j = 1, 2, \dots, m | j \text{ untuk kriteria positif}\}$$

$$J' = \{j = 1, 2, \dots, m | j \text{ untuk kriteria negatif}\}$$

Sebaliknya, solusi ideal negatif adalah kriteria yang memiliki nilai skor performa *crisp* terkecil. Persamaan untuk menentukan solusi ideal negatif diberikan di bawah ini.

$$h_{j\beta}^{\alpha-} = \{(min h_{ij\beta}^{\alpha} | j \in J), (max h_{ij\beta}^{\alpha} | j \in J')\}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.32)$$

dimana

$$J = \{j = 1, 2, \dots, m | j \text{ untuk kriteria positif}\}$$

$$J' = \{j = 1, 2, \dots, m | j \text{ untuk kriteria negatif}\}$$

Dari dua persamaan di atas, selanjutnya jarak antara solusi ideal dan solusi ideal negatif dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini.

$$S_{i\beta}^{\alpha+} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (h_{ij\beta}^{\alpha} - h_{j\beta}^{\alpha+})^2} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.33)$$

Universitas Indonesia

$$S_{i\beta}^{\alpha-} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (h_{ij\beta}^{\alpha} - h_{j\beta}^{\alpha-})^2} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.34)$$

dimana $S_{i\beta}^{\alpha+}$ dan $S_{i\beta}^{\alpha-}$ menunjukkan jarak antara skor performa *crisp* ($h_{ij\beta}^{\alpha}$) dari alternatif (A_i) relatif terhadap semua kriteria, solusi ideal ($h_{j\beta}^{\alpha+}$) dan solusi ideal negatif ($h_{j\beta}^{\alpha-}$).

Alternatif yang lebih baik akan memiliki jarak yang lebih jauh dengan solusi ideal negatif dan secara bersamaan memiliki jarak yang lebih dekat dengan solusi ideal. Oleh karena itu, kedekatan relatif kepada solusi ideal dari setiap alternatif dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$R_{i\beta}^{\alpha} = \frac{S_{i\beta}^{\alpha-}}{S_{i\beta}^{\alpha+} + S_{i\beta}^{\alpha-}}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.35)$$

dimana $R_{i\beta}^{\alpha}$ menunjukkan skor performa final yang mengandung tingkat kepercayaan diri α dari pembuat keputusan dan indeks risiko β untuk setiap alternatif. Semakin besar nilai $R_{i\beta}^{\alpha}$, maka alternatif tersebut semakin diprioritaskan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Bab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan *brainstorming*, penyebaran kuisisioner, observasi, dan wawancara. Data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan *gap analysis* untuk mengidentifikasi *gap* yang ada. Setelah itu, dibuat rekomendasi penanganan *gap* yang akan dihitung prioritas masing-masing rekomendasi tersebut menggunakan metode AHP dan *fuzzy* AHP.

3.1 Pelaksanaan Gap Analysis

Pelaksanaan *gap analysis*, sebagai tahap awal dari seluruh rangkaian pengambilan dan pengolahan data penelitian ini, dimulai dengan mempelajari klausul-klausul yang dimiliki oleh standar ISO 22000:2005. Dari hasil pembelajaran yang dilakukan, ternyata terdapat beberapa klausul yang membutuhkan bukti dokumen atau rekaman, dan beberapa klausul yang lain membutuhkan pembuktian konsistensinya di lapangan. Oleh karena itu, peneliti kemudian melakukan dua langkah untuk memperoleh *gap* yang dimiliki perusahaan. Kedua langkah tersebut adalah:

a. Desk Assessment

Desk assessment adalah kegiatan mengumpulkan, mempelajari, dan memeriksa dokumen-dokumen yang dimiliki perusahaan terkait dengan persyaratan standar ISO 22000:2005. Setelah terkumpul, dokumen-dokumen tersebut kemudian dipetakan atau disesuaikan dengan klausul-klausul yang ada.

b. Field Assessment

Setelah semua data sekunder dikumpulkan dengan *desk assessment*, beberapa klausul yang membutuhkan pembuktian pelaksanaan di lapangan (data primer) diperiksa melalui *field assessment*. *Field assessment* bertujuan untuk memeriksa apakah klausul-klausul ISO 22000:2005 yang berbentuk kebijakan dan peraturan telah dilaksanakan guna menjamin produk akhir yang aman dikonsumsi.

Field assessment dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu:

- a. Melakukan tanya jawab dengan tim keamanan pangan perusahaan untuk mendapatkan informasi pelaksanaan klausul ISO 22000:2005
- b. Melakukan pengamatan langsung pelaksanaan klausul ISO 22000:2005

3.1.1 Pengumpulan Data Sekunder (*Desk Assessment*)

Tahap pengumpulan data sekunder dilaksanakan dengan mengumpulkan semua dokumen perusahaan yang terkait dengan standar ISO 22000:2005. Dokumen-dokumen yang telah dikumpulkan diberikan di bawah ini:

- Surat Keputusan Direktur Utama PT. Saung Mirwan No 03/SK/SM/2003 tentang Pembentukan Tim HACCP
- SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
- SM-SSOP-02 tentang Peralatan dan Fasilitas *Processing*
- SM-SSOP-03 tentang Tenaga Kerja
- SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi
- SM-SOP-05 tentang Pengelolaan Sumber Daya Manusia
- SM-SOP-06 tentang *Job description*
- SM-SOP-07 tentang Pengadaan dan Penerimaan Bahan Baku (Sayur)
- SM-SOP-08 tentang *Processing*
- SM-SOP-09 tentang *Packaging*
- SM-SOP-10 Pengelolaan Mesin dan Utilitas
- SM-SOP-11 tentang Penerimaan dan Serah Terima Produk Jadi
- SM-SOP-12 tentang Identifikasi, Penelusuran, Penggantian, Penarikan, dan Pemusnahan Produk
- SM-SOP-13 tentang Prosedur Dokumentasi
- SM-SOP-14 tentang Verifikasi
- SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
- Form. SM-FSOP-QC01 tentang Laporan Penerimaan Barang (Sayur)
- Form. SM-FSOP-QC02 tentang *Quality Control Pass*
- Form SM-FSOP-PR01 tentang *Purchase Order*

- Form SM-FSOP-PR02 tentang Formulir Verifikasi Mitra
- Form. SM-FSOP-PCK02 tentang Laporan Produksi dan Serah Terima
- Form. SM-FSOP-MK01 tentang Permintaan Perbaikan Mesin & Peralatan
- Form. SM-FSOP-MK04 tentang Pemeriksaan Harian Temperatur
- Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
- Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
- Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis

Hasil pemetaan semua dokumen-dokumen di atas akan diberikan pada sub bab pengolahan data *Gap Analysis*.

3.1.2 Pembuatan *Form Gap Analysis*

Setelah semua data dikumpulkan, data-data tersebut tidak dapat diolah jika tidak ada *form* yang menjadi tempat pengolahan. Oleh karena itu, dibuatlah *form* yang akan manampung semua informasi mengenai *desk assessment* maupun *field assessment*. Bentuk form yang dibuat dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1. *Form Gap Analysis*

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen	% Pemenuhan	Temuan di Lapangan	Kebutuhan Penanganan

Keterangan:

- kolom No. Sub-Klausul: menunjukkan nomor sub-klausul ISO 22000:2005
- kolom Nama Sub-Klausul: menunjukkan nama sub-klausul ISO 22000:2005
- kolom Dokumen: menunjukkan dokumen-dokumen terkait yang telah ada dengan sub-klausul tertentu

- kolom % Pemenuhan: menunjukkan pelaksanaan sub-klausul ISO yang bersangkutan. Pengisian kolom ini dilakukan dengan nilai persentase yang ketentuannya berikut ini: 0% jika perusahaan belum melaksanakan sub-klausul ISO terkait; 50% jika perusahaan baru mengimplementasikan sebagian dari sub-klausul terkait; 100% jika perusahaan telah mengimplementasikan sub-klausul terkait secara penuh
- kolom Temuan di Lapangan: menunjukkan perbedaan antara kenyataan yang ada dengan keadaan yang disyaratkan oleh standar ISO 22000:2005 (*gap*)
- kolom Kebutuhan Penanganan: menunjukkan usulan penanganan yang dibutuhkan terkait dengan *gap* yang dimiliki perusahaan

3.1.3 Pengolahan Data *Gap Analysis*

Hasil pemetaan dokumen-dokumen dalam *desk assessment* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment*

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
4.1	<i>General requirements</i>	SM-MAN-HACCP
4.2.1	<i>General Document requirements</i>	SM-MAN-HACCP SM-SOP-13 tentang Prosedur Dokumentasi
4.2.2	<i>Control of documents</i>	SM-SOP-13 tentang Prosedur Dokumentasi
4.2.3	<i>Control of record</i>	SM-SOP-13 tentang Prosedur Dokumentasi
5.1	<i>Management commitment</i>	SM-MAN-HACCP
5.2	<i>Food safety policy</i>	SM-MAN-HACCP
5.4	<i>Responsibility and authority</i>	Surat Keputusan Direktur Utama PT. Saung Mirwan No 03/SK/SM/2003 tentang Pembentukan Tim HACCP
5.5	<i>Food safety team leader</i>	SM-SOP-06 tentang <i>Job description</i>
5.8.1	<i>General management review</i>	SM-SOP-14 tentang Verifikasi

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment* (sambungan)

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
5.8.2	<i>Review input</i>	SM-SOP-14 tentang Verifikasi
5.8.3	<i>Review output</i>	SM-SOP-14 tentang Verifikasi
6.2.1	<i>General human resources</i>	SM-SOP-05 tentang Pengelolaan Sumber Daya Manusia
6.3	<i>Infrastructure</i>	SM-SOP-06 tentang <i>Job description</i>
		SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
6.4	<i>Work environment</i>	SM-SOP-06 tentang <i>Job description</i>
		SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
7.1	<i>General planning and realization of safe products</i>	SM-MAN-HACCP
7.2.1	<i>The organization shall establish, implement and maintain PRP(s) to assist in controlling</i>	SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
		SM-SSOP-02 tentang Peralatan dan Fasilitas <i>Processing</i>
		SM-SSOP-03 tentang Tenaga Kerja
		SM-SOP-08 tentang <i>Processing</i>
7.2.2	<i>The PRP(s) shall</i>	SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
		SM-SSOP-02 tentang Peralatan dan Fasilitas <i>Processing</i>
		SM-SSOP-03 tentang Tenaga Kerja
		SM-SOP-08 tentang <i>Processing</i>
7.2.3	<i>When selecting and/or establishing PRP(s), the organization shall consider and utilize appropriate information</i>	SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
		SM-SSOP-02 tentang Peralatan dan Fasilitas <i>Processing</i>
		SM-SSOP-03 tentang Tenaga Kerja
		SM-SOP-08 tentang <i>Processing</i>

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment* (sambungan)

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
7.3.1	<i>General preliminary steps to enable hazard analysis</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
		Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
	Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis	
7.3.2	<i>Food safety team</i>	Surat Keputusan Direktur Utama PT. Saung Mirwan No 03/SK/SM/2003 tentang Pembentukan Tim HACCP
7.3.3.1	<i>Raw materials, ingredients and product-contact materials</i>	SM-SOP-07 tentang Pengadaan dan Penerimaan Bahan Baku (Sayur)
		Form SM-FSOP-PR01 tentang <i>Purchase Order</i>
		Form SM-FSOP-PR02 tentang Formulir Verifikasi Mitra
	Form SM-FSOP-QC01 tentang Laporan Penerimaan Barang (Sayur)	
7.3.3.2	<i>Characteristics of end products</i>	SM-SOP-11 tentang Penerimaan dan Serah Terima Produk Jadi
		Form. SM-FSOP-PCK02 tentang Laporan Produksi dan serah Terima
		Form. SM-FSOP-QC02 tentang <i>Quality Control Pass</i>
7.3.5.1	<i>Flow diagrams</i>	SM-MAN-HACCP
7.3.5.2	<i>Description of proses steps and control measures</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment* (sambungan)

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
7.3.5.2	<i>Description of process steps and control measures</i>	Form. SM-FSOP-QC01 tentang Laporan Penerimaan Barang
		Form. SM-FSOP-MK01 tentang Permintaan Perbaikan Mesin & Peralatan
		Form. SM-FSOP-MK04 tentang Pemeriksaan Harian Temperatur
7.4.1	<i>General hazard analysis</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
		Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
7.4.2	<i>Hazard identification and determination of acceptable levels</i>	Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis
		SM-MAN-HACCP
7.4.2	<i>Hazard identification and determination of acceptable levels</i>	SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
		Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
7.4.3	<i>Hazard assessment</i>	Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis
		SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
		Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
		Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment* (sambungan)

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
7.4.4	<i>Selection and assessment of control measures</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
		Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
		Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis
7.6.1	<i>HACCP plan</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA10 tentang Daftar Semua Potensial Bahaya
		Form. SM-FSOP-QA11 tentang Daftar Bahaya Signifikan
		Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis
7.6.2	<i>Identification of critical control points (CCPs)</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-15 tentang Analisa Bahaya dan Penetapan Titik Kritis
		Form. SM-FSOP-QA12 tentang Daftar Titik Kendali Kritis
7.6.3	<i>Determination of critical limits for critical control points</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-08 tentang <i>Processing</i>
		SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi
7.6.4	<i>System for the monitoring of critical control points</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-07 tentang Pengadaan dan Penerimaan Bahan Baku (Sayur)
		SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment* (sambungan)

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
7.6.4	<i>System for the monitoring of critical control points</i>	SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
		SM-SSOP-02 tentang Peralatan dan Fasilitas <i>Processing</i>
		SM-SOP-10 Pengelolaan Mesin dan Utilitas
		SM-SOP-11 tentang Penerimaan dan Serah Terima Produk Jadi
		SM-SSOP-03 tentang Tenaga Kerja
7.6.5	<i>Action when monitoring results exceed critical limits</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi
7.7	<i>Updating of preliminary information and documents specifying the PRPs and the HACCP plan</i>	SM-MAN-HACCP
7.8	<i>Verification planning</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-14 tentang Verifikasi
		SM-SSOP-01 tentang Perawatan Gedung dan Fasilitas
		SM-SSOP-02 tentang Peralatan dan Fasilitas <i>Processing</i>
		SM-SSOP-03 tentang Tenaga Kerja
7.8	<i>Verification planning</i>	SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi
		SM-SOP-08 tentang <i>Processing</i>
		SM-SOP-10 Pengelolaan Mesin dan Utilitas
7.9	<i>Traceability system</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-12 tentang Identifikasi, Penelusuran, Penggantian, Penarikan, dan Pemusnahan Produk
		Form. SM-FSOP-PCK02 tentang Laporan Produksi dan Serah Terima

Tabel 3.2. Hasil *Desk Assessment* (sambungan)

No. Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Dokumen
7.9	<i>Traceability system</i>	Form. SM-FSOP-QC01 tentang Laporan Penerimaan Barang (Sayur)
7.10.1	<i>Corrections</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi
7.10.2	<i>Corrective actions</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-04 tentang Pemantauan, Pengendalian, dan Tindakan Koreksi
7.10.3.1	<i>General handling of potentially unsafe products</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-12 tentang Identifikasi, Penelusuran, Penggantian, Penarikan, dan Pemusnahan Produk
7.10.3.2	<i>Evaluation for release</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-12 tentang Identifikasi, Penelusuran, Penggantian, Penarikan, dan Pemusnahan Produk
7.10.3.3	<i>Disposition of nonconforming products</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-12 tentang Identifikasi, Penelusuran, Penggantian, Penarikan, dan Pemusnahan Produk
7.10.4	<i>Withdrawals</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-12 tentang Identifikasi, Penelusuran, Penggantian, Penarikan, dan Pemusnahan Produk
8.3	<i>Control of monitoring and measuring</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-14 tentang Verifikasi
8.4.1	<i>Internal audit</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-14 tentang Verifikasi
8.4.2	<i>Evaluation of individual verification results</i>	SM-SOP-14 tentang Verifikasi
8.4.3	<i>Analysis of the results of verification activities</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-14 tentang Verifikasi
8.5.1	<i>Continual improvement</i>	SM-MAN-HACCP
		SM-SOP-14 tentang Verifikasi
8.5.2	<i>Updating the food safety management system</i>	SM-MAN-HACCP

Sedangkan hasil *field assessment* diberikan pada tabel 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.3. Hasil *Field Assessment*

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	%Pemenuhan
4.1	<i>General requirements</i>	50%
4.2.1	<i>General Document requirements</i>	50%
4.2.2	<i>Control of documents</i>	100%
4.2.3	<i>Control of record</i>	100%
5.1	<i>Management commitment</i>	100%
5.2	<i>Food safety policy</i>	50%
5.3	<i>Food safety management system planning</i>	100%
5.4	<i>Responsibility and authority</i>	50%
5.5	<i>Food safety team leader</i>	50%
5.6.1	<i>External communication</i>	0%
5.6.2	<i>Internal communication</i>	0%
5.7	<i>Emergency preparedness and response</i>	50%
5.8.1	<i>General management review</i>	0%
5.8.2	<i>Review input</i>	50%
5.8.3	<i>Review output</i>	50%
6.1	<i>Provision of resources</i>	100%
6.2.1	<i>General human resources</i>	50%
6.2.2	<i>Competence, awareness, and training</i>	50%
6.3	<i>Infrastructure</i>	50%
6.4	<i>Work environment</i>	100%
7.1	<i>General planning and realization of safe products</i>	50%
7.2.1	<i>The organization shall establish, implement and maintain PRP(s) to assist in controlling</i>	50%
7.2.2	<i>The PRP(s) shall</i>	50%
7.2.3	<i>When selecting and/or establishing PRP(s), the organization shall consider and utilize appropriate information</i>	50%
7.3.1	<i>General preliminary steps to enable hazard analysis</i>	100%
7.3.2	<i>Food safety team</i>	50%
7.3.3.1	<i>Raw materials, ingredients and product-contact materials</i>	50%
7.3.3.2	<i>Characteristics of end products</i>	50%
7.3.4	<i>Intended use</i>	0%
7.3.5.1	<i>Flow diagrams</i>	50%
7.3.5.2	<i>Description of proses steps and control measures</i>	50%
7.4.1	<i>General hazard analysis</i>	100%
7.4.2	<i>Hazard identification and determination of acceptable levels</i>	50%
7.4.3	<i>Hazard assessment</i>	50%
7.4.4	<i>Selection and assessment of control measures</i>	50%
7.5	<i>Establishing the operational prerequisite programmes</i>	100%
7.6.1	<i>HACCP plan</i>	50%

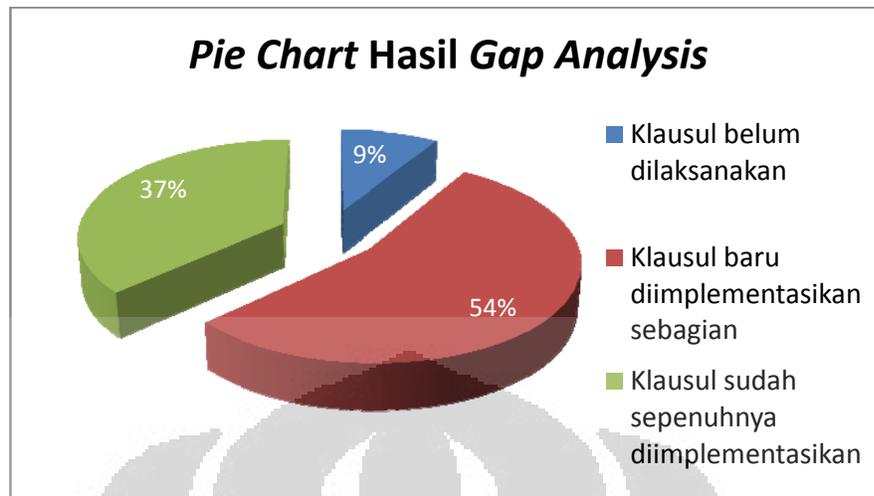
Tabel 3.4. Hasil *Field Assessment* (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	%Pemenuhan
7.6.2	<i>Identification of critical control points (CCPs)</i>	50%
7.6.3	<i>Determination of critical limits for critical control points</i>	50%
7.6.4	<i>System for the monitoring of critical control points</i>	100%
7.6.5	<i>Action when monitoring results exceed critical limits</i>	100%
7.7	<i>Updating of preliminary information and documents specifying the PRPs and the HACCP plan</i>	100%
7.8	<i>Verification planning</i>	50%
7.9	<i>Traceability system</i>	100%
7.10.1	<i>Corrections</i>	50%
7.10.2	<i>Corrective actions</i>	50%
7.10.3.1	<i>General handling of potentially unsafe products</i>	100%
7.10.3.2	<i>Evaluation for release</i>	100%
7.10.3.3	<i>Disposition of nonconforming products</i>	100%
7.10.4	<i>Withdrawals</i>	50%
8.2	<i>Validation of control measure combinations</i>	0%
8.3	<i>Control of monitoring and measuring</i>	100%
8.4.1	<i>Internal audit</i>	50%
8.4.2	<i>Evaluation of individual verification results</i>	100%
8.4.3	<i>Analysis of the results of verification activities</i>	100%
8.5.1	<i>Continual improvement</i>	100%
8.5.2	<i>Updating the food safety management system</i>	100%

Dari hasil *desk* dan *field assessment* di atas, dapat diambil informasi yang merupakan kesimpulan dari *gap analysis* seperti gambar 3.1. di bawah. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa baru 37% sub-klausul yang telah diimplementasikan, 54% sub-klausul yang baru sebagian diimplementasikan, dan hanya 9% sub-klausul yang belum diimplementasikan.

Pengolahan data dilanjutkan dengan membuat persentase keseluruhan pencapaian perusahaan dalam usaha mendapatkan sertifikat ISO 22000:2005. Cara pengkalkulasiannya adalah sebagai berikut:

- a. Kelompokkan sub-klausul sesuai dengan levelnya, misalnya klausul 4 adalah level 1, sub-klausul 4.1 adalah level 2, sub-klausul 4.1.1 adalah level 3, dan seterusnya



Gambar 3.1. *Pie Chart Hasil Gap Analysis*

- b. Hitung bobot per level sub-klausul dengan cara membagi angka 1 dengan banyaknya sub-klausul dalam tiap level
- c. Hitung % pemenuhan tiap level sub-klausul mulai dari level terbawah dengan cara mengalikan % Pemenuhan yang telah didapatkan pada pelaksanaan field assessment sebelumnya dengan bobot per level sub-klausul
- d. Hitung % pemenuhan level di atasnya dengan menjumlahkan % pemenuhan per sub-klausul yang ada di bawahnya
- e. Ulangi proses 2, 3, dan 4 hingga didapatkan % pemenuhan level tertinggi (level 1)

Proses perhitungan persentase pencapaian secara detail diberikan di bawah ini:

- Sub-Klausul Level 4

Tabel 3.5. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.3.3

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.3.3
7.3.3.1	50%	0.5	25%	50%
7.3.3.2	50%		25%	

Tabel 3.6. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.3.5

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.3.5
7.3.5.1	50%	0.5	25%	50%
7.3.5.2	50%		25%	

Tabel 3.7. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.10.3

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.10.3
7.10.3.1	100%	0.333333	33%	100%
7.10.3.2	100%		33%	
7.10.3.3	100%		33%	

- Sub-Klausul Level 3

Tabel 3.8. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 4.2

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 4.2
4.2.1	50%	0.333333	17%	83%
4.2.2	100%		33%	
4.2.3	100%		33%	

Tabel 3.9. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 5.6

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 5.6
5.6.1	0%	0.5	0%	0%
5.6.2	0%		0%	

Tabel 3.10. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 5.8

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 5.8
5.8.1	0%	0.333333	0%	33%
5.8.2	50%		17%	
5.8.3	50%		17%	

Tabel 3.11. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 6.2

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 6.2
6.2.1	50%	0.5	25%	50%
6.2.2	50%		25%	

Tabel 3.12. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.2

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.2
7.2.1	50%	0.333333	17%	50%
7.2.2	50%		17%	
7.2.3	50%		17%	

Tabel 3.13. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.3

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.3
7.3.1	100%	0.2	20%	40%
7.3.2	50%		10%	
7.3.3	50%		10%	
7.3.4	0%		0%	
7.3.5	50%		10%	

Tabel 3.14. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.4

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.4
7.4.1	100%	0.25	25%	63%
7.4.2	50%		13%	
7.4.3	50%		13%	
7.4.4	50%		13%	

Tabel 3.15. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.6

No Sub-Klausul	% Pemenuhan Field Assessment	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.6
7.6.1	50%	0.2	10%	70%
7.6.2	50%		10%	
7.6.3	50%		10%	
7.6.4	100%		20%	
7.6.5	100%		20%	

Tabel 3.16. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 7.10

No Sub-Klausul	% Pemenuhan Field Assessment	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 7.10
7.10.1	50%	0.25	13%	63%
7.10.2	50%		13%	
7.10.3	100%		25%	
7.10.4	50%		13%	

Tabel 3.17. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 8.4

No Sub-Klausul	% Pemenuhan Field Assessment	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 8.4
8.4.1	50%	0.333333	17%	83%
8.4.2	100%		33%	
8.4.3	100%		33%	

Tabel 3.18. Perhitungan % Pemenuhan untuk Sub-Klausul 8.5

No Sub-Klausul	% Pemenuhan Field Assessment	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Sub-Klausul 8.5
8.5.1	100%	0.5	50%	100%
8.5.2	100%		50%	

- Sub-Klausul Level 2

Tabel 3.19. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 4

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Klausul 4
4.1	50%	0.5	25%	67%
4.2	83%		42%	

Tabel 3.20. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 5

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Klausul 5
5.1	100%	0.125	13%	54%
5.2	50%		6%	
5.3	100%		13%	
5.4	50%		6%	
5.5	50%		6%	
5.6	0%		0%	
5.7	50%		6%	
5.8	33%		4%	

Tabel 3.21. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 6

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Klausul 6
6.1	100%	0.25	25%	75%
6.2	50%		13%	
6.3	50%		13%	
6.4	100%		25%	

Tabel 3.22. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 7

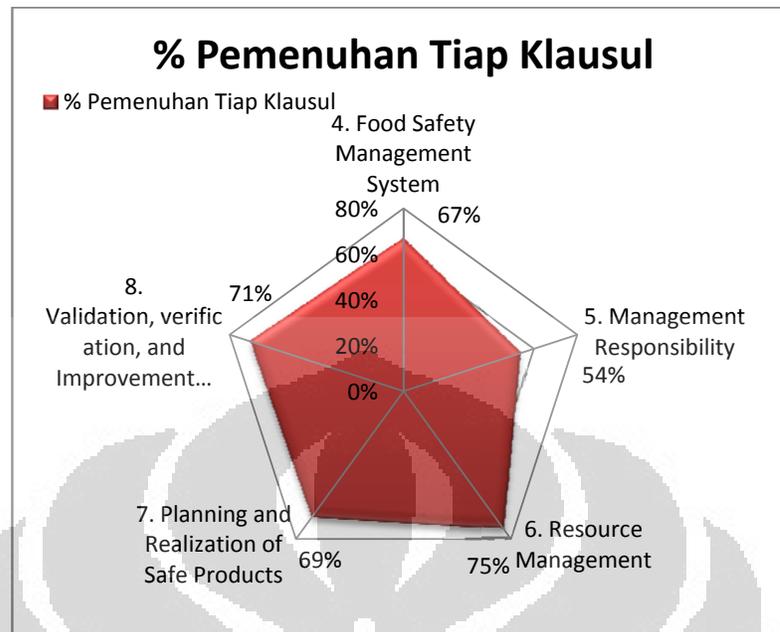
No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Klausul 7
7.1	50%	0.1	5%	69%
7.2	50%		5%	
7.3	40%		4%	
7.4	63%		6%	
7.5	100%		10%	
7.6	70%		7%	
7.7	100%		10%	
7.8	50%		5%	
7.9	100%		10%	
7.10	63%		6%	

Tabel 3.23. Perhitungan % Pemenuhan untuk Klausul 8

No Sub-Klausul	% Pemenuhan <i>Field Assessment</i>	Bobot Sub-Klausul	% Pemenuhan per Sub-Klausul	% Pemenuhan Klausul 8
8.2	0%	0.25	0%	71%
8.3	100%		25%	
8.4	83%		21%	
8.5	100%		25%	

Dari perhitungan % pemenuhan di atas, didapatkan hasil pencapaian perusahaan tiap klausul adalah 67% untuk klausul 4, 54% untuk klausul 5, 75% untuk klausul 6, 69% untuk klausul 7, dan 71% untuk klausul 8. Gambar 3.2 di bawah secara lebih jelas memperlihatkan pencapaian tersebut.

