

Implementasi Metode *Fuzzy AHP* (*Analitycal Hierarchy Process*) - *COPRAS* (*Complex Proportional Assessment*) untuk Rekomendasi Penentuan Kelompok Tani Terbaik (Studi Kasus : Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan)

Rachmad Faqih Santoso¹, Nurul Hidayat², Sutrisno³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹rachmad.f.s.96@gmail.com, ²ntayadih@ub.ac.id, ³trisno@ub.ac.id

Abstrak

Pembangunan pertanian dapat dilakukan dengan pembentukan suatu kelembagaan yang berfungsi sebagai wadah informasi dan pembelajaran seputar pertanian kepada petani, salah satunya dengan membentuk kelompok tani. Tetapi ada beberapa kelompok tani yang sering disalahgunakan. Kondisi ini berdampak pada perkembangan kelompok tani yang cenderung menurun dari tahun ke tahun. Upaya pembinaan dan pemberdayaan kelompok tani ini juga harus disesuaikan dengan kemajuan teknologi dan tuntutan terhadap penerapan program-program pembangunan pertanian. Oleh karena itu dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Implementasi Metode *Fuzzy AHP* (*Analitycal Hierarchy Process*) - *COPRAS* (*Complex Proportional Assessment*). Metode *Fuzzy AHP* dinilai lebih akurat dalam melakukan pembobotan terhadap kriteria dibandingkan dengan metode *AHP*. Dan metode *COPRAS* lebih akurat dalam perhitungan perangkingan alternatif karena evaluasi kriteria maksimum dan kriteria minimum dilakukan secara terpisah. Berdasarkan hasil kegiatan implementasi metode *fuzzy AHP* (*Analitycal Hierarchy Process*) - *Copras* (*Complex Proportional Assessment*) untuk rekomendasi penentuan kelompok tani terbaik memiliki tingkat akurasi 68% (menggunakan 25 data) dan 48% (menggunakan 50 data). Dan memiliki interpretasi koefisien korelasi yang sama memiliki hubungan yang mendekati sempurna ($\rho > 0,9$). Hal ini menunjukkan bahwa metode ini mampu membantu dan mengambil keputusan.

Kata kunci: pertanian, kelompok tani, *Fuzzy AHP*, *COPRAS*

Abstract

Agricultural development can be done by forming an institution that functions as a forum for information and learning about agriculture to farmers, one of which is by forming farmer groups. But there are some farmer groups that are often abused. This condition has an impact on the development of farmer groups that tend to decline from year to year. Efforts to foster and empower these farmer groups must also be adjusted to technological progress and demands on the application of agricultural development programs. Therefore in this study the method used is the Implementation of the *Fuzzy AHP* (*Analitycal Hierarchy Process*) - *COPRAS* (*Complex Proportional Assessment*) Method. The *Fuzzy AHP* method is considered more accurate in weighting criteria than the *AHP* method. And the *COPRAS* method is more accurate in calculating alternative ranking because the evaluation of maximum and minimum criteria is done separately. Based on the results of the implementation of the *AHP* (*Analitycal Hierarchy Process*) - *Copras* (*Complex Proportional Assessment*) method for the recommendation to determine the best farmer group, it has an accuracy rate of 68% (using 25 data) and 48% (using 50 data). And having the same interpretation coefficient of correlation has a close to perfect relationship ($\rho > 0.9$). This shows that this method is able to help and make decisions.

Keywords: Agriculture, farmer groups, *Fuzzy AHP*, *COPRAS*

1. PENDAHULUAN

Pertanian pada dasarnya merupakan ciri

kegiatan perekonomian negara Indonesia sebagai negara agraris. Kegiatan ini mengolah lahan dan sumber daya alam hayati yang ada

untuk menciptakan suatu output yang dapat dikonsumsi. Pertanian juga merupakan sektor utama yang akan terus dikembangkan oleh pemerintah Indonesia. Setiap harinya manusia memerlukan hasil dari kegiatan pertanian untuk dijadikan sebagai sumber energi (pangan) primer untuk menjaga keberlangsungan hidupnya. Pengembangan sektor pertanian perlu dilakukan secara intensif dan keberlanjutan karena sektor ini sangat berpengaruh di masa akan datang. Perkembangan ekonomi di sektor pertanian akan terus mengalami peningkatan karena kebutuhan yang semakin tinggi dan luas lahan yang semakin kecil. Oleh karena itu, sektor pertanian merupakan sektor yang paling penting karena kegiatan pertanian akan terus berhubungan dengan kebutuhan sumber pangan manusia (Mudrieq, 2014).

Pembangunan pertanian di Indonesia merupakan salah satu sektor terpenting dari keseluruhan pembangunan yang ada. Pembangunan pertanian di Indonesia mempunyai peranan penting, antara lain potensi sumber daya alam yang besar dan beragam, meningkatkan devisa negara, perannya dalam penyedia sumber energi pangan masyarakat dan menjadi tolak ukur pertumbuhan di pedesaan. Sehingga kesejahteraan masyarakat pedesaan akan meningkat. Salah satu pembangunan pertanian dapat dilakukan dengan pembentukan suatu kelembagaan yang berfungsi sebagai wadah informasi dan pembelajaran seputar pertanian kepada petani, salah satunya dengan membentuk kelompok tani.

