

SISTEM CERDAS PENENTUAN BIJI KOPI ROBUSTA TERBAIK BERBASIS AHP PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA JS FAMILY SIMPANG KANAN SUMBEREJO TANGGAMUS, LAMPUNG

Dwi Handoko^{1*}, Ahmad Syarifuddin², Elystia Febriyanti³

^{1,2,3} Institut Teknologi dan Bisnis Diniyyah Lampung

¹ dwihandoko2401@gmail.com

² syariflandbaw4@gmail.com

³ elystiafebriyanti1990@gmail.com

ABSTRACT

JS Family Home Industry is a home industry engaged in the production of Robusta coffee, namely from intact coffee beans and then processing them into ground coffee which is packaged in sachets to be sold and enjoyed by coffee connoisseurs. Because of that, an intelligent system is needed to help in these business activities, namely a smart system to determine the best Robusta coffee beans. Determination of robusta coffee beans in the JS Family Home Industry is still carried out manually, namely in the traditional way that relies on an empirical knowledge base and is still not professional so that the quality of the coffee that will be processed into IKI Coffee products cannot be known with certainty whether the quality of the coffee is good or not so good. Seeing the problems that exist, researchers try to create and design an intelligent system with a good computerized system design that aims to help IKI Coffee products from the JS Family Home Industry. This system uses the Java programming language and SQL Server 2000 database. This system also use AHP method because in determining the best robusta coffee beans, several criteria are needed and try whether the AHP method can be used to determine the best robusta coffee beans or not. Based on the results of the research conducted, the conclusions that can be drawn are to simplify the process of determining the best Robusta coffee beans and find out how good the quality of the good Robusta coffee beans.

Keywords: Smart system; Robusta coffee; AHP (Analytical Hierarchy Process)

ABSTRAK

Industri Rumah Tangga JS Family merupakan Industri Rumah Tangga yang bergerak di bidang produksi kopi robusta, yaitu dari biji kopi yang masih utuh kemudian diolah menjadi kopi bubuk yang dikemas dalam bentuk sachet untuk dapat dijual dan dinikmati oleh para penikmat kopi. Karena itu dibutuhkan suatu sistem cerdas agar dapat membantu dalam kegiatan usaha tersebut, yaitu sistem cerdas untuk menentukan biji kopi robusta terbaik. Penentuan biji kopi robusta di Industri Rumah Tangga JS Family masih berjalan secara manual yaitu dengan cara tradisional yang mengandalkan basis pengetahuan empiris/pengalaman dan masih belum profesional sehingga mutu kopi yang akan di proses menjadi produk IKI Coffee belum dapat diketahui secara pasti apakah mutu kopi tersebut baik atau kurang baik. Melihat permasalahan yang ada, peneliti mencoba menciptakan dan merancang sebuah sistem cerdas dengan rancangan sistem komputerisasi yang baik yang bertujuan untuk membantu produk IKI Coffee dari Industri Rumah Tangga JS Family tersebut. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Java dan database SQL Server 2000. Sistem ini juga berbasis AHP karena dalam menentukan biji kopi robusta terbaik ini diperlukan beberapa kriteria dan mencoba apakah metode AHP ini dapat digunakan untuk menentukan biji kopi robusta terbaik atau tidak. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah mempermudah proses penentuan biji kopi robusta terbaik dan mengetahui seberapa baiknya nilai mutu biji kopi robusta yang baik sehingga dapat membantu meningkatkan perusahaan dalam segi komersil serta dapat meningkatkan mutu produk IKI Coffee pada Industri Rumah Tangga JS Family tersebut.

Kata Kunci: Sistem Cerdas, Kopi Robusta, AHP (Analytical Hierarchy Process)

1. PENDAHULUAN

Agroindustri merupakan suatu usaha di bidang pertanian yang berorientasi pada komersial dan tidak dapat berdiri sendiri yang mempunyai beberapa subsistem, antara lain pengadaan agroinput termasuk sarana produksi, yaitu pengadaan bahan baku, teknologi proses, pemanfaatan dan pengolahan limbah, pemasaran, transportasi, fasilitas

kelembagaan ekonomi dan non ekonomi (Udayana, 2011). Namun berdasarkan laporan akhir penelitian dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang dilakukan oleh Supriyati,dkk pada tahun 2006 menunjukkan bahwa pengembangan agroindustri masih menghadapi sejumlah kendala antara lain rendahnya jaminan ketersediaan dan mutu bahan baku, mutu produk agroindustri yang masih belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan pasar khususnya pasar internasional, sumberdaya manusia yang masih belum profesional, sarana dan prasana yang belum memadai, serta belum adanya kebijakan riil yang mampu mendorong berkembangnya agroindustri di dalam negeri.

