ANALISIS PERBANDINGAN METODE COP-WP, COP-AHP DAN COP-TOPSIS DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN SELEKSI BENIH PADI

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika
dalam Ilmu MATEMATIKA

Oleh : **KHAVID JONI NURVAUZI**
NIM : 2108046082

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	KHAVID JONI NURVAUZI
NIM	:	2108046082
Jurusan/Program Studi	:	MATEMATIKA/ MATEMATIKA

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN METODE COP-WP, COP-AHP DAN COP-TOPSIS DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN SELEKSI BENIH PADI

secara menyeluruh adalah adalah hasil karya dan penelitian saya sendiri, kecuali untuk bagian-bagian tertentu yang saya kutip dari sumber lain.

Semarang, 15 Juni 2025

Tertanda



KHAVID JONI NURVAUZI

NIM : 2108046082

KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **ANALISIS PERBANDINGAN METODE COP-WP, COP-AHP DAN COP-TOPSIS DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN SELEKSI BENIH PADI**

Penulis : KHAVID JONI NURVAUZI

NIM : 2108046082

Jurusan : MATEMATIKA

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu MATEMATIKA.

Semarang, 30 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Any Muanalifah, M.Si
NIP : 198201132011012009

Penguji II,

Aini Fitriyah, M.Sc.
NIP : 198909292019032021

Penguji III,

Agus Wayan Yulianto, M.Sc.
NIP : 198907162019031007

Penguji IV,

Seftina Diyah Miasary, M.Sc.
NIP : 198709212019032010

Pembimbing ,

Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc
NIP : 198908112019032019

NOTA DINAS

Semarang, 23 Juni 2025

Kepada
Yth. Ketua Program Studi MATEMATIKA
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:	ANALISIS PERBANDINGAN METODE COP-WP, COP-AHP DAN COP-TOPSIS DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN SELEKSI BENIH PADI
Nama	:	KHAVID JONI NURVAUZI
NIM	:	2108046082
Jurusan	:	MATEMATIKA

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing

Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc

NIP : 198908112019032019

ABSTRAK

Padi merupakan komoditas utama dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Evaluasi terhadap kriteria pemilihan benih padi dilakukan dengan metode *Cut Off Point* (COP) untuk menentukan kriteria yang paling relevan. Penelitian ini membandingkan tiga metode pengambilan keputusan, yaitu COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS, berdasarkan lima kriteria yang telah ditetapkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode COP-WP menempatkan M70D (A5) sebagai peringkat tertinggi dengan perolehan nilai 0,242, COP-AHP memilih Inpari (A1) dengan nilai 0,629, sementara COP-TOPSIS menempatkan Inpari 50 (A3) di posisi teratas dengan nilai 0,9416. Perbedaan hasil peringkat dari ketiga metode menunjukkan bahwa masing-masing memiliki keunggulan tersendiri. COP-WP cocok digunakan jika dibutuhkan metode yang cepat dan langsung. COP-AHP lebih sesuai apabila analisis mendalam terhadap bobot antar kriteria diutamakan dan COP-TOPSIS ideal digunakan jika mempertimbangkan pendekatan solusi terbaik secara komprehensif dalam pemilihan benih padi di Desa Slungkep, Kecamatan Kayen, Kabupaten Pati.

Kata kunci : Padi, COP, WP, AHP, TOPSIS, kriteria, pemilihan benih, metode keputusan, ketahanan pangan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb. Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, nikmat, dan kemudahan dalam penyelesaian skripsi yang berjudul "ANALISIS PERBANDINGAN METODE COP-WP,COP-AHP DAN COP-TOPSIS DALAM SISTEMPENGAMBILAN KEPUTUSAN SELEKSI BENIH PADI."

Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, junjungan kita yang mulia. Beliau adalah sosok pilihan yang menerima wahyu dan menyebarkan ilmu, sehingga kita dapat keluar dari kegelapan menuju cahaya Islam yang membawa rahmat bagi seluruh alam.

Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) di Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menerima berbagai dukungan dan bimbingan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang;

2. Any Muanalifah, M.Si., Ph.D, dan Prihadi Kurniawan, M.Sc., selaku Ketua dan Sekretaris Progam Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Ariska Kurnia Rachmawati M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;

4. Zulaikha M.Si., selaku wali dosen yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama penulis menjalani studi di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang;

5. Segenap Dosen Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, yang telah memberikan ilmu dan pengajaran yang bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan S1 di UIN Walisongo Semarang;

6. Segenap keluarga, khususnya kedua orang tua saya Bapak Suparjo dan Ibu Karsini tak luput pula adik yang sangat saya cintai Anis dan Diva, yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tiada henti. Terima kasih atas semua cinta, semangat, dan pengorbanan. Semoga amanah besar ini, menjadi sarjana pertama di keluarga, dapat bermanfaat bagi masyarakat dan menjadi bekal hidup yang penuh makna.

7. Selanjutnya untuk keluarga MAT C 2021 yang sudah membersamai selama saya kuliah di UIN Walisongo Semarang, cukup bangga dan bahagia mempunyai keluarga di Semarang seperti mereka.

8. Tak lupa pula untuk Mas Abidin, Mas Farhan, Anggoro Arij Salsabila (Aang), Farkhan, Jundi, Mas Adi dan teman teman yang lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu saking banyaknya. Mereka merupakan orang-orang yang sangat berjasa juga dalam tercapainya skripsi kali ini.

