Agrointek Volume 20 No 1 2026: 122-134

p-ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK
Jurnal Teknologi Industri Pertanian

journal homepage: journal.trunojoyo.ac.id/agrointek

Penentuan alternatif pendukung keberhasilan peningkatan produksi dan daya saing kakao menggunakan *analytical hierarchy process* (AHP)

Devi Maulida Rahmah*, Kania Fitrah Maulida, Januardi

Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Article history
Diterima:
2 Juli 2024
Diperbaiki:
12 Januari 2025
Disetujui:
26 Maret 2025

Keyword
Analytical Hierarchy Process;
Cocoa competitiveness;
Cocoa production

ABSTRACT

Amidst the increasing consumption of cocoa and its derivative products, Indonesia has become the 7th largest cocoa producer in the world. Most of the cocoa produced by Indonesia is exported abroad, with the main export destinations being Malaysia, Vietnam, the United States, India, China, the Netherlands, and Australia. However, Indonesia is currently experiencing a decline in productivity and competitiveness caused by declining production and poor cocoa bean yields. This causes the amount of cocoa to not meet the demands of processors so that processors import cocoa beans. Therefore, it is necessary to know the solution to increase cocoa productivity and competitiveness in Indonesia. AHP is used in determining decisions that can encourage increased cocoa production and competitiveness in Indonesia involving 5 stakeholders. The results of the study showed that the best solution that can be done to increase cocoa production and competitiveness in West Java is to improve the quality of production and cocoa beans, through farmer guidance on Good Agriculture Practices and Good Manufacturing Practices with the highest weight, namely 0.2556.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi
Email : devi.maulida.rahmah@mail.unpad.ac.id
DOI 10.21107/agrointek.v20i1.26296

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman yang produk olahannya sering dikonsumsi oleh masyarakat. Kakao memiliki efek positif bagi kebugaran tubuh manusia berkat kandungan senyawa polifenol, *methylxanthines*, lemak, serta beberapa komponen lain yang bermanfaat bagi kesehatan (Jean-Marie et al. 2021). Penggunaan kakao ini dimulai oleh Suku Maya dan Aztec, yang pertama kali mengonsumsinya sebagai makanan dan minuman. Kemudian, penggunaan kakao menyebar ke Eropa, di mana kakao menjadi produk premium. Saat ini, kakao telah dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk dunia.

Sekarang, kebiasaan mengonsumsi makanan dan minuman ringan berbahan dasar cokelat sudah menjadi hal yang lazim, dan cokelat dinikmati oleh berbagai lapisan masyarakat, baik anak-anak maupun orang dewasa. Konsumsi kakao cenderung meningkat setiap tahun, terutama di negara-negara maju. Negara-negara Eropa masih menjadi konsumen terbesar kakao, dengan persentase sebesar 42,10% (Maswadi 2011). Permintaan kakao tertinggi datang dari Belanda, Amerika Serikat, dan Jerman. Menurut Rahmadona and Nauly (2023) saat ini Indonesia juga menjadi produsen kakao terbesar ke-7 di dunia. Sebagian besar kakao yang dihasilkan Indonesia diekspor ke luar negeri, dengan tujuan utama ekspor ke Malaysia, Estonia, Amerika Serikat, India, China, Belanda, dan Australia (Pusdatin Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian RI 2023)

Kakao adalah produk pertanian dari sub sektor perkebunan yang memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. Kakao berkontribusi besar terhadap perekonomian negara karena menjadi salah satu komoditas utama yang menghasilkan devisa, sumber pendapatan petani, pencipta lapangan kerja, mendorong agribisnis dan agroindustri, serta pengembangan wilayah (Nurhadi et al. 2019). Oleh karena itu, kakao sangat penting bagi Indonesia sebagai salah satu negara eksportir utama dalam perdagangan internasional. Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa ekspor kakao dan produk olahannya di Indonesia mencapai 385.981 ton dengan nilai US$1,26 miliar pada tahun 2022. Angka ini meningkat 0,85% dibandingkan tahun 2021, yang sebanyak 382.712 ton dengan nilai US$1,21 miliar.

