



Implementasi Metode Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis (MOORA) Untuk Menentukan Kualitas Buah Apel Terbaik

Rica Gebi Febiola^a, Tri Novriza Putri^b

^{ab}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

email: ricagebifebiola@gmail.com^a, trinovriza21@gmail.com^b

Abstrak

Buah Apel merupakan jenis buah yang paling digemari oleh masyarakat Indonesia. Buah apel menjadi pilihan yang sangat menarik untuk dikonsumsi masyarakat. Tetapi pada saat ini, sulit untuk menentukan buah apel apa yang menjadi unggul, tentu akan dinilai dari kualitasnya. Banyaknya kriteria yang mempengaruhi kualitas buah yang baik, tentu menjadi suatu permasalahan untuk di selesaikan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan. Penerapan metode yang baik dalam sistem pendukung keputusan sangat mempengaruhi hasil yang efektif untuk menentukan kualitas buah apel terbaik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis), Metode ini dipilih karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, terakhir akan dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada.

Kata Kunci : MOORA, Kualitas buah Apel

Abstract

Apple is the type of fruit that is most favored by the people of Indonesia. Apples become a very attractive choice for public consumption. But at this time, it is difficult to determine what apples are superior, of course, will be judged by its quality. The many criteria that affect the quality of good fruit, certainly becomes a problem to be solved by using a decision support system. Applying a good method in a decision support system greatly updates the effective results to determine the best quality of apples. The method used in this research is the MOORA (Multi-Objective Optimization on the Base of Ratio Analysis) method, this method was chosen because it can determine the weight value for each attribute, the last will be followed by a ranking process that will select the best alternative from a number of alternatives available .

© 2020 J-Tifa. All rights reserved

Keywords: Keyword, Keyword, Keyword

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi, semakin bertambah pula kemampuan komputer dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam berbagai bidang salah satunya Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Komputer (Computer Based Decision Support System). Sistem Pendukung Keputusan berfokus pada keputusan yang ditujukan kepada pejabat pengambil keputusan serta beristirahat pada fleksibilitas, kemampuan adaptasi dan respon yang cepat dapat dikendalikan oleh pengguna.

Pada era globalisasi saat ini buah apel merupakan buah yang sangat populer dikalangan masyarakat. Buah apel merupakan buah yang sangat berguna bagi kesehatan tubuh manusia. Sejak zaman dulu, buah apel sudah diyakini manfaatnya yang salah satunya dapat memperlancar pencernaan karena terdapat asam traktat yang bias menghambat pertumbuhan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dalam saluran pencernaan. Buah apel dalam bahasa latindisebut dengan nama (*Malus Domestica Borkh*). Permulaan penanaman buah ini dilakukan oleh negara asia tengah, dan kini apel berkembang di banyak daerah didunia yang suhu di udaranya lebih tinggi.

Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah metode MultiObjective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA). Metode Ini dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, terakhir akan dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada. Dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah penentuan kualitas buah apel berdasarkan ukuran, rasa, aroma buah, warna, struktur kulit.

2. Buah Apel

Apel adalah salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Apel digemari karena rasanya yang manis dan kandungan gizinya yang tinggi. Buah apel mempunyai kandungan air dan vitamin yang tinggi, serta kalori yang cukup kecil. Komponen penting pada buah apel adalah pektin, yaitu sekitar 24%. Kandungan pektin pada buah apel terdapat pada sekitar biji, di bawah kulit dan hati. Selain senyawa pektin, dalam satu buah apel ukuran 100 gram juga

terkandung banyak zat gizi (Pasaribu, S. W., Rajagukguk, E., Sitanggang, M., Rahim, R. & Abdillah, L. A. 2018).

3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan dapat diartikan sebagai sebuah sistem yang bertujuan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi situasi tertentu. Sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan (Wardani, S., Parlina, I. & Revi, A. 2018),.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah salah satu cara mengorganisir informasi yang bertujuan untuk digunakan dalam membuat keputusan. Sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan (Wardani, S., Parlina, I. & Revi, A. 2018).