9. Organisasi juga turut andil di dalamnya, mulai dari PMII Rayon Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan DEMA FST

10. Terimakasih untuknya yang namanya sudah tercatat di kitab Lauful Mahfudz, saya yakini bahwa anda turut andil dalam kesuksesan saya kali ini.
11. Teman teman marbot yang membersamai selama berteduh di Semarang
12. Teman teman perhealingan yang selalu membesamai ketika berjalan-jalan
13. Murid murid les dan ngaji yang yang selalu menemani di setiap harinya untuk belajar bersama. Semoga ilmu yang saya berikan bermanfaat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan belum mencapai kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Penulis juga memohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangannya.

Semarang, 17 Juni 2025
Tertanda Penulis,

Khavid Joni Nurvauzi
NIM : 2108046082

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
PENGESAHAN ..... **iii**
NOTA PEMBIMBING I ..... **iv**
ABSTRAK ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 5
C. Batasan Masalah 6
D. Tujuan Penelitian 6
E. Manfaat Penelitian 7
BAB II LANDASAN PUSTAKA **9**
A. KAJIAN PUSTAKA 9
B. Sistem Pendukung Keputusan 9
C. Metode *Cut off point* 13
D. *Weighted Product* (WP) 14
E. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) 17
F. Metode *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) 22
1. Kelebihan Metode TOPSIS 22
2. Kekurangan Metode TOPSIS 22
3. Tahapan Metode TOPSIS 23
G. Menghitung Jarak Ideal Positif dan Negatif 24
H. Metode *Cut Off Point Weighted Product* (COP-WP) 25
1. Seleksi Kriteria dengan Metode *Cut Off Point* (COP) 25

2. Evaluasi Alternatif dengan Metode *Weighted Product* (WP) 26
I. Metode Cut Off Point - Analytic Hierarchy Process (COP-AHP) 28
1. Metode Cut Off Point (COP) 28
2. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) . 29
J. Metode *Cut Off Point - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (COP-TOPSIS) 31
1. Seleksi Kriteria Menggunakan Metode *Cut Off Point* (COP) 31
2. Penentuan Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS 32
K. Pertanyaan Penelitian 34
L. Kajian Penelitian yang Relevan 36
BAB III METODE PENELITIAN 38
A. *Langkah Penelitian* 38
B. Diagram Alur Penelitian 42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 45
A. Deskripsi Hasil Penelitian 45
B. Pembahasan 45
C. Pengelolaan Metode WP 49
D. Pengelolaan Data Metode AHP Untuk Menentukan Benih Padi 53
E. Pengelolaan Data Metode TOPSIS dalam Menentukan Benih Padi 70
F. Hasil Perangkingan Ketiga Metode 80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 81
A. KESIMPULAN 81
B. SARAN 82
DAFTAR PUSTAKA 83
Lampiran-lampiran 91

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Skala Nilai Perbandingan	20
Tabel 2.2	Skala Perbandingan AHP	30
Tabel 2.3	Peneltian yang Relevan	36
Tabel 4.1	Kriteria awal	46
Tabel 4.2	Tabel Penilaian Kriteria Berdasarkan Hasil Kuisioner	47
Tabel 4.3	Kriteria setelah COP	49
Tabel 4.4	Tabel Konversi Rating Kecocokan	49
Tabel 4.5	Hasil Nilai Vektor S	51
Tabel 4.6	Hasil Perangkingan	53
Tabel 4.7	Nilai Perbandingan Berpasangan antar Kriteria	55
Tabel 4.8	Perhitungan Normalisasi Matriks perbandingan berpasangan dan Total Tiap Baris	56
Tabel 4.9	Perhitungan Nilai Prioritas Tiap Alternatif	58
Tabel 4.10	Daftar Alternatif Benih Padi	60
Tabel 4.11	Nilai Perbandingan Berpasangan Sub kriteria Masa Hidup Tanaman (C_1)	60
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Normalisasi Matriks Perbandingan A1 sampai A5	62
Tabel 4.13	Hasil Normalisasi untuk Alternatif A5 dan Total Normalisasi Setiap Baris	62

Tabel 4.14	Nilai Perbandingan Berpasangan Sub kriteria Hasil Panen (C_2)	65
Tabel 4.15	Nilai Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Tahan terhadap Hama dan Penyakit (C_4)	65
Tabel 4.16	Nilai Perbandingan Berpasangan sub Kriteria Kesesuaian dengan Jenis Tanah (C_5)	66
Tabel 4.17	Normalisasi Matriks dan Vektor Prioritas C2 (Hasil Panen)	66
Tabel 4.18	Normalisasi Matriks dan Vektor Prioritas C4 (Daya Tahan terhadap Hama dan Penyakit)	67
Tabel 4.19	Normalisasi Matriks dan Vektor Prioritas C5 (Kesesuaian dengan Jenis Tanah)	68
Tabel 4.20	Peringkat Akhir Alternatif	69
Tabel 4.21	Hasil Nilai Alternatif Setiap Kriteria	70
Tabel 4.22	Hasil Matriks Ternormalisasi	71
Tabel 4.23	Hasil Pembobotan Matriks Ternormalisasi	73
Tabel 4.24	Hasil perhitungan ideal positif	75
Tabel 4.25	Hasil perhitungan ideal negatif	75
Tabel 4.26	Hasil perhitungan jarak ideal positif	77
Tabel 4.27	Hasil perhitungan jarak ideal negatif	78
Tabel 4.28	Hasil Perhitungan Nilai Preferensi dari Setiap Alternatif	79
Tabel 4.29	Hasil Peringkat Alternatif Metode COP-WP dan COP-AHP	80
Tabel 4.30	Hasil Peringkat Alternatif Metode COP-TOPSIS	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Hirarki AHP	18
Gambar 3.1	Daigram Alur Penelitian	44
Gambar 4.1	*S*truktur Hirarki Masalah Pemilihan Benih Padi Unggul	54
Gambar 0.1	Foto Validasi Instrumen Penelitian bersama Tokoh Petani setempat Bernama Parti	94
Gambar 0.2	Foto Validasi Instrumen Penelitian Bersama Akademisi Lulusan Pertanian Bernama Farhan Akmala Putra, S.P.,M.P.	95