Namun, kakao yang dihasilkan dari Indonesia, terutama dari perkebunan rakyat, sering kali berkualitas rendah karena banyak biji yang kotor, tidak difermentasi, terkontaminasi serangga, jamur, atau mikotoksin (Namsasir 2014). Hal ini menyebabkan kakao Indonesia memiliki citra buruk dan dihargai paling rendah di pasar internasional. Saat ini, sebagian besar perkebunan kakao di Indonesia adalah perkebunan rakyat yang dikelola oleh petani kecil. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2020, luas perkebunan kakao yang dikelola rakyat diperkirakan mencapai 1,49 juta hektar (98,92%), sementara yang dikelola oleh perkebunan besar swasta seluas 11,56 ribu hektar (0,77%), dan yang dikelola oleh perkebunan besar negara seluas 4,81 ribu hektar (0,32%) (Badan Pusat Statistik 2021a)

Selain itu, terdapat keterbatasan dalam pengetahuan dan keterampilan, sehingga petani umumnya hanya mampu memproduksi biji kakao. Oleh karena itu, industri pengolahan mengambil alih produksi produk-produk lain dari kakao. Namun, industri pengolahan lebih banyak menggunakan biji kakao impor daripada yang dihasilkan oleh petani lokal. Kurangnya ketersediaan biji kakao akibat merosotnya produksi biji kakao di dalam negeri menyebabkan Indonesia harus meningkatkan volume impor untuk menjamin ketersediaan bahan baku, guna menjaga keberlanjutan operasional industri pengolahan biji kakao nasional (Darhyati and Novianti 2023).

Ketersediaan bahan baku (biji kakao) yang kurang ini ditandai dengan penurunan produksi kakao di Indonesia selama lima tahun terakhir. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2021 Indonesia memproduksi kakao sebanyak 706.500 ton, turun sekitar 0,97% dibandingkan tahun sebelumnya. Dalam satu dekade terakhir, produksi kakao terbesar Indonesia tercatat pada tahun 2018, mencapai 767.400 ton, sedangkan produksi terendah tercatat pada tahun 2017 dengan hanya 585.200 ton

Oleh karena itu diperlukan solusi untuk bisa meningkatkan produksi dan daya saing kakao di Indonesia. Metode *Analytical Hierarchy Process* dapat digunakan sebagai alat untuk membantu pengambilan keputusan. Saat ini belum ada penelitian yang melakukan penelitian penentuan solusi dengan bobot untuk meningkatkan produksi dan daya saing kakao di Indonesia menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan

alternatif terbaik dalam mendukung keberhasilan peningkatan produksi dan daya saing kakao di Jawa Barat melalui pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini melibatkan lima kelompok pemangku kepentingan utama, yaitu petani kakao, pengolah kakao, ketua asosiasi, pengawas dinas perkebunan, dan konsumen kakao, untuk mengidentifikasi dan merankingkan langkah-langkah strategis yang dapat diterapkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi para pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan dan strategi peningkatan daya saing kakao secara berkelanjutan.

METODE

Bahan dan Alat

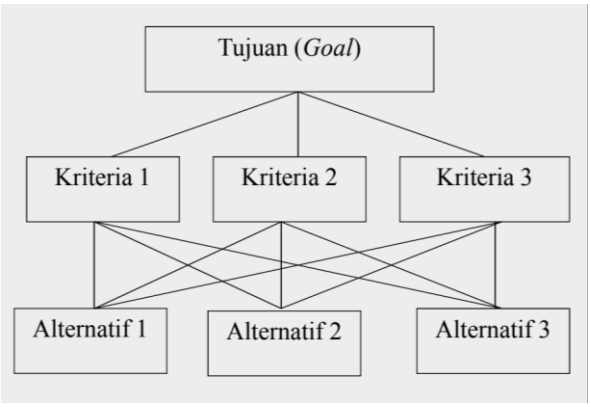
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang didapat melalui pengisian angket yang disebarkan kepada lima *stakeholder*. *Stakeholder* yang dipilih adalah para pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dengan proses produksi dan daya saing kakao di Jawa Barat. *Stakeholder* yang mengisi angket yakni petani kakao, pengolah kakao, pemerintah, asosiasi, dan kostumer di Jawa Barat dengan pengetahuan dan pengalaman yang memadai terhadap proses produksi dan distribusi kakao di Jawa Barat. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Google Spreadsheet* yang digunakan untuk mengolah data yang didapatkan.

Metode Pengolahan

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode yang digunakan dalam pemecahan masalah yang kompleks yang dituangkan ke dalam sebuah struktur *hierarchy* yang kemudian diberikan nilai subjektif terhadap seberapa pentingnya sebuah variabel secara relatif, dan menetapkan variabel yang paling penting yang dapat memengaruhi masalah tersebut (Jadiaman Parhusip 2019). Tahapan dalam melakukan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) diantaranya:

Dekomposisi masalah

Dekomposisi masalah, atau *decomposition*, adalah metode untuk membagi masalah besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang biasa disebut dengan proses hirarki. Dengan pendekatan ini, struktur masalah yang kompleks dipecah menjadi bagian-bagian secara berjenjang. Tujuan ditetapkan dari yang paling umum hingga yang paling spesifik. Dalam bentuk paling sederhana, struktur akan melibatkan perbandingan antara tujuan, kriteria, dan tingkat alternatif. Dengan menggunakan hirarki suatu masalah akan diuraikan ke dalam beberapa level sehingga akan menjadi lebih sistematis (Pebakirang et al. 2017).