Kelompok tani merupakan organisasi yang tidak bisa kita pisahkan dalam pencapaian kesuksesan pembangunan pertanian. Tetapi ada beberapa kelompok tani yang sering dijadikan sebagai alat atau wadah untuk memberikan bantuan/subsidi yang berkaitan dengan program pemerintah, namun pemberian bantuan atau program pemerintah pada umumnya tidak sesuai dengan kebutuhan petani dan permintaan di lapang sehingga tidak berjalan dengan maksimal. Kondisi ini berdampak pada perkembangan kelompok tani yang cenderung menurun dari tahun ke tahun.

Untuk menghadapi permasalahan dan kendala dalam pembentukan kelompok tani dapat dilakukan dengan pembinaan dan pemberdayaan dengan menggali potensi sumber daya alam maupun sumber daya manusia. Pembinaan dan pemberdayaan kelompok tani diharapkan mampu memecahkan masalah usaha tani bagi anggotanya secara lebih efektif dan

memudahkan petani dan kelompok tani dalam mengakses informasi, pasar, teknologi, permodalan maupun sumberdaya lainnya. Sehingga mampu membentuk kelompok tani yang berjiwa kewirausahaan, mandiri, dan mengandalkan sistem organisasi manajerial yang berbasis bisnis komersial dengan tidak melupakan azas kegotongroyongan.

Upaya pembinaan dan pemberdayaan ini juga harus disesuaikan dengan kemajuan teknologi dan tuntutan terhadap penerapan program-program pembangunan pertanian, khususnya dalam penerapan teknologi baru guna meningkatkan komoditas utama serta mengangkat komoditas kecil lainnya. Agar terwujudnya visi Indonesia sebagai lumbung pangan dunia tahun 2045.

Pembinaan dan pemberdayaan kelompok tani tersebut dapat diawali dengan melakukan pengurutan atas keberadaan dari masing-masing kelompok tani. Hal ini agar diketahui kemampuan masing-masing kelompok tani baik dari aspek kemampuan merencanakan, mengorganisasikan, melaksanakan, mengevaluasi usaha tani, dan mengembangkan kelompok tani itu sendiri. Adapun hasil terhadap pengurutan kelompok tani berguna dalam penyusunan strategi pembinaan, pengawalan dan pendampingan, sehingga penyuluhan menjadi tepat sasaran terhadap penggunaan teknologi, maupun tepat dalam memberikan terapi/pelatihan guna memperbaiki, meningkatkan usaha tani lebih produktif, efektif dan efisien.

Berdasarkan permasalahan diatas peneliti tertarik untuk membantu mempermudah menentukan kelompok tani terbaik dengan menggunakan aspek kriteria yang ada. Karena banyaknya kriteria yang dipertimbangkan dalam penentuan kelompok tani terbaik maka dibutuhkan Multi Criteria Decision Making (MCDM). Penelitian mengenai sistem pendukung keputusan pemilihan varietas padi oleh Muhammad (2017) menggunakan metode AHP dan TOPSIS menunjukkan bahwa akurasi hanya 83,33%.(Roisdiansyah,2017) Penelitian lain mengenai sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode AHPCOPRAS dilakukan oleh Dwi Marisa Midyanti, Rahmi Hidyati, Syamsul Bahri pada tahun 2018. Dalam penelitian tersebut digunakan 4 kriteria penilaian diantaranya ekologi, sosial, ekonomi dan estetika. (Midyanti,2018) Nilai konsistensi pembobotan kriteria dengan metode AHP masih jauh dari

konsisten sehingga tingkat akurasi juga masih rendah. Selain itu metode Entrophy dan Electre II juga telah digunakan pada penelitian oleh Eko (2014) untuk pemilihan produk unggulan daerah. Namun tingkat akurasi yang dihasilkan dalam penelitian ini sangat rendah yaitu 30%. (Handoyo, 2014)

Oleh karena itu dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Implemetasi Metode Fuzzy AHP (Analitical Hierarchy Process) - COPRAS (Complex Proportional Assessment). Metode Fuzzy AHP dinilai lebih akurat dalam melakukan pembobotan terhadap kriteria dibandingkan dengan metode AHP. Selain itu metode Fuzzy AHP juga dapat mengatasi permasalahan subjektifitas pada kriteria. (Faisol,2014) Metode COPRAS hampir sama dengan metode Simple Additive Weighting (SAW), namun berdasarkan hasil penelitian yang membandingkan kedua metode ini menunjukkan bahwa metode COPRAS lebih akurat dalam perhitungan perangkingan alternatif karena evaluasi kriteria maksimum dan kriteria minimum dilakukan secara terpisah. (Podvezko,2011)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelompok Tani

Kelompok tani yang biasa disebut juga Poktan adalah kumpulan petani/peternak/pekebun yang dibentuk oleh para petani atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan sosial, ekonomi, dan sumberdaya, kesamaan komoditas, dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggota.

Kelompok tani juga merupakan organisasi yang tidak bisa terpisahkan dalam pencapaian sukses pembangunan pertanian. Bahkan keberhasilan pembangunan pertanian di suatu wilayah selalu dikaitkan dengan keberadaan dari kelompok tani. Namun ada juga keberadaan kelompok tani sering kali disalahgunakan tidak sesuai dengan fungsinya. Sehingga ada beberapa indikator yang setiap waktunya selalu dipertimbangkan, agar kelompok tani tetap berfungsi dengan semestinya. Dan bertujuan untuk memudahkan penyuluh dalam mengerjakan tugasnya mengurus kelompok tani yang berfungsi maupun sudah tidak berfungsi.

Berikut indikator keberlangsungannya sebuah kelompok tani :

1. Perencanaan

Perencanaan ini mencerminkan dari kelompok tani untuk merencanakan pembelajaran ataupun usaha.