Apabila perhitungan sebelumnya dilanjutkan, maka akan didapatkan nilai persentase pemenuhan persyaratan ISO 22000:2005 secara keseluruhan. Tabel 3.23 memperlihatkan hal tersebut.



Gambar 3.2. Persentase Pemenuhan Tiap Klausul

Tabel 3.24. Perhitungan % Pemenuhan Keseluruhan

No Klausul	% Pemenuhan Field Assessment	Bobot Klausul	% Pemenuhan per Klausul	% Pemenuhan Keseluruhan
4	67%	0.2	13%	67%
5	54%		11%	
6	75%		15%	
7	69%		14%	
8	71%		14%	

Hasil perhitungan memperlihatkan perusahaan memenuhi 67% dari seluruh persyaratan yang dibutuhkan untuk memperoleh sertifikat ISO 22000:2005.

Dari klausul yang belum diimplementasikan maupun yang baru sebagian diimplementasikan, akan diperoleh *gap* yang dimiliki perusahaan. *Gap-gap* yang ada diberikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.25. Daftar *Gap* yang Dimiliki Perusahaan

No.	<i>Gap</i>
1	Sudah ada pernyataan penetapan ruang lingkup sistem manajemen keamanan pangan, namun belum pada semua jenis produk yang akan disertifikasi
2	Belum ada dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i>
3	Perusahaan baru mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya yang mungkin terjadi pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
4	Perusahaan belum menyampaikan isu-isu terkait dengan keamanan pangan di seluruh rantai pangan
5	Perusahaan telah menyampaikan informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan, namun dalam pernyataan tertulis
6	Belum ada evaluasi yang dilakukan perusahaan terkait dengan pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan
7	Sasaran keamanan pangan pada setiap departemen belum ditetapkan dengan jelas
8	Belum ada panduan yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif
9	Sosialisasi kebijakan keamanan pangan oleh manajemen kepada seluruh karyawan belum terlihat dengan jelas
10	Perusahaan telah menetapkan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan namun belum dalam bentuk tertulis
11	Manajemen atas telah menunjuk ketua tim keamanan pangan namun belum secara tertulis (tidak ada SK)
12	Manual <i>food safety</i> belum mengatur tentang komunikasi eksternal
13	Kontrol terhadap petani-petani kemitraan terkait dengan kriteria penerimaan produk belum dibuat
14	Manual <i>food safety</i> belum mengatur tentang komunikasi internal
15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> masih dalam bentuk <i>draft</i>
16	Manajemen atas belum melakukan tinjauan manajemen
17	Prosedur tinjauan manajemen belum mencantumkan seluruh <i>input</i> yang seharusnya dibahas berdasarkan standar ISO 22000:2005
18	Output pada tinjauan manajemen juga harus mencantumkan seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh standar ISO 22000:2005
19	Pelatihan-pelatihan yang terkait dengan keamanan pangan telah dilakukan, namun tidak ada personel yang memiliki latar belakang pendidikan gizi sehingga cukup menyulitkan dalam pelaksanaan manajemen keamanan pangan
20	Tidak lengkapnya kompetensi jabatan dan tidak adanya <i>training</i> yang dibutuhkan terkait dengan keamanan pangan
21	Belum ditetapkannya jadwal <i>training</i> terkait dengan keamanan pangan dan belum ada metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i>
22	Jadwal dan realisasi <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin tidak tersedia, demikian pula untuk realisasinya
23	Perusahaan telah merencanakan dan mengembangkan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) namun hanya pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
24	Implementasi PRP untuk <i>fresh vegetables</i> belum mengambil referensi dari <i>Codex Alimentarius CAC/RCP 53-2003, Code of Hygienic Practice for Fruits and Vegetables</i>
26	Belum adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen
27	Perusahaan tidak memiliki <i>record</i> yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup

Tabel 3.24. Daftar *Gap* yang Dimiliki Perusahaan (sambungan)

No.	<i>Gap</i>
28	Deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (misalnya bahan pengemas) belum mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005
29	Deskripsi produk jadi belum mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh: karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik
30	Pada deskripsi produk jadi, penanganan produk di konsumen antara <i>fresh cut vegetables</i> dan <i>fresh vegetables</i> tidak dibedakan dengan jelas
31	Belum adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
32	Diagram alir proses produksi tidak menggambarkan dengan jelas proses yang wajib dilalui (<i>mandatory</i>) dan proses yang tidak selalu ada (<i>optional</i>)
33	Perusahaan baru menjelaskan tindakan pengendalian yang telah ada, parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
34	Tidak terdapat analisa bahaya untuk proses pengemasan <i>fresh vegetable</i>
35	Ketidakjelasan aturan penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan
36	Tidak ada penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang bahaya L (rendah), M (sedang) dan H (tinggi). Demikian juga dengan tingkat kriteria keparahan A (langsung), M/L (agak parah) dan N/L (tidak parah)
37	Perusahaan baru melakukan langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh cut vegetables</i>
38	Pelaksanaan HACCP <i>plan</i> baru pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
39	Perusahaan baru mengidentifikasi CCP untuk produk <i>fresh cut vegetables</i>
40	Perusahaan baru menetapkan batas kritis untuk produk <i>fresh cut vegetables</i>
41	Belum adanya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan
42	Prosedur tindakan koreksi belum menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang
43	Prosedur <i>recall/Withdrawal</i> harus menggambarkan kondisi yang sebenarnya, sebagai contoh pada prosedur tercantum, <i>recall</i> dapat dilakukan apabila mendekati masa kadaluarsa
44	Tidak tersedia data validasi untuk memastikan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan OPRP efektif untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima
45	Audit internal masih belum mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi <i>Food Safety Management System</i> , sebagai contoh HRD, Distribusi
46	Penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk temuan audit internal belum ditetapkan dengan jelas

Apabila gap-gap yang telah disebutkan sebelumnya ditempatkan sesuai dengan sub-klausul yang bersangkutan akan tampak seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.26. *Gap* pada Masing-Masing Klausul ISO 22000:2005

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Temuan di lapangan
4.1	<i>General requirements</i>	Sudah ada pernyataan penetapan ruang lingkup sistem manajemen keamanan pangan, namun belum pada semua jenis produk yang akan disertifikasi
		Belum ada dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i>
		Perusahaan baru mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya yang mungkin terjadi pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
		Perusahaan belum menyampaikan isu-isu terkait dengan keamanan pangan di seluruh rantai pangan
		Perusahaan telah menyampaikan informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan, namun dalam pernyataan tertulis
		Belum ada evaluasi yang dilakukan perusahaan terkait dengan pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan
4.2.1	<i>General Document requirements</i>	Sasaran keamanan pangan pada setiap departemen belum ditetapkan dengan jelas
		Belum ada panduan yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif
5.2	<i>Food safety policy</i>	Sosialisasi kebijakan keamanan pangan oleh manajemen kepada seluruh karyawan belum terlihat dengan jelas
5.4	<i>Responsibility and authority</i>	Perusahaan telah menetapkan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan namun belum dalam bentuk tertulis
5.5	<i>Food safety team leader</i>	Manajemen atas telah menunjuk ketua tim keamanan pangan namun belum secara tertulis (tidak ada SK)
5.6.1	<i>External communication</i>	<i>Manual food safety</i> belum mengatur tentang komunikasi eksternal
		Kontrol terhadap petani-petani kemitraan terkait dengan kriteria penerimaan produk belum dibuat
5.6.2	<i>Internal communication</i>	<i>Manual food safety</i> belum mengatur tentang komunikasi internal
5.7	<i>Emergency preparedness and response</i>	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> masih dalam bentuk <i>draft</i>
5.8.1	<i>General management review</i>	Manajemen atas belum melakukan tinjauan manajemen

Tabel 3.25. *Gap* pada Masing-Masing Klausul ISO 22000:2005 (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Temuan di lapangan
5.8.2	<i>Review input</i>	Prosedur tinjauan manajemen belum mencantumkan seluruh <i>input</i> yang seharusnya dibahas berdasarkan standar ISO 22000:2005
5.8.3	<i>Review output</i>	Output pada tinjauan manajemen juga harus mencantumkan seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh standar ISO 22000:2005
6.2.2	<i>Competence, awareness, and training</i>	Tidak lengkapnya kompetensi jabatan dan tidak adanya <i>training</i> yang dibutuhkan terkait dengan keamanan pangan
		Belum ditetapkannya jadwal <i>training</i> terkait dengan keamanan pangan dan belum ada metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i>
6.3	<i>Infrastructure</i>	Jadwal dan realisasi <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin tidak tersedia, demikian pula untuk realisasinya
7.1	<i>General planning and realization of safe products</i>	Perusahaan telah merencanakan dan mengembangkan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) namun hanya pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.2.1	<i>The organization shall establish, implement and maintain PRP(s) to assist in controlling</i>	Perusahaan telah merencanakan dan mengembangkan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) namun hanya pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.2.2	<i>The PRP(s) shall</i>	Perusahaan telah merencanakan dan mengembangkan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) namun hanya pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.2.3	<i>When selecting and/or establishing PRP(s), the organization shall consider and utilize appropriate information</i>	Implementasi PRP untuk <i>fresh vegetables</i> belum mengambil referensi dari <i>Codex Alimentarius CAC/RCP 53-2003, Code of Hygienic Practice for Fruits and Vegetables</i>
		Persyaratan karyawan yang memasuki area produksi <i>fresh vegetables</i> belum ditetapkan dengan jelas
		Jadwal dan realisasi <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin tidak tersedia, demikian pula untuk realisasinya
		Belum adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen
7.3.2	<i>Food safety team</i>	Perusahaan tidak memiliki <i>record</i> yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup

Tabel 3.25. *Gap* pada Masing-Masing Klausul ISO 22000:2005 (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Temuan di lapangan
7.3.3.1	<i>Raw materials, ingredients and product-contact materials</i>	Deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (misalnya bahan pengemas) belum mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005
7.3.3.2	<i>Characteristics of end products</i>	Deskripsi produk jadi belum mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh: karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik
		Pada deskripsi produk jadi, penanganan produk di konsumen antara <i>fresh cut vegetable</i> dan <i>fresh vegetable</i> tidak dibedakan dengan jelas
7.3.4	<i>Intended use</i>	Pada deskripsi produk jadi, penanganan produk di konsumen antara <i>fresh cut vegetables</i> dan <i>fresh vegetables</i> tidak dibedakan dengan jelas
7.3.5.1	<i>Flow diagrams</i>	Belum adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
		Diagram alir proses produksi tidak menggambarkan dengan jelas proses yang wajib dilalui (<i>mandatory</i>) dan proses yang tidak selalu ada (<i>optional</i>)
7.3.5.2	<i>Description of process steps and control measures</i>	Perusahaan baru menjelaskan tindakan pengendalian yang telah ada, parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.4.2	<i>Hazard identification and determination of acceptable levels</i>	Tidak terdapat analisa bahaya untuk proses pengemasan <i>fresh vegetable</i>
		Belum adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
7.4.3	<i>Hazard assessment</i>	Ketidakjelasan aturan penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan
		Tidak ada penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang bahaya L (rendah), M (sedang) dan H (tinggi). Demikian juga dengan tingkat kriteria keparahan A (langsung), M/L (agak parah) dan N/L (tidak parah)
7.4.4	<i>Selection and assessment of control measures</i>	Perusahaan baru melakukan langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.6.1	<i>HACCP plan</i>	Pelaksanaan <i>HACCP plan</i> baru pada produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.6.2	<i>Identification of critical control points (CCPs)</i>	Perusahaan baru mengidentifikasi CCP untuk produk <i>fresh cut vegetables</i>

Tabel 3.25. *Gap* pada Masing-Masing Klausul ISO 22000:2005 (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Temuan di lapangan
7.6.3	<i>Determination of critical limits for critical control points</i>	Perusahaan baru menetapkan batas kritis untuk produk <i>fresh cut vegetables</i>
7.8	<i>Verification planning</i>	Belum adanya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan
7.10.2	<i>Corrective actions</i>	Prosedur tindakan koreksi belum menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang
7.10.4	<i>Withdrawals</i>	Prosedur <i>recall/Withdrawal</i> harus menggambarkan kondisi yang sebenarnya, sebagai contoh pada prosedur tercantum, <i>recall</i> dapat dilakukan apabila mendekati masa kadaluarsa
8.2	<i>Validation of control measure combinations</i>	Tidak tersedia data validasi untuk memastikan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan OPRP efektif untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima
8.4.1	<i>Internal audit</i>	Audit internal masih belum mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi <i>Food Safety Management System</i> , sebagai contoh HRD, Distribusi
		Penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk temuan audit internal belum ditetapkan dengan jelas

Dari daftar *gap* di atas, peneliti kemudian membuat usulan penanganan untuk masing-masing *gap* yang ada. Daftar usulan penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan diberikan di bawah ini:

Tabel 3.27. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan

No. Alternatif	Nama Alternatif
A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)
A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)
A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan
A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan

Tabel 3.26. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan (sambungan)

No. Alternatif	Nama Alternatif
A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada
A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen
A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif
A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan
A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan
A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan
A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal
A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.
A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal
A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan
A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu
A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi
A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi
A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi
A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan
A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan
A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya
A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>
A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen
A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup
A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005
A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen
A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya

Tabel 3.26. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan (sambungan)

No. Alternatif	Nama Alternatif
A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)
A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan
A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya
A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan
A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang
A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya
A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi
A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi
A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal

Tabel 3.28. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan Sesuai dengan Sub-Klausul

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Kebutuhan Penanganan
4.1	<i>General requirements</i>	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)
		Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)
		Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
		Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan

Tabel 3.27. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan Sesuai dengan Sub-Klausul (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Kebutuhan Penanganan
4.1	<i>General requirements</i>	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan
		Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada
4.2.1	<i>General Document requirements</i>	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen
		Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif
5.2	<i>Food safety policy</i>	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan
5.4	<i>Responsibility and authority</i>	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan
5.5	<i>Food safety team leader</i>	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan
5.6.1	<i>External communication</i>	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal
		Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.
5.6.2	<i>Internal communication</i>	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal
5.7	<i>Emergency preparedness and response</i>	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan
5.8.1	<i>General management review</i>	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu
5.8.2	<i>Review input</i>	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi
5.8.3	<i>Review output</i>	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi
6.2.1	<i>General human resources</i>	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi
6.2.2	<i>Competence, awareness, and training</i>	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan
		Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> ditetapkan

Tabel 3.27. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan Sesuai dengan Sub-Klausul (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Kebutuhan Penanganan
6.3	<i>Infrastructure</i>	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya
7.1	<i>General planning and realization of safe products</i>	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP plan) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
7.2.1	<i>The organization shall establish, implement and maintain PRP(s) to assist in controlling</i>	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP plan) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
7.2.2	<i>The PRP(s) shall</i>	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP plan) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
7.2.3	<i>When selecting and/or establishing PRP(s), the organization shall consider and utilize appropriate information</i>	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP plan) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)
		Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>
		Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya
7.3.2	<i>Food safety team</i>	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen
		Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup
7.3.3.1	<i>Raw materials, ingredients and product-contact materials</i>	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005
7.3.3.2	<i>Characteristics of end products</i>	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen

Tabel 3.27. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan Sesuai dengan Sub-Klausul (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Kebutuhan Penanganan
7.3.4	<i>Intended use</i>	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen
7.3.5.1	<i>Flow diagrams</i>	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
		Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya
7.3.5.2	<i>Description of process steps and control measures</i>	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)
7.4.2	<i>Hazard identification and determination of acceptable levels</i>	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
		Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
7.4.3	<i>Hazard assessment</i>	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan
		Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya
7.4.4	<i>Selection and assessment of control measures</i>	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
7.6.1	<i>HACCP plan</i>	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP plan) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)
7.6.2	<i>Identification of critical control points (CCPs)</i>	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
7.6.3	<i>Determination of critical limits for critical control points</i>	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
7.8	<i>Verification planning</i>	Direkomendasikan ditetapkan periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan

Tabel 3.27. Daftar Usulan Penanganan *Gap* Perusahaan Sesuai dengan Sub-Klausul (sambungan)

No Sub-Klausul	Nama Sub-Klausul	Kebutuhan Penanganan
7.10.1	<i>Corrections</i>	Direkomendasikan ditetapkan periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan
7.10.2	<i>Corrective actions</i>	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang
7.10.4	<i>Withdrawals</i>	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya
8.2	<i>Validation of control measure combinations</i>	Perlu dibuat catatan keefektifan control measure yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi
8.4.1	<i>Internal audit</i>	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi
		Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal

3.2 Pemilihan Kriteria Prioritas Penanganan Gap

Setelah mendapatkan semua usulan penanganan *gap* yang dapat dilakukan, langkah selanjutnya adalah membuat urutan peringkat manakah usulan penanganan *gap* yang akan dilakukan lebih dahulu dibandingkan dengan yang lain. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah kriteria yang akan digunakan untuk menilai setiap usulan penanganan *gap*.

Untuk mencari kriteria yang paling sesuai untuk memeringkatkan usulan penanganan *gap* yang ada, peneliti menggunakan dua cara. Cara yang pertama adalah mencari referensi atau penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dimana referensi atau penelitian tersebut memiliki tujuan dan konteks yang serupa. Cara kedua adalah dengan melakukan diskusi dengan *expert* di bidang keamanan pangan untuk mendapatkan kriteria yang cocok untuk digunakan dalam memeringkatkan usulan penanganan *gap*.

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan dua kriteria yang terbukti dapat digunakan untuk memeringkatkan usulan penanganan *gap*

terkait dengan permasalahan sertifikasi ISO. Kedua kriteria tersebut adalah kepentingan dan urgencitas.

Sesuai dengan definisinya, *expert* di bidang keamanan pangan yang memberikan pendapatnya mengenai kriteria yang akan digunakan untuk memeringkatkan usulan penanganan *gap* adalah orang-orang yang memiliki pengalaman dan pengetahuan yang baik di bidang keamanan pangan. Hal itu terlihat dari pengalaman pelatihan *expert* yang relevan terhadap keamanan pangan. Berikut ini diberikan daftar pelatihan yang pernah diikuti *expert*.

Dari hasil diskusi dengan *expert* di bidang keamanan pangan didapatkan dua buah kriteria yang cocok untuk digunakan dalam memeringkatkan usulan penanganan *gap*. Kedua kriteria tersebut adalah biaya dan tanggung jawab manajemen (*management responsibility*).

Jadi, secara keseluruhan terdapat empat buah kriteria yang akan digunakan untuk memeringkatkan usulan penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan, dan keempat kriteria tersebut adalah kepentingan, urgencitas, biaya, dan tanggung jawab manajemen.

- *Expert 1*

Tabel 3.29. Pengalaman Pelatihan *Expert 1*

Tahun	Pengalaman Pelatihan
1999	Pelatihan Penerapan Manajemen Mutu Terpadu Produk Holtikultura oleh Badan Agribisnis Departemen Pertanian
2000	<i>Improved HACCP-based Quality Assurance Training for the Indonesia Holticulture Industry oleh Agency for Agribusiness, Mianstry of Agriculture in Collaboration with Victorian Government-Australia</i>
2004	<i>Food safety Training</i>
2006	<i>ISO 9001 Training</i>
2007	<i>ISO 22000:2005 Training</i>
2009	<i>Management Training</i>

- *Expert 2*

Tabel 3.30. Pengalaman Pelatihan *Expert 2*

Tahun	Pengalaman Pelatihan
2004	Pelatihan Audit Mutu Internal Sistem Manajemen HACCP oleh <i>Focus Consulting & Training</i>
2005	<i>Understanding of ISO/FDIS 22000:2005 (Food Safety Management System)</i> oleh Institut Pertanian Bogor
2007	<i>Design of HACCP Plan and It's Supporting System in the HACCP Implementation for Food Industries</i> oleh Institut Pertanian Bogor
2007	SSOP and GMP in the HACCP <i>Implementation for Food Industries</i> oleh Institut Pertanian Bogor
2008	Pelatihan Audit Mutu Internal Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000

- *Expert 3*

Tabel 3.31. Pengalaman Pelatihan *Expert 3*

Tahun	Pengalaman Pelatihan
-	HACCP <i>Training</i>
-	GMP & SSOP <i>Training</i>
-	<i>Internal Audit Training</i>
2007	<i>McDonald's HACCP Calibration Workshop</i> oleh <i>McDonald Indonesia</i>
2008	ISO 22000:2005 <i>Food Safety Management System</i>
2008	<i>Supplier Quality Management System (SQMS) Training</i>
2009	<i>Management Training</i>

Penjelasan terhadap keempat kriteria diberikan di bawah ini:

- **Kepentingan**

Kriteria kepentingan menggambarkan ukuran tingkat kebutuhan penanganan gap yang ada terhadap keamanan produk dan peningkatan efektifitas pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan. Semakin penting sebuah gap, maka semakin besar pengaruhnya terhadap keamanan produk dan apabila ditangani maka pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan menjadi lebih efektif.

- **Urgenitas**

Kriteria urgenitas di sini menggambarkan batasan waktu yang direkomendasikan guna melaksanakan penanganan gap yang dimiliki. Urgenitas

Universitas Indonesia

juga berkaitan dengan risiko yang dimiliki oleh perusahaan, apakah risiko yang berkaitan dengan gap tersebut memiliki dampak tinggi, sedang, ataupun rendah pada proses bisnis perusahaan.

- Biaya

Seperti namanya, biaya disini memperlihatkan berapa besar pengorbanan perusahaan berupa uang yang harus dikeluarkan untuk menerapkan penanganan *gap* yang ada.

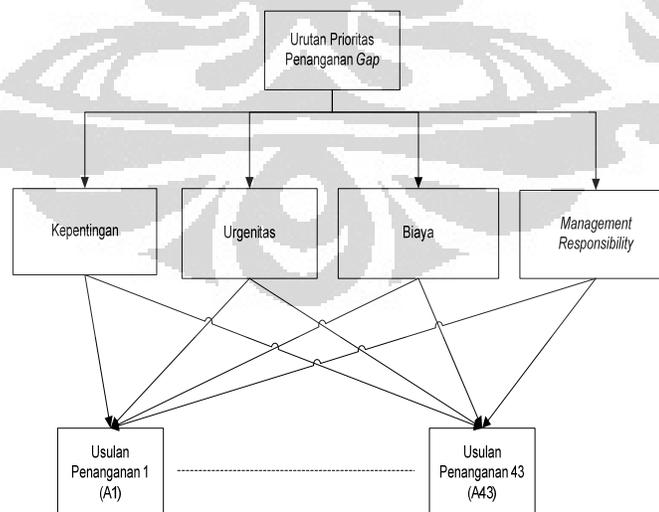
- *Management Responsibility*

Kriteria *management responsibility* memperlihatkan seberapa besar perhatian pihak manajemen terhadap gap tertentu, atau dengan kata lain, seberapa besar kemauan pihak manajemen untuk menangani *gap* tersebut.