Gambar 1 Dekomposisi Masalah

Gambar 1 menunjukkan struktur dekomposisi masalah dalam metode *Analytical Hierachy Process* (AHP). Struktur hierarki ini terdiri atas tiga tingkat utama, yaitu tujuan (*goal*) yang berada pada tingkat paling atas, diikuti oleh sejumlah kriteria yang digunakan sebagai acuan dalam mengevalusi alternatif. Pada tingkat terbawah terdapat beberapa alternatif keputusan yang akan dipertimbangkan. Setiap kriteria memiliki hubungan langsung dengan seluruh alternatif, sebagaimana ditunjukkah oleh garis penghubung antarelemen.

Comparative judgment

Dengan menggunakan *comparative judgement*, dilakukan perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada untuk menghasilkan skala kepentingan relatif setiap elemen. Penilaian ini menghasilkan skala numerik. Perbandingan berpasangan yang disusun dalam bentuk matriks, ketika digabungkan, akan menentukan prioritas. Matriks ini sederhana namun kuat dalam menjaga konsistensi, serta dapat memberikan informasi tambahan yang diperlukan dari semua kemungkinan perbandingan, dan juga dapat menganalisis sensitivitas prioritas terhadap perubahan pertimbangan (Supriadi et al. 2018).

Tabel 1 Skala Fundamental Saaty

Nilai	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya, Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan 2022 yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan.

Sumber : (Febriyanti and Ningrum 2014)

Untuk menentukan prioritas elemen, pertama-tama dilakukan perbandingan berpasangan dengan mengisi matriks perbandingan menggunakan skala kepentingan dari 1 hingga 9. Saaty (1988) menyatakan bahwa skala 1 hingga 9 adalah yang paling efektif dalam mengungkapkan penilaian untuk berbagai masalah. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 1.

Sintesis prioritas

Sintesis prioritas dilakukan dengan mengalikan prioritas lokal dengan prioritas kriteria yang relevan di level atas dan menjumlahkannya untuk setiap elemen pada level yang dipengaruhi oleh kriteria tersebut (Rakasiswi and Badrul 2020). Hasil akhirnya adalah gabungan yang dikenal sebagai prioritas global, yang kemudian digunakan untuk membobot prioritas lokal elemen di level terendah sesuai dengan kriterianya. Proses sintesis prioritas melibatkan perhitungan nilai vektor eigen untuk setiap matriks. Dari setiap matriks perbandingan berpasangan, kemudian dihitung nilai prioritas lokal atau *total priority value* (TPV). Karena terdapat matriks perbandingan berpasangan di setiap tingkat, sintesis global prioritas memerlukan penggabungan prioritas lokal.

Logical concistency

Langkah berikutnya adalah memeriksa konsistensi hirarki, yang idealnya mendekati sempurna untuk menghasilkan keputusan yang valid. Meskipun sulit mencapai konsistensi yang sempurna, rasio konsistensi yang diterima umumnya adalah CR ≤ 10 % (0,1). AHP mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan *Consistency Ratio* (CR), yang dirumuskan pada persamaan (1):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

Keterangan :
CI = Consistency Index
RI = Random Index

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

$$\lambda_{maks} = \frac{\text{Jumlah perkalian matriks}}{\text{rata-rata}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dekomposisi Masalah

Indonesia mengalami penurunan peringkat sebagai produsen kakao terbesar di dunia dari peringkat ke-3 menjadi peringkat ke-6. Penurunan peringkat tentunya sangat berkaitan erat dengan jumlah produksi kakao. Saat ini Indonesia sendiri terus mengalami penurunan produksi kakao sejak tahun 2018. Menurut Darhyati and Novianti (2023) dengan menurunnya produksi kakao menyebabkan kurangnya ketersediaan bahan baku (biji kakao) sehingga industri pengolah coklat sendiri mengimpor biji kakao dari negara-negara lain. Hal tersebut sangat disayangkan karena

cokelat yang diekspor oleh negara 93,9% dalam bentuk olahan dan 6,1% dalam bentuk biji kering.