2. Pengorganisasian

Pengorganisasian ini mencerminkan dari kelompok tani telah memiliki struktur organisasi, aturan, ataupun kelengkapan administrasi.

3. Pelaksanaan

Pelaksanaan ini mencermikan dari kelompok tani telah melaksanakan beberapa kegiatan.

4. Pengevaluasian

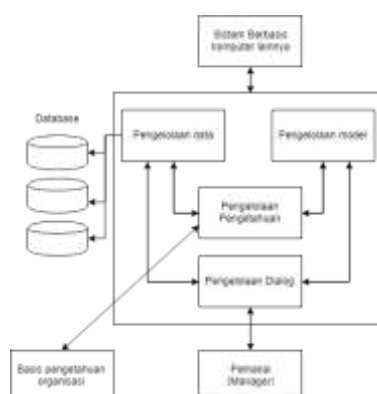
Pengevaluasian ini mencerminkan dari kelompok tani telah melakukan pengendalian, pelaporan hingga evaluasi dari usaha kelompok tani.

5. Pengembangan

Pengembangan ini mencerminkan dari kelompok tani telah memiliki perkembangan dari kapasitas kegiatan ataupun kaderisasi.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Konsep sistem pendukung keputusan (Decision Support System) pertama kali dikemukakan dengan istilah Management Decision System pada tahun 1970an oleh Michael S.Scott Morton.(Faisal,2015) Menurut Sprague dan Carlson sistem pendukung keputusan adalah sistem aktif computer yang membantu dalam pengambilan keputusan, dapat menyelesaikan masalah semi-terstruktur atau tidak terstruktur, Memiliki interaksi langsung dengan pengguna, dan Memiliki data dan model analitik. (Khodashahri,2013) Skema dari sistem pendukung keputusan dapat ditunjukkan berdasarkan gambar di bawah ini :

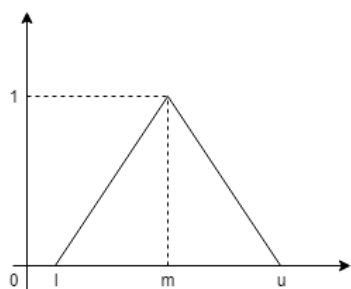


Gambar 1. Skema sistem pendukung keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang di dalamnya menyediakan data, pemodelan, dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan pada suatu permasalahan dengan situasi semi terstruktur dan tak terstruktur. (Kristiyanti,2016) Keputusan dari sistem digunakan sebagai acuan atau rekomendasi dalam pengambilan keputusan akhir oleh manusia. Jadi keputusan akhir tetap merupakan kebijakan manusia. Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa, sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi yang bersifat interaktif dengan pengguna yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dari permasalahan yang bersifat semi-struktural atau tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model-model analisis.

2.3 Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP)

Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP) merupakan metode gabungan AHP dengan pendekan menggunakan metode Fuzzy. Metode Fuzzy AHP pertama kali digunakan oleh Van Laarhoven dan Pedrycz. Mereka melakukan pembobotan berpasangan dengan menggunakan Triangular Fuzzy Number (TFN) yang digunakan dalam proses fuzzyfikasi. (Ayhan,2013) TFN terdiri dari nilai terendah (l), nilai tengah (m), dan nilai tertinggi (u) yang membentuk fungsi keanggotaan triangular. (Faisol,2014) Fungsi keanggotaan dapat digambarkan dalam kurva di bawah ini :



Gambar 2. Kurva fungsi keanggotaan

Penggunaan TFN inilah yang membedakan metode Fuzzy AHP dengan metode AHP. Derajat keanggotaan fuzzy dapat dihitung dengan persamaan :

$$\mu[x,l,m,u] = \begin{cases} 0 & ; x \leq l \text{ atau } x \geq u \\ \frac{x-l}{m-l} & ; l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & ; m \leq x \leq u \end{cases} \quad (1)$$

Fungsi keanggotaan fuzzy untuk kriteria

kelompok tani meliputi kemampuan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengevaluasian usaha tani, dan pengembangan.

Metode Fuzzy AHP digunakan untuk menentukan pembobotan terhadap kriteria-kriteria. Langkah-langkah pembobotannya adalah sebagai berikut :

1. Menyusun permasalahan dalam bentuk hierarki



Gambar 3. Hierarki permasalahan

2. Membentuk matrik perbandingan berpasangan antar kriteria dengan menggunakan skala TFN berdasarkan tabel di bawah ini :

Tabel 1. Skala TFN

Skala TFN (l,m,u)	Keterangan	Kebalikan
1,1,1	Kedua elemen sama penting	1,1,1
1,3,5	Kriteria yang satu sedikit lebih penting dari kriteria lainnya	1/5,1/3,1/1
3,5,7	Kriteria yang satu lebih penting dari kriteria lainnya	1/7,1/5,1/3
5,7,9	Kriteria yang satu sangat penting dari kriteria lainnya	1/9,1/7,1/5
7,9,9	Kriteria yang satu mutlak sangat penting dari kriteria lainnya	1/9,1/9,1/7

Matrik perbandingan berpasangan terbentuk sebagai berikut :

Tabel 2. Matrik perbandingan

	Kriteria-1	Kriteria-2	Kriteria-n
Kriteria-1	K11	K12	K1n
Kriteria-2	K21	K22	K2n
Kriteria-m	Km1	Km2	Kmn