3.3 Pengolahan Data dengan Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Pada bagian ini, peneliti akan mengerjakan proses pemeringkatan usulan penanganan *gap* yang telah didapatkan sebelumnya dengan metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil dari metode *Fuzzy AHP*.

Sebelumnya, akan diperlihatkan bentuk struktur hierarki dari permasalahan pada penelitian ini.



Gambar 3.3. Hierarki Pengambilan Keputusan untuk Penetapan Prioritas Penanganan *Gap*

3.3.1 Pembobotan Kriteria Prioritas Penanganan *Gap*

Analytic Hierarchy Process (AHP) dimulai dengan membobotkan kriteria yang telah didapatkan sebelumnya.

3.3.1.1 Pemilihan Responden

Responden pada kuisioner ini adalah *expert* yang sama dengan yang telah menentukan kriteria untuk memeringkatkan penanganan *gap* di bagian sebelumnya. Daftar pelatihan yang pernah diikuti oleh ketiga *expert* dapat dilihat pada tabel 3.28 hingga tabel 3.30.

3.3.1.2 Pengambilan Data

Pada tahap pengambilan data untuk pembobotan kriteria, digunakan kuisioner yang diisi oleh *expert* di bidang keamanan pangan. Responden diminta untuk membobotkan kriteria penentuan peringkat prioritas penanganan *gap* pada sebuah kuisioner tertutup. Penilaian dari *expert* inilah yang akan dijadikan matriks perbandingan berpasangan AHP.

Berikut ini adalah hasil penilaian yang dilakukan ketiga *expert*:

- Penilaian *expert* 1

Tabel 3.32. Hasil Pembobotan Kriteria dari *Expert* 1

D1	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	0.25	2	0.25
Urgenitas (K2)	4	1	6	1
Biaya (K3)	0.5	0.166666667	1	0.166666667
Management Responsibility (K4)	4	1	6	1

- Penilaian *expert* 2

Tabel 3.33. Hasil Pembobotan Kriteria dari *Expert 2*

D2	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	6	0.3333	5
Urgenitas (K2)	0.166666667	1	0.1111	0.5
Biaya (K3)	3	9	1	8
Management Responsibility (K4)	0.2	2	0.125	1

- Penilaian *expert 3*

Tabel 3.34. Hasil Pembobotan Kriteria dari *Expert 3*

D3	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	4	0.1429	0.333333333
Urgenitas (K2)	0.25	1	0.1111	0.142857143
Biaya (K3)	7	9	1	5
Management Responsibility (K4)	3	7	0.2	1

3.3.1.3 Pengolahan Data

Dari data yang telah diperoleh dengan kuisisioner pertama, dilakukan pengolahan data agar data tersebut menjadi perbandingan berpasangan untuk metode AHP. Untuk menyatukan nilai-nilai yang didapat dari ketiga *expert* digunakan rata-rata ukur (geometri). Rata-rata geometri terbukti lebih baik untuk deret bilangan yang sifatnya rasio atau perbandingan seperti skala dalam model AHP. Selain itu, rata-rata geometri juga mampu mengurangi efek yang ditimbulkan salah satu bilangan yang terlalu besar atau terlalu kecil.

Tabel 3.35. Hasil Rata-Rata Geometri

Rataan Geometri	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	1.8171206	0.45667	0.746900791
Urgenitas (K2)	0.550321208	1	0.41997	0.414913267
Biaya (K3)	2.18975957	2.3811016	1	1.882072058
Management Responsibility (K4)	1.3388659	2.4101423	0.53133	1

Universitas Indonesia

Dari perbandingan berpasangan di atas dapat dihitung prioritas dari masing-masing kriteria berdasarkan kontribusinya terhadap tujuan, yaitu dengan membagi setiap elemen dari matriks dengan jumlah total kolomnya, kemudian merata-ratakan elemen di setiap barisnya sehingga diperoleh bobot masing-masing kriteria. Bobot kriteria ini yang kemudian digunakan untuk menilai prioritas dari setiap kriteria.

Tabel 3.36. Bobot Kriteria

	Keentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Bobot
Keentingan (K1)	0.196891218	0.2388319	0.1897	0.18469877	0.20252
Urgenitas (K2)	0.108353413	0.1314343	0.1744	0.102602609	0.1292
Biaya (K3)	0.43114443	0.3129584	0.41529	0.465411736	0.4062
Management Responsibility (K4)	0.263610938	0.3167753	0.22065	0.247286885	0.26208

Dari keempat kriteria di atas, ternyata kriteria biaya (K3) yang menjadi prioritas utama, dilanjutkan dengan *management responsibility* (K4) di peringkat kedua, dan kepentingan (K1) serta urgenitas (K2) di peringkat ketiga dan keempat.

Rasio konsistensi (CR) dari matriks perbandingan berpasangan di atas adalah 0.0163. Nilai ini berada jauh di bawah 0.1 yang artinya perbandingan berpasangan tersebut dapat diterima/konsisten. Perhitungan rasio konsistensi dapat dilihat dalam lampiran 3.

3.3.2 Penentuan Peringkat Penanganan *Gap*

Setelah didapatkan bobot setiap kriteria, maka selanjutnya akan dihitung peringkat dari masing-masing usulan penanganan *gap*.

3.3.2.1 Pemilihan Responden

Untuk menentukan peringkat usulan penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan, peneliti menyebarkan kuisioner kedua yang berisi penilaian terhadap semua usulan penanganan *gap* (alternatif) relatif terhadap masing-masing kriteria.

Dalam menilai setiap alternatif tersebut, digunakan sistem *rating* guna menentukan skor masing-masing.

Kuisisioner dengan sistem *rating* yang telah dibuat kemudian disebarakan kepada empat orang anggota tim keamanan pangan perusahaan. Alasan pemilihan anggota tim keamanan pangan sebagai responden kuisisioner kedua adalah sebagai berikut:

1. Anggota tim keamanan pangan adalah orang-orang yang paling mengetahui kondisi perusahaan saat ini sehingga paling tahu perbaikan apa yang harus dilakukan.
2. Anggota tim keamanan pangan adalah orang yang paling memahami kebutuhan penanganan mana yang harus diprioritaskan terkait dengan keterbatasan yang ada.

Berikut ini diberikan data-data keempat anggota tim keamanan pangan yang menjadi responden kuisisioner kedua.

Tabel 3.37. Data Responden (Tim Keamanan Pangan)

No.	Jabatan	Latar Belakang Pendidikan	Pengalaman Kerja	
			Nama Pekerjaan	Tahun
1.	Direktur Komersil	MBA	Engineering Head PT Kemas Indah Maju	2000-2007
			Di. Komersil PT Saung Mirwan	2009-sekarang
2.	Manajer <i>Processing</i>	S1 Pertanian	PT Saung Mirwan	1997-sekarang
3.	Kepala Bagian	S1 Pertanian	Proyek Bappenas-PPEMD	1999-2000
			PT Saung Mirwan	2000-sekarang
4.	Logistik, UMM, <i>Quality Assurance</i>	Teknologi Pangan	PT Saung Mirwan	2000-sekarang

3.3.2.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner tertutup untuk menentukan prioritas penanganan *gap* kepada responden yang telah ditentukan. Kuisisioner tertutup yang disebarakan menggunakan sistem *rating* untuk menentukan skor masing-masing penanganan *gap*.

Sistem *rating* yang digunakan adalah bilangan 1, 3, 5, 7, dan 9. Semakin besar angka *rating*-nya, berarti semakin diprioritaskan alternatif tersebut untuk dilaksanakan.

3.3.2.3 Pengolahan Data

Setelah semua kuisioner dari responden selesai diisi, maka didapatkan skor setiap kriteria masing-masing alternatif yang diberikan oleh masing-masing responden. Kemudian data dari seluruh responden digabungkan dengan cara dihitung rata-ratanya (rata-rata skor per kriteria). Rata-rata itu kemudian dikalikan dengan bobot kriterianya masing-masing. Skor total masing-masing alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian rata-rata skor per kriteria dengan bobot kriterianya.

Berikut ini diberikan contoh pengolahan data yang telah dijelaskan di atas:

Tabel 3.38. Rata-Rata Skor per Kriteria

Alternatif	Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata
A1	7	9	5	9	7.5	5	5	3	9	5.5	1	1	1	3	1.5	3	1	7	9	5
A2	3	9	5	5	5.5	5	5	3	5	4.5	7	1	9	5	5.5	1	1	7	5	3.5
A3	5	9	7	9	7.5	7	9	5	7	7	1	5	1	7	3.5	3	1	3	9	4
A4	5	9	7	9	7.5	3	9	9	9	7.5	1	7	3	3	3.5	7	1	5	9	5.5
A5	5	9	9	9	8	3	7	3	5	4.5	1	7	1	5	3.5	7	5	5	5	5.5

Perhitungan rata-rata skor per kriteria secara lengkap diberikan pada lampiran 4.

Setelah diperoleh rata-rata skor per kriteria, maka selanjutnya dihitung skor total kebutuhan penanganan *gap*. Seperti yang telah dijelaskan di atas, skor total didapatkan dengan mengalikan rata-rata skor per kriteria dengan bobot kriteria yang bersangkutan dan kemudian dijumlahkan untuk semua kriteria.

Contoh perhitungannya diberikan di bawah ini:

Tabel 3.39. Skor Total Tiap Alternatif

No. Alternatif	Nama Alternatif	Keentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	7.5	5.5	1.5	5	4.1492
A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	5.5	4.5	5.5	3.5	4.8466
A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	7.5	7	3.5	4	4.8933
A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	7.5	7.5	3.5	5.5	5.351
A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	8	4.5	3.5	5.5	5.0647

Perhitungan skor selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Setelah diperoleh skor total seluruh alternatif, kemudian disusun mulai dari alternatif dengan skor total terbesar hingga yang memiliki skor terkecil. Setelah diurutkan akan tampak seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.40. Peringkat Alternatif dengan Metode AHP

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
1	A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	6.3535
2	A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	6.0622
3	A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	5.9827
4	A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	5.8440
5	A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	5.7826
6	A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	5.7391
7	A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	5.4435
8	A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	5.4268
9	A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)	5.4255
10	A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	5.3529
11	A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	5.3510
12	A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	5.3336
13	A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	5.2939
14	A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)	5.2498
15	A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	5.2001
16	A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	5.1945

Tabel 3.39. Peringkat Alternatif dengan Metode AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
17	A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	5.1429
18	A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	5.0647
19	A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	5.0523
20	A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	4.9914
21	A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	4.9598
22	A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	4.9478
23	A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	4.8952
24	A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	4.8933
25	A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	4.8466
26	A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	4.8150
27	A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	4.7752
28	A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	4.7479
29	A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	4.7224
30	A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	4.5908
31	A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	4.5783
32	A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	4.5467
33	A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	4.5039

Tabel 3.39. Peringkat Alternatif dengan Metode AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
34	A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	4.4249
35	A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	4.3231
36	A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	4.2287
37	A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)	4.1492
38	A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	4.0833
39	A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	4.0584
40	A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	3.8199
41	A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	3.7174
42	A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	3.6572
43	A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	3.5169

3.4 Pengolahan Data dengan Metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (*Fuzzy AHP*)

Setelah hasil perhitungan dengan metode AHP didapatkan, sekarang sebagai bahan perbandingan akan dilakukan perhitungan menggunakan metode *fuzzy AHP*.

Langkah awal perhitungan metode *fuzzy AHP* sama dengan metode AHP yaitu mendefinisikan masalah, menentukan kriteria yang digunakan untuk mencapai tujuan, dan menentukan alternatif apa saja yang akan dipilih, serta membuat struktur hierarki permasalahan.

Kesemua langkah tersebut telah dilakukan pada bagian sebelumnya. Masalah yang ingin dipecahkan dengan menggunakan AHP dan *fuzzy* AHP ini adalah untuk mencari peringkat prioritas penanganan *gap* yang ada di perusahaan. Kriteria yang akan digunakan adalah kepentingan, urgencitas, biaya, dan *management responsibility*. Alternatif yang akan dipilih adalah 43 usulan penanganan *gap* yang telah didapatkan dari tahap *gap analysis* dan struktur hierarki yang akan digunakan pada pengolahan dengan metode *fuzzy* AHP ini juga sama dengan hierarki yang digunakan di pengerjaan dengan metode AHP seperti yang tampak pada gambar 3.3.

3.4.1 Perhitungan Matriks Penilaian *Fuzzy*

Tujuan bagian ini adalah untuk menghitung *fuzzy judgement matrix* atau matriks penilaian *fuzzy* dari setiap alternatif relatif terhadap kriteria. Penilaian alternatif relatif terhadap kriteria pada penelitian ini dilakukan dengan pengambilan keputusan kelompok atau *group decision making*. Tujuannya adalah untuk mengurangi kesubjektifan dalam pengambilan keputusan. Seperti halnya ketika menghitung dengan AHP, di dalam *fuzzy* AHP ini juga digunakan 4 orang anggota tim keamanan pangan sebagai responden.

Contoh hasil penilaian dari responden untuk beberapa kriteria diberikan pada tabel 3.40. Pada tabel tersebut, notasi \tilde{x} melambangkan angka *fuzzy* yang fungsi keanggotaannya sesuai dengan yang telah diberikan pada tabel 2.2. Untuk melihat penilaian angka *fuzzy* secara lengkap, dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 3.41. Penilaian Angka *Fuzzy*

Alternatif	Kepentingan (K1)				Urgencitas (K2)				Biaya (K3)				<i>Management Responsibility</i> (K4)			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
A1	$\tilde{7}$	$\tilde{9}$	$\tilde{5}$	$\tilde{9}$	$\tilde{5}$	$\tilde{5}$	$\tilde{3}$	$\tilde{9}$	$\tilde{1}$	$\tilde{1}$	$\tilde{1}$	$\tilde{3}$	$\tilde{3}$	$\tilde{1}$	$\tilde{7}$	$\tilde{9}$
A2	$\tilde{3}$	$\tilde{9}$	$\tilde{5}$	$\tilde{5}$	$\tilde{5}$	$\tilde{5}$	$\tilde{3}$	$\tilde{5}$	$\tilde{7}$	$\tilde{1}$	$\tilde{9}$	$\tilde{5}$	$\tilde{1}$	$\tilde{1}$	$\tilde{7}$	$\tilde{7}$
A3	$\tilde{5}$	$\tilde{9}$	$\tilde{7}$	$\tilde{9}$	$\tilde{7}$	$\tilde{9}$	$\tilde{5}$	$\tilde{7}$	$\tilde{1}$	$\tilde{5}$	$\tilde{1}$	$\tilde{7}$	$\tilde{3}$	$\tilde{1}$	$\tilde{3}$	$\tilde{9}$
A4	$\tilde{5}$	$\tilde{9}$	$\tilde{7}$	$\tilde{9}$	$\tilde{3}$	$\tilde{9}$	$\tilde{9}$	$\tilde{9}$	$\tilde{1}$	$\tilde{7}$	$\tilde{3}$	$\tilde{3}$	$\tilde{7}$	$\tilde{1}$	$\tilde{5}$	$\tilde{9}$
A5	$\tilde{5}$	$\tilde{9}$	$\tilde{9}$	$\tilde{9}$	$\tilde{3}$	$\tilde{7}$	$\tilde{3}$	$\tilde{5}$	$\tilde{1}$	$\tilde{7}$	$\tilde{1}$	$\tilde{5}$	$\tilde{7}$	$\tilde{5}$	$\tilde{5}$	$\tilde{7}$

Dengan menggunakan persamaan 2.8 hingga 2.11, penilaian dari keempat responden akan digabungkan menjadi satu. Sebagai contoh akan dibuat perhitungan untuk kriteria kepentingan (K1) pada alternatif pertama. Perhitungan alternatif yang lain dapat dilakukan dengan cara yang sama.

$$G_{111} = (5,7,9) \quad G_{112} = (7,9,9) \quad G_{113} = (3,5,7) \quad G_{114} = (7,9,9)$$

$$L_{11} = \min(5,7,3,7) = 3$$

$$M_{11} = \frac{7+9+5+9}{4} = 7.5$$

$$U_{11} = \max(9,9,7,9)$$

maka, nilai gabungan dari keempat responden

$$G_{11} = (3,7.5,9)$$

Tabel 3.41. di bawah akan memperlihatkan hasil perhitungan penilaian lima alternatif pertama relatif terhadap masing-masing kriteria. Pada tabel tersebut, notasi L, M, dan U melambangkan *triangular fuzzy numbers* dari angka *fuzzy* yang ada di tabel 3.40. Nilai gabungan penilaian alternatif selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 3.42. Gabungan Penilaian Alternatif

Alternatif	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	3	7.5	9	1	5.5	9	1	2.5	5	1	5	9
A2	1	5.5	9	1	4.5	7	1	5.5	9	1	3.5	9
A3	3	7.5	9	3	7	9	1	3.5	9	1	4	9
A4	3	7.5	9	1	7.5	9	1	3.5	9	1	5.5	9
A5	3	8	9	1	4.5	9	1	3.5	9	3	5.5	9

Setelah nilai gabungan dari keempat responden didapatkan, maka selanjutnya nilai-nilai tersebut dinormalisasi menggunakan persamaan 2.15. Hasil dari operasi inilah yang disebut matriks penilaian *fuzzy* dari alternatif relatif terhadap kriteria.

$$\tilde{a}_{11} = \frac{\tilde{G}_{11}}{\sqrt{\tilde{G}_{11}^2 \oplus \tilde{G}_{21}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{G}_{431}^2}} = \frac{(3,7.5,9)}{(15.329,43.792,58.745)} = (0.051,0.171,0.587)$$

Hasil perhitungan yang lain dapat menganalogikan contoh di atas.

Matriks penilaian *fuzzy* untuk lima alternatif pertama diberikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.43. Matriks Penilaian *Fuzzy*

Alternatif	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	0.051	0.171	0.587	0.017	0.139	0.551	0.018	0.100	0.651	0.017	0.145	0.786
A2	0.017	0.126	0.587	0.017	0.113	0.428	0.018	0.220	1.172	0.017	0.101	0.786
A3	0.051	0.171	0.587	0.052	0.176	0.551	0.018	0.140	1.172	0.017	0.116	0.786
A4	0.051	0.171	0.587	0.017	0.189	0.551	0.018	0.140	1.172	0.017	0.159	0.786
A5	0.051	0.183	0.587	0.017	0.113	0.551	0.018	0.140	1.172	0.051	0.159	0.786

Matriks penilaian *fuzzy* dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 8.

3.4.2 Perhitungan Matriks Performa *Fuzzy*

Pada bagian ini, akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *fuzzy performance matrix* atau matriks performa *fuzzy*. Tujuan pembuatan matriks performa *fuzzy* adalah untuk memberikan bobot kepada penilaian alternatif yang telah didapatkan pada perhitungan matriks penilaian *fuzzy*.

3.4.2.1 Membuat Vektor Bobot *Fuzzy*

Data yang digunakan dalam membuat *fuzzy weight vector* atau vektor bobot *fuzzy* adalah perbandingan berpasangan kriteria yang diberikan oleh *expert*. Pada penelitian ini akan digunakan perbandingan berpasangan yang sama dengan perhitungan menggunakan AHP sebelumnya oleh karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan hasil dari kedua metode.

Ketiga orang *expert* telah memberikan penilaian perbandingan berpasangan semua kriteria. Hasilnya adalah sebagai berikut:

- Penilaian *expert* 1

Tabel 3.44. Hasil Pembobotan Kriteria dari *Expert 1*

D1	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	0.25	2	0.25
Urgenitas (K2)	4	1	6	1
Biaya (K3)	0.5	0.166666667	1	0.166666667
Management Responsibility (K4)	4	1	6	1

- Penilaian *expert 2*

Tabel 3.45. Hasil Pembobotan Kriteria dari *Expert 2*

D2	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	6	0.3333	5
Urgenitas (K2)	0.166666667	1	0.1111	0.5
Biaya (K3)	3	9	1	8
Management Responsibility (K4)	0.2	2	0.125	1

- Penilaian *expert 3*

Tabel 3.46. Hasil Pembobotan Kriteria dari *Expert 3*

D3	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
Kepentingan(K1)	1	4	0.1429	0.333333333
Urgenitas (K2)	0.25	1	0.1111	0.142857143
Biaya (K3)	7	9	1	5
Management Responsibility (K4)	3	7	0.2	1

Setelah didapatkan pembobotan dari masing-masing *expert*, selanjutnya kita perlu menyatukan nilai-nilai tersebut, membuatnya menjadi angka *fuzzy* dan kemudian membuat matriks perbandingan berpasangan gabungan. Pembuatan angka *fuzzy* dan matriks perbandingan berpasangan gabungan menggunakan persamaan 2.18 sampai 2.21. Sebagai contoh, akan dikerjakan perhitungan nilai perbandingan berpasangan gabungan *fuzzy* untuk kriteria kepentingan (K1) dengan kriteria urgenitas (K2).

$$L_{12} = \min(0.25, 6, 4) = 0.25$$

$$M_{12} = \frac{(0.25, 6, 4)}{3} = 3.4167$$

$$U_{12} = \max(0.25, 6, 4) = 6$$

maka, nilai perbandingan berpasangan gabungan *fuzzy* kriteria kepentingan (K1) terhadap kriteria urgencitas (K2) adalah:

$$\tilde{b}_{12} = (0.25, 3.4167, 6)$$

Setelah itu, dibuatlah matriks perbandingan berpasangan gabungan *fuzzy* seperti di bawah ini:

Tabel 3.47. Perbandingan Berpasangan Gabungan *Fuzzy*

	Kepentingan (K1)			Urgencitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
Kepentingan (K1)	1	1	1	0.25	3.417	6	0.143	0.825	2	0.25	1.861	5
Urgencitas (K2)	0.167	0.293	4	1	1	1	0.111	2.074	6	0.143	0.548	1
Biaya (K3)	0.5	1.212	7	0.16	0.482	9	1	1	1	0.167	4.389	8
Management Responsibility (K4)	0.2	0.537	4	1	1.826	7	0.125	0.228	6	1	1	1

Setelah didapatkan nilai-nilai dalam matriks perbandingan berpasangan gabungan *fuzzy*, maka sekarang kita harus menghitung bobot setiap kriteria. Perhitungan ini menggunakan persamaan 2.23.

$$\tilde{w}_1 = \frac{(1,1,1) \oplus (0.25, 3.417, 6) \oplus (0.143, 0.825, 2) \oplus (0.25, 1.861, 5)}{(7.222, 21.691, 69)} = (0.0238, 0.3275, 1.9386)$$

Perhitungan bobot tiga kriteria lainnya dapat dihitung dengan cara yang sama, hasil dari perhitungannya adalah vektor bobot *fuzzy* seperti yang tampak di bawah ini:

$$W = (\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \tilde{w}_3, \tilde{w}_4) = \{(0.0238, 0.3275, 1.9386), (0.0206, 0.1805, 1.6616), (0.0266, 0.3265, 3.4617), (0.0337, 0.1656, 2.4924)\}$$

3.4.2.2 Mendapatkan Matriks Performa *Fuzzy*

Matriks performa *fuzzy* didapatkan dengan mengalikan vektor bobot *fuzzy* dengan matriks penilaian *fuzzy* (*fuzzy judgement matrix*) yang telah didapatkan sebelumnya.

Berikut ini adalah matriks performa *fuzzy* yang didapatkan untuk lima alternatif pertama. Matriks performa *fuzzy* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

3.4.3 Perhitungan Matriks Performa *Crisp*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai penyertaan nilai kepercayaan diri dari pembuat keputusan dan risiko yang ditimbulkan terkait dengan permasalahan penentuan peringkat prioritas penanganan *gap* yang ada di perusahaan.

3.4.3.1 Penyertaan Nilai α -cut

Nilai α mengindikasikan atau melambangkan tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan terhadap evaluasi subjektif yang mereka lakukan terkait dengan penilaian alternatif dan pembobotan kriteria. Semakin besar nilai α melambangkan semakin tinggi rasa kepercayaan diri dari pembuat keputusan dan akan semakin dekat dengan nilai yang paling mungkin (nilai tengah) dari *triangular fuzzy numbers*.

Dalam penelitian ini, tiga orang ekspert dan empat orang anggota tim keamanan pangan adalah orang-orang yang cukup memiliki pengetahuan mengenai bidang keamanan pangan, artinya rasa kepercayaan diri terhadap pendapat yang mereka berikan cukup tinggi. Oleh karena itu, atas hasil diskusi dengan orang-orang tersebut diputuskan nilai α yang akan digunakan adalah 0.85.

Tabel 3.48. Matriks Performa *Fuzzy*

Alternatif	Kriteria (K)											
	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	(0.0238, 0.3275, 1.9386)			(0.0206, 0.1805, 1.6616)			(0.0266, 0.3265, 3.4617)			(0.0337, 0.1656, 2.4924)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.032717	2.253393	0.000571	0.023934	1.959893
A2	0.000405	0.041127	1.138124	0.000355	0.020470	0.711831	0.000476	0.071978	4.056108	0.000571	0.016754	1.959893
A3	0.001216	0.056083	1.138124	0.001066	0.031842	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.019147	1.959893
A4	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.034117	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A5	0.001216	0.059822	1.138124	0.000355	0.020470	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.001713	0.026328	1.959893

Perhitungan matriks performa interval (*interval performance matrix*) sebagai langkah awal defuzifikasi diberikan di bawah ini dengan menggunakan persamaan 2.26 dan 2.27. Berikut ini hanya diberikan contoh perhitungan untuk alternatif pertama terhadap kriteria kepentingan (K1) serta sebagian hasil perhitungan dalam tabel 3.48. Untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

$$h_l^{0.85} = 0.001216 + 0.85(0.056083 - 0.001216) = 0.047853$$

$$h_r^{0.85} = 1.138124 - 0.85(1.138124 - 0.056083) = 0.218389$$

jadi, nilai interval kiri dari alternatif pertama terhadap kriteria kepentingan (K1) adalah 0.047853, dan nilai interval kanannya adalah 0.218389.