Selain terkait produktivitas, masalah lain pada industri kakao adalah mengenai kualitas biji kakao yang dihasilkan oleh para petani kakao. Biji kakao yang berasal dari Indonesia, terutama kakao yang dihasilkan dari perkebunan rakyat memiliki kualitas yang kurang baik karena didominasi oleh biji yang kotor, tidak difermentasi, terkontaminasi serangga, jamur atau mikotoksin (Namsasir 2014).

Masalah penurunan produksi kakao pun terjadi di Jawa Barat. Dilansir dari Badan Pusat Statistik (2021b, 2023) produksi kakao di Jawa Barat pada tahun 2020 adalah sebesar 1.925 ton yang kemudian menurun di tahun selanjutnya yakni 838 ton pada tahun 2021 dan 637 ton di tahun 2022. Menurut Ariningsih et al. (2021) masalah penurunan produksi tanaman tahunan terkait dengan dua variabel utama yakni luas areal dan produktivitas tanaman. Hal tersebut dibuktikan dengan adannya penurunan luas areal lahan kakao di Indonesia selama 2018 sampai 2022.

Sedangkan permasalahan produktivitas tanaman ditandai dengan menurunnya jumlah tanaman menghasilkan dan meningkatnya jumlah tanaman tidak menghasilkan. Hal tersebut diakibatkan tanaman kakao sudah berumur tua sehingga produktivitasnya sangat rendah. Dari permasalahan di atas dapat ditentukan faktor pendukung untuk meningkatkan produksi dan daya saing kakao.

Berdasarkan Tabel 2 di atas faktor pendukung dapat ditentukan melalui solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan daya saing kakao di Jawa Barat diantaranya yang dapat dilihat pada Tabel 3.

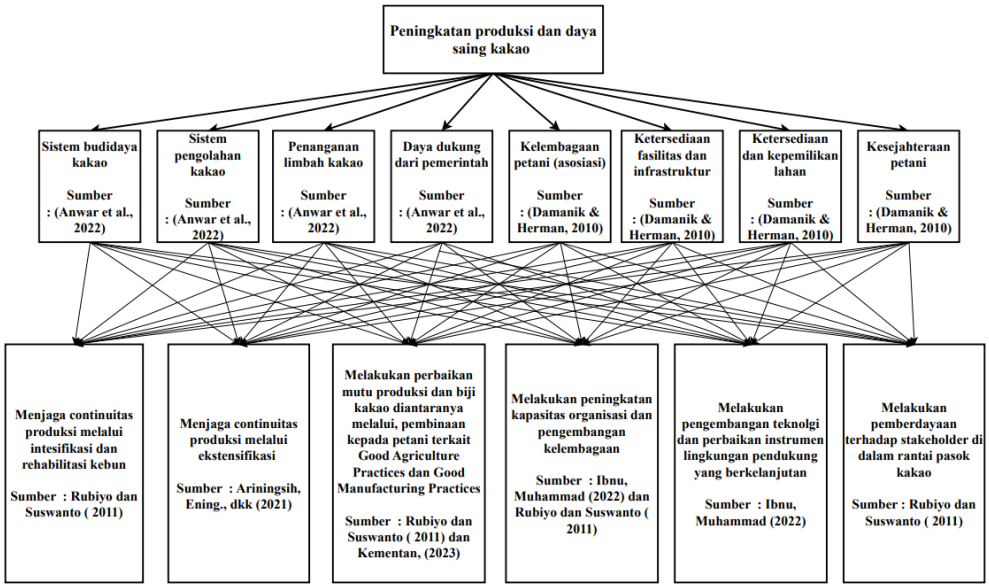
Sehingga dari kedua tabel di atas dapat dilakukan dekomposisi masalah di mana terbentuknya tujuan, kriteria dan alernatif dalam bentuk hirarki. Hasil dari dekomposisi masalah pada penelitian ini terlihat pada Gambar 2.