3. Menghitung nilai Sintesis (Si) dengan persamaan :

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \frac{1}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m M_i^j} \quad (2)$$

Dimana :

$$\sum_{j=1}^m M_i^j = \sum_{j=1}^m l_j^m, \sum_{j=1}^m m_j^m, \sum_{j=1}^m u_j^m \quad (3)$$

M : kriteria

l : nilai terendah

m : nilai tengah

u : nilai tertinggi

4. Menghitung nilai Vektor (V) dengan persamaan :

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 \text{ if } m_2 \geq m_1 \\ 0 \text{ if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, \text{ lainnya} \end{cases} \quad (4)$$

5. Menentukan nilai ordinat defuzzifikasi (d') dengan cara mencari nilai minimum dari

$$V_{j=1}^i$$

6. Normalisasi bobot (w) sehingga :

$$\sum_i w(i, j) = 1 \quad (5)$$

7. Mengecek konsistensi bobot

$$CR = \frac{\Delta_{max}}{RI_n} \quad (6)$$

Dengan :

Tabel 3. Konsistensi bobot

n	2	3	4	5	6	7	...
RI _n	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	...

- Apabila nilai CR = 0, maka hierarki konsisten

- Apabila nilai CR < 0,1, maka hierarki cukup konsisten

- Apabila CR > 0,1, maka hierarki sangat tidak konsisten

Jika hierarki tidak konsisten maka perlu dilakukan perulangan dari langkah 2 hingga mendapatkan nilai hierarki yang konsisten atau cukup konsisten.

2.4 Metode Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Pada tahun 1996, para peneliti Vilnius Gediminas Technical University menciptakan metode evaluasi proporsional yang kompleks yaitu COPRAS (Complex Proportional Assessment). Metode COPRAS dapat digunakan untuk pengambilan keputusan multikriteria dengan memaksimalkan dan meminimalkan nilai kriteria. Dalam metode ini tipe kriteria yang merupakan keuntungan ataupun biaya dipertimbangkan secara terpisah. Oleh karena itu, hasil perankingan alternatif dengan menggunakan metode COPRAS memungkinkan terjadinya perbedaan dibandingkan dengan metode lain dan lebih akurat dalam mengevaluasi dan memvalidasi

hasil perhitungan. (Podvezko, 2011) Langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan metode COPRAS sebagai berikut (Salim, 2015):

1. Membuat matrik pengambilan keputusan X :

Tabel 4. Matrik pengambilan keputusan

	Kriteria-1	Kriteria-2	Kriteria-m
Alternatif-1	A11	A12	A1m
Alternatif -2	A21	A22	A2m
Alternatif -n	An1	An2	Anm

Dimana n adalah jumlah alternatif dan m adalah jumlah kriteria.

2. Normalisasi matrik X dengan persamaan :

$$\bar{x}_{ij} = \frac{m_{ij}}{\sum_{i=1}^N m_{ij}}, i = 1, 2, \dots, N \quad (7)$$

dan $j = 1, 2, \dots, M$

Dimana :

j: atribut

i: alternatif

3. Menghitung nilai matrik normalisasi terbobot dengan persamaan :

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} * w_j, i = 1, 2, \dots, N \quad (8)$$

dan $j = 1, 2, \dots, M$

4. Mengitung jumlah Pi dengan kriteria yang bertipe keuntungan dengan :

$$P_i = \sum_{j=1}^k \hat{x}_{ij} \quad (9)$$

Dimana :

k : jumlah kriteria dengan tipe keuntungan

5. Mengitung jumlah Ri dengan kriteria yang bertipe biaya dengan persamaan :

$$R_i = \sum_{j=k+1}^M \hat{x}_{ij} \quad (10)$$

M-k adalah jumlah kriteria yang bertipe biaya

6. Menentukan nilai minimal dari Rj dengan cara :

$$R_{min} = \min_i R_i; i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (11)$$

7. Menentukan nilai minimal dari Rj dengan cara :

$$Q_i = P_i + [(R_{min} \sum_i^M R_i) / (R_i \sum_i^M (\frac{R_{min}}{R_i}))] \quad (12)$$

Atau dapat ditulis

$$Q_i = P_i + [(\sum_i^M R_i) / (R_i \sum_i^M (\frac{1}{R_i}))] \quad (13)$$

8. Penetapan dari optimalisasi kriteria K :

$$K = \max_i Q_i; i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (14)$$

9. Menetapkan prioritas dari alternatif. Untuk menentukan prioritas alternatif dilihat dari nilai Qi. Makin tinggi nilai Qi maka makin tinggi pula prioritasnya.

10. Menghitung derajat utilitas dari setiap alternatif dengan persamaan :

$$N_i = (Q_i / Q_{max}) * 100\% \quad (15)$$

Perangkingan alternatif dapat dilakukan dengan mengurutkan nilai N_i yang telah dihitung. Makin tinggi nilai N_i maka makin tinggi pula ranking alternatif tersebut. Hasil perangkingan dijadikan sebagai hasil keputusan dari sistem pendukung keputusan.

3. METODE PENELITIAN

Metode Yang Digunakan Dalam Penelitian Ini Yaitu : Studi Literatur, Pengumpulan Data, Perancangan, Implementasi, Pengujian, Dan Pegambilan Kesimpulan. Pada Gambar dibawah ini.



