

Dr. Siti Wardah, ST., MT



Pengambilan Keputusan Multikriteria untuk Pemilihan Produk pada Perspektif Rantai Pasok

Teori, Metode dan Studi Kasus





Pengambilan Keputusan Multikriteria untuk Pemilihan Produk pada **Perspektif Rantai Pasok**

Teori, Metode dan Studi Kasus



Pengambilan Keputusan Multikriteria untuk Pemilihan Produk pada Perspektif Rantai Pasok

Teori, Metode dan Studi Kasus

Dr. Siti Wardah, ST., MT



Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3,
Kota Bogor - Indonesia

C.01/11.2022

Judul Buku:

Pengambilan Keputusan Multikriteria untuk Pemilihan Produk pada Perspektif Rantai Pasok

Penulis:

Dr. Siti Wardah, ST., MT

Penyunting Bahasa:

Tania Panadita

Desain Sampul:

Muhammad Alif Putra Arsianto

Penata Isi:

Alfyandi

Jumlah Halaman:

66 + 12 halaman romawi

Edisi/Cetakan:

Cetakan 1, November 2022

PT Penerbit IPB Press

Anggota IKAPI

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251 – 8355 158 E-mail: ipbpress@apps.ipb.ac.id

www.ipbpress.com

ISBN: 978-623-467-471-2

Dicetak oleh Percetakan IPB, Bogor – Indonesia

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2022, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit



Kata Pengantar

Assalamu'alaikum wr.wb.

Buku pengambilan keputusan multikriteria untuk pemilihan produk pada perspektif rantai pasok. merupakan buku yang dapat diterapkan untuk staf pengajar perguruan tinggi, mahasiswa, peneliti, industri, dan pemerhati sistem pengambilan keputusan dan manajemen rantai pasok.

Buku ini mendiskusikan secara ilustratif tahap demi tahap suatu cara pandang dalam pengambilan keputusan multikriteria dan aplikasinya serta berbagai macam metode pada pemilihan produk dalam manajemen rantai pasok yang kompleks dan sulit. Cara pandang tersebut itu di antaranya: sistem pengambilan keputusan, pemilihan produk dalam rantai pasok, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Analytical Network Process (ANP)*, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)*.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada IPB Press dan Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indragiri yang memfasilitasi penyusunan buku ini. Penulis menyadari tulisan ini masih dijumpai beberapa kekurangan, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Penulis
Dr. Siti Wardah, ST., MT



Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
Bab I Keputusan dan Pemilihan Produk pada Perspektif Rantai Pasok	1
1.1 Pengambilan Keputusan	1
1.2 Manajemen Rantai Pasok	7
1.3 Pemilihan Produk	7
1.4 Soal Latihan	8
Bab II <i>Analytical Hierarchy Process</i>	9
2.1 Teori dan Prinsip Dasar	9
2.2 Prosedur Langkah Demi Langkah	13
2.3 Studi Kasus dan Penyelesaiannya	15
2.4 Penyelesaian dengan <i>Superdecision</i>	21
2.5 Soal Latihan	31
Bab III <i>Analytical Network Process</i>	33
3.1 Teori dan Prinsip Dasar	33
3.2 Prosedur langkah demi langkah	37
3.3 Studi Kasus dan Penyelesaiannya	39
3.4 Soal Latihan	49

Bab IV <i>Fuzzy Analytical Hierarchy Process</i>	51
4.1 Teori dan Prinsip Dasar	51
4.2 Prosedur Langkah Demi Langkah.....	54
4.3 Studi Kasus dan Penyelesaiannya.....	56
4.4 Soal Latihan	60
Daftar Pustaka.....	61
Tentang Penulis.....	65



Daftar Tabel

Tabel 1.1	Pengambilan keputusan dengan kriteria tunggal versus multikriteria	4
Tabel 2.1	Skala penilaian Saaty.....	11
Tabel 2.2	Konsistensi IR.....	14
Tabel 2.3	Matrik hasil perbandingan berpasangan untuk studi kasus pemilihan produk prospektif	16
Tabel 2.4	Kriteria Ketersediaan bahan baku.....	19
Tabel 2.5	Kriteria Mutu bahan baku.....	19
Tabel 2.6	Kriteria Nilai Tambah	20
Tabel 2.7	Kriteria Dampak Lingkungan.....	20
Tabel 2.8	Kriteria Dampak Ganda Terhadap Produk Lain	20
Tabel 2.9	Peluang Pasar.....	20
Tabel 2.10	Pembobotan kriteria.....	21
Tabel 4.1	Definition and membership function of fuzzy numbers.....	54



Daftar Gambar

Gambar 1.1	Proses pengambilan keputusan yang khas (Thakkar 2021).....	2
Gambar 1.2	Model elemen MCDM	5
Gambar 2.1	Struktur Hirarki.....	13
Gambar 2.2	Hirarki Pemilihan Produk.....	16
Gambar 2.3	Hirarki Pemilihan Produk dengan Bobot.....	18
Gambar 2.4	Hirarki Pemilihan Produk dengan Bobot.....	21
Gambar 2.5	Hirarki pada superdecision	22
Gambar 2.6	Hubungan antar goal dengan kriteria dan kriteria dengan alternatif sesuai hirarki	22
Gambar 2.7	Memasukkan perbandingan kriteria.....	23
Gambar 2.8	Kriteria ketersediaan bahan baku	24
Gambar 2.9	Alternatif pada kriteria Mutu Bahan Baku	25
Gambar 2.10	Alternatif pada kriteria Nilai Tambah Produk.....	25
Gambar 2.11	Alternatif pada kriteria dampak lingkungan	26
Gambar 2.12	Alternatif pada kriteria dampak ganda terhadap produk lain	27
Gambar 2.13	Alternatif pada kriteria Peluang Pasar	27
Gambar 2.14	Gambar untuk menganalisis model	28
Gambar 2.15	Gambar unweighted super matrix	28
Gambar 2.16	Alternative Prioritas	29
Gambar 3.1	Model Struktur AHP dan ANP	33
Gambar 3.2	Tiga level struktur yaitu tujuan, kriteria dan alternatif.....	37
Gambar 3.3	Hirarkinya pada superdecision	40

Gambar 3.4	Gambar pairwise comparison perbandingan kriteria.....	40
Gambar 3.5	Alternatif pada kriteria Ketersediaan Bahan Baku	41
Gambar 3.6	Alternatif pada kriteria Mutu Bahan Baku	42
Gambar 3.7	Alternatif pada kriteria Nilai Tambah Produk	43
Gambar 3.8	Alternatif pada kriteria dampak lingkungan.....	43
Gambar 3.9	Alternatif pada kriteria dampak ganda terhadap produk lain.....	44
Gambar 3.10	Alternatif pada kriteria Peluang Pasar	45
Gambar 3.11	Menganalisis model	45
Gambar 3.12	Unweighted super matrix.....	46
Gambar 3.13	Alternatif prioritas	47
Gambar 4.1	Hirarki pemilihan Prioritas Produk Agroindustri Kelapa	57