Pada industri rumah tangga JS Family yang berlokasi di Tanggamus Lampung, mengalami permasalahan pada mutu produk yang akan diproses menjadi produk IKI Coffee. Masalah tersebut muncul karena belum menganggap penting akan tindakan pemilihan dan penentuan biji kopi serta jika pun dilakukan pemilihan dan penentuan biji kopi masih menggunakan cara tradisional dengan bantuan para petani yang mengandalkan basis pengetahuan empiris/pengalaman dan masih belum profesional. Sedangkan Indonesia merupakan produsen kopi biji terbesar keempat di dunia yang memberikan kontribusi signifikan pada *Gross Domestic Product* (Faktor et al., 2008). Jika mutu biji kopi buruk maka akan berdampak pada segi komersil dan kelangsungan hidup agroindustri, begitu pula sebaliknya jika mutu biji kopi baik bahkan terbaik maka akan dapat meningkatkan daya saing dengan perusahaan industri lainnya dan dapat diharapkan dapat meningkatkan hasil terbaik pada produk kopi IKI Coffee.

Seiring berkembangnya teknologi maka penerapan dalam penentuan biji kopi terbaik dapat dilakukan menggunakan sistem cerdas yang menggunakan teori acting rationally dan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). *Acting rationally* merupakan bagian dari suatu rational agent yang dilakukan dengan cara menalar secara logis . Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk memilih judul **“Sistem Cerdas Penentuan Biji Kopi Robusta Terbaik Berbasis AHP Pada Industri Rumah Tangga JS Family Simpang Kanan Sumberejo Tanggamus, Lampung.”**

2. KERANGKA TEORI

2.1. Sistem Cerdas

Sistem cerdas merupakan upaya untuk menggabungkan kepekaan manusia dengan engineering yang dapat memecahkan masalah dengan suatu gagasan. Sistem ini multidisiplin, aplikatif dan filosofis dalam orientasinya yang melibatkan thingking-in-action, elemen yang tidak terucap, kesadaran situasional dan sentuhan untuk kompleks keutuhan sekitar kita. Penekanan adalah partisipasi interaktif dalam sistem dengan umpan balik dan interelasi. Ini adalah bentuk pemikiran holistik dan insting yang memang dasar sifat manusia (*TEROBOSAN BARU MEMBENTUK MANUSIA BERKARAKTER DI ABAD 21: Gagasan Pendidikan ... - Nur Kholik, S.PdI., M.S.I - Google Books, n.d.*)

Dalam ilmu komputer, sistem cerdas dikategorikan kedalam suatu cabang ilmu yang dinamakan kecerdasan buatan atau terkenal dengan nama *Artificial Intelligence* (AI). Menurut (Teknologi et al., 2020) mengelompokkan definisi AI yang diperoleh dari beberapa textbook berbeda, kedalam empat kategori, yaitu:

1. *Thinking humanly : the cognitive modeling approach*

Pendekatan ini dilakukan dengan dua cara sebagai berikut:

- a. Melalui intropeksi: mencoba menangkap pemikiran-pemikiran kita sendiri pada saat kita berfikir. Tetapi, seorang psikolog Barat mengatakan “Bagaimana anda tahu bahwa anda mengerti?” Karena pada saat anda menyadari pemikiran anda, ternyata pemikiran tersebut sudah lewat dan digantikan dengan kesadaran anda. Sehingga definisi ini terkesan mengada-ada dan tidak mungkin dilakukan.
- b. Melalui eksperimen-eksperimen psikologi.

2. *Acting humanly : the Turing test approach*

Pada tahun 1950, Alan Turing merancang suatu ujian bagi komputer berintelijensia untuk menguji apakah komputer tersebut mampu mengelabui seseorang manusia yang menginterogasinya melalui teletype (komunikasi berbasis teks jarak jauh). Jika interrogator tidak dapat membedakan yang diinterogasi adalah manusia atau komputer, maka komputer berintelijensia tersebut lolos dari Turing test. Komputer tersebut perlu memiliki kemampuan *Natural Language Processing, Knowledge Representation, Automated Reasoning, Machine Learning, Computer Vision, Robotics*. Turing test sengaja menghindari interaksi fisik antara interrogator dan komputer karena simulasi fisik manusia tidak memerlukan intelijensia.