Gambar 4. Diagram alur
Secara garis besar sebagai berikut :

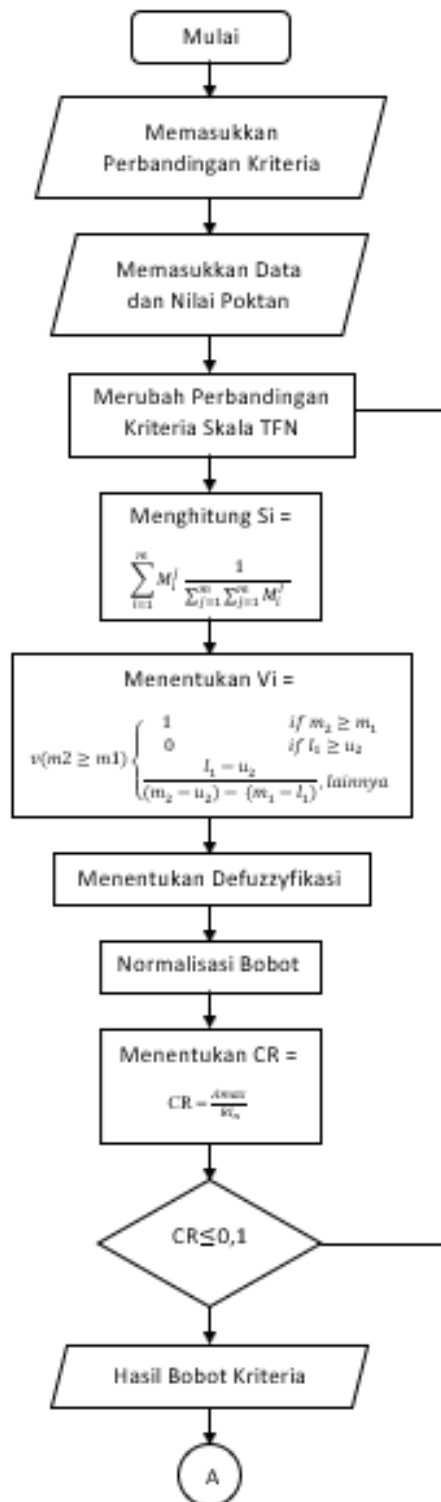
- Studi literatur
Pembelajaran literatur atau pustaka dari bidang-bidang ilmu yang berhubungan dengan penelitian ini. Literatur diperoleh dari jurnal, e-book, buku, penelitian sebelumnya dan artikel-artikel dari internet yang dipandang layak dan berhubungan dengan tema penelitian.
- Pengumpulan data
Lokasi penelitian yang digunakan untuk pengumpulan data adalah data arsip kelompok tani pada Dinas Pertanian Kabupaten Bangkalan.
- Perancangan
Pedoman dalam mengimplementasikan dan menguji perangkat lunak yang akan dibangun nantinya.
- Implementasi dan pengujian
Proses pembangunan perangkat lunak dengan menerapkan perancangan menggunakan metode yang telah ditentukan. Dan pengujian untuk menganalisis perbedaan rancangan yang telah didefinisikan dengan implementasi yang telah dibuat
- Pengambilan kesimpulan

Pengambilan kesimpulan ini diperoleh dari hasil akhir evaluasi dari proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah sesuai

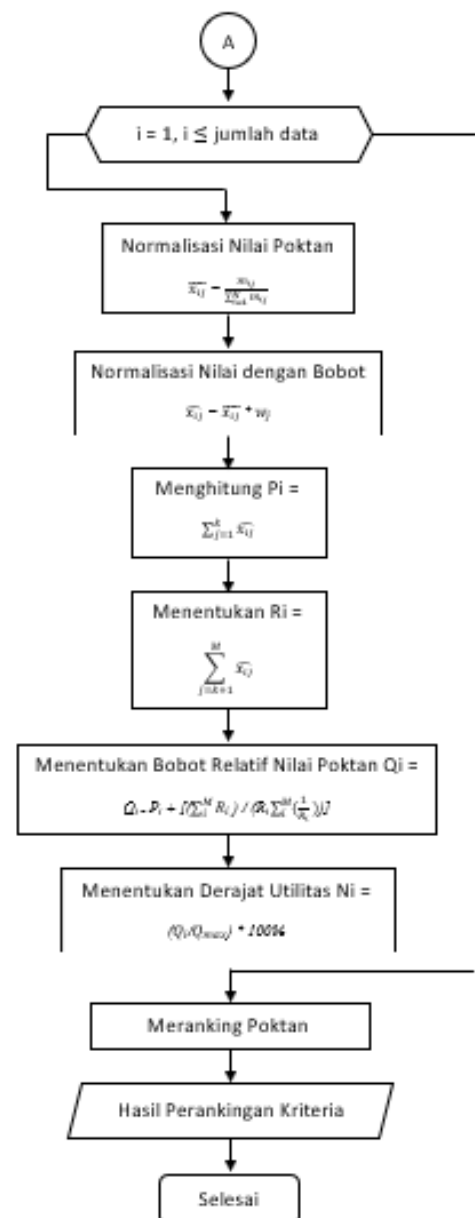
4. PERANCANGAN

4.1 Perancangan fuzzy AHP – COPRAS

Pada perancangan ini akan menjelaskan langkah yang harus ditempuh perangkat lunak, menggunakan metode Fuzzy AHP dan COPRAS dalam menentukan rekomendasi kelompok tani terbaik dan merangking nya. Beberapa tahapan akan dijelaskan dengan pada gambar :



Gambar 5. Diagram alir rancangan metode Fuzzy AHP



Gambar 6. Diagram alir rancangan metode COPRAS

4.2 Perancangan Antarmuka

Dalam rancangan ini berisi antarmuka apasaja yang akan digunakan dalam perangkat lunak.