Tabel 3.49. Penyertaan Nilai α -Cut

Alternatif	Kepentingan (K1)		Urgenitas (K2)		Biaya (K3)		Management Responsibility (K4)	
	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$
A1	0.04785	0.21839	0.02132	0.15855	0.02788	0.36582	0.02043	0.31433
A2	0.03502	0.20568	0.01745	0.12417	0.06125	0.66960	0.01433	0.30823
A3	0.04785	0.21839	0.02723	0.16435	0.03901	0.64735	0.01636	0.31026
A4	0.04785	0.21839	0.02905	0.16628	0.03901	0.64735	0.02246	0.31636
A5	0.05103	0.22157	0.01745	0.15468	0.03901	0.64735	0.02264	0.31636

3.4.3.2 Penyertaan Indeks Risiko

Selain menyertakan tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan, penelitian ini juga mempertimbangkan tingkat risiko terkait dengan kondisi atau konteks permasalahan sebenarnya di lapangan.

Seperti yang telah disampaikan pada bagian dasar teori, nilai indeks risiko (β) yang besar memperlihatkan tingkat risiko yang cukup besar, dan berlaku sebaliknya.

Hasil diskusi dengan para pembuat keputusan memberikan kesimpulan nilai risiko yang digunakan adalah 0.2. Artinya, dalam permasalahan ini risiko yang terjadi tidaklah besar.

Perhitungan yang akan dilakukan menggunakan persamaan 2.29.

$$h_{11,0.2}^{0.85} = 0.2 \times 0.04785 + 0.8 \times 0.21839 = 0.18428$$

Hasil di atas adalah perhitungan untuk alternatif pertama terhadap kriteria kepentingan (K1), perhitungan alternatif lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

Tabel 3.50. Penyertaan Nilai Indeks Risiko

Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
A1	0.18428	0.13110	0.29823	0.25555
A2	0.17155	0.10283	0.54793	0.24945
A3	0.18428	0.13692	0.52568	0.25148
A4	0.18428	0.13884	0.52568	0.25758
A5	0.18746	0.12724	0.52568	0.25762

Untuk melihat hasil perhitungan secara lengkap, diberikan pada lampiran 11.

3.4.4 Memeringkatkan Alternatif

Saat ini kita telah mempunyai nilai yang *crisp* atau pasti dari setiap alternatif terhadap masing-masing kriteria. Lebih jauh lagi kita melihat disini adanya beberapa alternatif yang memiliki kelebihan di satu kriteria namun rendah nilainya di kriteria lain. Oleh sebab itu, maka diperlukan sebuah metode yang dapat menyeimbangkan nilai *crisp* tersebut dan menghasilkan peringkat akhir.

Dengan menggunakan persamaan 2.31 dan 2.32, kita menentukan nilai solusi ideal dan solusi ideal negatif untuk setiap kriteria. Nilai solusi ideal dan solusi ideal negatifnya adalah sebagai berikut:

$$h_{K1,0.2}^{0.85+} = 0.18748 \quad h_{K2,0.2}^{0.85+} = 0.14081 \quad h_{K3,0.2}^{0.85+} = 0.56464 \quad h_{K4,0.2}^{0.85+} = 0.26782$$

$$h_{K1,0.2}^{0.85-} = 0.13166 \quad h_{K2,0.2}^{0.85-} = 0.09896 \quad h_{K3,0.2}^{0.85-} = 0.28711 \quad h_{K4,0.2}^{0.85-} = 0.24945$$

Setelah didapatkan nilai solusi ideal dan solusi ideal negatif untuk setiap kriteria, selanjutnya menggunakan persamaan 2.33 dan 2.34 akan dihitung berapa jarak antara solusi ideal dan solusi ideal negatif untuk setiap alternatif. Contoh perhitungannya untuk alternatif pertama diberikan di bawah ini.

$$S_{K1,0.2}^{0.85+} = \sqrt{\sum_{j=1}^4 (h_{1j,0.2}^{0.85} - h_{j,0.2}^{0.85+})^2} = 0.26689$$

$$S_{K1,0.2}^{0.85-} = \sqrt{\sum_{j=1}^4 (h_{1j,0.2}^{0.85} - h_{j,0.2}^{0.85-})^2} = 0.06295$$

Perhitungan untuk alternatif lainnya diberikan pada lampiran 12.

Penilaian performa final adalah nilai akhir yang didapatkan dimana nilai tersebut merepresentasikan kedekatan relatif kepada solusi ideal. Nilai performa final dengan $\alpha=0.85$ dan $\beta=0.2$ diberikan sesuai dengan persamaan 2.35. Untuk alternatif pertama, nilai performa akhirnya adalah sebagai berikut:

$$R_{1,0.2}^{0.85} = \frac{S_{1,0.2}^{0.85-}}{S_{1,0.2}^{0.85+} + S_{1,0.2}^{0.85-}} = \frac{0.06295}{0.26689 + 0.06295} = 0.19085$$

Dengan cara yang sama, kita dapat menghitung nilai performa final dari setiap alternatif. Hasil perhitungan untuk lima alternatif pertama diberikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.51. Nilai Performa Final

Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	0.190852
A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	0.84582
A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.853173
A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	0.859577
A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	0.853071

Nilai-nilai tersebut kemudian diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil untuk menunjukkan alternatif mana yang akan diprioritaskan. Urutan dari seluruh alternatif diberikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.52. Peringkat Alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
1	A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	0.942817
2	A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	0.928426

Tabel 3.51. Peringkat Alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
3	A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	0.920438
4	A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	0.908316
5	A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	0.898358
6	A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	0.896845
7	A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.890019
8	A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	0.886524
9	A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	0.87539
10	A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.874558
11	A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	0.872214
12	A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	0.859594
13	A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	0.859577
14	A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	0.859523
15	A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	0.858148
16	A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani mitra tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	0.854812
17	A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.85455
18	A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	0.854329

Tabel 3.51. Peringkat Alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
19	A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	0.853489
20	A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.853173
21	A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	0.853071
22	A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	0.84973
23	A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	0.849193
24	A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	0.848186
25	A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	0.846208
26	A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	0.84582
27	A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	0.839712
28	A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	0.839291
29	A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.834807
30	A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	0.817291
31	A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	0.815736
32	A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	0.81493
33	A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	0.813272
34	A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	0.474189
35	A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	0.470903

Tabel 3.51. Peringkat Alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP (sambungan)

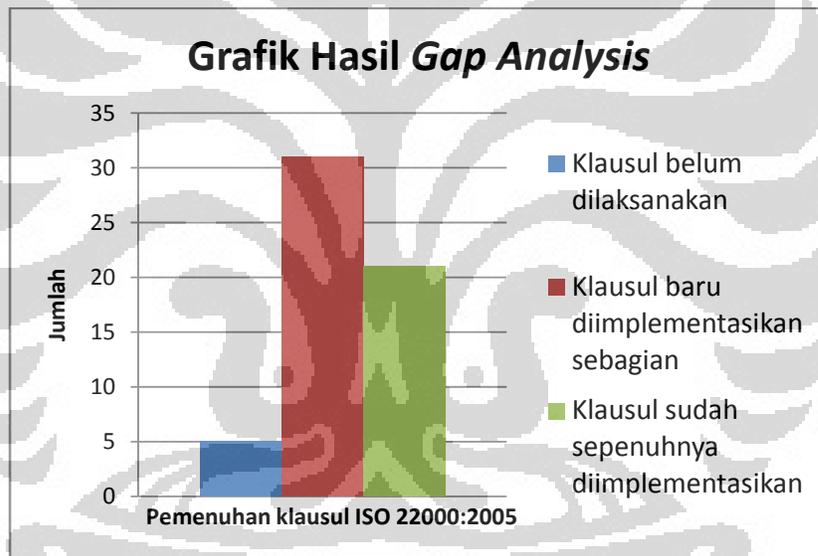
Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
36	A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	0.449688
37	A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	0.439667
38	A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	0.436009
39	A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	0.421011
40	A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	0.417993
41	A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	0.415209
42	A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)	0.190852
43	A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	0.164707

BAB 4 PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dari tahap pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis yang dilakukan terbagi menjadi empat bagian besar, yaitu analisis hasil *gap analysis*, analisis metode AHP, analisis metode *fuzzy* AHP, dan analisis perbandingan kedua metode tersebut.

4.1 Analisis Hasil *Gap Analysis*

Hasil *gap analysis* memperlihatkan bahwa dari 57 sub-klausul yang harus diterapkan, 5 sub-klausul belum dilaksanakan, 31 sub-klausul baru dilaksanakan sebagian, dan 21 sub-klausul sisanya sudah dilaksanakan.



Gambar 4.1. Diagram Batang Hasil *Gap Analysis*

Kenyataan di atas memberikan gambaran bahwa perusahaan sudah berada dalam tahap pertengahan proses persiapan untuk mendapatkan sertifikat ISO 22000:2005, atau dengan kata lain proses persiapan menuju sertifikasi ISO 22000:2005 bukanlah hal baru lagi. Hal ini terlihat dari banyaknya sub-klausul yang sudah diimplementasikan sepenuhnya dan proporsi sub-klausul yang banyak berada di kondisi baru diimplementasikan sebagian atau masih dalam proses pengimplementasian.

Untuk 5 sub-klausul yang belum diimplementasikan, kelimanya adalah sub-klausul mengenai *external communication*, *internal communication*, *management review*, *intended use*, dan *validation of control measure combinations*.

Sub-klausul *external communication* menegaskan bahwa perusahaan harus merencanakan, menerapkan, dan memelihara komunikasi yang efektif dengan pihak luar perusahaan, antara lain *supplier*, pelanggan, dan pihak yang berwenang mengatur peraturan, maupun organisasi lainnya. Sedangkan sub-klausul *internal communication* mengharuskan perusahaan untuk merencanakan, menerapkan, dan memelihara komunikasi yang baik dengan setiap personel dalam perusahaan. Selain itu, perusahaan juga harus membuat prosedur yang mengatur dan memelihara rekaman tentang komunikasi eksternal dan internal. Saat ini perusahaan belum melaksanakan sub-klausul *external communication* dan *internal communication* karena belum ada panduan dan aturan di dalam *manual food safety* yang mengatur komunikasi eksternal dan internal.

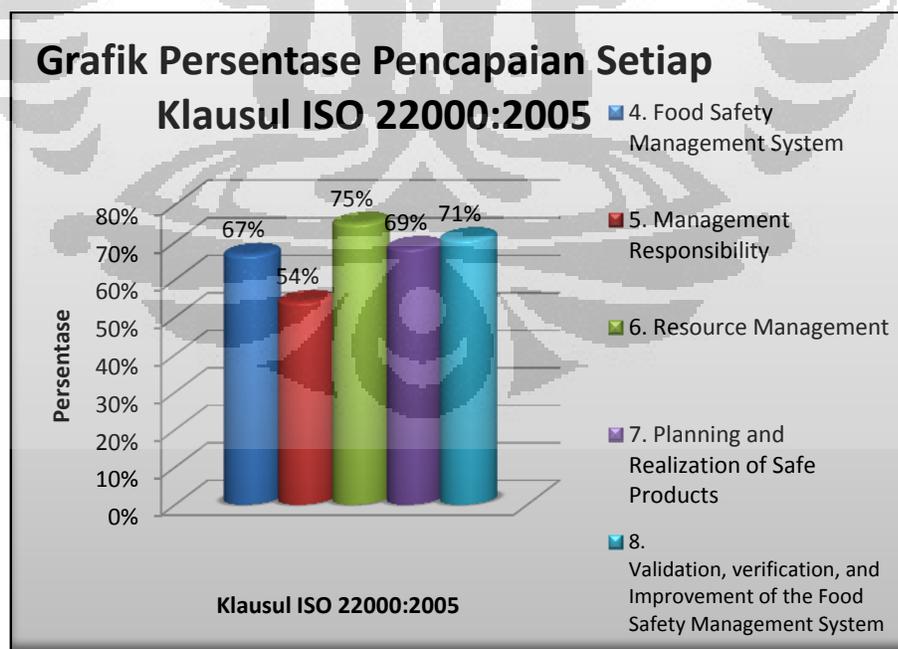
Sub-klausul *management review* menegaskan bahwa pihak manajemen harus melakukan tinjauan mengenai sistem manajemen keamanan pangan yang dilaksanakan perusahaan pada interval waktu yang ditentukan untuk memastikan kelanjutan, kesesuaian, kecukupan, dan keefektifan pelaksanaannya. Tinjauan manajemen juga digunakan sebagai kesempatan untuk melihat kesempatan untuk melakukan perbaikan dan perubahan kebijakan pengamanan pangan. Sub-klausul tersebut juga mengingatkan keharusan memelihara rekaman pelaksanaan tinjauan manajemen. Dari hasil diskusi dengan responden selama pelaksanaan *field assessment*, didapatkan informasi bahwa selama ini perusahaan belum melakukan tinjauan manajemen dikarenakan belum dijadikannya persiapan ISO 22000:2005 sebagai agenda utama perusahaan dan sistem keamanan pangan yang saat ini dipakai oleh perusahaan (HACCP) tidak menekankan perlunya tinjauan manajemen.

Sub-klausul *intended use* menekankan perlunya pencantuman cara penanganan produk jadi dan kesalahan penanganan yang mungkin terjadi. Perusahaan belum menjalankan sub-klausul ini karena pencantuman cara penanganan produk akhir dianggap tidak terlalu penting mengingat posisi

perusahaan sebagai produsen pangan primer dengan produk akhir berupa sayuran segar yang dapat langsung dimasak dan dikonsumsi.

Sub-klausul *validation of control measure combinations* menegaskan bahwa harus ada validasi terhadap *control measure* sehingga *control measure* tersebut benar-benar berfungsi sebagai aktivitas yang dapat mencegah atau mengeliminasi bahaya keamanan pangan hingga tingkat yang dapat diterima. Kondisi perusahaan saat ini belum melaksanakan sub-klausul ini karena pelaksanaannya membutuhkan biaya yang cukup besar serta waktu yang cukup lama. Sebagai contoh, uji laboratorium membutuhkan biaya yang besar serta hasilnya baru dapat diketahui dalam waktu beberapa hari, sedangkan usia produk jadi perusahaan hanya satu hari. Jadi, perusahaan mengalami kesulitan untuk mengimplementasikan sub-klausul ini.

Dalam menentukan kondisi pemenuhan sub-klausul perusahaan, digunakan persyaratan (*requirements*) dari standar ISO 22000:2005. Dari persyaratan tersebut dapat dilihat apakah perusahaan telah melaksanakan sub-klausul sesuai dengan yang seharusnya. Untuk melihat secara lebih rinci kondisi pemenuhan per klausul maka dibuatlah grafik di bawah ini:



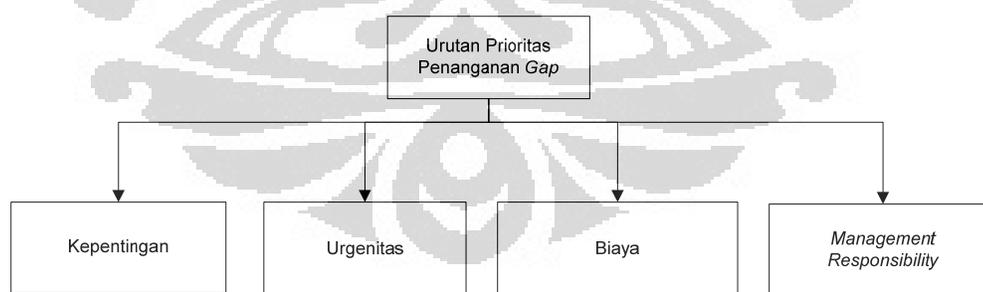
Gambar 4.2. Grafik Persentase Pencapaian Setiap Klausul ISO 22000:2005

Seperti yang terlihat pada grafik di atas, belum ada satupun klausul yang mencapai nilai 100%. Pencapaian paling tinggi didapatkan oleh klausul 6 tentang *resource management*. Peringkat kedua diduduki oleh klausul 8 tentang *validation, verification, and improvement of the food safety management system*. Urutan ketiga adalah klausul 7 tentang *planning and realization of safe products* dan urutan keempat adalah klausul 4 tentang *food safety management system*. Sedangkan pencapaian terendah adalah klausul 5 tentang *management responsibility*. Hasil di atas menunjukkan bahwa manajemen perusahaan belum sepenuhnya melaksanakan apa yang menjadi peranannya di dalam pelaksanaan ISO 22000:2005.

4.2 Analisis Hierarki

Dalam memecahkan permasalahan penentuan urutan prioritas penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan, peneliti menggunakan dua metode yang akan sekaligus dibandingkan hasilnya. Kedua metode tersebut adalah AHP dan *fuzzy* AHP. Metode AHP dan *fuzzy* AHP memiliki satu prinsip yang sama yaitu penggunaan struktur hierarki untuk memodelkan dan menyederhanakan permasalahan menjadi komponen-komponen kecil.

Penelitian ini menggunakan dua tingkatan hierarki yaitu tujuan dan kriteria. Penggambaran hierarki permasalahan diberikan di bawah ini:



Gambar 4.3. Struktur Hierarki, Tujuan dan Kriteria

4.2.1 Analisis Tujuan

Bagian teratas struktur hierarki adalah tujuan umum yang akan dicapai. Pada penelitian ini, tujuan hierarki adalah penentuan urutan prioritas penanganan *gap* yang dimiliki suatu perusahaan agribisnis untuk mendapatkan sertifikasi ISO 22000:2005.

4.2.2 Analisis kriteria

Tingkat pertama di bawah tujuan dalam sebuah struktur hierarki adalah kriteria. Apa yang menjadi kriteria adalah tergantung dari tujuan yang ingin dicapai. Dalam penelitian ini, tujuan hierarki adalah menentukan urutan prioritas penanganan *gap*, sehingga kriteria yang digunakan adalah kriteria yang dapat mendukung tercapainya tujuan tersebut. Untuk menentukan kriteria-kriteria tersebut peneliti telah mencari referensi dari penelitian terdahulu dan telah berdiskusi dengan *expert* di bidang keamanan pangan. Jumlah kriteria yang terpilih adalah empat buah. Jumlah ini dinilai cukup ideal karena tidak terlalu banyak ataupun terlalu sedikit. Apabila kriteria yang digunakan sedikit, pembobotan dari responden akan konsisten namun penilaiannya tidak mendetail. Demikian sebaliknya jika jumlah kriteria terlalu banyak. Keempat kriteria yang kami gunakan adalah:

1. Kepentingan
2. Urgenitas
3. Biaya
4. *Management Responsibility*

4.2.3 Analisis Alternatif

Alternatif selalu menempati peringkat terbawah dalam struktur hierarki. Alternatif merupakan pilihan-pilihan yang tersedia yang akan dinilai melalui kriteria. Dalam penelitian ini, alternatif adalah usulan penanganan *gap* yang akan diperingkat berdasarkan kriteria-kriteria yang telah dipilih dan diberi bobot sebelumnya. Alternatif yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil dari *gap analysis* dan merupakan solusi dari *gap* yang ada dalam perusahaan.

Alternatif-alternatif yang akan diperingkat diberikan di bawah ini:

Universitas Indonesia

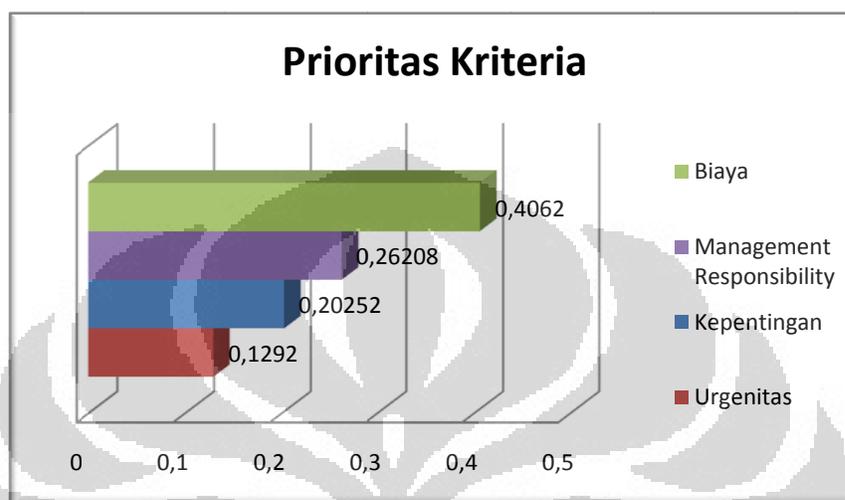
1. Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (*fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables*).
2. Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa *outsourcing* (tenaga honorer).
3. Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (*fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables*).
4. Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan.
5. Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan.
6. Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada.
7. Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen.
8. Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif.
9. Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan.
10. Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan.
11. Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan.
12. Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal.
13. Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.
14. Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal.
15. Prosedur *emergency preparedness and response* harus segera diselesaikan.
16. Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu.
17. Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh *input* yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi.

18. Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh *output* yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi.
19. Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi.
20. Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan *training* yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan.
21. Direkomendasikan bahwa *training schedule* yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan *training* harus ditetapkan.
22. Perlu dibuat jadwal *preventive maintenance* untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya.
23. Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP *plan*) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (*fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables*).
24. Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area *fresh vegetables*.
25. Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen.
26. Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup.
27. Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005.
28. Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen.
29. Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi.
30. Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (*fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables*) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya.

31. Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (*fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables*).
32. Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk *fresh* dan *pre cut vegetables*.
33. Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan.
34. Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya.
35. Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk *fresh* dan *pre cut vegetables*.
36. Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk *fresh* dan *pre cut vegetables*.
37. Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk *fresh* dan *pre cut vegetables*.
38. Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.
39. Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang.
40. Perlu dibuat prosedur *recall/withdrawal* yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya.
41. Perlu dibuat catatan keefektifan *control measure* yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi.
42. Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi.
43. Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal.

4.3 Analisis Pembobotan dengan Metode AHP

Setelah dilakukan pembobotan kriteria menggunakan kuisioner yang diisi oleh *expert* di bidang keamanan pangan, didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 4.4. Tingkat Prioritas Kriteria

Dari grafik di atas, terlihat bahwa kriteria yang memiliki prioritas atau bobot tertinggi adalah biaya dengan nilai 0.4062. Hal ini sejalan dengan hasil diskusi yang dilakukan dengan responden yang menyebutkan bahwa faktor utama yang menentukan usulan penanganan mana yang akan diprioritaskan adalah biaya. Setiap perusahaan akan berfikir berkali-kali sebelum mengeluarkan dana yang belum tentu terasa manfaatnya bagi perusahaan tersebut.

Kriteria yang menduduki posisi kedua adalah *management responsibility* dengan nilai 0.26208. *Management responsibility* dalam konteks permasalahan ini lebih diartikan sebagai keikutsertaan atau keterlibatan manajemen. Keterlibatan manajemen merupakan bentuk dukungan yang diberikan oleh level manajerial kepada level operasional di lapangan dalam rangka pengimplementasian ISO 22000:2005. Dibutuhkan hubungan yang cukup erat antara pihak manajemen dengan pihak operasional untuk melaksanakan semua persyaratan standar ISO 22000:2005. Sangat pentingnya hubungan tersebut hingga standar ini menyebutkan *management responsibility* sebagai klausul dimana *management commitment* menjadi salah satu sub-klausulnya.

Kriteria yang di posisi selanjutnya adalah kepentingan dan disusul urgenitas di posisi terakhir dengan nilai masing-masing 0.20252 dan 0.1292. Hasil ini memberikan gambaran bahwa tidak ada keharusan bagi perusahaan untuk mendapatkan sertifikat ISO 22000:2005 dalam waktu dekat. Hal ini dikarenakan pelanggan mereka sudah cukup puas dengan sistem keamanan pangan yang mereka terapkan saat ini.

Dari pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel*, rasio inkonsistensi dalam matriks perbandingan berpasangan kriteria adalah 0.0163 yang jauh lebih kecil dari 0.10 sehingga penilaian yang dilakukan responden terhadap kriteria di atas cukup konsisten.