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Menentukan Bobot dari Setiap Kriteria Untuk Metode WP dan TOPSIS	91
Lampiran 2	Kuisioner Penelitian	93
Lampiran 3	Dokumentasi Validasi Kuisioner Penelitian	94

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Industri pangan merupakan industri yang sangat krusial di negara ini, dari sekian banyaknya salah satu industri yang paling penting di Indonesia adalah pertanian. Mayoritas masyarakat di Indonesia bermata pencarian dari sektor ini. Sebagai makanan pokok mayoritas penduduk negeri ini, nasi menjadi sumber pangan utama. Oleh karena itu, tanaman padi menjadi salah satu komoditas pangan paling banyak dibudidayakan di Indonesia. (Mita dkk.,2024). Pengetahuan tentang benih padi berkualitas tinggi sangat penting untuk mencapai hasil panen yang optimal. Produksi padi diawali dengan pemilihan benih tanaman yang berkualitas, sebab benih merupakan salah satu objek utama yang dikembangkan dalam budidaya selanjutnya. Setelah tanaman diproduksi, benih mewarisi sifat-sifat genetik yang memengaruhi karakteristiknya. Pemilihan dan seleksi benih padi berkualitas sangat penting untuk mencapai hasil yang baik. (Hutama dkk., 2019).

Tujuan penentuan mutu benih padi adalah untuk meningkatkan produktivitas. Penggunaan benih padi yang berkualitas memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kinerja produksi petani. Oleh karena itu tanaman padi sangat penting sebagai penghasil padi dan juga penting dalam pengembangbiakan (Hadikurniawati dkk., 2020). Di lain sisi juga dapat memenuhi kebutuhan pangan, identifikasi benih padi sebelum disemai dinilai dapat berkontribusi terhadap

kesejahteraan para petani. Secara keseluruhan, kelebihan dan kekurangan benih padi dapat dinilai berdasarkan masa hidup tanaman, jumlah panen, kualitas padi yang dihasilkan, ketahanan padi terhadap hama dan penyakit (virus), dan kesesuaian padi (Khusna & Mariana, 2020). Untuk menghasilkan benih padi yang bermutu dan menghasilkan benih yang baik tidak dapat diabaikan.

Masalah yang sering terjadi sekarang adalah banyak petani kesulitan membedakan mana benih yang bagus dan mana yang kurang bagus. Mengingat permasalahan yang dihadapi petani, cara untuk menyelesaikannya yaitu melalui Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) untuk memilih benih mana yang akan ditanam dengan mempertimbangkan berbagai kriteria sesuai dengan kondisi lingkungan penanaman tanpa menggantikan penilaiannya (Alwendi & Aldo, 2020) Selain itu, diharapkan dapat memberikan sebuah informasi dan saran kepada para petani padi dalam memilih benih padi yang bermutu tinggi.

Penentuan benih padi yang tepat dapat dilakukan dengan memanfaatkan Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) yang melibatkan beberapa metode, yaitu *Cut Off Point* (COP), *Weighted Product* (WP), *Analytic Hierarchy Process* (AHP), dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Proses dimulai dengan penggunaan metode COP yang berfungsi untuk menyaring kriteria berdasarkan nilai ambang batas tertentu. Kriteria yang memiliki nilai di bawah batas tersebut akan dieliminasi dan tidak dilibatkan dalam tahap perhitungan selanjutnya. Setelah kriteria terseleksi, proses pengambilan keputusan dilakukan secara terpisah menggunakan metode WP, AHP, dan TOPSIS. Metode WP digunakan untuk menghitung nilai preferensi alternatif dengan memperhitungkan bobot

dan nilai kriteria secara multiplikatif. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan.Sementara itu, metode TOPSIS digunakan untuk menentukan peringkat alternatif dengan membandingkan jarak tiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan negatif. Dengan susunan langkah tersebut, proses pemilihan benih padi menjadi lebih sistematis, efisien, dan dapat menghasilkan keputusan yang objektif serta dapat dipertanggungjawabkan. (Yoni & Mustafidah, 2016). Metode ini bertujuan menghasilkan nilai yang lebih tepat (akurat) dalam setiap perhitungan serta memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan kepada petani di Desa Slungkep, Kecamatan Kayen , Kabupaten Pati yang ingin menentukan kualitas benih padi dengan memanfaatkan berbagai kriteria yang sudah di tentukan (Adittia dkk.,2018).