4.3 Perancangan Akurasi

Dalam rancangan ini yaitu memproses perhitungan manualiasi yang nantinya digunakan sebagai pengujian akurasi.

Dalam rancangan ini terdapat data perbandingan antar kriteria dan data alternatif sebagai berikut.

Tabel 5. Data nilai TFN

Tabel 6. Data nilai alternatif

No	Nama	Desa	Kecamatan	I	II	III	IV	V
1	Karya Makmur	Tengket	Arosbaya	110	90	94	94	100
2	Pardaya	Balung	Arosbaya	114	88	90	90	93
3	Sekar Jaya	Dlemer	Arosbaya	99	78	89	67	88
4	Tani Agung	Lajing	Arosbaya	75	63	83	91	84
5	Moncek	Tengket	Arosbaya	78	77	90	60	87
6	Maju Jaya	Balung	Arosbaya	99	56	98	56	77
7	Harapan Bangsa	Arosbaya	Arosbaya	77	55	98	55	95
8	Makmur	Lajing	Arosbaya	78	55	78	89	67
9	Adil Makmur	Glaga	Arosbaya	66	80	78	55	60
10	Kenanga	Dmbul	Arosbaya	65	39	96	61	30
11	Bahagia	Dmbul	Arosbaya	65	39	96	51	30
12	Karang Jaya	Karang Duwak	Arosbaya	65	65	50	40	60
13	Suka Mulya	Pandan Larijang	Arosbaya	40	65	75	36	55
14	Laok Gunung	Glaga	Arosbaya	50	65	55	36	60
15	Karang Tani	Karang Duwak	Arosbaya	34	47	87	33	54
16	Tani Abadi	Glaga	Arosbaya	43	39	88	51	30
17	Mengmong	Glaga	Arosbaya	38	45	70	47	50
18	Maju Mulya	Lajing	Arosbaya	55	40	55	37	60
19	Pacul	Makam Agung	Arosbaya	38	46	80	36	47
20	Sumber Jaya	Karang Duwak	Arosbaya	55	36	50	36	63
21	Sentosa	Berbeluk	Arosbaya	28	44	49	35	63
22	Nusantara	Dlemer	Arosbaya	38	21	65	59	30
23	Tunas Muda	Arosbaya	Arosbaya	35	22	65	31	19
24	Mangkun Jaya	Mangkon	Arosbaya	33	21	65	32	20
25	Rukun Tani	Tengket	Arosbaya	32	21	63	30	18
26	Sekar Room	Dlemer	Arosbaya	55	10	38	27	19
27	Jaya Abadi	Binoh	Burneh	120	80	100	84	104
28	Sandang Pangan	Sobih	Burneh	86	44	160	67	68
29	Sumber Tani	Kapor	Burneh	96	65	100	76	80
30	Rukun Makmur	Jambu	Burneh	83	54	137	62	69
31	Nyor Geddhing	Sobih	Burneh	70	55	115	69	50
32	Tani Harapan	Perreng	Burneh	43	39	96	51	30
33	Sumber Rejeki	Benangkah	Burneh	45	49	57	59	39
34	Alas Kembang	Alas Kembang	Burneh	55	36	55	37	62
35	Rejeki Jaya Makmur	Benangkah	Burneh	37	39	72	28	32
36	Tabun Rejeh	Perreng	Burneh	28	11	54	15	30
37	Jokotole	Pangolangan	Burneh	28	11	49	16	20
38	Bina Sejahtera	Benangkah	Burneh	24	10	38	27	19
39	Amal Barokah	Pangolangan	Burneh	28	11	43	16	20
40	Karya Maju	Sukolilo Timur	Labang	65	39	96	51	30
41	Mandiri	Morkepek	Labang	45	37	82	37	47
42	Nurul Hikmah	Baengas	Labang	56	37	55	37	62
43	Kesek Jaya Makmur	Kesek	Labang	36	45	80	36	47
44	Bakti	Pangpong	Labang	55	38	52	36	62
45	Tani Maju	Beringin	Labang	55	36	51	35	63
46	Karya Tani	Sandang Dajah	Labang	35	44	70	40	47
47	Tani Makmur	Sandang Laok	Labang	31	49	57	59	39
48	Karya Mulya	Jukong	Labang	28	11	49	16	23
49	Karya Bakti	Petapan	Labang	28	11	49	16	23
50	Karya Indah	Bunajih	Labang	28	11	49	15	23

5. HASIL IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Fuzzy AHP-COPRAS

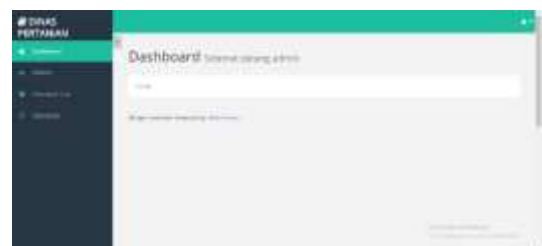
Perangkat lunak ini menggunakan Bahasa pemrograman yang digunakan antara lain HTMML, CSS, PHP, serta menggunakan penyimpanan basis data MySql.