4.4 Analisis Penentuan Peringkat Prioritas Penanganan *Gap* dengan Metode AHP

Untuk membuat peringkat prioritas penanganan *gap*, digunakan data penilaian alternatif terhadap seluruh kriteria yang merupakan kuisisioner kedua penelitian. Total skor masing-masing kebutuhan penanganan dan peringkatnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1. Peringkat alternatif dengan Metode AHP

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
1	A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	6.3535
2	A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	6.0622
3	A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	5.9827
4	A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	5.8440
5	A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	5.7826
6	A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	5.7391
7	A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	5.4435

Tabel 4.1. Peringkat alternatif dengan Metode AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
8	A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	5.4268
9	A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)	5.4255
10	A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	5.3529
11	A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	5.3510
12	A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	5.3336
13	A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	5.2939
14	A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)	5.2498
15	A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	5.2001
16	A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	5.1945
17	A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	5.1429
18	A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	5.0647
19	A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	5.0523
20	A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	4.9914
21	A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	4.9598
22	A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	4.9478
23	A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	4.8952

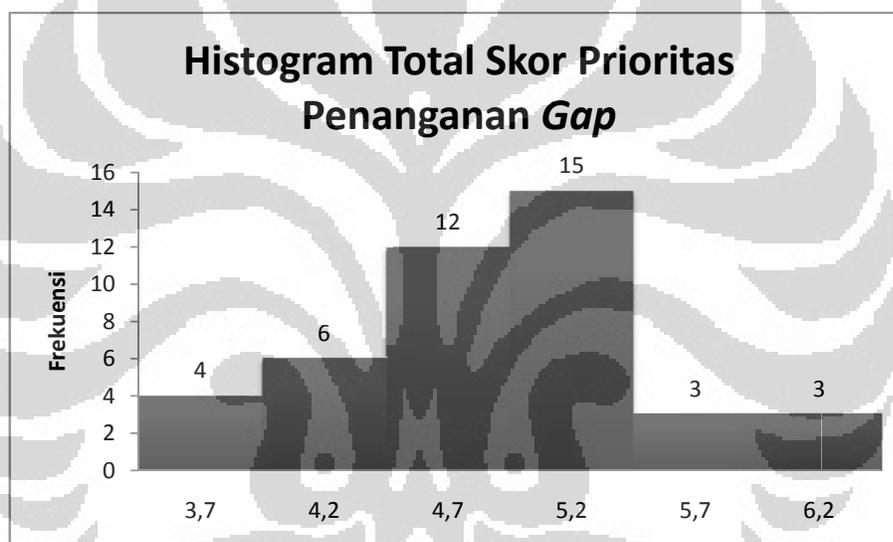
Tabel 4.1. Peringkat alternatif dengan Metode AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
24	A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	4.8933
25	A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	4.8466
26	A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	4.8150
27	A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	4.7752
28	A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	4.7479
29	A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	4.7224
30	A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	4.5908
31	A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	4.5783
32	A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	4.5467
33	A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	4.5039
34	A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	4.4249
35	A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	4.3231
36	A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	4.2287
37	A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	4.1492
38	A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	4.0833
39	A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	4.0584
40	A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	3.8199

Tabel 4.1. Peringkat alternatif dengan Metode AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Skor Total
41	A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	3.7174
42	A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	3.6572
43	A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	3.5169

Tabel di atas kemudian diolah menjadi sebuah histogram seperti di bawah ini:



Gambar 4.5. Histogram Total Skor Prioritas Penanganan Gap

Histogram membagi skor total alternatif menjadi 6 kelas interval dengan masing-masing kelas memiliki rentang nilai 0.5. Dari histogram di atas, dapat dilihat bahwa kelas interval tertinggi memiliki anggota 3 buah alternatif. Ketiga alternatif tersebut adalah:

- 1. Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen (6.3535)**

Pencatatan suhu alat transportasi menjadi usulan yang paling diprioritaskan mengingat pentingnya kondisi produk akhir ketika sampai ke tempat pelanggan yang akan berujung pada kepuasan pelanggan. Produk akhir

harus selalu dijaga suhunya tetap pada interval yang diizinkan. Ketika suhu alat transportasi terlalu rendah, sayuran segar dapat membeku dan mengurangi kualitasnya. Demikian pula ketika suhu alat transportasi terlalu tinggi, sayuran segar dapat lebih cepat layu dan tidak segar ketika sampai di tempat pelanggan.

Hal lain yang juga mendorong pentingnya pencatatan suhu alat transportasi adalah jarak antara titik pengiriman (lokasi perusahaan) dengan titik antar (lokasi pelanggan). Titik kirim berada di daerah Ciawi, Jawa barat sedangkan titik antar sebagian besar berada di wilayah Jabodetabek. Jauhnya jarak inilah yang membuat waktu perjalanan menjadi cukup lama sehingga kondisi produk akhir selama proses transportasi menjadi salah satu titik kritis yang harus diawasi.

Pencatatan suhu alat transportasi ini terkait dengan pemenuhan sub-klausul ISO 22000:2005 nomor 7.2.3 tentang *prerequisite programmes* (PRP) atau program kelayakan dasar. Kondisi saat ini, pencatatan suhu alat transportasi belum dilakukan oleh perusahaan dikarenakan rusaknya alat yang dapat mencatat dan merekam suhu alat transportasi secara terus-menerus (*continue*).

2. Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk *fresh* dan *pre cut vegetables* (6.0622)

Langkah pengendalian atau *control measure* merupakan tindakan atau aktivitas yang bertujuan untuk mencegah atau mengeliminasi bahaya keamanan pangan hingga tingkat yang dapat diterima. Perusahaan memiliki tiga jenis produk, yaitu *fresh cut vegetables*, *pre cut vegetables*, dan *fresh vegetables*. Penggolongan produk menjadi tiga kelompok ini berdasarkan perlakuan atau proses yang diberikan. *Fresh cut vegetables* adalah sayuran yang melalui proses pencucian, pemotongan, pencucian ulang, pengeringan, dan pembungkusan. Jenis produk ini adalah sayuran yang paling higienis dan siap santap. *Pre cut vegetables* adalah sayuran yang melalui proses pemotongan bagian yang tidak diinginkan. Sedangkan *fresh vegetables* adalah sayuran yang hanya dibersihkan atau bahkan tidak dilakukan proses apa-apa.

Saat ini perusahaan hanya menerapkan langkah pengendalian untuk produk *fresh cut vegetables*, namun karena ruang lingkup sertifikasi yang

Universitas Indonesia

diinginkan perusahaan adalah mencakup semua jenis produk, maka adanya langkah pengendalian untuk produk *pre cut vegetables* dan *fresh vegetables* menjadi penting.

Adanya langkah pengendalian adalah sebagai perwujudan sub-klausul 7.4.4 mengenai *Selection and assessment of control measures*. Sebagai upaya peningkatan bertahap yang dilakukan perusahaan, saat ini sedang dilaksanakan perencanaan HACCP untuk produk *pre cut vegetables* dan *fresh vegetables* dimana salah satu bagian di dalam prinsip 1 HACCP adalah mempertimbangkan langkah pengendalian.

3. Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan (5.9827)

Kelayakan kualitas air adalah kondisi yang sangat penting karena kualitas air yang buruk akan dapat mengkontaminasi produk akhir yang bisa membahayakan konsumen. Misalnya, ketika kualitas air tidak sesuai standar untuk mencuci sayuran, maka bakteri yang terdapat dalam air dapat menempel pada sayuran yang mengakibatkan sayuran menjadi lebih cepat busuk.

Oleh karena kualitas air begitu penting, maka pengontrolan kualitas air mulai dari sumbernya menjadi sangat penting. Sumber air harus dijaga keamanannya dari hal-hal yang dapat merusak kualitas air, misalnya kondisi lingkungan ataupun ulah orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

Periode verifikasi terhadap kualitas air dan melakukan tindakan perbaikan jika kualitas air tidak sesuai dengan spesifikasi adalah upaya untuk mengimplementasikan sub-klausul 7.8 tentang *verification planning* dan sub-klausul 7.10 tentang *control of nonconformity*. Kondisi perusahaan saat ini belum melakukan verifikasi terhadap kualitas air sehingga belum dapat melakukan tindakan perbaikan terhadap kualitas air yang tidak sesuai.

4.5 Analisis Pembobotan dengan Metode Fuzzy AHP

Pembobotan kriteria dalam bab pengolahan data disebut dengan pembuatan vektor bobot *fuzzy*. Dengan data yang sama seperti yang digunakan

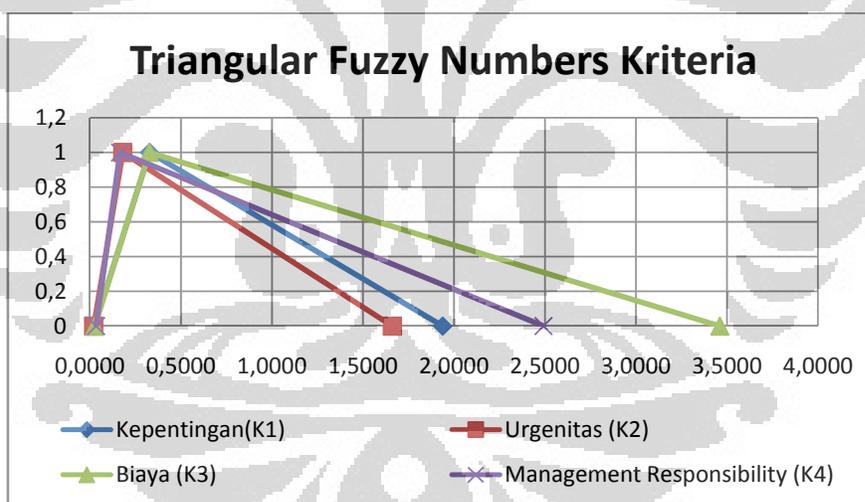
Universitas Indonesia

untuk melakukan metode AHP, pembobotan kriteria dengan metode *fuzzy* AHP memberikan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2. Bobot Setiap Kriteria dengan *fuzzy* AHP

	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
Bobot	0.0238	0.3275	1.9386	0.0206	0.1805	1.6616	0.0266	0.3265	3.4617	0.0337	0.1656	2.4924

Tabel di atas memperlihatkan seberapa besar prioritas atau bobot masing-masing kriteria. Fuzzy AHP mempunyai pembobotan berbentuk *triangular fuzzy numbers* dimana setiap kriteria memiliki batas terendah dan batas tertinggi dimana ketika ada nilai yang lebih kecil dari nilai batas terendah atau lebih besar dari nilai batas tertinggi tersebut maka derajat keanggotaannya sama dengan 0. Selain batas terendah dan batas tertinggi, setiap kriteria juga mempunyai nilai tengah dimana pada titik ini derajat keanggotaannya bernilai 1 yang merupakan nilai tertinggi.



Gambar 4.6. *Triangular Fuzzy Number* Semua Kriteria

Keempat kriteria memiliki nilai terendah yang hampir sama yaitu berada pada kisaran angka 0.02. Untuk nilai tengahnya, terlihat bahwa keempat kriteria mengelompok menjadi dua. Kelompok pertama adalah kriteria yang memiliki nilai tengah di kisaran 0.1 dan kelompok kedua dengan kisaran nilai tengah 0.3. Sedangkan untuk nilai tertingginya, keempat kriteria memiliki nilai yang cukup berbeda sehingga nilai tertinggi inilah yang menentukan mana kriteria yang

memiliki bobot terbesar. Hal ini mengingat nilai terendah dan nilai tengah keempat kriteria yang tidak terlalu berbeda.

Dari pembahasan di atas, dapat dikatakan bahwa kriteria yang memiliki bobot tertinggi adalah biaya, dilanjutkan dengan *management responsibility*, kepentingan, dan urgencitas masing-masing di peringkat kedua, ketiga, dan keempat.

4.6 Analisis Penentuan Peringkat Prioritas Penanganan *Gap* dengan Metode *Fuzzy AHP*

Setelah melalui proses perhitungan dengan mempertimbangkan nilai kepercayaan diri pembuat keputusan yang diwakili oleh α -cut, memasukkan indeks risiko β , dan mengadopsi perhitungan jarak untuk memeringkatkan alternatif maka didapatkan hasil peringkat prioritas penanganan *gap* seperti di bawah ini:

Tabel 4.3. Peringkat alternatif dengan Metode *Fuzzy AHP*

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
1	A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	0.942817
2	A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	0.928426
3	A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	0.920438
4	A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	0.908316
5	A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	0.898358
6	A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	0.896845

Tabel 4.3. Peringkat alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
7	A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.890019
8	A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	0.886524
9	A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	0.87539
10	A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.874558
11	A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	0.872214
12	A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	0.859594
13	A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	0.859577
14	A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	0.859523
15	A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	0.858148
16	A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	0.854812
17	A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.85455
18	A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	0.854329
19	A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	0.853489
20	A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.853173
21	A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	0.853071

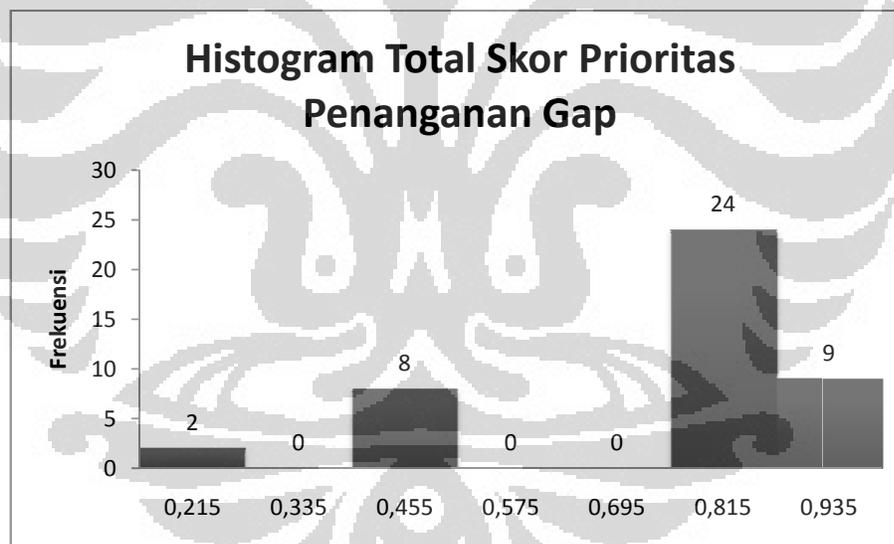
Tabel 4.3. Peringkat alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
22	A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	0.84973
23	A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	0.849193
24	A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	0.848186
25	A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	0.846208
26	A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	0.84582
27	A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	0.839712
28	A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	0.839291
29	A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	0.834807
30	A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	0.817291
31	A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	0.815736
32	A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	0.81493
33	A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	0.813272
34	A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	0.474189
35	A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	0.470903
36	A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	0.449688
37	A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	0.439667
38	A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	0.436009

Tabel 4.3. Peringkat alternatif dengan Metode *Fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	No. Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
39	A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	0.421011
40	A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	0.417993
41	A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	0.415209
42	A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)	0.190852
43	A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	0.164707

Tabel di atas kemudian dibuat menjadi sebuah histogram seperti di bawah ini:

Gambar 4.7. Histogram Total Skor Prioritas Penanganan *Gap*

Penyusunan histogram dilakukan dengan membagi data menjadi 7 kelas interval dengan rentang masing-masing kelas 0.12. Histogram di atas memperlihatkan pengelompokan alternatif hanya pada empat kelas interval. Hasil ini mengindikasikan alternatif memiliki nilai yang relatif dekat satu dengan yang lain, namun ketika terjadi perbedaan nilai, maka perbedaan tersebut sangat besar hingga mengakibatkan ada interval kelas yang tidak memiliki anggota sama

sekali. Kelompok alternatif pertama adalah 2 buah alternatif yang memiliki nilai terendah dengan nilai tengah kelas interval 0.215. Kelompok kedua adalah 8 buah alternatif yang memiliki nilai tengah kelas interval 0.455. Kelompok ketiga adalah kelompok dengan anggota terbesar yaitu 24 buah alternatif dengan nilai tengah kelas interval 0.815. Terakhir, kelas yang memiliki nilai tertinggi terdiri dari 9 buah alternatif.

Kesembilan alternatif yang memiliki prioritas tertinggi adalah sebagai berikut:

1. Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen (0.942817)

Pencatatan suhu alat transportasi menjadi usulan yang paling diprioritaskan mengingat pentingnya kondisi produk akhir ketika sampai ke tempat pelanggan yang akan berujung pada kepuasan pelanggan. Produk akhir harus selalu dijaga suhunya tetap pada interval yang diizinkan. Ketika suhu alat transportasi terlalu rendah, sayuran segar dapat membeku dan mengurangi kualitasnya. Demikian pula ketika suhu alat transportasi terlalu tinggi, sayuran segar dapat lebih cepat layu dan tidak segar ketika sampai di tempat pelanggan.

Hal lain yang juga mendorong pentingnya pencatatan suhu alat transportasi adalah jarak antara titik pengiriman (lokasi perusahaan) dengan titik antar (lokasi pelanggan). Titik kirim berada di daerah Ciawi, Jawa barat sedangkan titik antar sebagian besar berada di wilayah Jabodetabek. Jauhnya jarak inilah yang membuat waktu perjalanan menjadi cukup lama sehingga kondisi produk akhir selama proses transportasi menjadi salah satu titik kritis yang harus diawasi.

Pencatatan suhu alat transportasi ini terkait dengan pemenuhan sub-klausul ISO 22000:2005 nomor 7.2.3 tentang *prerequisite programmes* (PRP) atau program kelayakan dasar. Kondisi saat ini, pencatatan suhu alat transportasi belum dilakukan oleh perusahaan dikarenakan rusaknya alat yang dapat mencatat dan merekam suhu alat transportasi secara terus-menerus (*continue*).

2. Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk *fresh* dan *pre cut vegetables* (0.928426)

Langkah pengendalian atau *control measure* merupakan tindakan atau aktivitas yang bertujuan untuk mencegah atau mengeliminasi bahaya keamanan pangan hingga tingkat yang dapat diterima. Perusahaan memiliki tiga jenis produk, yaitu *fresh cut vegetables*, *pre cut vegetables*, dan *fresh vegetables*. Penggolongan produk menjadi tiga kelompok ini berdasarkan perlakuan atau proses yang diberikan. *Fresh cut vegetables* adalah sayuran yang melalui proses pencucian, pemotongan, pencucian ulang, pengeringan, dan pembungkusan. Jenis produk ini adalah sayuran yang paling higienis dan siap santap. *Pre cut vegetables* adalah sayuran yang melalui proses pemotongan bagian yang tidak diinginkan. Sedangkan *fresh vegetables* adalah sayuran yang hanya dibersihkan atau bahkan tidak dilakukan proses apa-apa.

Saat ini perusahaan hanya menerapkan langkah pengendalian untuk produk *fresh cut vegetables*, namun karena ruang lingkup sertifikasi yang diinginkan perusahaan adalah mencakup semua jenis produk, maka adanya langkah pengendalian untuk produk *pre cut vegetables* dan *fresh vegetables* menjadi penting.

Adanya langkah pengendalian adalah sebagai perwujudan sub-klausul 7.4.4 mengenai *Selection and assessment of control measures*. Sebagai upaya peningkatan bertahap yang dilakukan perusahaan, saat ini sedang dilaksanakan perencanaan HACCP untuk produk *pre cut vegetables* dan *fresh vegetables* dimana salah satu bagian di dalam prinsip 1 HACCP adalah mempertimbangkan langkah pengendalian.

3. Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan *training* yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan (0.920438)

Setiap jabatan atau posisi dalam perusahaan haruslah disertai dengan kompetensi bagi orang-orang yang akan menempatinnya. Kompetensi jabatan sangat terkait dengan tugas dan fungsi jabatan tersebut. Oleh karena itu, kompetensi jabatan haruslah lengkap agar orang-orang yang menduduki jabatan

tersebut nantinya benar-benar dapat melaksanakan tugas dan fungsinya dengan baik.

Selain kompetensi jabatan yang lengkap, hendaknya dilakukan pula pelatihan-pelatihan yang terkait dengan keamanan pangan agar tugas dan fungsi jabatan yang diemban oleh karyawan dapat terlaksana dengan lebih baik.

Pemenuhan kompetensi jabatan dan pelatihan yang dibutuhkan sejalan dengan pelaksanaan sub-klausul 6.2 tentang *human resource*.

4. Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi (0.908316)

Saat ini, dalam ilmu manajemen sumber daya manusia, karyawan tidak lagi dianggap sebagai *cost* namun sebagai aset, sehingga uang yang dikeluarkan untuk keperluan karyawan tidak lagi dianggap biaya namun sebagai investasi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu bagi perusahaan untuk memiliki karyawan dengan latar belakang yang sesuai untuk mendukung pengembangan perusahaan. Jika proses yang dilakukan perusahaan membutuhkan orang-orang dengan latar belakang pendidikan atau kemampuan yang berbeda-beda, maka sudah seharusnya hal tersebut dipenuhi untuk menjamin pelaksanaan dan kualitas proses terkait.

Kondisi karyawan perusahaan saat ini sebagian besar diisi oleh orang-orang dengan latar belakang pertanian, padahal proses yang dilakukan perusahaan tidak dapat dipenuhi hanya oleh orang-orang dengan latar belakang pendidikan pertanian. Diperlukan juga orang-orang dengan latar belakang pendidikan gizi karena proses bisnis perusahaan yang melibatkan produk yang akan dikonsumsi manusia. Terlebih lagi, standar-standar yang ada, misalnya HACCP dan ISO 22000:2005 juga menginginkan adanya penentuan hal-hal yang berpotensi menjadi bahaya pada produk dan bahaya-bahaya tersebut bisa datang dari semua aspek, termasuk gizi.

Rekomendasi adanya perekrutan karyawan baru sejalan dengan pelaksanaan sub-klausul 6.2.1 tentang *human resource*. Dengan adanya orang-orang dengan latar belakang pendidikan gizi, analisis bahaya keamanan pangan yang dilakukan perusahaan akan menjadi lebih baik dan komprehensif.

5. Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan (0.898358)

Kelayakan kualitas air adalah kondisi yang sangat penting karena kualitas air yang buruk akan dapat mengkontaminasi produk akhir yang bisa membahayakan konsumen. Misalnya, ketika kualitas air tidak sesuai standar untuk mencuci sayuran, maka bakteri yang terdapat dalam air dapat menempel pada sayuran yang mengakibatkan sayuran menjadi lebih cepat busuk.

Oleh karena kualitas air begitu penting, maka pengontrolan kualitas air mulai dari sumbernya menjadi sangat penting. Sumber air harus dijaga keamanannya dari hal-hal yang dapat merusak kualitas air, misalnya kondisi lingkungan ataupun ulah orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

Periode verifikasi terhadap kualitas air dan melakukan tindakan perbaikan jika kualitas air tidak sesuai dengan spesifikasi adalah upaya untuk mengimplementasikan sub-klausul 7.8 tentang *verification planning* dan sub-klausul 7.10 tentang *control of nonconformity*. Kondisi perusahaan saat ini belum melakukan verifikasi terhadap kualitas air sehingga belum dapat melakukan tindakan perbaikan terhadap kualitas air yang tidak sesuai.

6. Direkomendasikan bahwa *training schedule* yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan *training* harus ditetapkan (0.896845)

Selain memiliki karyawan dengan latar belakang pendidikan yang sesuai dengan proses bisnis perusahaan, pengembangan karyawan yang telah ada juga menjadi satu hal yang menjadi perhatian bagi perusahaan. Salah satu cara untuk mengembangkan karyawan adalah dengan mengikutsertakannya pada pelatihan-pelatihan yang terkait dengan proses bisnis perusahaan.

Sebab lain yang menjadikan pelatihan sebagai suatu hal yang penting adalah ilmu yang terkait dengan proses bisnis perusahaan selalu berkembang, sehingga perlu untuk mendapatkan perkembangan terbarunya. Terlebih lagi jika proses bisnis perusahaan menyangkut pada masalah yang berhubungan dengan keselamatan konsumennya.

Selain perlunya jadwal pelatihan yang terkait dengan keamanan pangan, diperlukan juga evaluasi untuk mengetahui seberapa besar dampak baik yang diberikan oleh pelatihan yang diikuti karyawan terhadap proses bisnis perusahaan.

Jadwal pelatihan dan evaluasi dampak dari pelatihan dilakukan sebagai usaha memenuhi sub-klausul 6.2 tentang *human resource*.

7. Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP plan) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (*fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables*) (0.890019)

Pelaksanaan proses atau aktivitas yang dapat menjamin keamanan produk, seperti program persyaratan dasar (PRP) dan HACCP *plan*, menjadi hal yang sangat penting bagi perusahaan. Hal ini terkait dengan tuntutan konsumen terhadap produk makanan yang aman.

Perusahaan menginginkan sertifikasi dilakukan untuk semua jenis produk yang dimiliki. Namun, saat ini perusahaan baru melaksanakan perencanaan dan pengembangan aktivitas untuk realisasi produk yang aman pada jenis produk *fresh cut vegetables*. Dua jenis produk yang lain, *fresh vegetables* dan *pre cut vegetables* belum melaksanakan PRP dan HACCP *plan*.

Pembuatan PRP dan HACCP *plan* dilakukan sebagai usaha memenuhi klausul 7 ISO 22000:2005 tentang *planning and realization of safe products*.

8. Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area *fresh vegetables* (0.886524)

Bagi produk-produk yang siap konsumsi, kebersihan dan higienitas ruang proses menjadi satu hal yang sangat penting. Bakteri dan kotoran yang mengkontaminasi produk bisa berasal dari lingkungan maupun melalui kontak dengan pekerja. Oleh karena itu, harus dibuat persyaratan bagi pekerja yang akan memasuki area proses dari produk. Persyaratan disini dimaksudkan untuk menjaga higienitas para pekerja yang akan memasuki ruang proses *fresh vegetables*.

Sebenarnya, adanya persyaratan bagi karyawan atau pekerja yang akan memasuki area *fresh vegetables* merupakan bagian dari pelaksanaan PRP dan HACCP untuk *fresh vegetables* yaitu sub-klausul 7.2.3 tentang PRP.

Universitas Indonesia

9. Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada (0.87539)

Evaluasi selalu menjadi tahapan yang penting dalam semua hal, tidak terkecuali pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan. Evaluasi sistem manajemen keamanan pangan dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan proses yang dilakukan selama ini telah berada pada jalur yang benar dan untuk memperbaiki jika masih ada kekurangan.

Pada persyatan ISO 22000:2005, evaluasi disebutkan dalam sub-klausul 4.1 mengenai *general requirements* dan sub-klausul 8.5 tentang *improvement*. Pada kenyataannya, proses evaluasi pelaksanaan sistem manajemen keamanan pangan dapat dilakukan melalui tinjauan manajemen yang rutin dilakukan pada interval waktu tertentu.