3. *Thinking rationally : the laws of thought approach*

Terdapat dua masalah dalam pendekatan ini, yaitu:

- a. Tidak mudah untuk membuat pengetahuan informal dan menyatakan pengetahuan tersebut ke dalam formal term yang diperlukan oleh notasi logika, khususnya pengetahuan tersebut memiliki kepastian kurang dari 100%.
- b. Terdapat perbedaan besar antara dapat memecahkan masalah “dalam prinsip” dan memecahkannya “dalam dunia nyata”

4. *Acting rationally : the rationally agent approach*

Membuat inferensi yang logis merupakan bagian dari suatu rational agent. Hal ini disebabkan satu-satunya cara untuk melakukan aksi secara rasional adalah dengan menalar secara logis. Dengan menalar secara logis, maka bisa didapatkan kesimpulan bahwa aksi yang diberikan akan mencapai tujuan atau tidak. Jika mencapai tujuan, maka agent dapat melakukan aksi berdasarkan kesimpulan tersebut

2.2. Kopi

2.2.1. Pengertian Kopi

Kopi merupakan sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan biji tanaman kopi. Kopi digolongkan ke dalam famili Rubiaceae dengan genus Coffea. Secara umum kopi hanya memiliki dua spesies yaitu Coffee Arabica dan Coffee robusta (Martauli, 2018). Kopi dapat digolongkan sebagai minuman psikostimulant yang akan menyebabkan orang tetap terjaga, mengurangi kelelahan dan memberikan efek fisiologis berupa peningkatan energi (Kultsum Rahmaningsih Soetardi et al., 2021).

2.2.2. Kopi Robusta

Menurut (Kultsum Rahmaningsih Soetardi et al., 2021) kopi robusta merupakan keturunan beberapa spesies kopi, terutama *Coffea Canephora*. Kopi ini dapat tumbuh dengan baik di ketinggian 400-700 meter di atas permukaan laut, dengan suhu rata-rata 21-24 derajat celsius. Kopi robusta banyak ditanam di Afrika dan Asia. Kopi jenis ini memiliki kandungan kafein sebesar 2-3 persen, atau dua kali lebih tinggi dari kandungan kafein kopi arabika. Kopi robusta memiliki kandungan ekstrak terlarut yang tinggi (kekentalan dan warna yang lebih kuat dari arabika) yang sangat memberikan keuntungan ekonomis bagi industri kopi bubuk dan kopi instan.

2.2.3. Pertanian Kopi

Pada umumnya tanaman kopi berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bila bunga sudah dewasa, terjadi penyerbukan dengan pembukaan kelopak dan mahkota yang akan berkembang menjadi buah. Kulit buah yang berwarna hijau akan menguning dan menjadi merah tua seiring dengan pertumbuhannya. Waktu yang diperlukan dari bunga menjadi buah matang sekitar 6-11 bulan, tergantung jenis dan lingkungan. Kopi Arabika membutuhkan waktu 6-8 bulan, sedangkan kopi Robusta 8-11 bulan. Bunga umumnya mekar awal musim kemarau dan buah siap dipetik

di akhir musim kemarau. Di awal musim hujan, cabang primer akan memanjang dan membentuk daun-daun baru yang siap mengeluarkan bunga pada awal musim kemarau mendatang. Jika dibandingkan dengan kopi Arabika, pohon kopi Robusta lebih rendah dengan ketinggian sekitar 1,98 hingga 4,88 meter saat tumbuh liar di kawasan hutan. Pada saat dibudidayakan melalui pemangkasan, tingginya sekitar 1,98 hingga 2,44 meter (Anggreawan, 2017)

Buah kopi terdiri dari daging buah dan biji. Daging buah terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*), dan kulit tanduk (*endocarp*) yang tipis, tetapi keras. Kulit luar terdiri dari satu lapisan tipis. menjadi hijau kuning, kuning, dan akhirnya menjadi merah, merah hitam jika buah tersebut sudah masak sekali. Daging buah yang sudah masak akan berlendir dan rasanya agak manis. Biji terdiri dari kulit biji dan lembaga (Novita et al., 2010). Kulit biji atau endocarp yang keras biasa disebut kulit tanduk. Lembaga (*endosperma*) merupakan bagian yang dimanfaatkan untuk membuat minuman kopi (Gambar 1).



Gambar 1. Bunga Kopi



Gambar 2. Tahap Awal Perkembangan Buah

Menurut (Kirono et al., 2010), buah kopi umumnya mengandung 2 butir biji, tetapi kadang-kadang hanya mengandung satu butir saja. Biji kopi ini disebut biji kopi lanang/kopi jantan/kopi bulat. Buah kopi yang sudah masak pada umumnya akan berwarna kuning kemerahan sampai merah tua. Tetapi ada juga yang belum cukup tua tetapi telah terlihat berwarna kuning kemerahan pucat yaitu kopi yang terserang hama bubuk buah kopi. Buah kopi yang terserang hama bubuk ini mengering di tangkai atau luruh ke tanah. Buah kopi yang kering tersebut dipetik dan yang luruh di tanah dipungut secara terpisah dari buah masak yang dinamakan pungutan "lelesan". Pada akhir masa panen dikenal rampasan atau racutan yaitu memetik semua buah yang tertinggal di pohon sampai habis, termasuk yang masih muda. Petikan rampasan ini dimaksudkan guna memutus siklus hidup hama bubuk buah. Pemetikan buah kopi dilakukan secara manual (Kasus et al., 2021).