5.2 Implementasi Antarmuka

Berikut hasil antarmuka yang terdapat pada perancangan :



Gambar 7. Login



Gambar 8. Dashboard



Gambar 9. Kriteria



Gambar 10. Kelompok tani



Gambar 11. Keputusan

5.3 Pengujian

Pengujian hasil dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi perangkat lunak, yang dilihat dari apa rekomendasi yang diberikan oleh perangkat lunak terhadap data yang sudah ada, apakah akurat dengan perbedaan atau tidak. Pengujian akan terbagi menjadi 2 tahapan yaitu pengujian akurasi, sedangkan yang kedua adalah pengujian korelasi. Jadi akan dicari tahu apakah perangkat lunak sudah berjalan sesuai yang ada pada perancangan serta implementasinya. Serta dalam pengujian ini akan dilakukan 2 validasi yaitu yang pertama menggunakan 25 data, sedangkan yang kedua menggunakan 50 data.

Tabel 6. Hasil pengujian akurasi

Nama	Desa	Kecamatan	Urutan		Keterangan
			Awal	Sistem	
Karya Makmur	Tengket	Arosbaya	1	1	sesuai
Perdaya	Balung	Arosbaya	2	2	sesuai
Jaya Abadi	Binoh	Burneh	3	3	sesuai
Sekar Jaya	Dlemer	Arosbaya	4	4	sesuai
Sumber Tani	Kapor	Burneh	5	5	sesuai
Sandang Pangan	Sobih	Burneh	6	8	tidak sesuai
Tani Agung	Lajing	Arosbaya	7	7	sesuai
Moncek	Tengket	Arosbaya	8	6	tidak sesuai
Rukun Makmur	Jambu	Burneh	9	9	sesuai
Maju Jaya	Balung	Arosbaya	10	10	sesuai
Makmur	Lajing	Arosbaya	11	11	sesuai
Adil Makmur	Glagger	Arosbaya	12	12	sesuai
Nyor Geddhing	Sobih	Burneh	13	14	tidak sesuai
Harapan Bangsa	Arosbaya	Arosbaya	14	13	tidak sesuai
Kenanga	Ombul	Arosbaya	15	16	tidak sesuai
Karang Jaya	Karang Duwak	Arosbaya	16	15	tidak sesuai
Bahagia	Ombul	Arosbaya	17	20	tidak sesuai
Karya Maju	Sukolilo Timur	Labang	18	19	tidak sesuai
Suka Mulya	Pandan Lanjang	Arosbaya	19	17	tidak sesuai
Laok Gunong	Glagger	Arosbaya	20	18	tidak sesuai
Sumber Rejeki	Benangkah	Burneh	21	21	sesuai
Tani Harapan	Perreng	Burneh	22	22	sesuai
Tani Abadi	Glagger	Arosbaya	23	23	sesuai
Tani Makmur	Sendang Laok	Labang	24	25	tidak sesuai
Mongmong	Glagger	Arosbaya	25	24	tidak sesuai
Pacul	Makam Agung	Arosbaya	26	27	tidak sesuai
Karang Tani	Karang Duwak	Arosbaya	27	26	tidak sesuai
Kesek Jaya Makmur	Kesek	Labang	28	29	tidak sesuai
Mandiri	Morkepek	Labang	29	31	tidak sesuai
Karya Tani	Sendang Dajah	Labang	30	32	tidak sesuai
Maju Mulya	Lajing	Arosbaya	31	28	tidak sesuai
Nurul Hikmah	Baengas	Labang	32	30	tidak sesuai
Bakti	Pangpong	Labang	33	33	sesuai
Alas Kembang	Alas Kembang	Burneh	34	34	sesuai
Sumber Jaya	Karang Duwak	Arosbaya	35	35	sesuai
Tani Maju	Beringin	Labang	36	36	sesuai
Rejeki Jaya Makmur	Benangkah	Burneh	37	38	tidak sesuai
Nusantara	Dlemer	Arosbaya	38	39	tidak sesuai
Sentosa	Berbeluk	Arosbaya	39	37	tidak sesuai
Tunas Muda	Arosbaya	Arosbaya	40	40	sesuai
Mangkon Jaya	Mangkon	Arosbaya	41	41	sesuai

Terdapat 24 data yang sesuai dan 26 data yang tidak sesuai, maka akurasinya :