Bab I

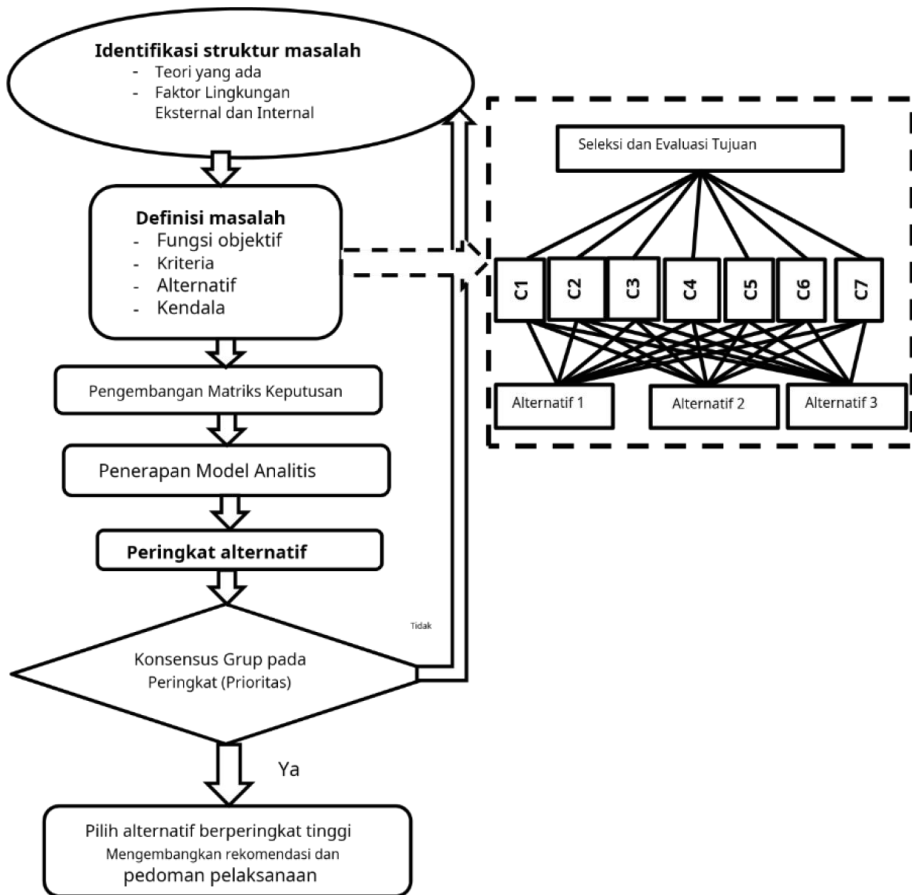
Keputusan dan Pemilihan Produk pada Perspektif Rantai Pasok

1.1 Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan adalah proses sistematis dan formal yang melibatkan empat langkah: identifikasi masalah, menurunkan preferensi, evaluasi alternatif, dan identifikasi alternatif terbaik. Pengambilan keputusan melibatkan tiga jenis analisis sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif dengan melibatkan pengambil keputusan dalam menurunkan kesimpulan dari presentasi grafis atau tabel dari data/informasi.
2. Analisis perskriptif dengan menggunakan metode untuk memungkinkan pengambil keputusan untuk analisis yang lebih baik.
3. Analisis normatif berkaitan dengan masalah yang secara ekstensif menuntut keterlibatan pembuat keputusan dalam pemecahan masalah melalui evaluasi serangkaian argumen yang mencoba menyajikan benar dan salah tentang situasi. Ini menuntut pemeriksaan silang pendapat dan konsensus perlu dicari dalam sampai pada keputusan tertentu.

Pengambil keputusan harus menerapkan pendekatan yang sangat intuitif ketika mereka berurusan dengan masalah kriteria tunggal. Ini cukup sederhana karena seseorang harus memilih alternatif dengan preferensi yang sangat tinggi. Proses pengambilan keputusan menjadi kompleks ketika menuntut evaluasi beberapa kriteria yang sifatnya bertentangan dan memiliki bobot yang berbeda. Hal ini menuntut pengembangan metode yang dapat mengakomodasi *trade-off* antara kriteria dan alternatif dan masalah kehidupan nyata dan perhatian para pembuat keputusan. Proses pengambilan keputusan yang khas dapat divisualisasikan seperti yang disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Proses pengambilan keputusan yang khas (Thakkar 2021)

Masalah yang melibatkan evaluasi beberapa kriteria dan alternatif, biasanya, dianggap sebagai bagian dari domain pengambilan keputusan multi-kriteria atau sering disebut *multi-criteria decision making* (MCDM). Masalah di area ini dapat secara luas diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu pengambilan keputusan atribut ganda atau sering disebut *multiple attribute decision making* (MADM) yang mempertimbangkan sejumlah alternatif yang telah ditentukan sebelumnya dan peringkat preferensi diskrit dan pengambilan keputusan objektif ganda atau sering disebut *multiple objective decision making* (MODM) yang mengakomodasi desain dan perencanaan masalah terkait untuk mendapatkan solusi optimal dari serangkaian tujuan untuk serangkaian interaksi yang berlaku di antara kendala. Proses analisis MCDM diatur oleh tiga langkah:

1. Identifikasi kriteria dan alternatif yang relevan dari teori dan praktik yang ada.
2. Penetapan nilai numerik untuk kriteria untuk menunjukkan kepentingan relatifnya dan untuk mengukur dampak alternatif pada kriteria ini.
3. Menggunakan prosedur matematis formal untuk menganalisis nilai numerik untuk menentukan peringkat (prioritas) alternatif.

Pengambilan keputusan MCDM juga dikenal sebagai analisis keputusan multikriteria atau sering disebut *multi-criteria decision analysis* (MCDA). Metodologi dalam domain pengambilan keputusan multi-kriteria dianggap sebagai bagian dari riset operasi. Kami terus-menerus terlibat dalam mengevaluasi pertukaran di antara kriteria yang saling bertentangan dalam kehidupan pribadi dan profesional kami sehari-hari. Biasanya, keputusan seperti itu diambil berdasarkan pengalaman masa lalu dan intuisi orang tersebut.

Dalam tiga dekade terakhir, bidang pengambilan keputusan multikriteria telah mendapat perhatian luas di hampir semua bidang seperti teknik, sains, humaniora, manajemen, psikologi, hukum, politik, dan lain-lain. Pendekatan MCDM sangat berguna untuk situasi masalah di mana pembuat kebijakan perlu memutuskan prioritas dengan menyelesaikan tujuan utama yang saling bertentangan. Biasanya, situasi yang menuntut evaluasi *trade-off* yang saling bertentangan tersebut tidak menuntut solusi optimal yang unik tetapi mencari berbagai preferensi yang dapat dihasilkan model untuk analisis “bagaimana jika”. Ini membantu pengambil keputusan untuk mengatasi masalah secara lebih holistik dengan mempertimbangkan berbagai faktor lingkungan dan eksternal yang biasanya diabaikan dalam pendekatan or tradisional.