Tabel 2 Kriteria AHP

Kode	Kriteria	Sumber
K1	Sistem budidaya kakao	Anwar et al. (2022)
K2	Sistem pengolahan kakao	Anwar et al. (2022)
K3	Penanganan limbah kakao	Anwar et al. (2022)
K4	Daya dukung pemerintah	Anwar et al. (2022)
K5	Kelembagaan petani (Asosiasi)	Damanik and Herman (2010)
K6	Ketersediaan fasilitas dan infrastruktur	Damanik and Herman (2010)
K7	Ketersediaan dan kepemilikan lahan	Anwar et al. (2022)
K8	Kesejahteraan petani	Damanik and Herman (2010)

Tabel 3 Alternatif AHP

Kode	Alternatif	Sumber
A1	Menjaga kontinuitas produksi melalui intensifikasi dan rehabilitasi kebun	Rubiyo and Siswanto (2012)
A2	Menjaga kontinuitas produksi melalui ekstensifikasi	Ariningsih et al. (2021)
A3	Melakukan perbaikan mutu produksi dan biji kakao diantarnya melalui pembinaan kepada petani terkait Good Agriculture Practices dan Good Manufacturing Practices	Rubiyo and Siswanto (2012)
A4	Melakukan peningkatan kapasitas organisasi dan pengembangan kelembagaan	Rubiyo and Siswanto (2012)
A5	Melakukan pengembangan teknologi dan perbaikan instrumen lingkungan pendukung yang berkelanjutan	Ibnu (2022)
A6	Melakukan pemberdayaan terhadap *stakeholder* di dalam rantai pasok kakao	Rubiyo and Siswanto (2012)



Gambar 2 Hasil Dekomposisi Masalah

Tabel 4 Matriks Perbandingan Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1,00	1,80	3,40	1,00	2,45	1,67	0,51	0,58
K2	0,56	1,00	3,80	1,12	2,44	1,95	0,86	0,52
K3	0,29	0,26	1,00	0,45	0,32	0,33	0,23	0,32
K4	1,00	0,90	2,22	1,00	1,72	1,15	0,52	0,38
K5	0,41	0,41	3,09	0,58	1,00	0,97	0,54	0,43
K6	0,60	0,51	3,03	0,87	1,04	1,00	0,59	0,41
K7	1,98	1,17	4,41	1,91	1,84	1,69	1,00	1,12
K8	1,72	1,92	3,16	2,60	2,35	2,42	0,90	1,00
Jumlah	7,56	7,97	24,11	9,53	13,15	11,18	5,14	4,76

Gambar 2 menunjukkan struktur hierarki AHP yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukkan alternatif terbaik dalam meningkatkan produksi dan daya saing kakao di Jawa Barat. Tujuan utama ditempatkan pada tingkat teratas, diikuti oleh delapan kriteria yang telah diidentifikasi dari literatur sebagai faktor-faktor penting yang memengaruhi produktivitas dan daya saing kakao. Pada tingkat terbawah terdapat enam alternatif solusi yang menjadi opsi tindakan nyata. Setiap kriteria dihubungkan dengan seluruh alternatif, menggambarkan bahwa semua alternatif dinilai berdasarkan keseluruhan kriteria tersebut.

Perhitungan Faktor Pembobotan Hirarki untuk Kriteria

Berdasarkan angket yang diberikan kepada *stakeholder*, hasil rata-rata pembobotan untuk matriks perbandingan berpasangan kriteria dari kelima *stakeholder* untuk kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari tabel diatas menjelaskan tentang matriks hasil rekapitulasi rata-rata dari 5 *stakeholder* perbandingan dari 8 kriteria. Dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan, akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai vektor eigen dihasilkan dari rata-rata bobot relatif untuk setiap baris. Hasilnya dapat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5 dan 6 menjelaskan tentang hasil perhitungan normalisasi 8 kriteria AHP Hasilnya karena matriks berordo 8 (yakni terdiri dari 8 kriteria), nilai indeks konsistensi yang diperoleh:

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 8,1338

$$\text{CI} = \frac{8{,}1338 - 8}{8-1} = \frac{0{,}1338}{7} = 0{,}0191$$

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0191}{1,41} = 0,0136$

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Sistem Budidaya Kakao

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Seperti pada perhitungan sebelumnya setelah matriks perbandingan berpasangan selesai, setiap elemen dalam kolom matriks dibagi dengan jumlah total kolom tersebut. Hasilnya adalah matriks normalisasi yang menunjukkan proporsi relatif masing-masing elemen, kemudian jumlahkan masing-masing baris.