4.7 Analisis Perbandingan Metode AHP dan Fuzzy AHP

Pada bagian ini akan dibandingkan proses dan hasil yang didapatkan dari dua metode yang digunakan dalam penelitian ini. Kedua metode tersebut adalah AHP dan *fuzzy AHP*.

4.7.1 Perbandingan Pembobotan Kriteria

Pembobotan dalam metode AHP menggunakan matriks perbandingan berpasangan yang merupakan hasil kuisisioner yang diisi oleh *expert*. Nilai yang didapat dari beberapa *expert* tersebut kemudian dirata-ratakan dengan menggunakan rata-rata geometri sehingga didapat nilai perbandingan gabungannya. Dari nilai perbandingan gabungan itulah kemudian dihitung bobot masing-masing kriteria.

Berbeda dengan AHP, *fuzzy AHP* memang menggunakan data yang sama sebagai *input*. Data *input* yang digunakan adalah perbandingan berpasangan dari beberapa *expert*. Data itu lalu dibuat menjadi angka fuzzy dalam bentuk *triangular fuzzy number* dengan seraya menggabungkannya menjadi satu nilai perbandingan gabungan. Nilai perbandingan gabungan *fuzzy* itulah yang kemudian dijadikan bahan untuk menghitung bobot masing-masing kriteria.

Walaupun dilakukan dengan cara yang berbeda, kedua metode memberikan hasil yang sama. Kriteria dengan bobot tertinggi adalah biaya,

dilanjutkan dengan *management responsibility* di peringkat kedua, menyusul kepentingan dan urgensi di peringkat ketiga dan keempat.

4.7.2 Perbandingan Peringkat Prioritas Penanganan *Gap*

Untuk menentukan peringkat prioritas penanganan *gap*, metode AHP terlebih dahulu menggunakan sistem *rating* sebagai input yang didapat dari kuisioner yang diisi oleh anggota tim keamanan pangan. Hasil kuisioner dari masing-masing responden kemudian digabungkan dengan cara dihitung rata-ratanya (rata-rata skor per kriteria). Rata-rata itu kemudian dikalikan dengan bobot kriterianya masing-masing. Skor total masing-masing alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian rata-rata skor per kriteria dengan bobot kriterianya.

Fuzzy AHP menggunakan serangkaian perhitungan untuk menentukan peringkat prioritas penanganan *gap*. Perhitungan tersebut dimulai dengan data *input* berupa penilaian anggota tim keamanan pangan terhadap masing-masing alternatif, sama dengan AHP, yang kemudian diubah menjadi angka *fuzzy* untuk kemudian dikalikan dengan bobot *fuzzy* dari setiap kriteria. Hasil perkalian tersebut lalu kemudian diolah kembali dengan memperhitungkan nilai kepercayaan diri pembuat keputusan dan indeks risiko. Perhitungan peringkat prioritas kemudian diakhiri dengan menambahkan konsep jarak sebelum akhirnya didapatkan urutan peringkat alternatif.

Di bawah ini akan ditampilkan perbandingan hasil yang didapatkan untuk kedua metode:

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
1	A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen
2	A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
3	A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan
4	A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi
5	A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan
6	A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan

Universitas Indonesia

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
7	A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)
8	A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>
9	A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)	A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada
10	A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
11	A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal
12	A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
13	A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan
14	A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan
15	A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)
16	A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal.	A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.
17	A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>
18	A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
19	A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan
20	A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)
21	A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan
22	A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal
23	A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen
24	A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)	A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya
25	A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
26	A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)
27	A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu
28	A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi
29	A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>
30	A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi
31	A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh input yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi
32	A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen
33	A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
34	A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi
35	A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif
36	A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup
37	A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan
38	A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya
39	A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan

Tabel 4.4. Perbandingan Hasil Urutan Prioritas Penanganan *Gap* antara Metode AHP dan *fuzzy* AHP (sambungan)

Peringkat	AHP		Fuzzy AHP	
	No. Alternatif	Nama Alternatif	No. Alternatif	Nama Alternatif
40	A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005
41	A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal
42	A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)
43	A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya

Hasil dari tabel 4.4 memperlihatkan adanya perbedaan peringkat dari alternate-alternatif, walaupun memang ada beberapa alternatif yang menempati peringkat yang sama, misalnya alternatif ke-25 dan ke-35 masing-masing menempati peringkat pertama dan kedua dari perhitungan kedua metode. Begitu juga dengan alternatif ke-19 yang menempati peringkat keempat. Juga alternatif

ke-14 yang menempati peringkat ke-22. Masih ada tiga alternatif lainnya, yaitu alternatif ke-17, 30, dan 34 yang juga memiliki peringkat yang sama.

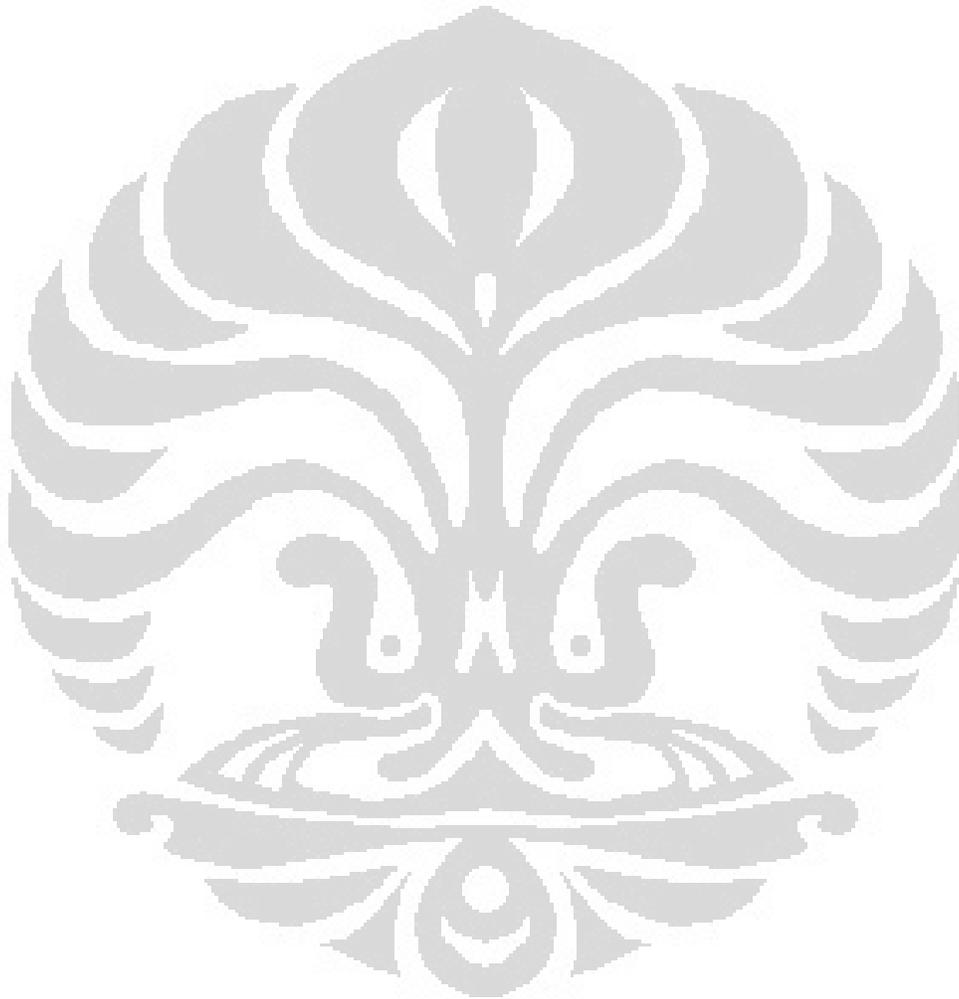
Perbedaan peringkat diantara alternatif dari metode AHP dan *fuzzy* AHP dikarenakan adanya indeks risiko dan tingkat kepercayaan diri dari pembuat keputusan yang ikut diperhitungkan dalam metode *fuzzy* AHP selain dari penggunaan bilangan *fuzzy* itu sendiri. Ada beberapa alternatif yang dalam metode AHP menempati peringkat yang cukup tinggi namun ketika dihitung dengan metode *fuzzy* AHP peringkatnya turun, demikian pula sebaliknya, terdapat beberapa alternatif yang ketika dilakukan perhitungan dengan metode AHP menempati peringkat bawah namun metode *fuzzy* AHP menempatkannya pada peringkat atas.

Untuk memperlihatkan contoh alternatif yang ketika perhitungan dilakukan dengan metode AHP berada di peringkat atas namun berubah menjadi peringkat bawah ketika metode *fuzzy* AHP digunakan, penulis akan menggunakan alternatif ke-15 tentang prosedur *emergency preparedness and response* yang harus segera diselesaikan. Dengan metode AHP, alternatif ini menempati peringkat ke-6, sementara dengan *fuzzy* AHP peringkatnya turun ke posisi 14. Hal ini dikarenakan pembuat keputusan memiliki kepercayaan diri yang tinggi bahwa prosedur *emergency preparedness and response* tidak dapat diimplementasikan dengan sempurna dalam perusahaan. Prosedur tersebut seharusnya mengatur masalah bagaimana proses penarikan produk dilakukan dari pelanggan apabila ada ancaman bahaya keamanan pangan. Dalam konteks perusahaan sebagai penyedia sayuran segar dimana produknya hanya memiliki usia yang singkat, perusahaan akan kesulitan untuk menarik produk dari pelanggan karena bisa saja ancaman keamanan pangan muncul setelah seluruh produk dikonsumsi sehingga tidak mungkin ditarik kembali. Dengan pertimbangan ini maka dalam *fuzzy* AHP peringkat alternatif yang bersangkutan mengalami penurunan.

Sedangkan contoh alternatif yang peringkatnya mengalami kenaikan ketika diolah dengan metode *fuzzy* AHP adalah alternatif ke-24 tentang perlunya dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area *fresh vegetables*. Alternatif ini berada pada prioritas ke-15 dengan metode AHP dan kemudian naik menjadi peringkat ke-8 dengan metode *fuzzy* AHP. Hal ini dikarenakan adanya

Universitas Indonesia

kepercayaan dari pembuat keputusan bahwa alternatif ini penting untuk segera ditangani mengingat lingkup proses yang akan disertifikasi mencakup seluruh jenis produk (*fresh, pre cut, dan fresh cut vegetables*) sehingga persyaratan bagi karyawan yang akan memasuki area *fresh vegetables* juga menjadi penting untuk segera dipenuhi.



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan urutan prioritas penanganan *gap* dalam rangka persiapan pelaksanaan audit sertifikasi ISO 22000:2005 melalui metode *analytic hierarchy process* (AHP) dan *fuzzy analytic hierarchy process* (*Fuzzy AHP*). Berdasarkan tujuan tersebut, kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat 43 peringkat prioritas penanganan *gap* yang dimiliki perusahaan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran di bawah ini:

- perusahaan sebaiknya memilih salah satu urutan pelaksanaan pemenuhan *gap* yang dimiliki berdasarkan metode AHP atau *fuzzy AHP* sesuai dengan hasil penelitian ini.
- bagi peneliti atau akademisi diharapkan dapat melakukan penelitian lanjutan jika terdapat metode *fuzzy AHP* yang terkini karena penelitian ini sangat dibutuhkan bagi organisasi-organisasi yang ingin memperoleh sertifikasi ISO ataupun aktivitas lain yang membutuhkan skala prioritas.

DAFTAR REFERENSI

- Centers for Disease Control. (2007). February, 2009.
<http://www.cdc.gov/foodsafety/default.htm>
- Chan, F.T.S. (2003). Interactive selection model for supplier selection process an AHP. *International journal of production research*, 41, 3549-3579.
- Chan, F.T.S., Kumar, N., Choy, K.L. (2007). Decision-making approach for the distribution centre location problem in a supply chain network using the fuzzy-based hierarchical concept. *ProQuest Science Journals*, 725.
- Chelsia. (2006). Usulan peringkat prioritas penanganan gap yang dimiliki tim SKTI-DTI bank X untuk mendapatkan sertifikasi ISO 27000:2005. Skripsi S1. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Chen, Hsing-hao. (2005). A research based on fuzzy AHP for multi-criteria supplier selection in supply chain. Master thesis. National Taiwan University of Science and Technology.
- Demirel, T., Demirel, N.C., & Kahraman, C. (2008). Fuzzy analytic hierarchy process and its application. *Fuzzy multi-criteria decision making: theory and applications with recent developments*, 16, 53-83.
- Food and agriculture organization of the united nations. (1992). *The international conference on nutrition*. February, 2009.
<http://www.fao.org/docrep/v7700t/v7700t02.htm>
- HACCP Academy. (2007). *ISO 22000 for safe food supply chains*. February 2009.
<http://www.haccpademy.co.za/articles/iso22000article.html>
- ICD/SEAMEO COOPERATIVE PROGRAM. (n.d.). *Keamanan pangan, gizi buruk serta dampak sosio-ekonominya*. SEAMEO-TROPED REGIONAL CENTER FOR COMMUNITY NUTRITION, UNIVERSITY OF INDONESIA.
- International Organization for Standardization. (2005). *ISO 22000 Food safety management system-Requirements for any organization in the food chain* (1st ed.). Switzerland: Author.

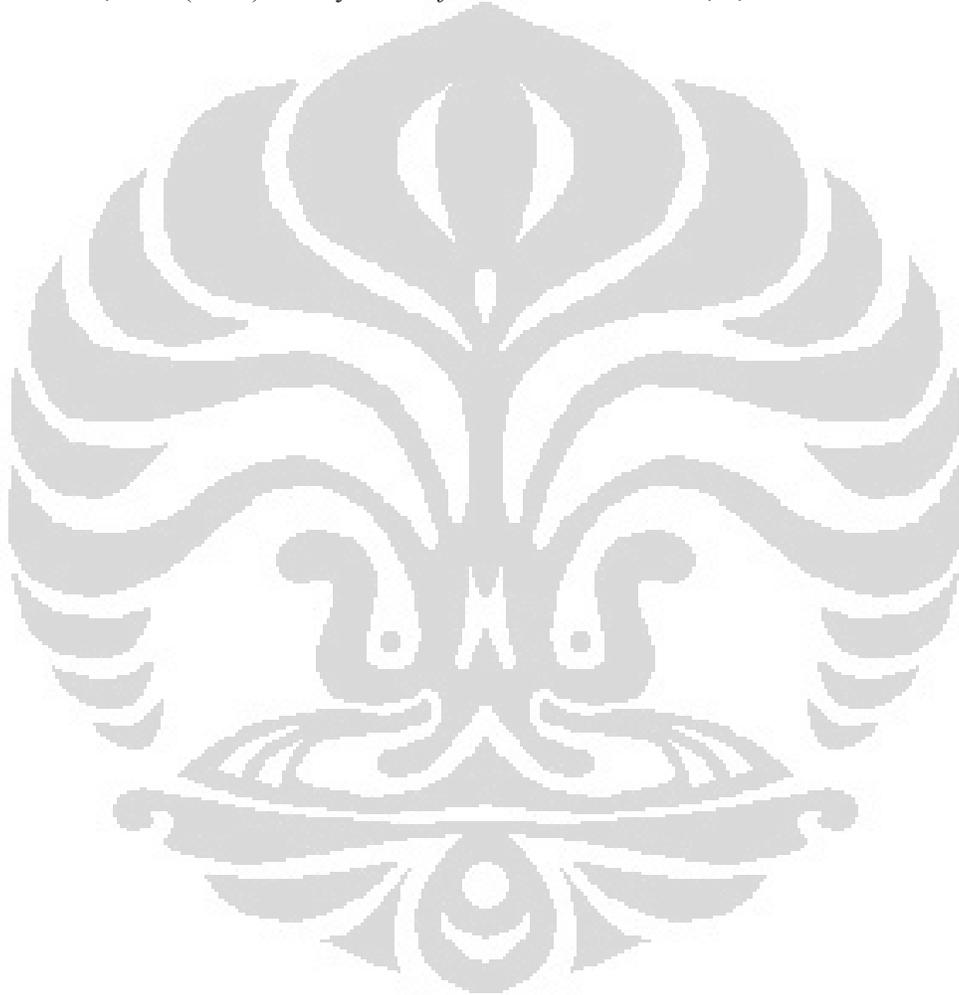
- Jaeger-Holland, Inc. (2009). *The need for ISO 22000*. February 2009. http://www.jhoti.com/iso_22000.asp
- Kahraman, C., Cebeci, U. & Ulukan, Z. (2003). Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. *Logistic information management*, 16, 382-394.
- Kumar, N.V. and Ganesh, L.S. (1996). An empirical analysis of the use of the analytic hierarchy process for estimating membership values in a fuzzy set. *Fuzzy sets and systems*, 82, 1-16.
- Macro ICS. (2007). *ISO 22000-food safety management system*. February, 2009. <http://www.macrocertainment.com/isofood.php>
- Mustafa, A., Jia-Pei, F., Siaw-Peng, L., & Abd Hamid, A. (2005). The evaluation of airline service quality using the analytic hierarchy process (AHP). International conference on tourism development, Penang, Malaysia.
- Ordoobadi, S.M. (2009). Development of a supplier selection model using fuzzy logic. *Supply chain management: An international journal*, 14, 314-327.
- Ozdoglu, Askun, & Ozdoglu, Guzin. (2007). Comparison of AHP and fuzzy AHP for the multi-criteria decision making processes with linguistic evaluations. *Istanbul Ticaret Universitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6, 65-85
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T.L. (1999). *The seven pillars of the analytic hierarchy process*. Proceedings of the fourth international symposium on the analytic hierarchy process.
- Sekretariat Jenderal Jejaring Intelijen Pangan. (2005). *Food watch-Sistem keamanan pangan terpadu-Kejadian luar biasa keracunan pangan*. Badan POM RI.
- Shyjith, M., Ilangkumaran, & Kumanan, S. (2008). Methodology and theory multi-criteria decision making approach to evaluate optimum maintenance strategy in textile industry. *Journal of quality in maintenance engineering*, 14, 375-386.
- Simon, H. (1977). *The new science of management decisions*. New Jersey: Prentice Hall.

Surak, John G. (2005). *ISO 22000: Requirements for food safety management systems*. ASQ World conference on quality and improvement proceedings. ABI/INFORM Global.

Surak, John G. (2006). *Strengthening the food safety management system*. March, 2009.

http://www.foodquality.com/mag/10012006_11012006/fq_10012006_SS2.htm

Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8, 338-353.



Lampiran 1 Hubungan antara ISO 22000:2005 dengan ISO 9001:2000

ISO 22000:2005	Elemen		ISO 9001:2000
Pendahuluan		0.1 0.2 0.3 0.4	Pendahuluan Umum Pendekatan proses Hubungan dengan ISO 9004 Kecocokannya dengan sistem manajemen lainnya
Ruang lingkup	1	1 1.1 1.2	Ruang lingkup Umum Penerapan
Rujukan normatif	2	2	Rujukan normatif
Istilah dan definisi	3	3	Istilah dan definisi
Sistem manajemen keamanan pangan	4	4	Sistem manajemen mutu
Persyaratan umum	4.1	4.1	Persyaratan umum
Persyaratan dokumen	4.2	4.2	Persyaratan dokumen
Umum	4.2.1	4.2.1	Umum
Pengendalian dokumen	4.2.2	4.2.3	Pengendalian dokumen
Pengendalian rekaman	4.2.3	4.2.4	Pengendalian rekaman
Tanggung jawab manajemen	5	5	Tanggung jawab manajemen
Komitmen manajemen	5.1	5.1 5.2	Komitmen manajemen Fokus pelanggan
Kebijakan keamanan pangan	5.2	5.3	Kebijakan mutu
Perencanaan sistem manajemen keamanan pangan	5.3		
Tanggung jawab dan wewenang	5.4	5.5	Tanggung jawab, kewenangan, dan komunikasi
Ketua tim keamanan pangan	5.5		
Komunikasi	5.6		
Komunikasi eksternal	5.6.1	7.2.3	Komunikasi pelanggan
Komunikasi internal	5.6.2	5.5.3	Komunikasi internal
Cegah tanggap kemungkinan	5.7	5.2 8.3	Fokus pelanggan Pengendalian produk yang tidak sesuai
Tinjauan manajemen	5.8	5.6	Tinjauan manajemen
Umum	5.8.1	5.6.1	Umum
Tinjauan masukan	5.8.2	5.6.2	Tinjauan masukan
Tinjauan keluaran	5.8.3	5.6.3	Tinjauan keluaran
Manajemen sumber daya	6	6	Manajemen sumber daya
Penyediaan sumber daya	6.1	6.1	Penyediaan sumber daya
Sumber daya manusia	6.2	6.2	Sumber daya manusia
Umum	6.2.1	6.2.1	Umum

Lampiran 1 Hubungan antara ISO 22000:2005 dengan ISO 9001:2000 (lanjutan)

ISO 22000:2005	Elemen		ISO 9001:2000
Kompetensi, kepedulian, dan pelatihan	6.2.2	6.2.2	Kompetensi, kepedulian, dan pelatihan
Pranata dasar	6.3	6.3	Pranata dasar
Lingkungan kerja	6.4	6.4	Lingkungan kerja
Perencanaan dan realisasi produk aman	7	7	Realisasi produk
Umum	7.1	7.1	Perencanaan produk realisasi
Program persyaratan dasar	7.2	6.3 6.4	Pranata dasar Lingkungan kerja
Tahap pendahuluan untuk memungkinkan analisis bahaya	7.3	7.3	Perancangan dan pengembangan
Analisis bahaya	7.4	7.3.1	Perencanaan pengembangan rancangan
Perancangan dan perancangan ulang PRP operasional	7.5	7.3.2	Masukan perancangan dan pengembangan
Perancangan dan perancangan ulang rencana HACCP	7.6	7.3.3	Keluaran perancangan dan pengembangan
		7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.2 7.2.1 7.2.2	Tinjau ulang perancangan dan pengembangan Verifikasi perancangan dan pengembangan Validasi perancangan dan pengembangan Pengendalian perubahan rancangan dan pengembangan Proses berkaitan dengan pelanggan Penentuan persyaratan berkaitan dengan produk Tinjauan ulang persyaratan berkaitan dengan produk
Peningkatan informasi awal dan spesifikasi dokumen PRP serta rencana HACCP	7.7	1 1.1 1.2	Ruang lingkup Umum Penerapan
Perencanaan verifikasi	7.8	2	Rujukan normatif
Pengoperasian sistem manajemen keamanan pangan	7.9	7.5	Produksi dan penyediaan layanan
Umum	7.9.1	7.5.1 7.5.2	Pengendalian produksi dan penyediaan layanan Validasi proses untuk produksi dan penyediaan layanan
Sistem ketertelusuran	7.9.2	7.5.3	Identifikasi dan kemamputelusuran
Tindakan perbaikan	7.9.3.1	8.5.2	Tindakan koreksi
Perbaikan	7.9.3.2	8.3	Pengendalian produk tidak sesuai

Lampiran 1 Hubungan antara ISO 22000:2005 dengan ISO 9001:2000 (lanjutan)

ISO 22000:2005	Elemen		ISO 9001:2000
Penanganan potensi ketidakamanan produk	7.9.4	8.3	Pengendalian produk tidak sesuai
Penarikan produk	7.9.5	8.3	Pengendalian produk tidak sesuai
Verifikasi, validasi, dan peningkatan sistem manajemen keamanan pangan	8	8	Pengukuran, analisis, dan peningkatan
Umum	8.1	8.1	Umum
Pemantauan dan pengukuran	8.2	7.6	Pengendalian alat pantau dan ukur
Verifikasi sistem manajemen keamanan pangan	8.3	8.2	Pengukuran dan pemantauan
Internal audit	8.3.1	8.2.2	Internal audit
Evaluasi hasil verifikasi individual	8.3.2	8.2.3	Pemantauan dan pengukuran proses
Analisis hasil aktivitas verifikasi	8.3.3		
Validasi panduan ukuran pengendalian	8.4	8.4	Analisis data
		8.2.4	Pengukuran dan pemantauan produk
Peningkatan	8.5	8.5	Peningkatan
Peningkatan berkesinambungan	8.5.1	8.5.1	Peningkatan berkesinambungan
Pembaruan sistem manajemen keamanan pangan	8.5.2	8.5.3	Tindakan pencegahan

Lampiran 2 Klausul ISO 22000:2005 dengan Penjelasan Singkat

4. *Food safety management systems*

4.1. *General requirements*

Termasuk di dalamnya dokumen-dokumen yang dapat membuktikan adanya sistem manajemen keamanan yang efektif dan terdokumentasi; definisi lingkup dari produk, proses, dan *site* produksi yang tercakup; identifikasi dari bahaya keamanan pangan ; dll.

4.2. *Documentation requirements*

4.2.1. *General*

4.2.2. *Control of documents*

4.2.3. *Control of records*

5. *Management responsibility*

5.1. *Management commitment*

Termasuk di dalamnya bukti bahwa keamanan pangan didukung oleh tujuan bisnis dan juga persyaratan bahwa manajemen atas harus mengkomunikasikan ke seluruh organisasi tentang pentingnya memenuhi persyaratan-persyaratan dari standar maupun dari peraturan-peraturan hukum yang berlaku.