Dalam banyak situasi kehidupan nyata, pengambil keputusan tidak mencari solusi optimal tetapi ingin menyelidiki himpunan solusi yang tidak didominasi. Solusi non-dominasi adalah solusi yang tidak mengizinkan penyimpangan darinya ke solusi lain tanpa mengorbankan setidaknya satu kriteria. Pemilihan himpunan solusi potensial dan menjanjikan dari himpunan non-dominasi adalah kompleks dan menuntut pendekatan yang sistematis. MCDM analysis memastikan bahwa solusi yang diusulkan dapat diterima oleh sekelompok orang atau organisasi yang akan terpengaruh melalui ini. Juga, pertukaran yang dievaluasi melalui analisis kritis dalam teknik MCDM memastikan bahwa solusi yang diadopsi akan memiliki

dampak positif keseluruhan pada sistem dan tidak akan mencoba untuk mengoptimalkan bagian dari sistem dengan mengorbankan yang lain. Untuk alasan-alasan ini.

Masalah terstruktur dapat diatur oleh kriteria tunggal seperti maksimalisasi keuntungan atau minimalisasi biaya. Ada prosedur optimasi mapan seperti pemrograman linier, pemrograman integer, optimasi nonlinier, dll dalam riset operasi untuk menangani kelas masalah tersebut. Situasi kehidupan nyata menuntut evaluasi serangkaian alternatif terhadap beberapa kriteria dan biasanya menyusunnya sebagai masalah pengambilan keputusan multi-kriteria. Ringkasan komprehensif kriteria tunggal versus multi-kriteria disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Pengambilan keputusan dengan kriteria tunggal versus multikriteria

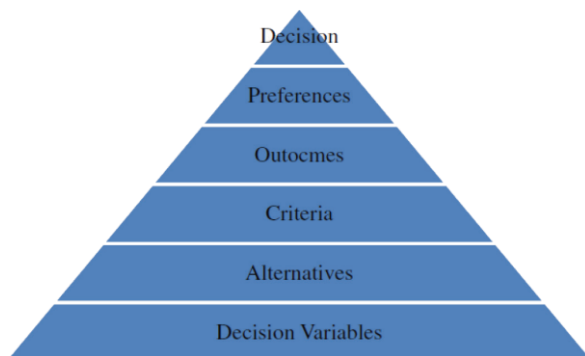
Karakteristik	Pengambilan keputusan dengan kriteria tunggal	Pengambilan keputusan multi-kriteria
Definisi	Masalah keputusan dicirikan oleh kriteria tunggal atau ukuran agregat tunggal seperti biaya	Masalah keputusan mungkin memiliki beberapa kriteria seperti biaya, keuntungan, kinerja, dll
Struktur Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi tujuan: kriteria tunggal • Kendala: menunjukkan persyaratan pada alternatif • Tergantung pada karakteristik masalah optimasi, teknik optimasi yang berbeda seperti pemrograman linier, pemrograman nonlinier, optimasi diskrit dapat digunakan 	Hal ini ditandai dengan sejumlah kriteria dan alternatif yang layak

Teknik MCDM digunakan dengan fokus utama untuk menemukan pertukaran yang memadai antara kriteria berwujud dan tidak berwujud yang saling bertentangan. Misalnya, jika kita mempertimbangkan masalah kecil seperti membeli mobil untuk keluarga. Pengambil keputusan (individu atau keluarga) harus mengevaluasi banyak *trade-off* di antara kriteria yang saling bertentangan seperti: merek, jenis mobil (Mewah atau Ekonomis), ruang, ergonomis, efisiensi bahan bakar, persyaratan perawatan, kemudahan servis, warna, dan nilai jual kembali. Ada kemungkinan bahwa sebuah keluarga akan berakhir dengan banyak pilihan yang baik. Setelah sampai

pada daftar ini, sekarang bagaimana mereka memutuskan mana yang dapat memenuhi kebutuhan mereka? Di sinilah penggunaan MCDM membantu mencapai solusi yang paling dapat diterima berdasarkan konsensus. Model MCDM terdiri atas berbagai elemen, tergantung pada sifat dari masalah keputusan. Gambar 1.2 menggambarkan elemen–elemen yang umumnya terdapat dalam ruang keputusan.

Pengambilan keputusan multi–kriteria (MCDM) memiliki dua kategori besar. Ini termasuk pengambilan keputusan multi–atribut (MADM) dan pengambilan keputusan multi–tujuan (MODM). MADM berkaitan dengan evaluasi setiap alternatif pada serangkaian tujuan untuk memfasilitasi pemilihan. Atribut memberikan dasar untuk perbandingan alternatif dan akibatnya memfasilitasi pemilihan.

1. Pendekatan MADM mengevaluasi alternatif diskrit. Ini mencakup berbagai teknik untuk menilai masalah keputusan yang dicirikan oleh sejumlah besar atribut beragam yang terdiri atas data kardinal dan ordinal dan preferensi mengenai kepentingan relatif dari kriteria evaluasi. Kepentingan relatif dari kriteria evaluasi dalam hal bobot kriteria dalam MADM meskipun tidak memiliki signifikansi ekonomi yang jelas, tetapi memainkan peran penting dengan memberikan kesempatan untuk mewakili aspek pengambilan keputusan yang sebenarnya (struktur preferensi). Kelas pendekatan MADM ini secara luas tercakup dalam tiga kategori: metode dasar, metode sintesis unik, dan metode *outranking*.
2. Pendekatan MODM mengevaluasi alternatif berkelanjutan dan menangani masalah optimasi multiobjektif. Metode dalam MODM mencoba untuk mengevaluasi konflik antara beberapa tujuan dan mencari solusi yang optimal.