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem berbasis komputer yang mampu memecahkan masalah dalam menghasilkan alternative terbaik untuk mendukung keputusan yang diambil oleh pengambil keputusan. Dalam SPK menggunakan metode metode dalam memutuskan yang menjadi alternatif terbaik, seperti WASPAS, TOPSIS, ELECTRE, MOORA (Barus, D. P., Jawak, W. & Saragih, N. Y. 2018).

Dari pengertian diatas dapat dijelaskan bahwa sistem pendukung keputusan bukan berupa alat pengambilan keputusan, melainkan sebuah sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari data yang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan (Saripudin. 2002).

4. MOORA

Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) merupakan suatu metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan (Wardani, S., Parlina, I. & Revi, A. 2018).

Metode MOORA juga memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dan kriteria yang bertentangan, yaitu kriteria yang bernilai menguntungkan (Benefit) atau yang tidak menguntungkan (Cost) (Wardani, S., Parlina, I. & Revi, A. 2018).

Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) termasuk dalam bagian MCDM yang mampu melakukan proses sekaligus mengoptimalkan dua atau lebih Atribut (sasaran) yang bertentangan dengan batasan tertentu dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Pasaribu, S. W., Rajagukguk, E., Sitanggang, M., Rahim, R. & Abdillah, L. A. 2018).

Metode MOORA dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode MOORA ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Metode ini digunakan sebagai metode dalam perhitungan keputusan ini karena waktu komputasi sangat rendah, sangat sederhana, kalkulasi minimum, dan stabilitas baik (Barus, D. P., Jawak, W. & Saragih, N. Y. 2018)..

Secara umum, prosedur MOORA meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Penentuan nilai matrik
- b. Menentukan Tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan
- c. Normalisasi matriks
Braures (2008) menyimpulkan bahwa untuk nilai dari penyebut, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dan setiap alternatif peratribut. Untuk $j = 1, 2, \dots, m$

d. Mengoptimalkan Atribut

Untuk optimasi Multiobjektif, ukuran yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi dalam kasus minimasi (untuk atribut yang tidak menguntungkan).

Dimana $6G$ adalah jumlah atribut yang akan dimaksimalkan, $(n-g)$ adalah jumlah atribut yang akan diminimalkan, dan Y_i adalah nilai penilaian yang telah dinormalisasikan dari alternatif 1 terhadap semua atribut. Saat atribut bobot dipertimbangkan, persamaan 3 menjadi sebagai berikut:

W_j merupakan nilai bobot dari Jth atribut, yang dapat ditentukan dengan menerapkan applying analytic hierarchy process (AHP) atau metode entrophy.

e. Perangkingan nilai Y_i

Nilai Y_i bisa positif atau negatif tergantung dari total maksimum dan minimal dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dan Y_i menunjukan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai Y_i tertinggi, sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai yang rendah.

5. Data Penelitian

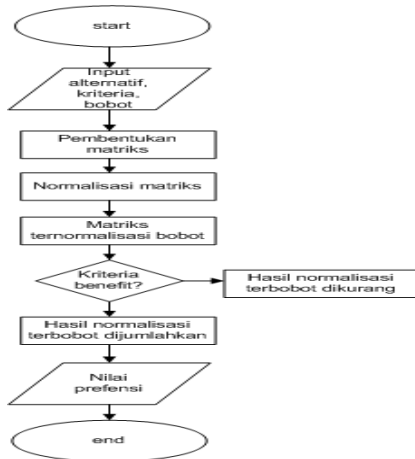
Jumlah sampel apel yang digunakan pada penelitian terdiri dari 5 jenis buah apel, yaitu :