5.2. *Food safety policy*

5.3. *Food safety management system planning*

5.4. *Responsibility and authority*

5.5. *Food safety team leader*

5.6. *Communication*

5.6.1. *External communication*

Termasuk persyaratan untuk membuat, mengimplementasikan, dan memelihara perencanaan yang efektif guna memastikan bahwa informasi tentang keamanan pangan dapat terpelihara di sepanjang rantai pangan

5.6.2. *Internal communication*

Termasuk persyaratan untuk membuat, mengimplementasikan, dan memelihara perencanaan yang efektif dalam mengkomunikasikan kepada personil internal organisasi tentang pentingnya keamanan pangan

5.7. *Emergency preparedness and response*

Lampiran 2 Klausul ISO 22000:2005 dengan Penjelasan Singkat (lanjutan)

5.8. *Management review*

5.8.1. *General*

5.8.2. *Review input*

5.8.3. *Review output*

6. *Resource management*

6.1. *Provision of resources*

6.2. *Human resources*

6.2.1. *General*

6.2.2. *Competence, awareness and training*

6.3. *Infrastructure*

6.4. *Work environment*

7. *Planning and realization of safe products*

7.1. *General*

Termasuk persyaratan untuk membuktikan bahwa proses-proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk aman telah direncanakan dan dikembangkan

7.2. *Prerequisite programs (PRPs)*

Termasuk di dalamnya persyaratan untuk membuat dan memelihara PRP sebagai sarana untuk mengontrol: kemungkinan munculnya bahaya keamanan pangan pada produk karena pengaruh lingkungan sekitar; kontaminasi produk secara biologi, kimia, maupun fisik termasuk saling kontaminasi antar produk; dll

7.3. *Preliminary steps to enable hazard analysis*

7.3.1. *General*

7.3.2. *Food safety team*

7.3.3. *Product characteristics*

7.3.3.1. *Raw materials, ingredients and end product-contact materials*

7.3.3.2. *Characteristics of end products*

7.3.4. *Intended use*

7.3.5. *Flow diagrams, process steps and control measures*

Lampiran 2 Klausul ISO 22000:2005 dengan Penjelasan Singkat (lanjutan)

7.3.5.1. *Flow diagrams*

7.3.5.2. *Description of process steps and control measures*

7.4. *Hazard analysis*

7.4.1. *General*

7.4.2. *Hazard identification and determination of acceptable levels*

7.4.3. *Hazard assessment*

7.4.4. *Selection and assessment of control measures*

7.5. *Establishing the operational prerequisite programmes (PRPs)*

Termasuk persyaratan bahwa oPRPs harus didokumentasikan dan termasuk informasi yang telah ada untuk setiap program misalnya prosedur monitoring diperlukan untuk memperlihatkan bahwa oPRPs telah dilaksanakan

7.6. *Establishing the HACCP plan*

7.6.1. *HACCP plan*

7.6.2. *Identification of critical control points (CCPs)*

7.6.3. *Determination of critical limits for critical control points*

7.6.4. *System for the monitoring of critical control points*

7.6.5. *Actions when monitoring results exceed critical limits*

7.7. *Updating of preliminary information and documents specifying the PRPs and the HACCP plan*

Termasuk di dalamnya persyaratan untuk proses *update* karakteristik produk, *intended use*, diagram alir, langkah-langkah proses, dan ukuran kontrol

7.8. *Verification planning*

7.9. *Traceability system*

Termasuk di dalamnya persyaratan untuk membuat dan menerapkan sistem yang dapat dilacak kembali yang memungkinkan identifikasi dari lot produk dan hubungannya dengan *batch* bahan baku, serta proses dan catatan pengirimannya.

7.10. *Control of nonconformity*

7.10.1. *Corrections*

Lampiran 2 Klausul ISO 22000:2005 dengan Penjelasan Singkat (lanjutan)

7.10.2. Corrective actions

7.10.3. Handling of potentially unsafe products

7.10.3.1. General

7.10.3.2. Evaluation for release

7.10.3.3. Disposition of nonconforming products

7.10.3.4. Withdrawals

8. Validation, verification and improvement of the food safety management system

8.1. General

8.2. Validation of control measure combinations

8.3. Control of monitoring and measuring

8.4. Food safety management system verification

8.4.1. Internal audit

8.4.2. Evaluation of individual verification results

8.4.3. Analysis of results of verification activities

8.5. Improvement

8.5.1. Continual improvement

8.5.2. Updating the food safety management system

Lampiran 3 Perhitungan Rasio Konsistensi

Langkah-langkah perhitungan rasio konsistensi (CR) diberikan di bawah ini:

1. Kalikan setiap nilai dalam kolom pertama matriks perbandingan berpasangan dengan prioritas kriteria pertama; kalikan setiap nilai dalam kolom kedua dengan prioritas kriteria kedua, dan seterusnya

$$0,20252 \begin{bmatrix} 1 \\ 0.550 \\ 2.189 \\ 1.339 \end{bmatrix} + 0.12919 \begin{bmatrix} 1.817 \\ 1 \\ 2.381 \\ 2.410 \end{bmatrix} + 0.40620 \begin{bmatrix} 0.457 \\ 0.419 \\ 1 \\ 0.531 \end{bmatrix} + 0.26208 \begin{bmatrix} 0.747 \\ 0.415 \\ 1.882 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.819 \\ 0.519 \\ 1.651 \\ 1.060 \end{bmatrix}$$

2. Bagi setiap elemen vektor yang diperoleh dari langkah 1 dengan nilai bobot kriterianya masing-masing

$$\text{Kepentingan (K1): } \frac{0.819}{0,20252} = 4.0418$$

$$\text{Urgenitas (K2): } \frac{0.519}{0.12919} = 4.0247$$

$$\text{Biaya(K3): } \frac{1.651}{0.40620} = 4.0634$$

$$\text{Management Responsibility(K4): } \frac{1.060}{0.26208} = 4.0462$$

3. Hitung rata-rata hasil langkah 2 yang merupakan nilai eigen maksimum (λ_{maks})

$$\lambda_{maks} = \frac{(4.0418 + 4.0247 + 4.0634 + 4.0462)}{4} = 4.0440$$

4. Hitung indeks konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut:

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

n adalah jumlah kriteria yang dibandingkan. Maka perhitungannya menjadi:

$$CI = \frac{4.0440 - 4}{4 - 1} = 0.01468$$

5. Hitung rasio konsistensi (CR) dengan rumus:

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

RI adalah indeks acak atau *random index* (RI) yaitu indeks konsistensi dari matriks resiprokal yang ditentukan secara acak. Nilai rata-rata RI diberikan di bawah ini:

Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rata-rata RI	0	0	0.6	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6

Jadi, untuk kasus di atas, rasio konsistensinya adalah:

$$CR = \frac{0.01468}{0.90} = 0.01631$$

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgentitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata
A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	7	9	5	9	7.5	5	5	3	9	5.5	1	1	1	3	1.5	3	1	7	9	5
A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	3	9	5	5	5.5	5	5	3	5	4.5	7	1	9	5	5.5	1	1	7	5	3.5
A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	5	9	7	9	7.5	7	9	5	7	7	1	5	1	7	3.5	3	1	3	9	4
A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	5	9	7	9	7.5	3	9	9	9	7.5	1	7	3	3	3.5	7	1	5	9	5.5
A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	5	9	9	9	8	3	7	3	5	4.5	1	7	1	5	3.5	7	5	5	5	5.5

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata
A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	5	9	7	9	7.5	3	9	3	7	5.5	1	7	1	7	4	7	5	5	7	6
A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	5	9	5	5	6	3	9	7	5	6	1	9	1	3	3.5	7	5	3	5	5
A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	7	9	3	7	6.5	5	7	5	5	5.5	1	5	1	5	3	3	3	7	5	4.5
A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	5	5	3	3	4	1	7	7	3	4.5	3	5	1	1	2.5	7	3	5	5	5
A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	5	9	7	9	7.5	3	7	5	9	6	1	7	1	5	3.5	7	3	3	5	4.5
A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	5	9	5	9	7	3	3	7	9	5.5	1	1	1	5	2	7	7	9	5	7
A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	7	7	3	5	5.5	3	3	5	3	3.5	1	5	1	1	2	5	5	7	5	5.5

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata
A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	5	9	5	9	7	7	9	7	9	8	1	3	1	9	3.5	3	3	3	9	4.5
A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	5	7	3	7	5.5	3	9	7	7	6.5	1	3	1	9	3.5	7	3	5	9	6
A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	3	9	5	9	6.5	5	7	7	9	7	1	3	1	9	3.5	7	7	9	9	8
A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	5	9	5	9	7	3	9	3	7	5.5	1	1	1	9	3	7	7	9	9	8
A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	3	9	3	9	6	5	9	5	5	6	1	1	1	7	2.5	7	1	7	9	6
A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	3	9	5	9	6.5	5	9	9	5	7	1	1	1	7	2.5	7	1	3	9	5
A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	3	7	3	5	4.5	1	9	1	5	4	5	7	7	9	7	7	7	5	5	6

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata
A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	5	9	1	7	5.5	3	9	3	5	5	7	7	9	5	7	1	7	5	5	4.5
A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	7	9	3	5	6	1	9	5	5	5	5	9	1	5	5	3	7	7	5	5.5
A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	1	9	3	9	5.5	7	9	5	9	7.5	5	1	1	7	3.5	3	5	7	5	5
A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>)	5	9	3	9	6.5	7	5	5	9	6.5	1	7	1	9	4.5	3	3	7	9	5.5
A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	7	9	3	9	7	5	5	5	9	6	3	5	1	9	4.5	1	5	7	5	4.5

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata
A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	7	9	7	9	8	5	7	5	5	5.5	3	9	9	7	7	1	7	3	7	4.5
A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	7	5	3	5	5	3	3	5	5	4	5	1	1	5	3	1	7	7	5	5
A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	7	7	3	7	6	5	3	5	5	4.5	1	1	1	5	2	3	1	7	5	4
A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	5	9	5	9	7	7	7	3	5	5.5	1	1	1	7	2.5	3	1	7	7	4.5

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata	D1	D2	D3	D4	Rata-rata
A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	5	9	3	9	6.5	7	7	5	9	7	1	1	1	9	3	3	7	7	9	6.5
A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	5	9	3	9	6.5	7	7	5	5	6	1	1	1	5	2	3	1	7	7	4.5
A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	5	9	5	9	7	7	7	7	9	7.5	1	1	3	9	3.5	3	1	9	9	5.5
A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	5	9	3	9	6.5	7	9	7	9	8	1	1	1	9	3	3	1	5	9	4.5
A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	7	9	5	9	7.5	5	7	3	5	5	1	1	1	7	2.5	3	1	7	5	4

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata
A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	7	9	3	5	6	5	9	5	5	6	1	1	1	3	1.5	3	1	7	3	3.5
A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	5	9	5	9	7	7	9	7	7	7.5	1	9	3	9	5.5	3	1	9	9	5.5
A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	7	9	5	9	7.5	5	9	3	9	6.5	1	3	1	9	3.5	3	1	7	7	4.5
A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	7	9	5	9	7.5	5	9	3	9	6.5	1	5	1	9	4	3	1	7	9	5
A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	5	9	5	9	7	7	9	7	9	8	3	3	3	9	4.5	1	7	9	9	6.5

Lampiran 4 Rata-Rata Penilaian Alternatif dari Keempat Responden (lanjutan)

Alternatif		Kepentingan (K1)					Urgenitas (K2)					Biaya (K3)					Management Responsibility (K4)				
No. Alternatif	Nama Alternatif	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata	D 1	D 2	D 3	D 4	Rata-rata
A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	7	9	5	9	7.5	5	9	3	9	6.5	1	7	1	5	3.5	3	7	7	7	6
A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	7	9	5	9	7.5	5	1	7	7	5	3	1	1	9	3.5	1	1	3	9	3.5
A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	7	9	5	7	7	5	9	3	7	6	1	5	1	5	3	3	3	7	5	4.5
A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	7	9	3	9	7	5	7	5	5	5.5	1	5	1	7	3.5	3	3	7	9	5.5
A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	5	9	5	9	7	7	7	3	5	5.5	1	7	1	7	4	3	3	7	9	5.5

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	7.5	5.5	1.5	5	4.1492
A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	5.5	4.5	5.5	3.5	4.8466
A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	7.5	7	3.5	4	4.8933
A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	7.5	7.5	3.5	5.5	5.351
A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	8	4.5	3.5	5.5	5.0647
A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	7.5	5.5	4	6	5.4268
A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	6	6	3.5	5	4.7224

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif (lanjutan)

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	6.5	5.5	3	4.5	4.4249
A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	4	4.5	2.5	5	3.7174
A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	7.5	6	3.5	4.5	4.8952
A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	7	5.5	2	7	4.7752
A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	5.5	3.5	2	5.5	3.8199
A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	7	8	3.5	4.5	5.0523
A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	5.5	6.5	3.5	6	4.9478
A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	6.5	7	3.5	8	5.7391

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif (lanjutan)

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	7	5.5	3	8	5.4435
A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	6	6	2.5	6	4.5783
A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	6.5	7	2.5	5	4.5467
A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	4.5	4	7	6	5.844
A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	5.5	5	7	4.5	5.7826
A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	6	5	5	5.5	5.3335
A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	5.5	7.5	3.5	5	4.8149

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif (lanjutan)

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	6.5	6.5	4.5	5.5	5.4255
A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	7	6	4.5	4.5	5.2
A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	8	5.5	7	4.5	6.3535
A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	5	4	3	5	4.0584
A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	6	4.5	2	4	3.6572

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif (lanjutan)

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	7	5.5	2.5	4.5	4.3231
A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	6.5	7	3	6.5	5.1429
A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	6.5	6	2	4.5	4.0833
A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut</i> , <i>fresh</i> , dan <i>pre-cut vegetables</i>)	7	7.5	3.5	5.5	5.2498
A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	6.5	8	3	4.5	4.7479

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif (lanjutan)

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	7.5	5	2.5	4	4.2287
A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	6	6	1.5	3.5	3.5169
A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	7	7.5	5.5	5.5	6.0622
A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	7.5	6.5	3.5	4.5	4.9598
A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh</i> dan <i>pre cut vegetables</i>	7.5	6.5	4	5	5.2939
A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	7	8	4.5	6.5	5.9827
A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	7.5	6.5	3.5	6	5.3529

Lampiran 5 Skor Total Seluruh Alternatif (lanjutan)

No. Alternatif	Nama Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)	Skor Total
		0.20252	0.1292	0.4062	0.26208	
A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	7.5	5	3.5	3.5	4.5039
A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	7	6	3	4.5	4.5908
A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	7	5.5	3.5	5.5	4.9914
A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	7	5.5	4	5.5	5.1945

Lampiran 6 Angka Fuzzy Alternatif dari Empat Responden

Alternatif	Kepentingan (K1)				Urgenitas (K2)				Biaya (K3)				Management Responsibility (K4)			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
A1	7	9	5	9	5	5	3	9	1	1	1	3	3	1	7	9
A2	3	9	5	5	5	5	3	5	7	1	9	5	1	1	7	7
A3	5	9	7	9	7	9	5	7	1	5	1	7	3	1	3	9
A4	5	9	7	9	3	9	9	9	1	7	3	3	7	1	5	9
A5	5	9	9	9	3	7	3	5	1	7	1	5	7	5	5	7
A6	5	9	7	9	3	9	3	7	1	7	1	7	7	5	5	7
A7	5	9	5	5	3	9	7	5	1	9	1	3	7	5	3	5
A8	7	9	3	7	5	7	5	5	1	5	1	5	3	3	7	5
A9	5	5	3	3	1	7	7	3	3	5	1	1	7	3	5	5
A10	5	9	7	9	3	7	5	9	1	7	1	5	7	3	3	5
A11	5	9	5	9	3	3	7	9	1	1	1	5	7	7	9	5
A12	7	7	3	5	3	3	5	3	1	5	1	1	5	5	7	5
A13	5	9	5	9	7	9	7	9	1	3	1	9	3	3	3	9
A14	5	7	3	7	3	9	7	7	1	3	1	9	7	3	5	9
A15	3	9	5	9	5	7	7	9	1	3	1	9	7	7	9	9
A16	5	9	5	9	3	9	3	7	1	1	1	9	7	7	9	9
A17	3	9	3	9	5	9	5	5	1	1	1	7	7	1	7	9
A18	3	9	5	9	5	9	9	5	1	1	1	7	7	1	3	9
A19	3	7	3	5	1	9	1	5	5	7	7	9	7	7	5	5
A20	5	9	1	7	3	9	3	5	7	7	9	5	1	7	5	5
A21	7	9	3	5	1	9	5	5	5	9	1	5	3	7	7	5
A22	1	9	3	9	7	9	5	9	5	1	1	7	3	5	7	5
A23	5	9	3	9	7	5	5	9	1	7	1	9	3	3	7	9
A24	7	9	3	9	5	5	5	9	3	5	1	9	1	5	7	5
A25	7	9	7	9	5	7	5	5	3	9	9	7	1	7	3	7
A26	7	5	3	5	3	3	5	5	5	1	1	5	1	7	7	5
A27	7	7	3	7	5	3	5	5	1	1	1	5	3	1	7	5
A28	5	9	5	9	7	7	3	5	1	1	1	7	3	1	7	7
A29	5	9	3	9	7	7	5	9	1	1	1	9	3	7	7	9
A30	5	9	3	9	7	7	5	5	1	1	1	5	3	1	7	7
A31	5	9	5	9	7	7	7	9	1	1	3	9	3	1	9	9
A32	5	9	3	9	7	9	7	9	1	1	1	9	3	1	5	9
A33	7	9	5	9	5	7	3	5	1	1	1	7	3	1	7	5
A34	7	9	3	5	5	9	5	5	1	1	1	3	3	1	7	3
A35	5	9	5	9	7	9	7	7	1	9	3	9	3	1	9	9
A36	7	9	5	9	5	9	3	9	1	3	1	9	3	1	7	7
A37	7	9	5	9	5	9	3	9	1	5	1	9	3	1	7	9
A38	5	9	5	9	7	9	7	9	3	3	3	9	1	7	9	9
A39	7	9	5	9	5	9	3	9	1	7	1	5	3	7	7	7
A40	7	9	5	9	5	1	7	7	3	1	1	9	1	1	3	9
A41	7	9	5	7	5	9	3	7	1	5	1	5	3	3	7	5
A42	7	9	3	9	5	7	5	5	1	5	1	7	3	3	7	9
A43	5	9	5	9	7	7	3	5	1	7	1	7	3	3	7	9

Lampiran 7 Gabungan Nilai Alternatif

Alternatif	Kepentingan (K1)			Urgentitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	3	7.5	9	1	5.5	9	1	2.5	5	1	5	9
A2	1	5.5	9	1	4.5	7	1	5.5	9	1	3.5	9
A3	3	7.5	9	3	7	9	1	3.5	9	1	4	9
A4	3	7.5	9	1	7.5	9	1	3.5	9	1	5.5	9
A5	3	8	9	1	4.5	9	1	3.5	9	3	5.5	9
A6	3	7.5	9	1	5.5	9	1	4	9	3	6	9
A7	3	6	9	1	6	9	1	3.5	9	1	5	9
A8	1	6.5	9	3	5.5	9	1	3	7	1	4.5	9
A9	1	4	7	1	4.5	9	1	2.5	7	1	5	9
A10	3	7.5	9	1	6	9	1	3.5	9	1	4.5	9
A11	3	7	9	1	5.5	9	1	2	7	3	7	9
A12	1	5.5	9	1	3.5	7	1	2	7	3	5.5	9
A13	3	7	9	5	8	9	1	3.5	9	1	4.5	9
A14	1	5.5	9	1	6.5	9	1	3.5	9	1	6	9
A15	1	6.5	9	3	7	9	1	3.5	9	5	8	9
A16	3	7	9	1	5.5	9	1	3	9	5	8	9
A17	1	6	9	3	6	9	1	2.5	9	1	6	9
A18	1	6.5	9	3	7	9	1	2.5	9	1	5	9
A19	1	4.5	9	1	4	9	3	7	9	3	6	9
A20	1	5.5	9	1	5	9	3	7	9	1	4.5	9
A21	1	6	9	1	5	9	1	5	9	1	5.5	9
A22	1	5.5	9	3	7.5	9	1	3.5	9	1	5	9
A23	1	6.5	9	3	6.5	9	1	4.5	9	1	5.5	9
A24	1	7	9	3	6	9	1	4.5	9	1	4.5	9
A25	5	8	9	3	5.5	9	1	7	9	1	4.5	9
A26	1	5	9	1	4	7	1	3	7	1	5	9
A27	1	6	9	1	4.5	7	1	2	7	1	4	9
A28	3	7	9	1	5.5	9	1	2.5	9	1	4.5	9
A29	1	6.5	9	3	7	9	1	3	9	1	6.5	9
A30	1	6.5	9	3	6	9	1	2	7	1	4.5	9
A31	3	7	9	5	7.5	9	1	3.5	9	1	5.5	9
A32	1	6.5	9	5	8	9	1	3	9	1	4.5	9
A33	3	7.5	9	1	5	9	1	2.5	9	1	4	9
A34	1	6	9	3	6	9	1	1.5	5	1	3.5	9
A35	3	7	9	5	7.5	9	1	5.5	9	1	5.5	9
A36	3	7.5	9	1	6.5	9	1	3.5	9	1	4.5	9
A37	3	7.5	9	1	6.5	9	1	4	9	1	5	9
A38	3	7	9	5	8	9	1	4.5	9	1	6.5	9
A39	3	7.5	9	1	6.5	9	1	3.5	9	1	6	9
A40	3	7.5	9	1	5	9	1	3.5	9	1	3.5	9
A41	3	7	9	1	6	9	1	3	7	1	4.5	9
A42	1	7	9	3	5.5	9	1	3.5	9	1	5.5	9
A43	3	7	9	1	5.5	9	1	4	9	1	5.5	9

Lampiran 8 Matriks Penilaian Fuzzy

Alternatif	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.13864	0.55079	0.01792	0.10020	0.65094	0.01694	0.14456	0.78633
A2	0.01702	0.12559	0.58710	0.01726	0.11343	0.42839	0.01792	0.22044	1.17170	0.01694	0.10119	0.78633
A3	0.05107	0.17126	0.58710	0.05179	0.17645	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.11565	0.78633
A4	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.18906	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633
A5	0.05107	0.18268	0.58710	0.01726	0.11343	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.05083	0.15902	0.78633
A6	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.13864	0.55079	0.01792	0.16032	1.17170	0.05083	0.17348	0.78633
A7	0.05107	0.13701	0.58710	0.01726	0.15125	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.14456	0.78633
A8	0.01702	0.14843	0.58710	0.05179	0.13864	0.55079	0.01792	0.12024	0.91132	0.01694	0.13011	0.78633
A9	0.01702	0.09134	0.45663	0.01726	0.11343	0.55079	0.01792	0.10020	0.91132	0.01694	0.14456	0.78633
A10	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.15125	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A11	0.05107	0.15985	0.58710	0.01726	0.13864	0.55079	0.01792	0.08016	0.91132	0.05083	0.20239	0.78633
A12	0.01702	0.12559	0.58710	0.01726	0.08823	0.42839	0.01792	0.08016	0.91132	0.05083	0.15902	0.78633
A13	0.05107	0.15985	0.58710	0.08632	0.20166	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A14	0.01702	0.12559	0.58710	0.01726	0.16385	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.17348	0.78633
A15	0.01702	0.14843	0.58710	0.05179	0.17645	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.08472	0.23130	0.78633
A16	0.05107	0.15985	0.58710	0.01726	0.13864	0.55079	0.01792	0.12024	1.17170	0.08472	0.23130	0.78633
A17	0.01702	0.13701	0.58710	0.05179	0.15125	0.55079	0.01792	0.10020	1.17170	0.01694	0.17348	0.78633
A18	0.01702	0.14843	0.58710	0.05179	0.17645	0.55079	0.01792	0.10020	1.17170	0.01694	0.14456	0.78633
A19	0.01702	0.10276	0.58710	0.01726	0.10083	0.55079	0.05375	0.28056	1.17170	0.05083	0.17348	0.78633
A20	0.01702	0.12559	0.58710	0.01726	0.12604	0.55079	0.05375	0.28056	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A21	0.01702	0.13701	0.58710	0.01726	0.12604	0.55079	0.01792	0.20040	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633
A22	0.01702	0.12559	0.58710	0.05179	0.18906	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.14456	0.78633
A23	0.01702	0.14843	0.58710	0.05179	0.16385	0.55079	0.01792	0.18036	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633
A24	0.01702	0.15985	0.58710	0.05179	0.15125	0.55079	0.01792	0.18036	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A25	0.08511	0.18268	0.58710	0.05179	0.13864	0.55079	0.01792	0.28056	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A26	0.01702	0.11418	0.58710	0.01726	0.10083	0.42839	0.01792	0.12024	0.91132	0.01694	0.14456	0.78633
A27	0.01702	0.13701	0.58710	0.01726	0.11343	0.42839	0.01792	0.08016	0.91132	0.01694	0.11565	0.78633
A28	0.05107	0.15985	0.58710	0.01726	0.13864	0.55079	0.01792	0.10020	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633

Lampiran 8 Matriks Penilaian Fuzzy (lanjutan)