Gambar 1.2 Model elemen MCDM

MCDM telah mendapatkan perhatian yang signifikan dari manajer berlatih untuk memecahkan berbagai masalah kehidupan nyata karena potensinya untuk mengevaluasi berbagai alternatif yang saling bertentangan (dapat disebut pilihan, strategi, kebijakan, skenario, dll) pada serangkaian kriteria. Proses ini membantu para manajer untuk memilih alternatif terbaik/cocok tanpa mengorbankan wawasan subjektif dan intuitif mereka. Alternatif yang dievaluasi dengan proses tersebut selanjutnya dapat dievaluasi untuk wawasan yang lebih besar melalui analisis “bagaimana jika”. Biasanya, analisis MCDM menunjukkan karakteristik unik tertentu seperti: (i) mengakomodasi beberapa kriteria yang tidak dapat dibandingkan dan bertentangan; (ii) dapat menangani unit pengukuran yang berbeda di antara kriteria; dan (iii) dapat mencakup evaluasi berbagai alternatif. Ini memiliki keuntungan besar dalam mengevaluasi faktor-faktor tidak berwujud seperti merek, citra, risiko, tingkat kesulitan, dan lain-lain, yang mungkin memiliki pengaruh besar pada keputusan akhir. Ini dapat dilihat sebagai alasan paling signifikan untuk popularitas pendekatan MCDM di praktisi industri. Buku ini melaporkan rincian teknik MCDM untuk pemilihan produk pada perspektif SCM dengan aplikasi sebagai ilustrasi. Ketersediaan berbagai teknik MCDM dan kemampuannya untuk mengakomodasi kompleksitas berbagai masalah industri serta potensinya untuk menyajikan hasil dalam format yang diinginkan oleh para praktisi industri telah memberikan popularitas besar-besaran pada teknik ini. Manajer industri memiliki pilihan untuk memilih metode MCDM yang sesuai dengan lingkungan masalah mereka dengan mengevaluasi keuntungan dan kerugian relatif mereka. Belakangan ini, banyak aplikasi untuk masalah kehidupan nyata dilaporkan di mana dua atau lebih teknik MCDM berhasil diintegrasikan untuk menangkap dan menganalisis kompleksitas masalah secara lebih rinci. Proses MCDM dijalankan dengan tujuan untuk memungkinkan pengambilan keputusan dengan adanya beberapa tujuan. Seorang pengambil keputusan diharapkan untuk mengakomodasi kriteria yang berwujud dan tidak berwujud. Tujuan biasanya saling bertentangan, dan oleh karena itu, solusinya terutama didorong oleh preferensi pembuat keputusan. Biasanya, metodologi MCDM melibatkan pengambil keputusan dari fungsi yang berbeda untuk meminimalkan bias dalam memperoleh prioritas akhir dari alternatif. Dengan cara ini, pendekatan MCDM mengakomodasi kriteria dan sudut pandang yang saling bertentangan, dalam kerangka yang terstruktur dengan baik. Tren terbaru menunjukkan penggunaan ekstensif teknik MCDM di berbagai bidang seperti sistem manufaktur terintegrasi, evaluasi investasi teknologi, manajemen air dan pertanian, perawatan kesehatan, layanan TI, perencanaan energi.

12 Manajemen Rantai Pasok

Manajemen rantai pasokan adalah manajemen rantai pasok adalah jaringan (*network*) perusahaan-perusahaan (independen/grup) yang secara bersama-sama bekerja menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke pengguna akhir. Dalam prosesnya, manajemen rantai pasok menyangkut aliran barang, informasi, dan uang (Jaya *et al.* 2021). Tujuan penerapan manajemen rantai pasokan adalah untuk meningkatkan daya saing, meningkatkan kolaborasi antar pemangku kepentingan rantai pasokan, dan meningkatkan keuntungan. Selain itu, manajemen rantai pasok juga bertujuan untuk menciptakan nilai bagi konsumen guna merangsang minat yang lebih tinggi dari peserta rantai pasok. Rantai pasok agroindustri merupakan rangkaian proses produksi, dimulai dari kegiatan budidaya, panen dan pascapanen, mulai dari proses nilai tambah, pengemasan, distribusi dan pemasaran hingga pengiriman produk yang diinginkan kepada konsumen (Marimin *et al.* 2017). Rantai pasok agroindustri memiliki kompleksitas yang berbeda dengan rantai pasok lainnya. Tiga aspek penting yang perlu diperhatikan dalam bahan baku dan produk pada rantai pasok agribisnis: bahan baku pertanian musiman dan camba, bahan baku dan properti hasil (Asrol 2019). Produk pertanian yang rentan terhadap kerusakan dan perlu menjaga kualitas produk melalui proses nilai tambah. Terlepas dari sifat bahan baku, rantai pasokan sgroindustri memiliki proses bisnis dan hubungan koordinasi sendiri, sehingga berbagai pemangku kepentingan yang terlibat juga harus dipertimbangkan. Rantai pasok terdiri atas semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Rantai pasokan tidak hanya mencakup produsen dan pemasok, tetapi juga pengirim, gudang, pengecer, dan bahkan pelanggan itu sendiri.

13 Pemilihan Produk

Dalam perspektif *supply chain*, perancangan produk baru adalah salah satu fungsi vital yang sejajar dengan fungsi-fungsi lain seperti pengadaan material, produksi dan distribusi. Fungsi *supply chain* pada dasarnya bisa dibedakan menjadi fungsi fisik dan fungsi mediasi pasar. Perancangan produk baru termasuk dalam kelompok fungsi mediasi pasar bersama aktivitas riset pasar dan pelayanan purna jual. Perancangan produk baru adalah upaya untuk mengakomodasi aspirasi pelanggan sehingga produk

yang dihasilkan akan sesuai dengan yang diinginkan. Keinginan pelanggan yang beragam dan persaingan yang semakin ketat sehingga mendorong agroindustri untuk semakin inovatif dalam menciptakan produk baru.

Pengembangan produk menjadi isu penting pada produk-produk inovatif, tetapi tidak terlalu penting pada produk-produk fungsional. Namun produk-produk fungsional pun dewasa ini banyak yang berubah ke arah produk inovatif. Sebagai contoh, produk-produk seperti pasta gigi dan sabun cuci sebenarnya tergolong produk-produk fungsional, namun persaingan yang ketat mendorong para produsen untuk berlomba-lomba melakukan inovasi untuk menguasai pangsa pasar yang lebih luas dan meningkatkan volume penjualan. Siklus hidup produk yang semakin pendek membawa banyak implikasi terhadap bagaimana perusahaan bersaing di pasar serta bagaimana mereka harus mengelola aktivitas-aktivitas *supply chain*. Pengembangan produk baru dimulai dengan pencarian pemilihan mengenai produk yang akan dibuat. Setelah ide didapatkan kemudian perlu dicari dan diseleksi produk yang dinilai potensial untuk dikembangkan supaya didapatkan pilihan produk yang berkelanjutan untuk dikembangkan ke tahap berikutnya pada industri atau agroindustri.

14 Soal Latihan

1. Sebutkan dan jelaskan analisis pengambilan keputusan dan elemen MCDM
2. Jelaskan proses analisis dan karakteristik pengambilan keputusan
3. Jelaskan kompleksitas rantai pasok agroindustri
4. Jelaskan pentingnya pemilihan produk pada agroindustri dalam perspektif rantai pasok
5. Mengapa pemilihan produk menjadi isu penting dalam sistem pengambilan keputusan multikriteria





Bab IV

Fuzzy Analytical Hierarchy Process

41 Teori dan Prinsip Dasar

Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengukuran melalui perbandingan berpasangan dan bergantung pada penilaian para ahli untuk mendapatkan skala prioritas” dan telah menjadi salah satu alat pengambilan keputusan banyak kriteria yang paling banyak digunakan karena merupakan alat yang sederhana dan *powerful* sehingga metode AHP dapat menyederhanakan kerumitan menjadi lebih sederhana melalui elemen–elemen hierarki (Russo dan Camanho 2015). Elemen–elemen hierarki ini selanjutnya dibandingkan satu sama lain dengan teknik *pair-wise comparison* sehingga diperoleh nilai dengan skala nominal pada setiap elemen. Skala nominal yang diperoleh merupakan nilai relatif dari semua faktor pada hierarki yang disusun dan dapat dijadikan sebagai alternatif keputusan dengan membandingkannya dengan bobot alternatif keputusan lainnya.