2.3. Kriteria Penentuan Mutu Kopi Robusta

Indonesia telah menerapkan standar mutu kopi biji berdasarkan sistem nilai cacat kopi sejak tahun 1990. Standar mutu kopi biji yang berlaku saat ini adalah SNI 01-2907-2008 Kopi biji hasil dari beberapa kali revisi.

Tabel 1. Kriteria Standar Mutu Kopi

Kriteria	Satuan	Persyaratan
1. Serangga hidup		Tidak ada
2. Biji berbau busuk dan atau berbau kapag		Tidak ada
3. Kadar air	% fraksi massa	12,5
4. Kadar kotoran	% fraksi massa	0,5

Keterangan:

1. Kadar air yang dihitung adalah berat selisih antara biji kopi yang sesudah dikeringkan dengan sebelum dikeringkan (dalam bentuk persen) dengan standar berat 4,167 gr atau 12,5 %.
2. Kadar kotoran yang dihitung adalah berat kotoran yang tersaring dalam penyaringan (dalam bentuk persen) dengan standar berat 0,167 gr atau 0,5 %.

2.4. Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan suatu proses mengidentifikasi, mengerti dan memberikan perkiraan interaksi sistem secara keseluruhan (Mutholib et al., 2017). Mengatur bagian atau variable menjadi suatu bentuk susunan hierarki, kemudian memberikan nilai numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel dan mensintesis penilaian untuk variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut. AHP menggabungkan pertimbangan dan penilaian pribadi dengan cara yang logis dan dipengaruhi imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan untuk menyusun hierarki dari suatu masalah yang berdasarkan logika, intuisi dan juga pengalaman untuk memberikan pertimbangan (Pranoto et al., 2013). Menurut (Narti et al., 2019), mendeksripsikan beberapa tahap prosedur dalam menggunakan metode AHP yaitu:

1. Menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi.

Penyusunan hirarki yaitu dengan menentukan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas. Level berikutnya terdiri dari kriteria-kriteria untuk menilai atau mempertimbangkan alternatif-alternatif yang ada dan menentukan alternatif-alternatif tersebut. Setiap kriteria dapat memiliki subkriteria dibawahnya dan setiap kriteria dapat memiliki nilai intensitas masing-masing.

2. Menentukan prioritas elemen dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat perbandingan berpasangan

Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang di berikan. Untuk perbandingan berpasangan digunakan bentuk matriks. Matriks bersifat sederhana, berkedudukan kuat yang menawarkan kerangka untuk memeriksa konsistensi, memperoleh informasi tambahan dengan membuat semua perbandingan yang mungkin dan menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk merubah pertimbangan.

- b. Mengisi matrik perbandingan berpasangan

Untuk mengisi matrik perbandingan berpasangan yaitu dengan menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari satu elemen terhadap elemen lainnya yang dimaksud dalam bentuk skala dari 1 sampai dengan 9. Skala ini mendefinisikan dan menjelaskan nilai 1 sampai 9 untuk pertimbangan dalam perbandingan berpasangan elemen pada setiap level hirarki terhadap suatu kreteria di level yang lebih tinggi. Berikut ini adalah tabel mariks berpasangan pada penelitian ini:

Tabel 2. Tabel Matriks Berpasangan

	Serangga Hidup	Biji Berbau Busuk	Kadar Air	Kadar Kotoran
Serangga Hidup	1	Nilai Bobot	Nilai Bobot	Nilai Bobot
Biji Berbau Busuk	Nilai Bobot	1	Nilai Bobot	Nilai Bobot
Kadar Air	Nilai Bobot	Nilai Bobot	1	Nilai Bobot
Kadar Kotoran	Nilai Bobot	Nilai Bobot	Nilai Bobot	1

c. Sintetis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas dengan langkah-langkah sebagai berikut: menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, menjumlahkan nilai-nilai dari setiap matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata, mengukur konsistensi.

2.5. Model Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam mengembangkan suatu perangkat lunak, terdapat beberapa model pengembangan yang telah diuraikan oleh (Arisantoso et al., 2022) dalam bukunya “Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)” yaitu :

1. SDLC (*System Development Life Cycle*)

SDLC adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya (berdasarkan best practice atau cara-cara yang sudah teruji baik).

2. Model Prototipe

Model prototipe dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak. Model protipe dimulai dari mengumpulkan kebutuhan pelanggan terhadap perangkat lunak yang akan dibuat. Lalu, dibuatlah program prototipe agar pelanggan lebih terbayang dengan sebenarnya apa yang diinginkan.