Dari matriks normalisasi, hitung rata-rata dari hasil penjumlahan baris untuk mendapatkan bobot relatif (vektor prioritas) dari setiap elemen. Bobot ini menunjukkan kontribusi relatif masing-masing elemen terhadap tujuan atau kriteria yang lebih tinggi dalam hierarki. Kemudian kalikan masing-masing vektor prioritas dengan jumlah dari matriks perbandingan awal maka akan menghasilkan λmax. Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai beriku : λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,0510

$CI = \frac{6,0510 - 8}{8-1} = 0,0102$

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0102}{1,41} = 0,0082$

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Tabel 5 Normalisasi Matriks Kriteria

	Eigen Value							
K1	0,132	0,226	0,141	0,105	0,186	0,149	0,098	0,122
K2	0,073	0,126	0,158	0,117	0,186	0,174	0,167	0,110
K3	0,039	0,033	0,041	0,047	0,025	0,030	0,044	0,067
K4	0,132	0,112	0,092	0,105	0,130	0,103	0,102	0,081
K5	0,054	0,051	0,128	0,061	0,076	0,086	0,106	0,090
K6	0,079	0,064	0,126	0,091	0,079	0,089	0,115	0,087
K7	0,262	0,147	0,183	0,200	0,140	0,152	0,194	0,235
K8	0,228	0,241	0,131	0,273	0,179	0,217	0,174	0,210
	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabel 6 Perhitungan Normalisasi Matrik Kriteria

	Sum	Vektor Prioritas (Rata-rata)	Sum x rata-rata
K1	1,1597	0,1450	1,0959
K2	1,1097	0,1387	1,1053
K3	0,3254	0,0407	0,9807
K4	0,8576	0,1072	1,0220
K5	0,6526	0,0816	1,0728
K6	0,7303	0,0913	1,0206
K7	1,5119	0,1890	0,9718
K8	1,6527	0,2066	0,9827
		1,0000	

Tabel 7 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Sistem Budidaya Kakao

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,40	1,43	3,27	2,43	4,04
A2	0,42	1,00	0,79	2,17	1,35	2,44
A3	0,70	1,26	1,00	4,00	1,80	4,00
A4	0,31	0,46	0,25	1,00	0,53	1,07
A5	0,41	0,74	0,56	1,89	1,00	2,40
A6	0,25	0,41	0,25	0,94	0,42	1,00
Jumlah	3,08	6,27	4,28	13,26	7,53	14,95

Tabel 8 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Sistem Pengolahan Kakao

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	3,10	0,56	3,40	1,64	2,70
A2	0,32	1,00	0,33	1,20	0,56	1,83
A3	1,80	3,00	1,00	5,20	2,47	4,00
A4	0,29	0,83	0,19	1,00	0,61	1,64
A5	0,61	1,80	0,41	1,65	1,00	2,65
A6	0,37	0,55	0,25	0,61	0,38	1,00
	4,39	10,28	2,74	13,06	6,65	13,82

Tabel 9 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Penanganan Limbah Kakao

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,27	0,37	2,13	1,89	1,97
A2	0,44	1,00	0,54	1,33	0,88	1,47
A3	2,68	1,85	1,00	3,00	1,90	2,43
A4	0,47	0,75	0,33	1,00	1,07	1,28
A5	0,53	1,14	0,53	0,94	1,00	2,32
A6	0,51	0,68	0,41	0,78	0,43	1,00
	5,63	7,69	3,18	9,19	7,17	10,47

Perhitungan Pembobotan Kriteria Sistem Pengolahan Kakao

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,1101

$$CI = \frac{6,0510 - 8}{8-1} = 0,0220$$

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0220}{1,41} = 0,0178$$

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Penanganan Limbah Kakao

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,2021

CI = $\frac{6,2021 - 8}{8-1}$ = 0,0404

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

CR = $\frac{\text{CI}}{\text{RI}} = \frac{0,0404}{1,41}$ = 0,0326

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Daya Dukung Pemerintah

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,3215

CI = $\frac{6,3215 - 8}{8-1}$ = 0,0643

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

CR = $\frac{\text{CI}}{\text{RI}} = \frac{0,0643}{1,41}$ = 0,0518

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Kelembagaan Petani (Asosiasi)

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,6120

CI = $\frac{6,6120 - 8}{8-1}$ = 0,1224

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

CR = $\frac{\text{CI}}{\text{RI}} = \frac{0,1224}{1,41}$ = 0,0987

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Tabel 10 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Daya Saing Kakao

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,70	0,68	1,07	0,51	1,23
A2	0,37	1,00	0,42	0,43	0,47	1,54
A3	1,47	2,37	1,00	2,67	1,30	2,60
A4	0,94	2,30	0,38	1,00	1,83	2,85
A5	1,95	2,13	0,77	0,55	1,00	2,60
A6	0,81	0,65	0,38	0,35	0,38	1,00
	6,54	11,16	3,63	6,06	5,50	11,82