Perkembangan metodologi penelitian membuat metode AHP terus dikritisi karena ketidakmampuannya dalam menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan yang bersifat *uncertain*. Penilaian fuzzy diperlukan untuk mengantisipasi kekurangan AHP yang tidak mampu menyelesaikan persoalan pengambilan keputusan yang bersifat tidak pasti dan ambigu. Penggunaan teknik penilaian fuzzy pada AHP lebih sesuai dengan bahasa linguistik manusia yang ambigu sehingga keputusan yang diperoleh sesuai dengan situasi nyata (Dargi *et al.* 2014). Berdasarkan berbagai permasalahan dan kendala yang ditemukan pada metode AHP, kemudian dikembangkan metode AHP dan menggombinasikannya dengan pendekatan fuzzy.

Teori himpunan fuzzy telah dikembangkan untuk menangani konsep nilai kebenaran parsial mulai dari benar–benar benar sampai benar–benar salah. Teori himpunan fuzzy telah menjadi alat yang menonjol untuk menangani ketidaktepatan atau ketidakjelasan yang bertujuan untuk kemudahan lacak, ketahanan, dan solusi berbiaya rendah untuk masalah dunia nyata. Sangat sulit untuk kuantifikasi konvensional untuk

mengungkapkan situasi kompleks secara wajar dan perlu menggunakan variabel linguistik yang nilainya adalah kata atau kalimat dalam bahasa alami atau buatan (Zadeh 1965). Potensi bekerja dengan variabel linguistik, biaya komputasi yang rendah, dan kemudahan pemahaman adalah karakteristik yang berkontribusi pada popularitas pendekatan ini. Aljabar himpunan kabur, yang dikembangkan oleh Zadeh (1965), adalah teori formal yang memungkinkan perlakuan terhadap perkiraan yang tidak tepat dan tidak jelas dalam lingkungan yang tidak pasti. Gagasan himpunan fuzzy memberikan titik awal yang nyaman untuk konstruksi kerangka konseptual yang paralel dalam banyak hal kerangka yang digunakan dalam kasus himpunan biasa, tetapi lebih umum daripada yang terakhir dan, berpotensi, mungkin terbukti memiliki cakupan penerapan yang jauh lebih luas. Pada tahun 1992, Chen dan Hwang (1992) mengusulkan pendekatan yang mudah digunakan dan mudah dipahami untuk mengurangi beberapa perhitungan rumit dalam metode MADM sebelumnya. Pendekatan mereka mencakup dua langkah: (1) mengubah data fuzzy menjadi skor yang tajam dan (2) memperkenalkan beberapa metode yang dapat dipahami dan mudah. Selain itu, membuat perbedaan antara metode peringkat fuzzy dan metode MADM fuzzy. Kelompok pertama mereka berisi sejumlah metode untuk menemukan peringkat: tingkat optimalitas, jarak Hamming, fungsi perbandingan, rata-rata dan penyebaran fuzzy, proporsi dengan skor ideal, kiri dan kanan, pengukuran area, dan metode peringkat linguistik. Kelompok kedua mereka dibangun di sekitar metode untuk menilai kepentingan relatif dari beberapa atribut: metode pembobotan aditif sederhana fuzzy, FAHP, metode konjungtif/disjungtif fuzzy, metode *outranking* fuzzy, dan metode fuzzy maximin (Emrouznejad dan Ho 2018).

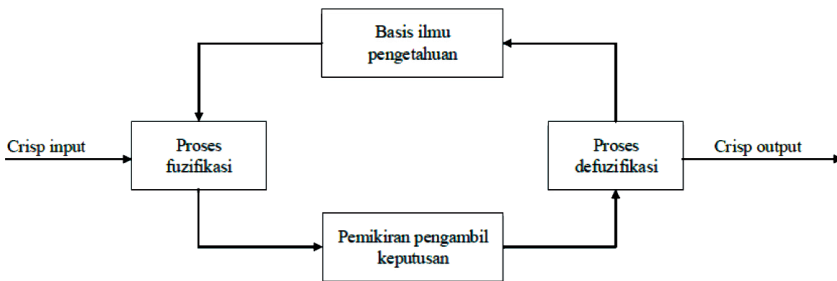
Nilai-nilai yang diamati dalam masalah dunia nyata seringkali tidak tepat atau kabur. Data yang tidak tepat atau tidak jelas mungkin merupakan hasil dari informasi yang tidak dapat diukur, tidak lengkap, dan tidak dapat diperoleh. Mereka sering dinyatakan dengan interval terbatas, data ordinal (urutan peringkat), atau bilangan fuzzy. Untuk menangani persepsi subjektif dan ketidaktepatan secara efektif, bilangan fuzzy diintegrasikan dengan AHP, memungkinkan ekspresi evaluasi linguistik yang tepat (Calabrese et al. 2016). Bilangan fuzzy juga digunakan untuk menangani ketidakpastian yang mempengaruhi preferensi subjektif dalam menilai masalah pengambilan keputusan dunia nyata. Terlepas dari kemudahan AHP dalam menangani kriteria kuantitatif dan kualitatif masalah MCDM berdasarkan

penilaian pengambil keputusan, FAHP dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan ketidakjelasan; ketidakjelasan yang ada dalam banyak masalah pengambilan keputusan dapat berkontribusi pada penilaian pembuat keputusan yang tidak tepat dalam pendekatan AHP konvensional. Berdasarkan hal tersebut, Fuzzy AHP dapat didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk penyelesaian permasalahan kompleks melalui penggabungan teori fuzzy dan analisis struktur hierarki. Penyelesaian masalah yang bersifat tidak pasti dan ambigu dari suatu pendapat, dianggap dapat diselesaikan dan diterjemahkan melalui pendekatan fuzzy-AHP melalui proses pengambilan keputusan fuzzy. Proses pengambilan keputusan fuzzy yang dapat dilihat pada Gambar. Penggunaan metode ini dapat memungkinkan untuk melakukan pengolahan data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif, sehingga pengambil keputusan merasa lebih yakin terhadap keputusannya (Marimin *et al.* 2013).

Pendekatan *Fuzzy*-AHP memerlukan model hierarki sebelum dilakukan perbandingan berpasangan dengan AHP konvensional. Setelah model hierarki ini dibangun, pakar diminta untuk membandingkan berbagai elemen yang ada di dalam model hierarki pada masing-masing levelnya. Pada penilaian AHP konvensional dengan menggunakan skala penilaian 1-9. Skala penilaian ini selanjutnya dikembangkan pada pendekatan *fuzzy* AHP menjadi 5 bilangan *fuzzy* triangular ditetapkan dengan fungsi keanggotaan yang terkait. Definisi dan keanggotaan bilangan *fuzzy* dapat dilihat pada Tabel 4. Bidang FAHP telah berkembang pesat. Beberapa tahun terakhir, banyak peneliti telah merumuskan model FAHP di banyak aplikasi untuk menghadapi situasi di mana beberapa data tidak tepat atau tidak jelas. Metode FAHP dengan demikian cocok untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan mengenai evaluasi subjektif dan saat ini merupakan salah satu metode MCDM yang paling banyak digunakan di bidang bisnis, manajemen, manufaktur, industri, dan pemerintahan. Metode FAHP pertama diusulkan oleh Van Laarhoven dan Pedrycz (1983) dengan menggunakan triangular fuzzy number (TFNs) dalam matriks perbandingan berpasangan (Emrouznejad dan Ho 2018). Kemudian, banyak metode lain yang diusulkan, menggunakan berbagai jenis bilangan fuzzy seperti fungsi keanggotaan trapesium (Onar *et al.* 2016) atau fungsi keanggotaan berbentuk lonceng/Gaussian (Paul 2015).