Alternatif	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A29	0.01702	0.14843	0.58710	0.05179	0.17645	0.55079	0.01792	0.12024	1.17170	0.01694	0.18793	0.78633
A30	0.01702	0.14843	0.58710	0.05179	0.15125	0.55079	0.01792	0.08016	0.91132	0.01694	0.13011	0.78633
A31	0.05107	0.15985	0.58710	0.08632	0.18906	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633
A32	0.01702	0.14843	0.58710	0.08632	0.20166	0.55079	0.01792	0.12024	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A33	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.12604	0.55079	0.01792	0.10020	1.17170	0.01694	0.11565	0.78633
A34	0.01702	0.13701	0.58710	0.05179	0.15125	0.55079	0.01792	0.06012	0.65094	0.01694	0.10119	0.78633
A35	0.05107	0.15985	0.58710	0.08632	0.18906	0.55079	0.01792	0.22044	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633
A36	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.16385	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.13011	0.78633
A37	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.16385	0.55079	0.01792	0.16032	1.17170	0.01694	0.14456	0.78633
A38	0.05107	0.15985	0.58710	0.08632	0.20166	0.55079	0.01792	0.18036	1.17170	0.01694	0.18793	0.78633
A39	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.16385	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.17348	0.78633
A40	0.05107	0.17126	0.58710	0.01726	0.12604	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.10119	0.78633
A41	0.05107	0.15985	0.58710	0.01726	0.15125	0.55079	0.01792	0.12024	0.91132	0.01694	0.13011	0.78633
A42	0.01702	0.15985	0.58710	0.05179	0.13864	0.55079	0.01792	0.14028	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633
A43	0.05107	0.15985	0.58710	0.01726	0.13864	0.55079	0.01792	0.16032	1.17170	0.01694	0.15902	0.78633

Lampiran 9 Matriks Performa *Fuzzy*

Alternatif	Kriteria (K)											
	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	(0. 0238, 0. 3275, 1. 9386)			(0. 0206, 0. 1805, 1. 6616)			(0. 0266, 0. 3265, 3. 4617)			(0. 0337, 0. 1656, 2. 4924)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.032717	2.253393	0.000571	0.023934	1.959893
A2	0.000405	0.041127	1.138124	0.000355	0.020470	0.711831	0.000476	0.071978	4.056108	0.000571	0.016754	1.959893
A3	0.001216	0.056083	1.138124	0.001066	0.031842	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.019147	1.959893
A4	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.034117	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A5	0.001216	0.059822	1.138124	0.000355	0.020470	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.001713	0.026328	1.959893
A6	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.052347	4.056108	0.001713	0.028721	1.959893
A7	0.001216	0.044866	1.138124	0.000355	0.027293	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.023934	1.959893
A8	0.000405	0.048605	1.138124	0.001066	0.025019	0.915211	0.000476	0.039260	3.154751	0.000571	0.021541	1.959893
A9	0.000405	0.029911	0.885208	0.000355	0.020470	0.915211	0.000476	0.032717	3.154751	0.000571	0.023934	1.959893
A10	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.027293	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A11	0.001216	0.052344	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.026174	3.154751	0.001713	0.033508	1.959893
A12	0.000405	0.041127	1.138124	0.000355	0.015921	0.711831	0.000476	0.026174	3.154751	0.001713	0.026328	1.959893
A13	0.001216	0.052344	1.138124	0.001777	0.036391	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A14	0.000405	0.041127	1.138124	0.000355	0.029568	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.028721	1.959893
A15	0.000405	0.048605	1.138124	0.001066	0.031842	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.002855	0.038295	1.959893
A16	0.001216	0.052344	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.039260	4.056108	0.002855	0.038295	1.959893

Lampiran 9 Matriks Performa Fuzzy (lanjutan)

Alternatif	Kriteria (K)											
	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	(0. 0238, 0. 3275, 1. 9386)			(0. 0206, 0. 1805, 1. 6616)			(0. 0266, 0. 3265, 3. 4617)			(0. 0337, 0. 1656, 2. 4924)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A17	0.000405	0.044866	1.138124	0.001066	0.027293	0.915211	0.000476	0.032717	4.056108	0.000571	0.028721	1.959893
A18	0.000405	0.048605	1.138124	0.001066	0.031842	0.915211	0.000476	0.032717	4.056108	0.000571	0.023934	1.959893
A19	0.000405	0.033650	1.138124	0.000355	0.018196	0.915211	0.001428	0.091608	4.056108	0.001713	0.028721	1.959893
A20	0.000405	0.041127	1.138124	0.000355	0.022745	0.915211	0.001428	0.091608	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A21	0.000405	0.044866	1.138124	0.000355	0.022745	0.915211	0.000476	0.065434	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A22	0.000405	0.041127	1.138124	0.001066	0.034117	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.023934	1.959893
A23	0.000405	0.048605	1.138124	0.001066	0.029568	0.915211	0.000476	0.058891	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A24	0.000405	0.052344	1.138124	0.001066	0.027293	0.915211	0.000476	0.058891	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A25	0.002027	0.059822	1.138124	0.001066	0.025019	0.915211	0.000476	0.091608	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A26	0.000405	0.037389	1.138124	0.000355	0.018196	0.711831	0.000476	0.039260	3.154751	0.000571	0.023934	1.959893
A27	0.000405	0.044866	1.138124	0.000355	0.020470	0.711831	0.000476	0.026174	3.154751	0.000571	0.019147	1.959893
A28	0.001216	0.052344	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.032717	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A29	0.000405	0.048605	1.138124	0.001066	0.031842	0.915211	0.000476	0.039260	4.056108	0.000571	0.031114	1.959893
A30	0.000405	0.048605	1.138124	0.001066	0.027293	0.915211	0.000476	0.026174	3.154751	0.000571	0.021541	1.959893
A31	0.001216	0.052344	1.138124	0.001777	0.034117	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A32	0.000405	0.048605	1.138124	0.001777	0.036391	0.915211	0.000476	0.039260	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893

Lampiran 9 Matriks Performa Fuzzy (lanjutan)

Alternatif	Kriteria (K)											
	Kepentingan (K1)			Urgenitas (K2)			Biaya (K3)			Management Responsibility (K4)		
	(0.0238, 0.3275, 1.9386)			(0.0206, 0.1805, 1.6616)			(0.0266, 0.3265, 3.4617)			(0.0337, 0.1656, 2.4924)		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A33	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.022745	0.915211	0.000476	0.032717	4.056108	0.000571	0.019147	1.959893
A34	0.000405	0.044866	1.138124	0.001066	0.027293	0.915211	0.000476	0.019630	2.253393	0.000571	0.016754	1.959893
A35	0.001216	0.052344	1.138124	0.001777	0.034117	0.915211	0.000476	0.071978	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A36	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.029568	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.021541	1.959893
A37	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.029568	0.915211	0.000476	0.052347	4.056108	0.000571	0.023934	1.959893
A38	0.001216	0.052344	1.138124	0.001777	0.036391	0.915211	0.000476	0.058891	4.056108	0.000571	0.031114	1.959893
A39	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.029568	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.028721	1.959893
A40	0.001216	0.056083	1.138124	0.000355	0.022745	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.016754	1.959893
A41	0.001216	0.052344	1.138124	0.000355	0.027293	0.915211	0.000476	0.039260	3.154751	0.000571	0.021541	1.959893
A42	0.000405	0.052344	1.138124	0.001066	0.025019	0.915211	0.000476	0.045804	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893
A43	0.001216	0.052344	1.138124	0.000355	0.025019	0.915211	0.000476	0.052347	4.056108	0.000571	0.026328	1.959893

Lampiran 10 Penyertaan Nilai α -Cut

Alternatif	Kepentingan (K1)		Urgenitas (K2)		Biaya (K3)		Management Responsibility (K4)	
	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$
A1	0.04785	0.21839	0.02132	0.15855	0.02788	0.36582	0.02043	0.31433
A2	0.03502	0.20568	0.01745	0.12417	0.06125	0.66960	0.01433	0.30822
A3	0.04785	0.21839	0.02723	0.16435	0.03900	0.64735	0.01636	0.31026
A4	0.04785	0.21839	0.02905	0.16628	0.03900	0.64735	0.02246	0.31636
A5	0.05103	0.22157	0.01745	0.15468	0.03900	0.64735	0.02264	0.31636
A6	0.04785	0.21839	0.02132	0.15855	0.04457	0.65291	0.02467	0.31840
A7	0.03832	0.20886	0.02325	0.16048	0.03900	0.64735	0.02043	0.31433
A8	0.04138	0.21203	0.02143	0.15855	0.03344	0.50658	0.01840	0.31229
A9	0.02549	0.15821	0.01745	0.15468	0.02788	0.50102	0.02043	0.31433
A10	0.04785	0.21839	0.02325	0.16048	0.03900	0.64735	0.01840	0.31229
A11	0.04467	0.21521	0.02132	0.15855	0.02232	0.49546	0.02874	0.32247
A12	0.03502	0.20568	0.01359	0.12031	0.02232	0.49546	0.02264	0.31636
A13	0.04467	0.21521	0.03120	0.16821	0.03900	0.64735	0.01840	0.31229
A14	0.03502	0.20568	0.02519	0.16241	0.03900	0.64735	0.02450	0.31840
A15	0.04138	0.21203	0.02723	0.16435	0.03900	0.64735	0.03298	0.32653
A16	0.04467	0.21521	0.02132	0.15855	0.03344	0.64179	0.03298	0.32653
A17	0.03820	0.20886	0.02336	0.16048	0.02788	0.63623	0.02450	0.31840
A18	0.04138	0.21203	0.02723	0.16435	0.02788	0.63623	0.02043	0.31433
A19	0.02866	0.19932	0.01552	0.15275	0.07808	0.68628	0.02467	0.31840
A20	0.03502	0.20568	0.01939	0.15661	0.07808	0.68628	0.01840	0.31229
A21	0.03820	0.20886	0.01939	0.15661	0.05569	0.66404	0.02246	0.31636
A22	0.03502	0.20568	0.02916	0.16628	0.03900	0.64735	0.02043	0.31433
A23	0.04138	0.21203	0.02529	0.16241	0.05013	0.65847	0.02246	0.31636
A24	0.04455	0.21521	0.02336	0.16048	0.05013	0.65847	0.01840	0.31229
A25	0.05115	0.22157	0.02143	0.15855	0.07794	0.68628	0.01840	0.31229
A26	0.03184	0.20250	0.01552	0.12224	0.03344	0.50658	0.02043	0.31433
A27	0.03820	0.20886	0.01745	0.12417	0.02232	0.49546	0.01636	0.31026
A28	0.04467	0.21521	0.02132	0.15855	0.02788	0.63623	0.01840	0.31229
A29	0.04138	0.21203	0.02723	0.16435	0.03344	0.64179	0.02653	0.32043
A30	0.04138	0.21203	0.02336	0.16048	0.02232	0.49546	0.01840	0.31229
A31	0.04467	0.21521	0.02927	0.16628	0.03900	0.64735	0.02246	0.31636

Lampiran 10 Penyertaan Nilai α -Cut (lanjutan)

Alternatif	Kepentingan (K1)		Urgenitas (K2)		Biaya (K3)		Management Responsibility (K4)	
	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$	$h_l^{0.85}$	$h_r^{0.85}$
A32	0.04138	0.21203	0.03120	0.16821	0.03344	0.64179	0.01840	0.31229
A33	0.04785	0.21839	0.01939	0.15661	0.02788	0.63623	0.01636	0.31026
A34	0.03820	0.20886	0.02336	0.16048	0.01676	0.35469	0.01433	0.30822
A35	0.04467	0.21521	0.02927	0.16628	0.06125	0.66960	0.02246	0.31636
A36	0.04785	0.21839	0.02519	0.16241	0.03900	0.64735	0.01840	0.31229
A37	0.04785	0.21839	0.02519	0.16241	0.04457	0.65291	0.02043	0.31433
A38	0.04467	0.21521	0.03120	0.16821	0.05013	0.65847	0.02653	0.32043
A39	0.04785	0.21839	0.02519	0.16241	0.03900	0.64735	0.02450	0.31840
A40	0.04785	0.21839	0.01939	0.15661	0.03900	0.64735	0.01433	0.30822
A41	0.04467	0.21521	0.02325	0.16048	0.03344	0.50658	0.01840	0.31229
A42	0.04455	0.21521	0.02143	0.15855	0.03900	0.64735	0.02246	0.31636
A43	0.04467	0.21521	0.02132	0.15855	0.04457	0.65291	0.02246	0.31636

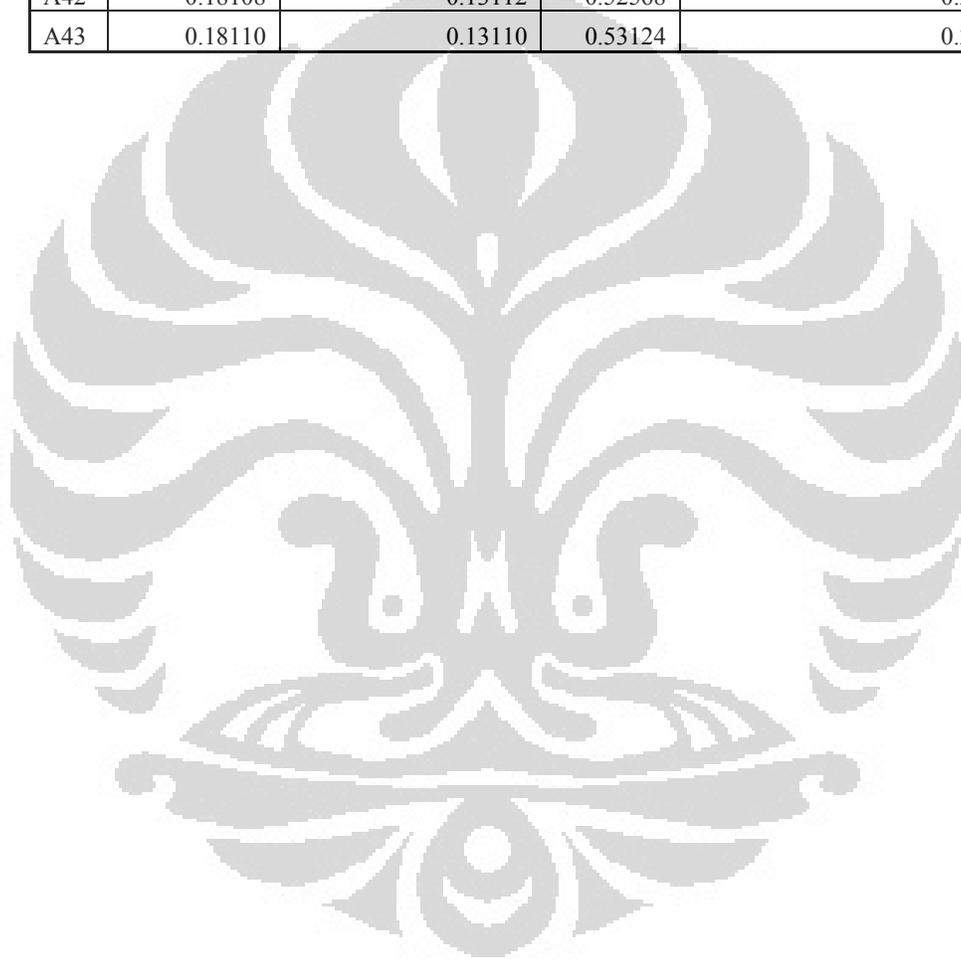


Lampiran 11 Penyertaan Indeks Risiko

Alternatif	Kepentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
A1	0.18428	0.13110	0.29823	0.25555
A2	0.17155	0.10283	0.54793	0.24945
A3	0.18428	0.13692	0.52568	0.25148
A4	0.18428	0.13884	0.52568	0.25758
A5	0.18746	0.12724	0.52568	0.25762
A6	0.18428	0.13110	0.53124	0.25965
A7	0.17475	0.13304	0.52568	0.25555
A8	0.17790	0.13112	0.41196	0.25351
A9	0.13166	0.12724	0.40639	0.25555
A10	0.18428	0.13304	0.52568	0.25351
A11	0.18110	0.13110	0.40083	0.26372
A12	0.17155	0.09896	0.40083	0.25762
A13	0.18110	0.14081	0.52568	0.25351
A14	0.17155	0.13497	0.52568	0.25962
A15	0.17790	0.13692	0.52568	0.26782
A16	0.18110	0.13110	0.52012	0.26782
A17	0.17472	0.13306	0.51456	0.25962
A18	0.17790	0.13692	0.51456	0.25555
A19	0.16519	0.12530	0.56464	0.25965
A20	0.17155	0.12917	0.56464	0.25351
A21	0.17472	0.12917	0.54237	0.25758
A22	0.17155	0.13886	0.52568	0.25555
A23	0.17790	0.13499	0.53680	0.25758
A24	0.18108	0.13306	0.53680	0.25351
A25	0.18748	0.13112	0.56461	0.25351
A26	0.16837	0.10090	0.41196	0.25555
A27	0.17472	0.10283	0.40083	0.25148
A28	0.18110	0.13110	0.51456	0.25351
A29	0.17790	0.13692	0.52012	0.26165
A30	0.17790	0.13306	0.40083	0.25351
A31	0.18110	0.13888	0.52568	0.25758
A32	0.17790	0.14081	0.52012	0.25351
A33	0.18428	0.12917	0.51456	0.25148
A34	0.17472	0.13306	0.28711	0.24945
A35	0.18110	0.13888	0.54793	0.25758
A36	0.18428	0.13497	0.52568	0.25351
A37	0.18428	0.13497	0.53124	0.25555

Lampiran 11 Penyertaan Indeks Risiko (lanjutan)

Alternatif	Keentingan (K1)	Urgenitas (K2)	Biaya (K3)	Management Responsibility (K4)
A38	0.18110	0.14081	0.53680	0.26165
A39	0.18428	0.13497	0.52568	0.25962
A40	0.18428	0.12917	0.52568	0.24945
A41	0.18110	0.13304	0.41196	0.25351
A42	0.18108	0.13112	0.52568	0.25758
A43	0.18110	0.13110	0.53124	0.25758



Lampiran 12 Jarak antara Solusi Ideal dan Solusi Ideal Negatif dengan Alternatif

Alternatif	Jarak	
	Solusi Ideal ($S_{i,0.2}^{0.85+}$)	Solusi Ideal Negatif ($S_{i,0.2}^{0.85-}$)
A1	0.266889952	0.062951
A2	0.048101414	0.263881
A3	0.042550144	0.247247
A4	0.040460528	0.247674
A5	0.042502871	0.246773
A6	0.035872809	0.252008
A7	0.043490008	0.244892
A8	0.153959899	0.137026
A9	0.168800975	0.122743
A10	0.042349753	0.246706
A11	0.164273168	0.128897
A12	0.170127365	0.120793
A13	0.04199396	0.247244
A14	0.043284496	0.244761
A15	0.040310934	0.246646
A16	0.046014578	0.241059
A17	0.052904472	0.234208
A18	0.052594599	0.235265
A19	0.028361389	0.280977
A20	0.024379236	0.282038
A21	0.029991299	0.260749
A22	0.043892668	0.245228
A23	0.031710267	0.256614
A24	0.032876534	0.256846
A25	0.017280343	0.284916
A26	0.159444389	0.13029
A27	0.169429619	0.121683
A28	0.053369524	0.235005
A29	0.046123749	0.240878
A30	0.164895664	0.127477
A31	0.040833098	0.247025
A32	0.047738359	0.241247
A33	0.054050818	0.235412
A34	0.278543586	0.054925
A35	0.02070463	0.268573
A36	0.042037762	0.24698
A37	0.036202503	0.252398
A38	0.029219123	0.258251
A39	0.040370252	0.247156
A40	0.044739045	0.246168
A41	0.153685202	0.138597
A42	0.041925744	0.245886
A43	0.036815779	0.251288

Lampiran 13 Nilai Performa Final

Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
A1	Perlu dibuat penetapan ruang lingkup yang mencakup seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	0.190852
A2	Perlu dibuat dokumen yang mengatur kontrol terhadap proses dan produk yang menggunakan jasa <i>outsourcing</i> (tenaga honorer)	0.84582
A3	Perlu dibuat identifikasi, evaluasi, dan pengendalian bahaya yang mungkin terjadi pada semua jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.853173
A4	Perusahaan harus pro aktif dalam menyampaikan informasi keamanan pangan di seluruh rantai pangan	0.859577
A5	Perlu dibuat pernyataan tertulis yang berisi penyampaian informasi sistem manajemen keamanan pangan di seluruh bagian perusahaan	0.853071
A6	Perlu dilakukan evaluasi secara periodik dan pembaharuan terhadap sistem manajemen keamanan pangan yang ada	0.87539
A7	Perlu ditetapkan sasaran keamanan pangan pada setiap departemen	0.849193
A8	Perlu dibuat panduan (dokumen) yang memastikan pengembangan, penerapan, dan pembaharuan sistem manajemen keamanan pangan yang efektif	0.470903
A9	Peningkatan publikasi mengenai kebijakan manajemen tentang keamanan pangan	0.421011
A10	Perlu dibuat catatan tertulis tentang penetapan tanggung jawab dan wewenang untuk memastikan efektifitas dan pemeliharaan dari sistem manajemen keamanan pangan	0.853489
A11	Perlu dibuat SK tentang penunjukan ketua tim keamanan pangan	0.439667
A12	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi eksternal	0.415209
A13	Direkomendasikan dibuatkan kontrol terhadap petani-petani kemitraan tentang kriteria penerimaan produk terkait dengan keamanan pangan. Misalnya bebas bakteri, jamur, kimia berbahaya, dll.	0.854812
A14	Perlu dibuat prosedur yang mengatur komunikasi internal	0.84973
A15	Prosedur <i>emergency preparedness and response</i> harus segera diselesaikan	0.859523
A16	Perlu dilakukan tinjauan manajemen pada setiap interval waktu tertentu	0.839712
A17	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>input</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	0.815736
A18	Prosedur tinjauan manajemen perlu dilengkapi sehingga seluruh <i>output</i> yang disyaratkan oleh ISO 22000:2005 dapat dipenuhi	0.817291
A19	Perusahaan perlu mempertimbangkan untuk merekrut karyawan baru dengan latar belakang pendidikan gizi	0.908316
A20	Untuk dipastikan kompetensi setiap jabatan dilengkapi dan <i>training</i> yang dibutuhkan dilakukan terkait dengan keamanan pangan	0.920438
A21	Direkomendasikan bahwa <i>training schedule</i> yang terkait dengan keamanan pangan dan metode evaluasi terhadap keefektifan <i>training</i> harus ditetapkan	0.896845
A22	Perlu dibuat jadwal <i>preventive maintenance</i> untuk sistem pendingin dan dokumentasi pelaksanaannya	0.848186

Lampiran 13 Nilai Performa Final

Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
A23	Perlu dibuat perencanaan dan pengembangan proses yang dibutuhkan untuk realisasi produk yang aman (PRP dan/atau oPRP dan HACCP <i>plan</i>) pada seluruh lingkup jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>)	0.890019
A24	Perlu dibuat persyaratan bagi karyawan yang akan masuk ke area <i>fresh vegetables</i>	0.886524
A25	Direkomendasikan adanya pencatatan suhu alat transportasi sebelum produk dimasukkan dan selama transportasi produk ke konsumen	0.942817
A26	Perlu dibuat catatan yang menggambarkan bahwa tim keamanan pangan memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup	0.449688
A27	Perlu dibuat deskripsi bahan baku dan material yang kontak dengan produk (bahan pengemas) yang mencakup semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005	0.417993
A28	Perlu dibuat pendeskripsian produk jadi yang mencakup semua jenis produk yang akan disertifikasi dan semua informasi yang diminta oleh standar ISO 22000:2005, sebagai contoh karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik serta penanganan produk di konsumen	0.81493
A29	Direkomendasikan adanya diagram alir dan identifikasi bahaya terhadap pengelolaan air yang digunakan di produksi	0.839291
A30	Perlu dibuat diagram alir proses produksi untuk setiap jenis produk (<i>fresh cut, fresh, dan pre cut vegetables</i>) sehingga terlihat perbedaan proses produksi yang dilaluinya	0.436009
A31	Perlu dibuat penjelasan tindakan pengendalian serta parameter proses yang dapat mempengaruhi keamanan pangan pada seluruh jenis produk yang akan disertifikasi (<i>fresh cut, fresh, dan pre-cut vegetables</i>)	0.858148
A32	Perlu dibuat analisis bahaya untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.834807
A33	Perlu dicantumkan dasar yang jelas pada penetapan signifikansi bahaya berdasarkan tingkat peluang dan keparahan	0.813272
A34	Perlu diberikan penjelasan lebih lanjut berkenaan dengan kriteria tingkat peluang dan tingkat keparahan bahaya	0.164707
A35	Perlu dibuat langkah pengendalian yang mampu mereduksi bahaya hingga tingkat yang dapat diterima untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.928426
A36	Perlu dibuat identifikasi CCP untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.85455
A37	Perlu dibuat penetapan batas kritis untuk produk <i>fresh dan pre cut vegetables</i>	0.874558
A38	Direkomendasikan ditetapkannya periode verifikasi terhadap kelayakan kualitas air yang digunakan termasuk di dalamnya melakukan tindakan perbaikan apabila kualitas air tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan	0.898358
A39	Perlu dibuat prosedur tindakan koreksi yang menyatakan penentuan penyebab masalah dan tindakan koreksi untuk mencegah terjadinya kejadian yang berulang	0.859594
A40	Perlu dibuat prosedur <i>recall/withdrawal</i> yang menggambarkan kondisi yang sebenarnya	0.846208
A41	Perlu dibuat catatan keefektifan <i>control measure</i> yang tergolong CCP dan oPRP untuk memastikan bahaya yang teridentifikasi selalu dalam level yang dapat diterima sebagai data validasi	0.474189

Lampiran 13 Nilai Performa Final (lanjutan)

Alternatif	Nama Alternatif	Nilai Performa Total
A42	Perlu dilakukan audit internal yang mencakup semua departemen yang terkait dengan implementasi sistem manajemen keamanan pangan, sebagai contoh HRD dan distribusi	0.854329
A43	Perlu ditentukan penyebab masalah dan tindakan koreksi setelah dilakukan audit internal	0.872214