Penelitian ini menggunakan kombinasi metode yaitu COP-WP, COP-AHP dan juga COP- TOPSIS.Karena adanya perbedaan dalam proses perhitungan pada ketiga metode tersebut, penelitian ini mencoba mengombinasikan ketiganya. Penelitian ini diharapkan menghasilkan sesuatu yang lebih efektif dan dapat dimanfaatkan bagi para petani. Beberapa peneliti terdahulu yang menggunakan berbagai metode Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) dalam menentukan benih yang baik untuk di kembangkan Ahsan dkk melakukan penelitian dengan judul : "Memanfaatkan Teknik Pengambilan Keputusan Multi-Atribut dalam menentukan jurusan SMA dengan pendekatan Multi-Attribute Decision Making. Penelitian kali ini menerapkan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) *Simple Additive Weighting* (SAW), yang bermaksud untuk mengevaluasi tingkat keakurasian kedua metode dalam mendukung pengambilan keputusan." (Ahsan dkk., 2015).

Dodi Himawan telah melakukan penelitian ilmiah mengenai sistem pendukung keputusan kelayakan kredit di bank dengan menggunakan metode AHP, TOPSIS, dan SAW. Penelitian tersebut juga membahas analisis Euclidean untuk mengukur parameter prioritas pemeringkatan secara komparatif berdasarkan jarak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode AHP merupakan metode terbaik, dengan nilai mendekati 0,1998, sedangkan metode TOPSIS dan SAW memperoleh nilai masing-masing sebesar 0,3864 dan 0,6822. (Himawan, 2019).

Penelitian yang dilakukan (Roisdiansyah dkk., 2017) menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode AHP dan TOPSIS untuk menentukan varietas padi berkualitas tinggi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode gabungan AHP dan TOPSIS mampu memberikan tingkat akurasi atau efektivitas sistem sebesar 83,33% dalam pemilihan varietas yang optimal.

(Indriastuti dkk., 2021) dalam penelitiannya memanfaatkan metode TOPSIS dan Weighted Product (WP) untuk menentukan jenis pupuk yang tepat bagi tanaman padi sawah di Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk nonorganik Nitrogen, Fosfor, dan Kalium (NPK) dengan komposisi 15%-15%-15% menghasilkan nilai tertinggi, yaitu 1, dengan jumlah pupuk yang disesuaikan berdasarkan kondisi lapangan. Perhitungan manual dan sistem menunjukkan hasil yang serupa, yaitu sebesar 0,089946. Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode TOPSIS dan WP sangat efektif dalam mendukung pengambilan keputusan terkait pemupukan tanaman padi.

Penelitian ini membahas cara memilih varietas benih padi yang tepat. Dalam prosesnya, digunakan dua jenis pertimbangan, yaitu pertimbangan teknis dan non-teknis. Pertimbangan teknis mencakup kondisi lahan, hasil panen yang bisa didapatkan, dan ketahanan benih terhadap hama atau penyakit. Sementara itu, hal-hal non-teknis seperti harga dan ketersediaan benih juga ikut diperhitungkan. Beberapa hal teknis lain yang dilihat adalah tinggi tanaman, umur masa tanam, dan harga benih. Penelitian ini dilakukan terhadap 90 jenis benih padi yang dianggap berkualitas tinggi (Hadi dan Aksad, 2016).

B. Rumusan Masalah

Pemilihan benih padi memerlukan penyaringan kriteria dan metode penilaian yang tepat. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menyaring kriteria dalam pemilihan benih padi menggunakan metode *Cut-Off Point* (COP)?
2. Bagaimana perbandingan metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS dalam menentukan benih padi unggul berdasarkan kriteria yang telah ditentukan ?
3. Bagaimana hasil pemeringkatan benih padi dari metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS, serta metode mana yang paling sesuai untuk digunakan dalam pengambilan keputusan ?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah ini ditetapkan untuk memperjelas fokus penelitian dan memudahkan dalam proses analisis. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alternatif benih padi yang diteliti dalam penelitian ini adalah Inpari 32, Inpari 42, Inpari 50, IR 64, dan M70D, yang akan dievaluasi berdasarkan metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS.
2. Kriteria yang digunakan pada penelitian kali ini mencakup produktivitas tanaman padi, harga jual padi, kualitas butir padi, penggunaan air, ketahanan ham dan penyakit dan harga benih padi.
3. Informasi data yang diperoleh hanya mencakup Desa Slungkep Kecamatan Kayen, Kabupaten Pati
4. Penelitian ini berfokus pada perbandingan tiga metode keputusan, yaitu COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS, dalam menentukan benih padi terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kriteria dan memilih benih padi unggul menggunakan metode *Cut-Off Point* (COP), serta membandingkan hasil keputusan dari metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS untuk mengetahui metode yang paling efektif.

1. Menerapkan metode *Cut-Off Point* (COP) untuk menentukan kriteria yang paling relevan dalam pemilihan benih padi.
2. Menganalisis dan membandingkan hasil dari metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS dalam menentukan benih padi.
3. Mengidentifikasi metode yang paling efektif dalam pemilihan benih padi berdasarkan perbandingan hasil pemeringkatan dari ketiga metode tersebut.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai penerapan metode *Cut-Off Point*(COP), serta membandingkan efektivitas metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS dalam pengambilan keputusan pemilihan benih padi terbaik.

1. Memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai penerapan metode *Cut-Off Point* (COP) dalam menentukan kriteria yang paling relevan untuk pemilihan benih padi.
2. Menyediakan wawasan tentang bagaimana metode COP digunakan dalam pemilihan benih padi terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
3. Membantu pembaca memahami perbandingan antara metode COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS dalam proses pengambilan keputusan pemilihan benih padi.
4. Memberikan analisis mengenai efektivitas masing-masing metode dalam menentukan benih padi terbaik serta

bagaimana hasil pemeringkatan yang dihasilkan oleh ketiga metode tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. KAJIAN PUSTAKA

kajian pustaka berisi tentang landasan teori atau referensi yang digunakan oleh peneliti dan diuraikan secara ringkas yang nantinya digunakan sebagai dasar kajian untuk pendukung dalam penyelesaian permasalahan pada penelitian yang dilakukan.