Tabel 4.1 Definition and membership function of fuzzy numbers

Tingkat Kepentingan	Bilangan Fuzzy	Definisi	Fungsi Keanggotaan
1	$\tilde{1}$	Sama penting	(1,1,3)
3	$\tilde{3}$	Sedikit lebih penting	(2,3,4)
5	$\tilde{5}$	Lebih penting	(4,5,6)
7	$\tilde{7}$	Sangat lebih penting	(6,7,8)
9	$\tilde{9}$	Mutlak lebih penting	(8,9,10)



42 Prosedur Langkah Demi Langkah

Kerangka kerja atau tahapan pengembangan metode Fuzzy AHP dalam memilih alternatif ide pengembangan produk baru pada agroindustri hilir kelapa adalah sebagai berikut (Marimin *et al.* 2013; Wardah dan Baidawi 2020):

- Perbandingan skor

Bilangan segitiga kabur digunakan untuk menunjukkan kepentingan relatif dari setiap pasangan elemen dalam hierarki yang sama. Tingkat kepentingan dengan resolusi setiap bilangan fuzzy pada Tabel 1.

- Membuat matriks perbandingan fuzzy

Bilangan fuzzy melalui perbandingan berpasangan membuat matriks penilaian fuzzy $\tilde{A} (a_{ij})$ sebagai berikut:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \vdots & \dots & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Dengan \tilde{a}_{ij} , $a = 1$ jika $i = j$, dan $\tilde{a}_{ij} a = \tilde{1}, \tilde{3}, \tilde{5}, \tilde{7}, \tilde{9}$ or $\tilde{1} - 1, \tilde{3} - 1, \tilde{5} - 1, \tilde{7} - 1, \tilde{9} - 1$ jika $i \neq j$.

- Solusi untuk nilai eigen *fuzzy*

Nilai eigen fuzzy adalah bilangan fuzzy untuk menyelesaikan persamaan:

$$\tilde{A}\tilde{x} = \lambda\tilde{x} \quad (1)$$

\tilde{A} adalah $(n \times n)$ matriks fuzzy yang berisi bilangan \tilde{a}_{ij} .

\tilde{x} adalah $(n \times 1)$ vektor fuzzy yang berisi bilangan fuzzy. Batas atas dan bawah dari bilangan fuzzy kemudian ditentukan berdasarkan nilai α -cut menggunakan persamaan berikut:

$$\tilde{1}_{\alpha} = [1, 3 - 2\alpha] \quad (2)$$

$$\tilde{3}_{\alpha} = [1 + 2\alpha, 5 - 2\alpha]; \sim 3^{-1} = \left[\frac{1}{5 - 2\alpha}, \frac{1}{1 + 2\alpha} \right] \quad (3)$$

$$\tilde{5}_{\alpha} = [3 + 2\alpha, 7 - 2\alpha]; = \left[\frac{1}{7 - 2\alpha}, \frac{1}{3 + 2\alpha} \right] \quad (4)$$

$$\tilde{7}_{\alpha} = [5 + 2\alpha, 9 - 2\alpha]; = \left[\frac{1}{9 - 2\alpha}, \frac{1}{5 + 2\alpha} \right] \quad (5)$$

$$\tilde{9}_{\alpha} = [7 + 2\alpha, 11 - 2\alpha]; = \left[\frac{1}{11 - 2\alpha}, \frac{1}{7 + 2\alpha} \right] \quad (6)$$

α -cut adalah tingkat kepercayaan para ahli atau pengambil keputusan dalam penilaian mereka. Tingkat kepuasan matriks penilaian A diperkirakan dengan indeks optimisme. Semakin tinggi nilai indeks menunjukkan tingkat optimisme yang semakin tinggi. Indeks optimisme adalah kombinasi dari cembung linier yang didefinisikan dalam persamaan berikut:

$$\tilde{\alpha}_{ij}^{\omega} = \omega\tilde{\alpha}_{ij}^{\alpha} + (1 - \omega)\tilde{\alpha}_{ij}^{\beta}; \forall \omega \in [0, 1] \quad (7)$$

menentukan bobot prioritas dapat disederhanakan dengan persamaan berikut:

$$X_i = \frac{\sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right)}{n} \quad (8)$$

Normalisasi pada perbandingan berpasangan dan perhitungan bobot prioritas dilakukan dengan perhitungan vektor eigen. Untuk mengontrol hasil dari metode ini, rasio konsistensi untuk setiap matriks dan seluruh hierarki dihitung. Pengukuran indeks konsistensi dilakukan dengan menggunakan persamaan: Indeks konsistensi (CI) dalam penelitian adalah $< 0,1$ yang dapat ditentukan dengan Persamaan 9 dan Persamaan 18.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (9)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (10)$$

Dengan: *CI*: Indeks Konsistensi, *CR*: Rasio Konsistensi, λ_{\max} : Vektor inkonsistensi, *RI*: Indeks bobot rata-rata, *n*: Jumlah alternatif

Menurut Saaty (Saaty 2008), nilai indeks konsistensi acak (*RI*) menurut ukuran matriks.

Penentuan dan jumlah total bobot prioritas Bobot prioritas untuk setiap alternatif diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$k = \sum_{i=1}^t (\text{bobot atribut} \times \text{penilaian}_{ik}) \quad (11)$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, t$

dengan

i : atribut

t : jumlah total atribut

k : alternatif

4.3 Studi Kasus dan Penyelesaiannya

A. Studi Kasus

Dalam rangka untuk membangun agroindustri kelapa, Investor dihadapkan pada usulan beberapa alternatif yaitu membangun pabrik dengan produk *Crude Nut Oil* (CNO) atau *Coconut Milk* atau *Dessicated Coconut* (DC) atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu :

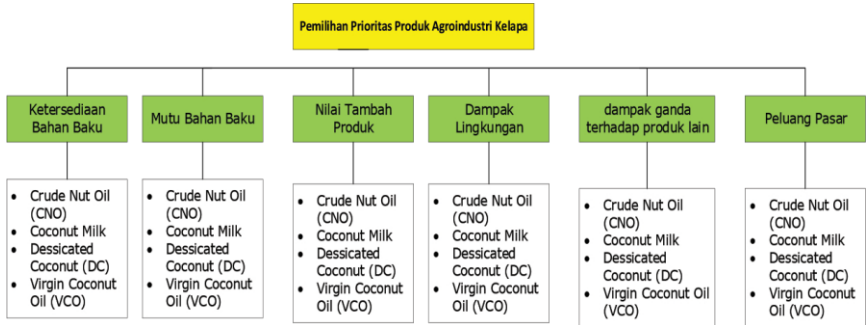
- Kriteria 1 = Ketersediaan Bahan Baku (KB)
- Kriteria 2 = Mutu Bahan Baku (MB)
- Kriteria 3 = Nilai Tambah Produk (NT)
- Kriteria 4 = Dampak Lingkungan (DL)
- Kriteria 5 = Dampak ganda terhadap produk lain (DG)
- Kriteria 6 = Peluang Pasar (PP)