Gambar 3. Ilustrasi model *Prototipe* (Mubarok et al., 2015)

3. *Model Rapid Application Development (RAD)*

Rapid Application Development adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat inkremental terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek. Model RAD adalah adaptasi dari model air terjun versi kecepatan tinggi dengan menggunakan model air terjun untuk setiap komponen perangkat lunak.

2.6. Sistem Pemodelan

2.6.1. Unified Modeling Language (UML)

Design dilakukan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah dijelaskan pada tahapan analisis. Pada tahapan ini akan dihasilkan beberapa diagram untuk mendeskripsikan system dalam bentuk diagram usecase, activity, dan class diagram sehingga dihasilkan rancangan system yang detail (Nurhasanah et al., 2022). (Putra & Andriani, 2019) menguraikan bahwa *Unified Modeling Language* (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan (Apriansyah, 2019).

2.6.2. Use Case Diagram

(Astuti, 2009) menguraikan bahwa *Use Case* adalah deskripsi fungsi sebuah sistem dari perspektif pengguna. *Use Case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara pengguna sebuah sistem dengan sistemnya sendiri. Bisa dikatakan *Use Case* adalah serangkaian Skenario yang digabungkan bersama-sama oleh tujuan umum pengguna. Tabel 1. pada halaman berikut ini adalah Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram*:

3. METODOLOGI

3.1. Membangun *Prototyping*

Pada tahap ini akan mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap pengumpulan kebutuhan agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Pembangunan *Prototyping* ini terdiri atas desain perangkat lunak dengan pemodelan sistem berbasis UML serta rancangan-rancangan program yang akan dibuat. Hasil dari desain yang dihasilkan pada tahap ini diwajibkan untuk didokumentasikan.

3.2. Perancangan AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

3.2.1. Sistem Hirarki



Gambar 4. Skema Hirarki Penentuan Biji Kopi Robusta Terbaik

3.2.2. Skala Penilaian Prioritas AHP

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat.

Tabel 3. Skala Nilai Penilaian Prioritas

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	<i>Equal importance</i> (sama penting)	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3	<i>Weak importance of one over Another</i> (sedikit lebih penting)	Kadar Kotoran sedikit lebih penting dengan Biji Berbau Busuk atau Serangga Hidup.
5	<i>Essential or strong Importance</i> (lebih penting)	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	<i>Demonstrated importance</i> (sangat penting)	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	<i>Extreme importance</i> (mutlak lebih penting)	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.
2,4,6,8	<i>Intermediate values between the two adjacent judgments</i>	Nilai diantara dua pilihan yang berdekatan.

Pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Oleh karena itu perlu melakukan pemeriksaan konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1. Maka hasil perhitungannya dinyatakan benar.

Tabel 4. Daftar Indeks Random Konsistensi (Sumber:(Saaty, 1986)

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56

3.3.3. Perhitungan Manual AHP

a. Membuat Matrik Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Dalam menentukan matrik perbandingan berpasangan antar kriteria ini peneliti melakukan tanya jawab langsung kepada pimpinan dari Industri Rumah Tangga JS Family, dan mendapatkan nilai matrik perbandingan berpasangan antar kriteria sebagai berikut :

1. Kadar Air lebih penting 7 kali dari pada Kadar Kotoran
2. Kadar Air lebih penting 9 kali dari pada Biji Berbau Busuk
3. Kadar Air lebih penting 9 kali dari pada Serangga Hidup
4. Kadar Kotoran lebih penting 3 kali dari pada Biji Berbau Busuk
5. Kadar Kotoran lebih penting 3 kali dari pada Serangga Hidup

6. Biji Berbau Busuk lebih penting 1,5 dari pada Serangga Hidup

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	Kadar Air (KA)	Kadar Kotoran (KK)	Biji Berbau Busuk (BB)	Serangga Hidup (SH)
Kadar Air	1	7	9	9
Kadar Kotoran	0.143	1	3	3
Biji Berbau Busuk	0,111	0.333	1	1,5
Serangga Hidup	0.111	0.333	0.667	1
Jumlah	1.365	8.666	13.667	14.5

b. Menghitung Normalisasi Matriks

1. Menjumlahkan tiap kolom

$$KA = (1.000 + 0.143 + 0.111 + 0.111) = 1.365$$

$$KK = (7.000 + 1.000 + 0.333 + 0.333) = 8.666$$

$$BB = (9.000 + 3.000 + 1.000 + 0.667) = 13.667$$

$$SH = (9.000 + 3.000 + 1.5 + 1.000) = 14.5$$

2. Tiap cell dari kolom dibagi berdasarkan hasil (a)

Tabel 6. Normalisasi Matriks

Goal	KA	KK	BB	SH
KA	1.000/1.365=0.733	7.000/8.666=0.808	9.000/13.667=0.658	9.000/14.5=0.621
KK	0.143/1.365=0.105	1.000/8.666=0.115	3.000/13.667= 0.219	3.000/14.5=0.207
BB	0.111/1.365=0.081	0.333/8.666=0.038	1.000/13.667= 0.049	1.5/14.5=0.103
SH	0.111/1.365=0.081	0.333/8.666=0.038	0.667/13.667=0.049	1.000/14.5=0.069