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem berbasis model atau pengetahuan yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan di tingkat manajerial (Ahuja, Hanna & Winston, 2004). Sistem ini tidak berfungsi sebagai pengambil keputusan, melainkan sebagai alat bantu yang memperkuat kemampuan pengambilan keputusan. Untuk menjalankan SPK secara maksimal, diperlukan data yang dikombinasikan dengan pemahaman atau wawasan dari individu maupun kelompok yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan tersebut.

1. Kapabilitas Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Ahuja, Hanna & Winston, 2004), SPK memiliki beberapa kapabilitas, antara lain:

a. SPK membantu menggabungkan penilaian manusia dan informasi berbasis komputer untuk mendukung keputusan yang sifatnya belum sepenuhnya terstruktur.

b. SPK dibuat agar mudah digunakan, sehingga dapat membantu meningkatkan kinerja dan efektivitas pengambilan keputusan.

c. SPK biasanya memakai model tertentu untuk menganalisis berbagai situasi, dan sering kali disertai dengan elemen pengetahuan sebagai bagian dari sistemnya.

d. SPK lebih fokus pada seberapa baik keputusan bisa diambil (efektivitas), dibandingkan dengan seberapa cepat atau hemat prosesnya (efisiensi).

e. SPK dapat memberikan bantuan dalam proses pengambilan keputusan di berbagai tingkatan manajemen.

2. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan terdiri dari beberapa komponen atau *subsistem* penting, yaitu (Marbun & Sinaga, 2018):

a. **Basis Data**
SPK memerlukan data yang lengkap dan tersusun rapi. Data ini bisa berupa data historis, transaksi, atau informasi lain yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan.

b. **Model Keputusan**
Model ini menggambarkan situasi pengambilan keputusan secara matematis. Dapat berupa model statistik, simulasi, atau bentuk matematika lainnya

untuk menganalisis data dan memberi prediksi atau saran.

c. **Komponen Pengambilan Keputusan**
Termasuk algoritma dan metode analisis data yang menghasilkan informasi bermanfaat, seperti statistik, pemrosesan data, dan algoritma *machine learning*.

d. **Antarmuka Pengguna**
Sistem yang ramah pengguna memudahkan pengambil keputusan dalam berinteraksi. Tampilan bisa berupa grafik, tabel, atau laporan yang membantu memahami informasi.

e. **Sumber Daya Manusia**
Meskipun banyak proses dapat diotomatisasi, peran manusia tetap penting. Sistem ini mendukung pengambilan keputusan, bukan menggantikannya.

f. **Proses Evaluasi**
Evaluasi memastikan model dan data tetap relevan dan akurat. Umpan balik pengguna diperlukan untuk perbaikan sistem.

g. **Kemampuan Menyajikan Informasi**
Informasi harus disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti grafik, diagram, atau visualisasi lainnya.

3. Langkah Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Ardiansyah dkk., 2024), terdapat beberapa langkah utama dalam pemodelan sistem untuk pengambilan keputusan:

a. **Kecerdasan (Intelligence)**
   Tahap awal mengidentifikasi dan mengenali masalah yang sedang dihadapi.

b. **Perancangan (Design)**
   Masalah dianalisis untuk merumuskan solusi yang memungkinkan dan menguji keandalan masing-masing.

c. **Pemilihan (Choice)**
   Memilih solusi terbaik dari alternatif yang tersedia berdasarkan evaluasi.

d. **Penerapan (Implementation)**
   Pelaksanaan solusi dengan langkah-langkah terencana dan disesuaikan bila perlu.

4. Pemilihan Benih Padi

Proses pemilihan benih padi merupakan langkah strategis karena benih merupakan faktor utama keberhasilan budidaya. Dalam memilih benih padi yang sesuai, diperlukan kriteria yang tepat sesuai kondisi lahan dan kebutuhan petani. Menurut (Hadi & Aksad, 2015), terdapat lima aspek penting dalam menilai kualitas benih padi, yaitu tinggi tanaman, umur masa tanam, dan harga benih. Penelitian ini dilakukan terhadap 90 jenis benih padi yang dianggap berkualitas tinggi dan cocok untuk dibudidayakan di daerah penelitian.

C. Metode *Cut off point*

Menurut (Tam dan Tummala, 2001), kriteria yang muncul dalam menyelesaikan suatu masalah bisa sangat banyak dan tidak selalu terbatas. Oleh karena itu, untuk menentukan kriteria mana saja yang layak dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, bisa digunakan metode *Cut Off Point* (COP). Untuk mengetahui seberapa penting masing-masing kriteria, dilakukan pengumpulan pendapat melalui kuisioner. Penilaian dalam kuisioner dibagi menjadi 3 tingkat: sangat penting diberi nilai 3, Cukup penting diberi nilai 2, tidak pentong diberi nilai 0. Semua kriteria yang telah dinilai kemudian diurutkan dari nilai tertinggi ke yang paling rendah. Setelah itu, nilai *Cut Off Point* dihitung dengan rumus tertentu berikut (Siagian dkk., 2023).