1. Apel Malang
2. Apel Ceri
3. Apel Mana Lagi
4. Apel Fuji
5. Apel Washington.

Tiap-tiap sampel buah apel yang digunakan dibedakan berdasarkan ukuran, rasa, warna, wangi buah dan struktur kulit buah. Dan tahapan proses dalam menggunakan metode MOORA sebagai berikut :

- a. Kriteria
- b. Data Rating kecocokan dan alternatif
- c. Matriks keputusan
- d. Matriks normalisasi
- e. Nilai dari Maximum dan Minimum
- f. Perangkingan Alternatif

6. Arsitektur Penelitian



7. Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap ini akan membahas tentang penentuan kualitas buah Apel dengan menerapkan metode Metode *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA). adapun langkah pertama yang akan di lakukan dalam melakukan perhitungan maka harus menentukan kriteria-kriteria penilaian yang sudah di tentukan. Untuk menentukan kualitas buah Apel ada beberapa tahap yang harus diperhatikan, yaitu :

Menentukan beberapa kriteria berdasarkan persepsi secara umum

Kriteria 1: Ukuran (C1)

Ukuran Apel Terbagi Menjadi Tiga, Yaitu :

No	Ukuran Apel	Bobot
1	Besar	5
2	Sedang	3
3	Kecil	2

Kriteria 2 : Rasa (C2)

Rasa Apel Terbagi Menjadi Tiga, Yaitu :

No	Rasa Apel	Bobot
1	Manis	5
2	Manis Sedikit Asam	3
3	Asam	1

Kriteria 3 : Aroma Buah (C3)

Aroma Buah Terbagi Menjadi Tiga, Yaitu :

NO	AROMA BUAH	BOBOT
1	Harum	5
2	Cukup Harus	3
3	Tidak Berbau	2

Kriteria 4 : Warna (C4)

Warna Terbagi Menjadi Lima, Yaitu :

No	Warna Apel	Bobot
1	Hijau	1
2	Hijau Kekuningan	2
3	Kuning Kemerahan	3
4	Merah Tidak Merata	4
5	Merah	5

Kriteria 5 : Stuktur Kulit (C5) :

Tekstur Buah Terbagi Menjadi Tiga, Yaitu :

No	Tekstur Buah	Bobot
1	Keras	3
2	Lunak	4
3	Renyah	5

Proses proses yang dilakukan pada Optimalisasi Multi-Objektif dengan Dasar Analisis Rasio (MOORA) terlebih dahulu membuat alternatif dan menentukan kriteria. Tabel 1 merupakan daftar alternatif dari buah Apel.

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Buah Apel
A ₁	Apel Malang
A ₂	Apel Ceri
A ₃	Apel Mana Lagi
A ₄	Apel Fuji
A ₅	Apel Washington

Tabel 2. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
C ₁	Ukuran	20%	Benefit
C ₂	Rasa	30%	Benefit
C ₃	Aroma Buah	15%	Benefit
C ₄	Warna	20%	Benefit
C ₅	Tekstur Buah	15%	Benefit

Berikut merupakan alternatif dari apel yang akan di tentukan kualitas terbaiknya.

Tabel 3. Data Rating kecocokan dan alternatif

Alt	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	Sedang	Manis Sedikit Asam	Cukup Harum	Kuning Kemerahan	Keras
A ₂	Kecil	Manis	Harum	Hijau Kekuningan	Keras
A ₃	Sedang	Manis	Harum	Hijau Kekuningan	Keras
A ₄	Besar	Manis Sedikit Asam	Tidak Berbau	Merah Tidak Merata	Renyah
A ₅	Sedang	Manis Sedikit Asam	Tidak Berbau	Merah	Lunak

Setelah dilakukan pembobotan terhadap data alternatif diatas, maka didapat nilai bobot dari masing masing alternatif terhadap kriteria yang dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini

Tabel 4. Data Rating kecocokan dan alternatif

Alternatif	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	3	3	3	3	3
A ₂	2	5	5	2	3
A ₃	3	5	5	2	3
A ₄	5	3	2	4	5
A ₅	3	3	2	5	4