c. Menghitung Eigen Vektor / Bobot

Menghitung Eigen value:

$$KA = (1.000 * 7.000 * 9.000 * 9.000) ^ (1/6) = 2.883$$

$$KK = (0.143 * 1.000 * 3.000 * 3.000) ^ (1/6) = 1.043$$

$$BB = (0.111 * 0.333 * 1.000 * 1.500) ^ (1/6) = 0.615$$

$$SH = (0.111 * 0.333 * 0.667 * 1.000) ^ (1/6) = \underline{0.538} + 5,081$$

d. Menghitung Bobot Prioritas

Menghitung Bobot Prioritas :

$$KA = 2.883 / 5,081 = 0,567$$

$$KK = 1.043 / 5,081 = 0.205$$

$$BB = 0.615 / 5,081 = 0.121$$

$$SH = 0.538 / 5,081 = 0.106$$

e. Menghitung Bobot Sintesa

Bobot sintesa:

$$KA = (0.733+ 0.808+ 0.658 + 0.621) = 2.82$$

$$KK = (0.105+ 0.115+ 0.219 + 0.207) = 0.646$$

$$BB = (0.081+ 0.038+ 0.073 +0.103) = 0.295$$

$$SH = (0.081+ 0.038+ 0.049 + 0.069) = 0.237$$

Tabel 7. Perbandingan Bobot

Bobot prioritas	Bobot sintesa
0.567	2.82
0.205	0.646
0.121	0.295
0.106	0.237

f. Menghitung nilai eigen maksimum (λ_{maks})

Pengecekan apakah matrik konsisten atau tidak konsisten -> Penjumlahan dari (bobot sintesa / bobot prioritas)

Tabel 8. Pengecekan Matriks

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
KA	2.82	0.567	3.387
KK	0,646	0.205	0,851
BB	0.295	0.121	0.416
SH	0.237	0.106	0.343
		Jumlah	4.997

$$\lambda_{maks} = (x) / \text{jumlah kriteria} = 4,997 / 4 = 1,249$$

g. Menguji konsistensi

$$CI = (\lambda_{maks} - \text{jumlah kriteria}) / (\text{jumlah kriteria} - 1) = (1,249 - 4) / 3 = -0,084$$

$$CR = CI / IR = -0.084 / 0.90 = -0,093$$

Karena Nilai Ratio Konsistensi ≤ 0.1 maka matrik diatas konsisten.

Maka Hasil yang diperoleh adalah :

Oleh karena $CR < 0.1$ maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima.

h. Hasil

Prioritas hasil perhitungan dari langkah-langkah yang telah dilakukan maka, dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut ini:

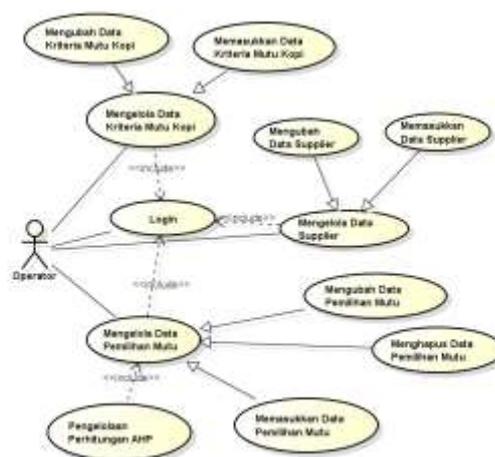
Tabel 9. Hasil Perhitungan Bobot

Kadar Air	Kadar Kering	Biji Berbau Busuk	Serangga Hidup
0.567	0.205	0.121	0.106

3.3. Pemodelan Sistem

3.3.1. Use Case Diagram

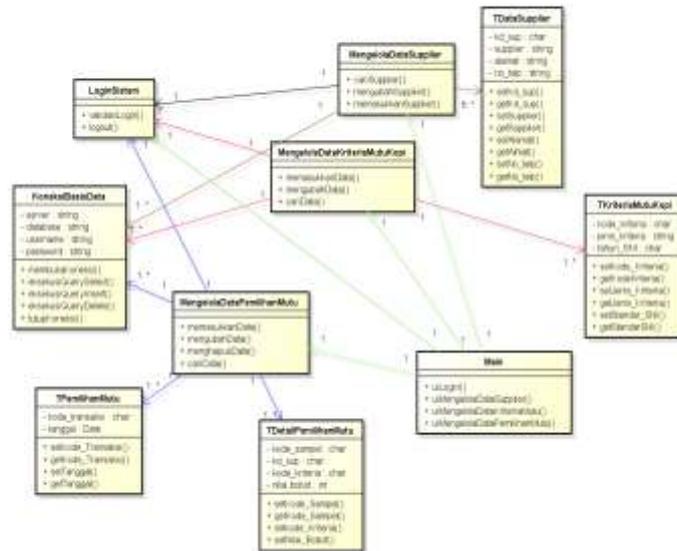
Berikut adalah gambar dari use case Aplikasi Penentuan Biji Kopi Robusta Terbaik.



Gambar 5. Use Case Diagram

3.3.2. Class Diagram

Berikut adalah gambaran dari class diagram pada Aplikasi Penentuan Biji Kopi Robusta Terbaik.



Gambar 6. Class Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Program

4.1.1. Tampilan Menu Data Kriteria

Didalam form menu data kriteria ini terdapat tombol baru untuk mengisi kode kriteria, jenis kriteria, dan tahun SNI dimana kriteria tersebut telah ditentukan. Kemudian tombol ubah untuk mengubah tentang data kriteria, tombol hapus untuk menghapus data kriteria yang telah kita inputkan, dan tombol keluar untuk keluar dari form data kriteria menuju ke menu utama



Gambar 7. Tampilan Menu Data Kriteria

4.1.2. Tampilan Menu Perhitungan

Didalam menu perhitungan ini terdapat matriks perhitungan seperti gambar dibawah ini:



	Rasa Asam	Rasa Keras	Bau Busuk	Serangga Hidup
Rasa Asam	1	0.567	0.121	0.106
Rasa Keras	0.567	1	0.205	0.121
Bau Busuk	0.121	0.205	1	0.121
Serangga Hidup	0.106	0.121	0.121	1

Gambar 8. Matriks Kriteria Berpasangan

Didalam form menu perhitungan ini terdapat tombol untuk memilih kode sampel yang telah kita masukan pada proses sebelumnya ketika berada pada form pemilihan mutu. Didalam form perhitungan ini juga terdapat tombol proses dan tombol keluar. Ketika tombol proses kita klik maka akan muncul secara otomatis didalam tabel yaitu berupa kode sampelnya berapa, siapa nama supliernya, nilai dari setiap kriteria-kriterianya, dan keterangan terhadap mutu biji kopi apakah itu baik atau kurang baik. Dan jika kita klik tombol keluar maka program akan kembali ke menu utama.



Kode Sampel	Jenis	Rasa Asam	Rasa Keras	Bau Busuk	Serangga H
M001	R0010010	120	100	1	1

Gambar 9. Tampilan Menu Perhitungan

5. KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan pembahasan mengenai penentuan biji kopi robusta terbaik berbasis AHP pada Industri Rumah Tangga JS Family dapat disimpulkan bahwa pada sistem cerdas penentuan biji kopi robusta terbaik berbasis AHP pada Industri Rumah Tangga JS Family Simpang Kanan Sumberejo Tanggamus Lampung, memiliki empat kriteria sebagai penentu biji kopi terbaik yaitu ada serangga hidup, biji berbau busuk dan atau berbau kapang, kadar air, dan kadar kotoran. Dalam perhitungan pada sistem manual atau dihitung secara manual biji yang baik memiliki kandungan kadar air 0,567, kadar kotoran 0,205, biji berbau busuk dan atau berbau kapang 0,121, dan serangga hidup 0,106. Biji berbau busuk dan atau berbau kapang 0,121 dengan teori perhitungan manual dan didapatkan hasil lalu di implementasikan ke dalam program sistem cerdas didapat nilai standar sebagai penentu biji kopi yang baik ataupun tidak baik. Dengan menggunakan sistem cerdas penentuan biji kopi robusta terbaik didapatkan hasil penentu biji kopi dengan lebih cepat dan mendapatkan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Angreawan, J. (2017). *PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI ASAM SULFAT TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN VIGOR BIBIT KOPI ROBUSTA*.
- Arisantoso, A. (Arisantoso), Harjanti, T. W. (Trinugi), & Yulianti, S. D. (Susana). (2022). *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. <https://repository.penerbiteureka.com/id/publications/407177/>