$$\textit{Cut off point} = \left\{ \frac{\max \bar{x_i} + \min \bar{x_i}}{2} \right\} \tag{2.1}$$

Keterangan :

$max(\bar{x_i})$: *nilai rata-rata tertinggi dari seluruh kriteria*
$min(\bar{x_i})$: *nilai rata-rata rendah dari seluruh kriteria*

Nilai akhir diperoleh dari hasil penilaian yang dikalikan dengan bobot, kemudian dirata-ratakan dengan membaginya berdasarkan jumlah responden (Senina dan Sani, 2025). Berikut ialah rumusnya :

$$\text{Skor Total} = (a \times 3) + (b \times 2) + (c \times 1)$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Skor Total}}{n'}$$

keterangan :

n' : Jumlah responden (petani)

a, b, c : Jumlah repoonden (petani) yang memilih masing-masing jawaban

D. *Weighted Product* (WP)

Metode WP merupakan Kombinasi nilai atribut yang dapat dikalikan dan dicapai melalui perkalian dalam pengambilan keputusan menggunakan metode WP yang memungkinkan pemilihan pilihan yang optimal dari berbagai opsi (Supriyono & Sari, 2015). Peningkatan peringkat setiap atribut diperlukan untuk mencocokkan bobot atribut yang dikaitkan dengannya (Nurjannah dkk., 2015). Kualitas benih padi dapat dinilai melalui metode *Weighted Product* untuk pengambilan keputusan. Dari hasil perhitungan ini, nilai tertinggi digunakan sebagai opsi terbaik.

1. **Kelebihan Metode WP**

   Menurut (Latif & Susilo, 2018), Metode WP memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

   a. Mempercepat proses perhitungan nilai kriteria dan perankingan untuk setiap alternatif.
   b. Mempermudah pengguna untuk memberikan pembobotan terhadap kriteria yang memiliki nilai yang hampir sama.
   c. Dapat digunakan untuk pengambilan keputusan tunggal (single) maupun multidimensional.

d. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami.

2. **Kekurangan Metode WP** Menurut (Ardiansyah dkk., 2024) Kekurangan dari metode ini sebagai berikut :

   a. **Sulitnya Menentukan Bobot Kriteria yang Tepat**
   Dalam metode Weighted Product, menentukan bobot kriteria secara akurat merupakan langkah penting. Bobot yang tidak sesuai dapat menghasilkan keputusan yang keliru. Proses ini sering kali bersifat subjektif dan menjadi tantangan tersendiri.

   b. **Tidak Memperhitungkan Ketidakpastian Data**
   Metode WP belum mampu menangani data yang mengandung noise, pencilan (outlier), atau data yang tidak lengkap. Hal ini membuat hasil perhitungan menjadi kurang andal saat data tidak sepenuhnya bersih.

   c. **Tidak Memperhitungkan Interaksi Antar Kriteria**
   Dalam kondisi tertentu, beberapa kriteria saling memengaruhi satu sama lain. Namun, metode WP tidak memperhitungkan keterkaitan ini, sehingga bisa memberikan hasil yang kurang akurat atau tidak mewakili kondisi sebenarnya.

3. **Tahapan Metode WP**

   Metode WP merupakan korelasi antar skor atribut. Untuk memperoleh skor dapat ditentukan melalui perkalian. Dalam hal ini, bobot skor setiap atribut harus dikalikan sebelum

ditambahkan ke nilai yang diberikan. Proses normalisasi kriteria (w). Berikut cara perhitungannya (Nuraeni & Purnama, 2015).

a. Menetapkan kriteria yang akan digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan.
b. Mengubah data atau masukan dari setiap kriteria menjadi nilai rating yang menunjukkan tingkat kecocokan
c. Melakukan perhitungan nilai bobot awal

$$x_i^* = \frac{w_i}{\sum w_i} \tag{2.2}$$

Keterangan :

x_i^* : Bobot baru x_1,x_2,x_3,...x_n
w_i : Bobot atribut (kriteria)
$\sum_{i:1}^{n} w_i$: Penjumlahan bobot atribut (kriteria)

d. Menentukan nilai preferensi alternatif:

$$S_i = \prod_{i:1}^{n} X_{ij}^{x_i^*} \tag{2.3}$$

Keterangan :

S_i : Hasil dari normalisasi pada alternatif ke -i
X_{ij} : Rating pemilihan alternatif disetiap per artibutnya
x_j : Bobot nilai pada atribut (kriteria)
$\prod_{i:1}^{n} X_{ij}^{x_i^*}$: Perkalian peringkat alternatif berdasarkan atribut

e. Menghitung nilai preferensi V_i

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i} \tag{2.4}$$

keterangan :

S_i : Hasil dari normalisasi pada alternatif ke -i

V_i : Hasil dari normalisasi pada alternatif ke -i

$\sum_{i=1}^{n} S_i$: Rating pemilihan alternatif disetiap per artibutnya

E. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

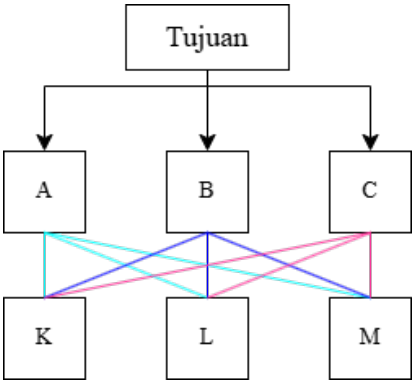
Orang pertama yang mengembangkan metode AHP adalah Drs. Thomas L. Sarty dari *Wharton School of Business* di tahun 1970-an (Nugroho & Veronica , 2021). Prinsip dasar AHP adalah memecah masalah yang rumit dan tidak terorganisir menjadi bagian-bagian yang dapat dikelola, yang kemudian diatur menjadi struktur hirarki dan dapat memecah masalah yang kompleks ke berbagi kelompok-kelompok dan mengatur kelompok tersebut dalam bentuk format hirarki, sehingga suatu permasalahan yang kompleks lebih terstruktur dan juga sistematis (Sasongko, 2017). Berikut ialah gambar hirarki AHP:

1. **Kelebihan Metode AHP**

   Menurut (Supriadi dkk., 2018) kelebihan dan kekurangan metode AHP dalam proses pengambilan keputusan:

   a. **Kesatuan (*Unity*)**

      AHP mampu membentuk model fleksibel dan mudah



Gambar 2.1. Hirarki AHP

dipahami untuk permasalahan yang luas dan tidak terstruktur.

b. **Kompleksitas (*Complexity*)**
   AHP menggunakan pendekatan sistem dan integrasi deduktif dalam menyelesaikan masalah kompleks.

c. **Saling Ketergantungan (Interdependence)**
   Dapat diterapkan pada elemen sistem yang tidak saling terhubung secara langsung, tanpa harus bersifat linear.

d. **Pengukuran (*Measurement*)**
   AHP menyediakan skala dan metode perhitungan untuk menentukan prioritas antar elemen.

e. **Konsistensi (*Consistency*)**
   Menekankan pentingnya konsistensi logis dalam penilaian kriteria.

f. **Sintesis (*Synthesis*)**
   Menghasilkan estimasi umum mengenai tingkat kepentingan tiap alternatif.

g. ***Trade Off***
   Memungkinkan pemilihan alternatif terbaik berdasarkan prioritas relatif antar faktor.

h. **Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)**
   Mampu menggabungkan penilaian berbeda tanpa harus mencapai konsensus tunggal.

i. **Pengulangan Proses (*Process Repetition*)**
   Melalui pengulangan, AHP membantu memahami permasalahan lebih dalam dan menyusun keputusan secara tepat.

2. **Kekurangan Metode AHP**
   Meskipun memiliki banyak kelebihan, AHP juga memiliki kekurangan sebagai berikut:

   a. Ketergantungan pada persepsi ahli sebagai input utama dapat menyebabkan subjektivitas. Jika persepsi ini keliru, maka hasil model bisa tidak akurat.

   b. Tidak adanya batas kepercayaan atau pengujian statistik, karena AHP bersifat matematis namun tidak memverifikasi validitas model secara statistik.

3. **Tahapan Metode AHP**

   Menurut (Noer, 2010) langkah-langkah dalam metode AHP dapat dijelaskan sebagai berikut:

   a. **Menyusun Struktur Pengambilan Keputusan**
      Menentukan hierarki dari tujuan, kriteria, dan alternatif keputusan.

b. **Melakukan Perbandingan Secara Berpasangan**
Masing-masing kriteria dibandingkan satu sama lain berdasarkan tingkat kepentingannya. Nilai pembobotan menggunakan skala perbandingan dari (Saaty , 1994):

Tabel 2.1. Skala Nilai Perbandingan

Derajat Kepentingan	**Definisi**	**Penjelasan**
1	Sama pentingnya	Pada kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama kuat
3	Sedikit lebih penting	Penilaiannya lebih berpihak disalah satu elemen saja
5	Lebih penting	Penilaiannyta sangat memihak salah satu elemen
7	Sangat penting	Satu elemennya lebih disukai dibandingkan elemen tersebut dengan dominan
9	Mutlak lebih	Satu elemen terbukti sangat lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah di antara dua batas nilai	Nilai antara dua pilihan yang berdekatan

c. **Menghitung Bobot Prioritas**
Tahap ini mencakup:

a. Menjumlahkan seluruh kolom matriks

perbandingan.

b. Membagi setiap elemen dengan total kolomnya untuk membentuk matriks baru.
c. Menjumlahkan nilai setiap baris dari matriks baru.
d. Membagi hasil jumlah baris dengan jumlah elemen untuk mendapatkan bobot akhir.

d. **Uji Konsistensi**

Mengukur konsistensi penilaian agar tidak terjadi penyimpangan. Jika nilai konsistensi $CR \leq 0{,}1$, maka perhitungan dianggap konsisten dan valid (Yanto, 2021). Rumus pengujian:

$$\text{CI} = \frac{(\lambda_{\text{maks}} - n)}{(n-1)} \tag{2.5}$$

Dengan:

n : Jumlah kriteria
λ_{maks} : Nilai eigen maksimum

Hitung nilai rasio konsistensi:

$$\text{CR} = \frac{\text{CI}}{\text{IR}} \tag{2.6}$$

Dengan:

CR : *Rasio Konsistensi*
CI : *Indeks Konsistensi*
IR : *Indeks Acak (Random Index)*

F. Metode *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dengan banyak alternatif dan kriteria, di mana setiap alternatif akan dievaluasi berdasarkan kedekatannya terhadap solusi ideal. Solusi ideal positif mencerminkan kondisi terbaik, sedangkan solusi ideal negatif mencerminkan kondisi terburuk (Latif dkk., 2018). TOPSIS bekerja dengan menghitung jarak setiap alternatif terhadap kedua titik ideal, lalu menentukan nilai kedekatan relatif dari tiap alternatif terhadap solusi ideal positif. Urutan kedekatan ini menjadi dasar dalam menentukan alternatif terbaik.