Inilah langkah penyelesaiannya dengan menggunakan MOORA:

Dari tabel 4, buatlah matriks keputusan Xij, sebagai berikut.

$$X = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 5 & 5 & 2 & 3 \\ 3 & 5 & 5 & 2 & 3 \\ 5 & 3 & 2 & 4 & 5 \\ 3 & 3 & 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Kemudian bentuk matriks dinormalisasi dengan menggunakan persamaan 1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C1 &= \sqrt{(3^2+2^2+3^2+5^2+3^2)} \\ &= \sqrt{(9+4+9+25+9)} \\ &= \sqrt{56} \\ &= 7,4833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A11 &= 3 : 7,4833 = 0,4008 \\ A12 &= 2 : 7,4833 = 0,2672 \\ A13 &= 3 : 7,4833 = 0,4008 \\ A14 &= 5 : 7,4833 = 0,6681 \\ A15 &= 3 : 7,4833 = 0,4008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C2 &= \sqrt{(3^2+5^2+5^2+3^2+3^2)} \\ &= \sqrt{(9+25+25+9+9)} \\ &= \sqrt{77} \\ &= 8,7749 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A12 &= 3 : 8,7749 = 0,3418 \\ A22 &= 5 : 8,7749 = 0,5698 \\ A32 &= 5 : 8,7749 = 0,5698 \\ A42 &= 3 : 8,7749 = 0,3418 \\ A52 &= 3 : 8,7749 = 0,3418 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C3 &= \sqrt{(3^2+5^2+5^2+2^2+2^2)} \\ &= \sqrt{(9+25+25+4+4)} \\ &= \sqrt{67} \\ &= 8,1853 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A13 &= 3 : 8,1853 = 0,3665 \\ A23 &= 5 : 8,1853 = 0,6108 \\ A33 &= 5 : 8,1853 = 0,6108 \\ A43 &= 2 : 8,1853 = 0,2443 \\ A53 &= 2 : 8,1853 = 0,2443 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C4 &= \sqrt{(3^2+2^2+2^2+4^2+5^2)} \\ &= \sqrt{(9+4+4+16+25)} \\ &= \sqrt{48} \\ &= 6,9282 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A14 &= 3 : 6,9282 = 0,4330 \\ A24 &= 2 : 6,9282 = 0,2886 \\ A34 &= 2 : 6,9282 = 0,2886 \\ A44 &= 4 : 6,9282 = 0,5773 \\ A54 &= 5 : 6,9282 = 0,7216 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C5 &= \sqrt{(3^2+3^2+3^2+5^2+4^2)} \\ &= \sqrt{(9+9+9+25+16)} \\ &= \sqrt{68} \\ &= 8,2462 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A15 &= 3 : 8,2462 = 0,3638 \\ A25 &= 3 : 8,2462 = 0,3638 \\ A35 &= 3 : 8,2462 = 0,3638 \\ A45 &= 5 : 8,2462 = 0,6063 \\ A55 &= 4 : 8,2462 = 0,4850 \end{aligned}$$

Hasil perhitungannya adalah, matriks normalisasi seperti berikut ini

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 0,4008 & 0,3418 & 0,3665 & 0,4330 & 0,3638 \\ 0,2672 & 0,5698 & 0,6108 & 0,2886 & 0,3638 \\ 0,4008 & 0,5698 & 0,6108 & 0,2886 & 0,3638 \\ 0,6681 & 0,3418 & 0,2443 & 0,5773 & 0,6063 \\ 0,4008 & 0,3418 & 0,2443 & 0,7216 & 0,4850 \end{pmatrix}$$