B. Penyelesaiannya

Hasil Proses Pemilihan Produk Dengan FUZZY AHP

Penyelesaian dengan metode Fuzzy AHP adalah sebagai berikut :

- Menyusun Hierarki



Gambar 4.1 Hierarki pemilihan prioritas produk agroindustri kelapa

- Untuk Kriteria
 - Membuat Perbandingan Skor

	Ketersediaan Bahan Baku	Mutu Bahan Baku	Nilai Tambah	Dampak Lingkungan	Dampak ganda	Peluang Pasar
Ketersediaan Bahan Baku	1,000	1,000	3,000	0,111	1,000	3,000
Mutu Bahan Baku	1,000	1,000	3,000	0,333	0,333	3,000
Nilai Tambah Produk	0,333	0,333	1,000	0,143	0,333	3,000
Dampak Lingkungan	9,00	3,000	7,000	1,000	3,000	7,000
Dampak ganda terhadap produk	1,000	3,000	3,000	3,000	1,000	3,000
Peluang Pasar	0,333	0,333	0,333	0,143	0,333	1,000

- Fuzzyfikasi

Hasil Konversi Fuzzy

Ketersediaan Bahan Baku			Mutu Bahan Baku			Nilai Tambah Produk			Dampak Lingkungan			Dampak ganda terhadap produk			Peluang Pasar		
1,000	1,000	3,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,000	5,000	0,143	0,111	0,111	1,000	1,000	3,000	1,000	3,000	5,000
1,000	1,000	3,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,000	5,000	1,000	0,333	0,200	1,000	0,333	0,200	1,000	3,000	5,000
1,000	0,333	0,200	1,000	0,333	0,200	1,000	1,000	3,000	0,200	0,143	0,111	1,000	0,333	0,200	1,000	3,000	5,000
7,000	9,000	9,000	1,000	3,000	5,000	5,000	7,000	9,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,000	5,000	5,000	7,000	9,000
1,000	1,000	3,000	1,000	3,000	5,000	1,000	3,000	5,000	1,000	3,000	5,000	1,000	1,000	3,000	1,000	3,000	5,000
1,000	0,333	0,200	1,000	0,333	0,200	1,000	0,333	0,200	0,200	0,143	0,111	1,000	0,333	0,200	1,000	1,000	3,000

• IMPORTANCE FN

Menentukan tingkat kepentingan dengan menghitung rata-rata geometrik pada setiap baris, yakni dengan mengambil akar n dari perkalian nilai-nilai pada sel yang terdapat pada baris matriks tersebut. n adalah banyaknya kriteria/alternatif

Tingkat Kepentingan	IMPORTANCE FN		
	L	M	U
Biaya	0,723	1,000	2,054
Kualitas	1,000	1,000	1,442
Proses Pengiriman	0,765	0,501	0,487
Teknologi	2,365	3,979	
Produktivitas	1,000	2,080	4,217
Pelayanan	0,765	0,348	0,285
	6,618	8,908	14,645

• NORMALISASI FN

- Jumlahkan secara vertikal nilai bawah (l), nilai tengah (m) dan nilai atas (u) semua tingkat kepentingan kriteria.
- Untuk setiap kriteria :
 - Nilai bawah dibagi dengan jumlah nilai atas
 - Nilai tengah dibagi dengan jumlah nilai tengah.
 - Nilai atas dibagi dengan jumlah nilai bawah.

NORMALISASI FN		
L	M	U
0,049	0,112	0,310
0,068	0,112	0,218
0,052	0,056	0,074
0,161	0,447	0,931
0,068	0,234	0,637
0,052	0,039	0,043
0,452	1,000	2,213

DEFUZIFIKASI

- Mengubah bilangan fuzzy menjadi nilai nyata (crisp).
- Centroid of area : mencari titik pusat dari kurva segitiga.
- Total integral (Sri Kusumadewi 2005)

$$F = \left(\frac{1}{2}\right)(au + m + (1 - \alpha)l)$$

dimana: α = derajat keoptimisan = 0 - 1. Pada kasus ini dipilih $\alpha = 0,5$

dari hasil defuzifikasi, maka diperoleh urutan prioritas sebagai berikut

Alternatif	Defuzzifikasi	Urutan
CNO	0,179	3
COCONUT MILK	0,380	2
DC	0,521	1
VCO	0,137	4

44 Soal Latihan

1. Jelaskan prinsip dasar *Fuzzy AHP*!
2. Jelaskan kelebihan dan Kekurangan dari *Fuzzy AHP*!
3. Apakah perlu validasi dalam *Fuzzy AHP*, jika ia, bagaimana prosesnya dan jika tidak mengapa?
4. Jelaskan prosedur langkah demi langkah proses *Fuzzy AHP*!

Selesaikanlah pemilihan produk pada dalam rangka untuk membangun agroindustri jagung dengan menggunakan *Fuzzy AHP*, dimana investor dihadapkan pada usulan beberapa alternative produk yaitu membangun pabrik dengan produk jagung muda (*baby corn*) dalam kaleng atau gula jagung atau dextrin atau minyak jagung dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu :

- Kriteria 1 = Ketersediaan Bahan Baku (KB)
- Kriteria 2 = Kemudahan Transportasi (KT)
- Kriteria 3 = Nilai Tambah Produk (NT)
- Kriteria 4 = Dampak Lingkungan (DL)
- Kriteria 5 = Dampak ganda terhadap produk lain (DG)
- Kriteria 6 = Peluang Pasar (PP)