Tabel 11 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Kelembagaan Petani (Asosiasi)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,60	1,43	0,95	0,93	0,47
A2	0,38	1,00	0,76	0,25	0,43	0,23
A3	0,70	1,32	1,00	2,53	1,73	1,78
A4	1,06	4,05	0,39	1,00	2,23	1,35
A5	1,08	2,30	0,58	0,45	1,00	1,30
A6	2,11	4,35	0,56	0,74	0,77	1,00
	6,33	15,62	4,72	5,92	7,10	6,13

Tabel 12 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Ketersediaan Fasilitas dan Infrastruktur

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	3,07	0,73	1,15	0,52	1,07
A2	0,33	1,00	0,29	0,41	0,38	0,39
A3	1,37	3,43	1,00	3,33	1,92	2,50
A4	0,87	2,46	0,30	1,00	0,92	0,92
A5	1,94	2,60	0,52	1,09	1,00	1,40
A6	0,94	2,56	0,40	1,09	0,71	1,00
	6,44	15,12	3,24	8,07	5,45	7,27

Tabel 1 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Ketersediaan dan Kepemilikan Lahan

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,80	0,97	1,89	0,91	2,70
A2	0,36	1,00	0,54	1,33	0,36	0,56
A3	1,03	1,84	1,00	2,67	0,60	2,50
A4	0,53	0,75	0,38	1,00	0,42	1,67
A5	1,10	2,81	1,67	2,36	1,00	3,07
A6	0,37	1,80	0,40	0,60	0,33	1,00
	4,39	11,00	4,96	9,84	3,61	11,49

Perhitungan Pembobotan Kriteria Ketersediaan Fasilitas dan Infrastruktur

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,1498

$CI = \frac{6,1498 - 8}{8-1} = 0,0300$

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0300}{1,41} = 0,0242$

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Ketersediaan dan Kepemilikan Lahan

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Pada perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 6,1616

$CI = \frac{6,1616 - 8}{8-1} = 0,0323$

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0323}{1,41} = 0,0261$

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Kesejahteraan Petani

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Matriks Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kriteria Kesejahteraan Petani

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1,00	2,27	0,93	1,69	0,73	0,41
A2	0,44	1,00	1,31	1,56	0,27	0,40
A3	1,08	0,76	1,00	2,80	1,30	1,60
A4	0,59	0,64	0,36	1,00	0,64	1,08
A5	1,37	3,77	0,77	1,56	1,00	1,80
A6	2,46	2,52	0,63	0,93	0,56	1,00
	6,94	10,97	4,99	9,54	4,49	6,28

Tabel 15 Perhitungan Bobot

Matriks Normalisasi Bobot						
A1	0,0455	0,0332	0,0086	0,0171	0,0135	0,0147
A2	0,0238	0,0139	0,0053	0,0098	0,0058	0,0058
A3	0,0355	0,0491	0,0126	0,0288	0,0186	0,0282
A4	0,0108	0,0117	0,0045	0,0213	0,0165	0,0123
A5	0,0197	0,0215	0,0059	0,0213	0,0118	0,0174
A6	0,0096	0,0094	0,0037	0,0089	0,0153	0,0128

Tabel 16 Hasil Perhitungan Bobot

Bobot	
Alternatif 1	0,2077
Alternatif 2	0,1064
Alternatif 3	0,2559
Alternatif 4	0,1188
Alternatif 5	0,1960
Alternatif 6	0,1151

Perhitungan pembobotan kriteria sistem budidaya kakao dapat ditentukan λmax adalah sebagai berikut :

λmax = total dar sum x rata-rata

λmax = 8,2581

CI = $\frac{6,5974-8}{8-1}$ = 0,1195

Untuk n = 8, RI = 1,41 maka :

CR = $\frac{\text{CI}}{\text{RI}} = \frac{0,1195}{1,41}$ = 0,0964

Karena CR < 0,1 berarti preferensi responden adalah konsisten.

Perhitungan Pembobotan Kriteria Sistem Budidaya Kakao

Berikut hasil rekapitulasi rata-rata hasil perhitungan Kriteria Sistem Budidaya Kakao terhadap 8 alternatif yang perhitungkan oleh 5 *stakeholder* yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Nilai masing-masing di atas didapat dari perkalian vektor prioritas (rata-rata) dari masing-masing kriteria dengan vektor prioritas (rata-rata) kriteria AHP. Kemudian setiap baris dijumlahkan yang akan menghasilkan bobot masing-masing alternatif dapat dilihat pada Tabel 16.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa solusi terbaik yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan daya saing kakao di Indonesia adalah melakukan perbaikan mutu produksi dan biji kakao diantaranya melalui, pembinaan kepada petani terkait *Good Agriculture Practices* dan *Good Manufacturing Practices* dengan bobot 0,2556. Solusi lainnya yang dapat dilakukan untuk