Bobot disertakan dalam pencarian y ternormalisasi, seperti berikut ini

$$\begin{pmatrix} 0,2 \times 0,4008 & 0,3 \times 0,3418 & 0,15 \times 0,3665 & 0,2 \times 0,4330 & 0,15 \times 0,3638 \\ 0,2 \times 0,2672 & 0,3 \times 0,5698 & 0,15 \times 0,6108 & 0,2 \times 0,2886 & 0,15 \times 0,3638 \\ 0,2 \times 0,4008 & 0,3 \times 0,5698 & 0,15 \times 0,6108 & 0,2 \times 0,2886 & 0,15 \times 0,3638 \\ 0,2 \times 0,6681 & 0,3 \times 0,3418 & 0,15 \times 0,2443 & 0,2 \times 0,5773 & 0,15 \times 0,6063 \\ 0,2 \times 0,4008 & 0,3 \times 0,3418 & 0,15 \times 0,2443 & 0,2 \times 0,7216 & 0,15 \times 0,4850 \end{pmatrix}$$

Hasil setelah dihitung :

$$\begin{pmatrix} 0,0801 & 0,1025 & 0,0549 & 0,0866 & 0,0545 \\ 0,0534 & 0,1709 & 0,0916 & 0,0577 & 0,0545 \\ 0,0801 & 0,1709 & 0,0916 & 0,0577 & 0,0545 \\ 0,1336 & 0,1025 & 0,0366 & 0,1154 & 0,0909 \\ 0,0801 & 0,1025 & 0,0366 & 0,1443 & 0,0727 \end{pmatrix}$$

Perhitungan yang telah di ranking dari yang terbesar sampai yang terkecil, seperti berikut ini

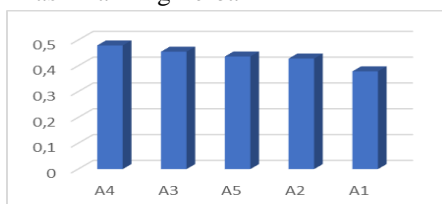
Tabel 5. Nilai dari Maximum dan Minimum

Alternatif	Maximum (C ₁ +C ₂ +C ₃ +C ₄ +C ₅)	Minimum	Yi=Max-Min
A ₁	0,378845	0	0,378845
A ₂	0,42829	0	0,42829
A ₃	0,45501	0	0,45501
A ₄	0,47921	0	0,47921
A ₅	0,436415	0	0,436415

Tabel 6. Perangkingan Alternatif

Alternatif	Yi(max)	Ranking
A ₄	0,47921	1
A ₃	0,45501	2
A ₅	0,436415	3
A ₂	0,42829	4
A ₁	0,378845	5

Hasil Ranking Terbaik



8. Kesimpulan Dan Saran

Penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan kualitas buah Apel terbaik menggunakan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) dengan menggunakan 5 alternatif buah apel diantaranya yaitu Apel Malang, Apel Ceri, Apel Mana Lagi, Apel Fuji dan Apel Washington. Dengan menggunakan 5 kriteria atau parameter yaitu ukuran, rasa, warna,wangi buah dan struktur kulit. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menghasilkan keputusan bahwa kriteria A4 yaitu Apel Fuji yang memiliki ukuran yang besar, rasa manis sedikit asam, tidak berbau, warna buah merah tidak merata, dan tekstur buah renyah merupakan apel yang memiliki kualitas terbaik dari 4 alternatif Apel lainnya.

Referensi

- Barus, D. P., Jawak, W. & Saragih, N. Y. (2018), Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Buah Naga Dengan Menerapkan Metode Moora. 734–739.
- Pasaribu, S. W., Rajagukguk, E., Sitanggang, M., Rahim, R. & Abdullah, L. A. (2018), Implementasi Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (Moora) Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik. Jurikom (Jurnal Ris. Komputer) 5, 50–55.
- Saripudin. (2002), Inteligence Phace. 6.
- Wardani, S., Parlina, I. & Revi, A. (2018), Analisis Perhitungan Metode Moora Dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan Di Toko Megah Gracindo Jaya Infotekjar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan). J. Nas. Inform. Dan Teknol. Jar. 3, 95–99.