$$24/50 \times 100\% = 48\%$$

Tabel 7. Hasil pengujian korelasi

Nama	Desa	Kecamatan	Urutan		d	d ^A
			Awal	Sistem		
Karya Makmur	Tengket	Arosbaya	1	1	0	0
Perdaya	Balung	Arosbaya	2	2	0	0
Jaya Abadi	Binoh	Burneh	3	3	0	0
Sekar Jaya	Dlemer	Arosbaya	4	4	0	0
Sumber Tani	Kapor	Burneh	5	5	0	0
Sandang Pangan	Sobih	Burneh	6	8	-2	4
Tani Agung	Lajing	Arosbaya	7	7	0	0
Moncek	Tengket	Arosbaya	8	6	2	4
Rukun Makmur	Jambu	Burneh	9	9	0	0
Maju Jaya	Balung	Arosbaya	10	10	0	0
Makmur	Lajing	Arosbaya	11	11	0	0
Adil Makmur	Glagger	Arosbaya	12	12	0	0
Nyor Geddhing	Sobih	Burneh	13	14	-1	1
Harapan Bangsa	Arosbaya	Arosbaya	14	13	1	1
Kenanga	Ombul	Arosbaya	15	16	-1	1
Karang Jaya	Karang Duwak	Arosbaya	16	15	1	1
Bahagia	Ombul	Arosbaya	17	20	-3	9
Karya Maju	Sukolilo Timur	Labang	18	19	-1	1
Suka Mulya	Pandan Lanjang	Arosbaya	19	17	2	4
Laok Gunong	Glagger	Arosbaya	20	18	2	4
Sumber Rejeki	Benangkah	Burneh	21	21	0	0
Tani Harapan	Perreng	Burneh	22	22	0	0
Tani Abadi	Glagger	Arosbaya	23	23	0	0
Tani Makmur	Sendang Laok	Labang	24	25	-1	1
Mongmong	Glagger	Arosbaya	25	24	1	1
Pacul	Makam Agung	Arosbaya	26	27	-1	1
Karang Tani	Karang Duwak	Arosbaya	27	26	1	1
Kesek Jaya Makmur	Kesek	Labang	28	29	-1	1
Mandiri	Morkepek	Labang	29	31	-2	4
Karya Tani	Sendang Dajah	Labang	30	32	-2	4
Maju Mulya	Lajing	Arosbaya	31	28	3	9
Nurul Hikmah	Baengas	Labang	32	30	2	4
Bakti	Pangpong	Labang	33	33	0	0
Alas Kembang	Alas Kembang	Burneh	34	34	0	0
Sumber Jaya	Karang Duwak	Arosbaya	35	35	0	0
Tani Maju	Beringin	Labang	36	36	0	0
Rejeki Jaya Makmur	Benangkah	Burneh	37	38	-1	1
Nusantara	Dlemer	Arosbaya	38	39	-1	1
Sentosa	Berbeluk	Arosbaya	39	37	2	4
Tunas Muda	Arosbaya	Arosbaya	40	40	0	0
Mangkon Jaya	Mangkon	Arosbaya	41	41	0	0

$$\rho = 1 - (6 \cdot 66) / (50(50^2 - 1)) = 1 - 0,003 = 0,997$$

Dari hasil yang didapat $\rho > 0,9$ dapat diartikan Interpretasi koefisien korelasinya memiliki kekuatan hubungan yang mendekati sempurna.

6. PENUTUP

Berdasarkan hasil kegiatan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa implemetasi metode fuzzy AHP (Analitical Hierarchy Process) - Copras (Complex Proportional Assessment) untuk rekomendasi penentuan kelompok tani terbaik dapat dilakukan dengan mengikuti aturan metode yang sesuai.

Serta dari penelitian tersebut dngan menggunakan 2 tahap validasi dapat diperoleh tingkat akurasi perankingan kelompok tani terbaik dengan metode Fuzzy AHP-COPRAS ini yaitu 68% (menggunakan 25 data) dan 48% (menggunakan 50 data). Dan memiliki interpretasi koefisien korelasi yang sama memiliki hubungan yang mendekati sempurna ($\rho > 0,9$). Hal ini menunjukkan bahwa metode ini mampu membantu dan mengambil keputusan.

Disarankan untuk kedepannya penggunaan sistem rekomendasi dapat dijadikan sebagai alternatif oleh pembuat keputusan untuk membantu pengambilan keputusan. Serta sistem

rekomendasi dengan metode Fuzzzy AHP-COPRAS ini dikembangkan dengan kriteria atau data yang lebih banyak sehingga mendapatkan akurasi yang berbeda. Ataupun penelitian penentuan kelompok tani terbaik ini biasa dikembangkan dengan menerapkan metode selain Fuzzy AHP-COPRAS.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Agung, F., 2019. Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process –Simple Additive Weighting. S1. Universitas Brawijaya.
- Ayhan, M. B. , 2013. A Fuzzy AHP Approach for Supplier Selection Problem : A Case Study in Gearmotor Company. International Journal of Managing Value and Supply Chains, vol. 4, pp. 11-23.
- Donna, A., 2018. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process-Simple Additive Weighting(AHP-SAW)dalam Penentuan Varietas Padi yang Unggul. S1. Universitas Brawijaya.
- Faisal., 2015. Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer dan Jaringan yang Terfavorit dengan Menggunakan Multi-criteria Decision Making. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 2, pp. 11-19.
- Faisol, A., 2014. Komparasi Fuzzy AHP dengan AHP pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti. Jurnal EECCIS, vol. 8, pp. 123-128.
- Handoyo, E. A. D. Cahyani and R. Yunitarini., 2014. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode Entropy dan Electre II. Jurnal Teknologi Technoscientia, vol. 7, pp. 22-32.
- Khodashahri, N. G., 2013. Decision Support System (DSS). Singaporean Journal of Business and Management Studies, vol. 1, pp. 95-102.
- Kristiyanti, L., 2016. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pengajar Les Privat untuk Siswa Lembaga Bimbingan Belajar dengan Metode AHP (Studi Kasus LBB System Cerdas). Jurnal Masyarakat Informatika, vol. 4, pp. 39-47.
- Midyanti, D. M., 2018. Rekomendasi Bentuk Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pontianak Menggunakan Metode AHP-COPRAS. Journal of Computer Engineering System and Science, vol. 3, pp. 100-105.
- Podvezko, V., 2011. The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, vol. 2, pp. 134-146.
- Roisdiansyah, M. R. H., A. W. Widodo and N. Hidayat., 2017. Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Penanaman Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 1, pp. 1058-1065.
- Salim, S., 2015. Penerapan Metode Fuzzy ANP dan Copras Pada Pemilihan Merek Mesin Injection Molding di PT. Mewah Indah Jaya. Medan.
- Turban, E., J. E. Aranson and T.-P. Liang., 2005. Decision Support System and Intelligent System, 7th Ed. India: Prentice Hall.