meningkatkan produksi dan daya saing kakao di Jawa Barat diantaranya adalah menjaga kontinuitas produksi melalui intesifikasi dan rehabilitasi kebun dengan bobot 0,2076, melakukan pengembangan teknolgi dan perbaikan instrumen lingkungan pendukung yang berkelanjutan dengan bobot 0,1962, melakukan peningkatan kapasitas organisasi dan pengembangan kelembagaan dengan bobot 0,1188, menjaga kontinuitas produksi melalui ekstensifikasi dengan bobot 0,1152, dan melakukan pemberdayaan terhadap *stakeholder* di dalam rantai pasok kakao dengan bobot 0,1062.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, A., M. Galib, and F. D. Amran. 2022. Analysis of Cocoa (Theobroma cacao L) Sustainability Status in Bantaeng District. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 9(1):121–130.

Ariningsih, E., H. J. Purba, J. F. Sinuraya, K. S. Septanti, and S. Suharyono. 2021. Permasalahan Dan Strategi Peningkatan Produksi Dan Mutu Kakao Indonesia. *Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian* 19(1):89–108.

Badan Pusat Statistik. 2021a. *Statistik Kakao Indonesia 2020*.

Badan Pusat Statistik. 2021b. Produksi Perkebunan Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Barat (Ribu ton), 2020. https://jabar.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZWxKek1URkRaV0kwYlM5T2NHcHRNVkZXTkVkaGR6MDkjMw==/produksi-perkebunan-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-barat--ribu-ton---2020.html?year=2020.

Badan Pusat Statistik. 2023. *Statistik Kakao di Indonesia*. Page (dan P. Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, editor). Badan Pusat Statistik.

Damanik, S., and Herman. 2010. Prospek dan Strategi Pengembangan Perkebunan Kakao Berkelanjutan di Sumatera Barat. *Perspektif* 9(2):94–105.

Darhyati, A. T., and T. Novianti. 2023. Perdagangan Intra Industri Kakao Indonesia Dengan Negara Mitra 17(2):157–176.

Febriyanti, A., and D. A. Ningrum. 2014. Penerapan Analytical Hierarchy Process Dalam Pemilihan Merek Mesin Obras Pada Konveksi Abc:288–294.

Ibnu, M. 2022. Pengaruh Media Tanam dan ZPT Alami terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.). *Jurnal AgribiSains ISSN 2550-1151* 8.

Jadiaman Parhusip. 2019. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknologi Informasi Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika* 13(2):18–29.

Jean-Marie, E., D. Bereau, and J. C. Robinson. 2021. Benefits of polyphenols and methylxanthines from cocoa beans on dietary metabolic disorders. *Foods* 10(9).

Maswadi. 2011. Agribisnis Kakao dan Produk Olahannya berkaitan dengan Kebijakatan Tarif Pajak di Indonesia. *Perkebunan dan Lahan Tropika* 1(2):23.

Namsasir. 2014. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma Cacao L.) terhadap Aplikasi Pupuk Organik Cair Pada Jenis Aksesi Buah Kakao yang Berbeda 14(3):91–100.

Nurhadi, E., S. I. Hidayat, P. N. Indah, S. Widayanti, and G. I. Hary. 2019. Keberlanjutan Komoditas Kakao Sebagai Produk Unggulan Agroindustri dalam Meningkatkan Kesejahteraan Petan 8.

Pebakirang, S., A. Sutrisno, and J. Neyland. 2017. Penerapan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process) Untuk Pemilihan Supplier Suku Cadang Di PLTD Bitung. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin* 6(1):32–44.

Pusdatin Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian RI. 2023. Analisis Kinerja Perdagangan Kakao Volume 13 Nomor 2F Tahun 2023:1–69.

Rahmadona, L., and D. Nauly. 2023. Analisis Daya Saing Kakao Olahan Indonesia di Negara Tujuan Utama Dunia. *Jurnal AGROSAINS dan TEKNOLOGI* 8(1):39.

Rakasiswi, L. S., and M. Badrul. 2020. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Untuk Pemilihan Siswa Terbaik. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer* 7(1).

Rubiyo, R., and S. Siswanto. 2012. Peningkatan Produksi Dan Pengembangan Kakao (Theobroma Cacao L.) Di Indonesia. *Journal of Industrial and Beverage Crops* 3(1):33–48.

Supriadi, A., A. Rustandi, D. H. L. Komarlina, and G. T. Ardiani. 2018. *Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*. Page *Advanced Decision Making for HVAC Engineers*.