Daftar Pustaka

- Abdel-Baset M, Chang V, Gamal A, Smarandache F. 2019. An integrated neutrosophic ANP and VIKOR method for achieving sustainable supplier selection: A case study in importing field. *Comput Ind.* 106:94–110. doi:10.1016/j.compind.2018.12.017.
- Asrol M. 2019. *Rekayasa model pengambilan keputusan cerdas penyeimbangan risiko dan nilai tambah untuk rantai pasok berkelanjutan agroindustri gula tebu.* IPB University.
- Chen Y, Jin Q, Fang H, Lei H, Hu J, Wu Y, Chen J, Wang C, Wan Y. 2019. Analytic network process: Academic insights and perspectives analysis. *J Clean Prod.* 235:1276–1294. doi:10.1016/j.jclepro.2019.07.016.
- Elahi F, Muqtadir A, Anam S, Mustafiz K. 2017. Pharmaceutical Product Selection: Application of AHP. *Int J Bus Manag.* 12(8):193. doi:10.5539/ijbm.v12n8p193.
- Emrouznejad A, Ho W. 2018. *Fuzzy Analytic Hierarchy Process.* Taylor & Francis Group.
- Emrouznejad A, Marra M. 2017. The state of the art development of AHP (1979–2017): A literature review with a social network analysis [Cited By (since 2017): 108]. *Int J Prod Res.* 55(22):6653–6675. doi:10.1080/00207543.2017.1334976.
- Eraqi AMZ, Shoura WA–H. 2019. A Model Proposed for the Prediction of Future Sustainable Residence Specifications Using Analytical Network Process. *Int J Environ Sci Sustain Dev.* 4(3):109. doi:10.21625/essd.v4i3.681.
- Ho W, Ma X. 2018. The state-of-the-art integrations and applications of the analytic hierarchy process. *Eur J Oper Res.* 267(2):399–414. doi:10.1016/j.ejor.2017.09.007.
- Jaya R, Yusriana, Fitria E. 2021. Review Manajemen Rantai Pasok Produk Pertanian Berkelanjutan : Konseptual, Isu Terkini, dan Penelitian Mendatang (A Review of Sustainable Agric–Supply Chain Management : Conceptual, Current Issue, and Future Research). *J Ilmu Pertan Indones.* 26(1):78–91. doi:10.18343/jipi.26.1.78.

- Kheybari S, Rezaie FM, Farazmand H. 2020. Analytic network process: An overview of applications. *Appl Math Comput.* 367:124780. doi:10.1016/j.amc.2019.124780.
- Marimin, Adhi W, Darmawan MA. 2017. Decision Support System for Natural Rubber Supply Chain Management Performance Measurement : A Sustainable Balanced Scorecard Approach. *Int J Supply Chain Manag.* 6(2):60-74.
- Marimin, Djatna T, Suharjito, Hidayat S, Utama DN, Astuti R, Martini S. 2013. *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy dalam Manajemen Rantai Pasok.* Bogor: IPB Press.
- Paker FA, Alppay C, Sertyeşilişik B. 2018. Use of the AHP Methodology in Vehicle Design Process Dynamics: Determination of the Most Effective Concept Phases for the New Automotive Product. *J Transp Technol.* 08(04):312-330. doi:10.4236/jtts.2018.84017.
- Russo RDFSM, Camanho R. 2015. Criteria in AHP: A systematic review of literature. *Procedia Comput Sci.* 55 Itqm:1123-1132. doi:10.1016/j.procs.2015.07.081.
- Saaty TL. 2006. The analytic network process. *Int Ser Oper Res Manag Sci.* 95:1-26. doi:10.1007/0-387-33987-6_1.
- Saaty TL. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int J Serv Sci.* 1(1).
- Saaty TL, Vargas LG. 2006. *Decision Making with The ANP.* Volume ke-15.
- Dos Santos PH, Neves SM, Sant'Anna DO, Oliveira CH de, Carvalho HD. 2019. The analytic hierarchy process supporting decision making for sustainable development: An overview of applications. *J Clean Prod.* 212:119-138. doi:10.1016/j.jclepro.2018.11.270.
- Suharjito. 2011. KEPUTUSAN CERDAS MANAJEMEN RISIKO RANTAI PASOK PRODUK / KOMODITI JAGUNG.
- Thakkar JJ. 2021. *Multi-Criteria Decision Making: Studies in Systems, Decision and Control.* Janusz Kacprzyk, Systems Research Institute, Polish Academy of Sciences, Warsaw P, editor.
- Wardah S. 2016. Model Pemilihan Pemasok Bahan Baku Kelapa Parut Kering dengan Metode AHP (Studi Kasus PT. Kokonako Indonesia). *J Optimasi Sist Ind.* 12(2):352. doi:10.25077/josi.v12.n2.p352-357.2013.

- Wardah S, Baidawi T. 2020. Development of Fuzzy Analytic Hierarchy Process(F-AHP) for the Selection of Alternative New Product Development Ideas in Coconut Downstream Agroindustry. *J Phys Conf Ser.* 1641(1):8-14. doi:10.1088/1742-6596/1641/1/012024.
- Wardah S, Yani M, Djatna T. 2022. Spatial-based multicriteria decision-making model for coconut sugar agro-industry location selection : A case Study at Indragiri Hilir District , Riau Province , Indonesia. Di dalam: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.*
- Zadeh LA. 1965. Fuzzy Sets. *Inf Control.*



Tentang Penulis



Siti Wardah, lahir di Benteng pada tanggal 2 Maret 1983, telah menyelesaikan Pendidikan sarjana (S-1) di Teknik Kimia Universitas Diponegoro (UNDIP) Semarang lulus tahun 2006 dan Pendidikan strata dua (S-2) di Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Trisakti Jakarta lulus tahun 2013 serta Pendidikan Strata tiga (S-3) di Teknik Industri Pertanian Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) lulus Tahun 2022. Sejak tahun 2012 telah menjadi dosen di jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri. Matakuliah yang pernah diajarkan meliputi: kimia industri, riset operasi, pengendalian kualitas, rekayasa kualitas, kesehatan dan keselamatan kerja, permodelan sistem, simulasi sistem, *supply chain management*, aljabar linier, pengantar ilmu ekonomi, pengetahuan lingkungan, kewirausahaan, *marketing & customer relations management*.

Pengambilan Keputusan Multikriteria untuk Pemilihan Produk pada Perspektif Rantai Pasok

Teori, Metode dan Studi Kasus

Pengambilan keputusan adalah proses sistematis dan formal yang melibatkan empat langkah: identifikasi masalah, menurunkan preferensi, evaluasi alternatif, dan identifikasi alternatif terbaik. Salah satu rangkaian yang memerlukan pengambilan keputusan adalah rantai pasok. Dalam perspektif rantai pasok, pengembangan produk baru adalah salah satu fungsi vital yang sejajar dengan fungsi-fungsi lain seperti pengadaan material, produksi dan distribusi. Pengembangan produk baru dimulai dengan ide produk yang akan dibuat. Setelah didapatkan, kemudian perlu dilakukan pemilihan produk yang dinilai potensial untuk dikembangkan supaya didapatkan pilihan produk yang berkelanjutan untuk dikembangkan ke tahap berikutnya pada industri atau agroindustri.

Buku ini membahas pengambilan keputusan multikriteria untuk pemilihan produk pada perspektif rantai pasok. Bahasan mencakup teori, metode dan studi kasus. Teori yang dibahas mengenai sistem pengambilan keputusan, rantai pasok dan pemilihan produk dalam perspektif rantai pasok sedangkan metode yang di bahas adalah *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Analytical Network Process (ANP)*, *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)*. Buku ini sangat sesuai dibaca kalangan staf pengajar perguruan tinggi, mahasiswa, peneliti, industri dan pemerhati sistem pengambilan keputusan dan manajemen rantai pasok.



PT Penerbit IPB Press

Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128

Telp. 0251-8355 158 E-mail: ipbpress@apps.ipb.ac.id



Penerbit IPB Press



[ipbpress.official](https://www.instagram.com/ipbpress.official)



ipbpress.com

Industri

ISBN : 978-623-467-471-2



9 786234 674712 >