- Astuti, R. (2009). PEMODELAN ANALISIS BERORIENTASI OBJEK DENGAN USE CASE. *Media Informatika*, 8(2).
- Faktor, A., Mempengaruhi Konsumen, Y., Ab, S., Pemilihan, D., Kopi Bubuk, M., Dki, D. I., Faisyal, J., & Murwani, I. A. (2008). ANALISA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSUMEN SES AB DALAM PEMILIHAN MEREK KOPI BUBUK DI DKI JAKARTA. *Journal of Business Strategy and Execution*, 1(1), 121–134. <https://journal.binus.ac.id/index.php/JBSE/article/view/176>
- Kasus, (, Kopi, P., Karo, D. I., Kedai, D., Di Medan, K., Hamdani, R., Humaizi, H., & Absah, Y. (2021). *KOPI: DARI HULU KE HILIR*.
- Kirono, S. (Sasi), sofyan, S. (Sofyan), & Rivani, R. A. (Riantory). (2010). Perencanaan Mesin Pemecah Biji Kopi Mentah. *Sintek Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1), 292137. <https://www.neliti.com/publications/292137/>
- Kultsum Rahmaningsih Soetardi, E., Author, C., Studi Pendidikan Dokter, P., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2021). Hubungan Kebiasaan Mengonsumsi Kopi Dengan Penyakit Kardiovaskular. *Jurnal Medika Utama*, 3(01 Oktober), 1576–1580. <http://www.jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/317>
- Martauli, E. D. (2018). Analysis Of Coffee Production In Indonesia. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(2), 112–120. <https://doi.org/10.30596/JASC.V1I2.1962>
- Mubarok, F., Hadijah, I., & Informatika STIKOM Poltek Cirebon, T. (2015). Perbandingan Antara Metode RUP dan Prototype Dalam Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web. *Creative Information Technology Journal*, 2(2), 114–127. <https://doi.org/10.24076/CITEC.2015V2I2.42>
- Mutholib, A., Prasetya, E. B., & Febrina, S. (2017). PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA APLIKASI PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI KARYAWAN UNICHARM INDONESIA. *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 7(2), 21–27. <https://doi.org/10.24853/JUSTIT.7.2.21-27>
- Narti, N., Sriyadi, S., Rahmayani, N., & Syarif, M. (2019). Pengambilan Keputusan Memilih Sekolah Dengan Metode AHP. *Jurnal Informatika*, 6(1), 143–150. <https://doi.org/10.31294/JI.V6I1.5552>
- Novita, E., Syarif, R., Noor, E., & Mulato, D. S. (2010). PENINGKATAN MUTU BIJI KOPI RAKYAT DENGAN PENGOLAHAN SEMI BASAH BERBASIS PRODUKSI BERSIH. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 4(01), 76–90. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/view/2316>
- Nurhasanah, I. A., Brilliant, M., Reni, K., & Mulyanto, A. (2022). Analisis Perancangan E-Business B2C (Business to Consumer) Upaya Digitalisasi Pengembangan UMKM (Studi Kasus : Kabupaten Pesawaran, Indonesia). *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI*, 11(3), 236–248. <https://doi.org/10.23887/JANAPATI.V11I3.49787>
- Pranoto, Y. A., Muslim, M. A., & Hasanah, R. N. (2013). Rancang Bangun dan Analisis Decision Support System Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process untuk Penilaian Kinerja Karyawan. *Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems)*, 7(1), 91–96. <https://doi.org/10.21776/JEECCIS.V7I1.209>
- Putra, D. W. T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 7(1), 32–39. <https://doi.org/10.21063/JTIF.2019.V7.1.32-39>
- Saaty, T. L. (1986). Absolute and relative measurement with the AHP. The most livable cities in the United States. *Socio-Economic Planning Sciences*, 20(6), 327–331. [https://doi.org/10.1016/0038-0121\(86\)90043-1](https://doi.org/10.1016/0038-0121(86)90043-1)

Teknologi, J., Dan, K., Sosial, I., Hutagalung, D., & Paulanda, Z. (2020). PENCEGAHAN DINI TERHADAP PENYAKIT SAPI DENGAN SISTEM PAKAR. *JURNAL TEKNOLOGI KESEHATAN DAN ILMU SOSIAL (TEKESNOS)*, 2(1), 40–48. <https://ojs.htp.ac.id/index.php/tekesnos/article/view/1151>

TEROBOSAN BARU MEMBENTUK MANUSIA BERKARAKTER DI ABAD 21: Gagasan Pendidikan ... - Nur Kholik, S.PdI., M.S.I - *Google Books*. (n.d.). Retrieved January 5, 2023, from https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=7EXODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA121&dq=Ini+adalah+bentuk+pemikiran+holistik+dan+insting+yang+memang+dasar+sifat+manusia&ots=SAtBYb8nkY&sig=Ywng5mVo-OrSqSZt_brMvnYBoJs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Udayana, I. G. B. (2011). *Peran Agroindustri Dalam Pembangunan Pertanian*. <http://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/SHD>