1. Kelebihan Metode TOPSIS

Menurut (Putra & Santi, 2020), keunggulan metode TOPSIS meliputi:

a. Konsepnya mudah dipahami dan bersifat sederhana.

b. Komputasinya lebih cepat.

c. Mampu menilai efektivitas relatif dari berbagai alternatif keputusan.

2. Kekurangan Metode TOPSIS

Menurut (Mutmainah & Yunita, 2021), kekurangannya meliputi:

a. Tidak ada metode baku dalam menentukan bobot prioritas antar kriteria.

b. Tanpa adanya struktur hierarki, keputusan yang dihasilkan cenderung kurang optimal.

3. Tahapan Metode TOPSIS

Menurut (Syahputra dkk., 2022), langkah-langkah dalam metode TOPSIS sebagai berikut:

a. **Menghitung Matriks Keputusan yang Dinormalisasi**
Nilai ternormalisasi r_{ij} dihitung dengan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_{ij}^2}} \tag{2.7}$$

Keterangan:

r_{ij} : Nilai ternormalisasi dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j
x_{ij} : Nilai awal dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j
n : Jumlah total alternatif

b. **Menghitung Matriks Ternormalisasi Terbobot**
Nilai terbobot dihitung dengan:

$$y_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \tag{2.8}$$

Keterangan:

y_{ij} : Nilai terbobot dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j
w_j : Bobot dari kriteria ke-j

c. **Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif**

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \ldots, y_n^+) \quad A^- = (y_1^-, y_2^-, \ldots, y_n^-) \qquad (2.9)$$

Penentuan nilai tergantung tipe kriteria:

$$y_{i^+} = \begin{cases} \text{Max } y_{ij} & \text{jika } j\text{adalah tipe } \textit{benefit} \text{ ambil yang paling besar} \\ \text{Min } y_{ij} & \text{jika } j \text{ adalah tipe } \textit{cost} \text{ ambil yang paling kecil} \end{cases}$$

$$y_i^- = \begin{cases} \text{Min } y_{ij} & \text{jika } j \text{ adalah tipe cost ambil yang paling kecil} \\ \text{Max } y_{ij} & \text{jika } j \text{ adalah tipe benefit ambil yang paling besar} \end{cases}$$

G. Menghitung Jarak Ideal Positif dan Negatif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (y_1^+ - y_{ij})^2} \qquad (2.10)$$

Solusi untuk jarak ideal yang negatif :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (y_{ij} - y_1^-)^2} \qquad (2.11)$$

Keterangan:

D_i^+ : Jarak ke solusi ideal positif
D_i^- : Jarak ke solusi ideal negatif

d. **Menghitung Nilai Preferensi Akhir**

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{2.12}$$

Keterangan:

V_i : Nilai preferensi alternatif ke-i

H. Metode *Cut Off Point Weighted Product* (COP-WP)

Metode COP-WP adalah gabungan dari dua pendekatan, yaitu seleksi kriteria menggunakan metode *Cut Off Point* (COP) dan pengambilan keputusan akhir menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Pendekatan ini membantu memastikan bahwa hanya kriteria yang paling relevan saja yang digunakan dalam proses evaluasi alternatif.

1. Seleksi Kriteria dengan Metode *Cut Off Point* (COP)

Menurut (Tam dan Tummala, 2001), COP digunakan untuk menyaring kriteria berdasarkan tingkat kepentingan yang diperoleh dari responden melalui kuisioner. Penilaian diberikan dalam skala sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Sangat penting} &= 3 \\ \text{Cukup penting} &= 2 \\ \text{Tidak penting} &= 1 \end{aligned}$$

Skor total dan rata-rata dihitung dengan rumus:

$$\text{Skor Total} = (a \times 3) + (b \times 2) + (c \times 1)$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Skor Total}}{n'}$$

Keterangan:

a : Jumlah responden yang memilih "Sangat Penting"
b : Jumlah responden yang memilih "Cukup Penting"
c : Jumlah responden yang memilih "Tidak Penting"
n' : Jumlah total responden

Selanjutnya, nilai *Cut Off Point* dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Cut Off Point} = \frac{\max(\bar{x_i}) + \min(\bar{x_i})}{2}$$

Keterangan:

$\max(\bar{x_i})$: Nilai rata-rata tertinggi dari seluruh kriteria
$\min(\bar{x_i})$: Nilai rata-rata terendah dari seluruh kriteria

Kriteria dengan nilai rata-rata di atas atau sama dengan Cut Off Point akan dipakai dalam proses berikutnya.

2. Evaluasi Alternatif dengan Metode *Weighted Product* (WP)

Setelah seleksi kriteria dilakukan, metode WP digunakan untuk menilai dan meranking alternatif yang tersedia.

a. **Normalisasi Bobot Kriteria**

Rumus:

$$x_i^* = \frac{w_i}{\sum w_i}$$

Keterangan:

x_i^* : Bobot baru yang dinormalisasi
w_i : Bobot awal dari kriteria ke-i
$\sum w_i$: Jumlah seluruh bobot kriteria

b. **Menghitung Nilai Preferensi Alternatif**

Rumus:

$$S_i = \prod_{j=1}^{n} X_{ij}^{x_j^*}$$

Keterangan:

S_i : Nilai preferensi awal alternatif ke-i
X_{ij} : Rating alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j
x_j^* : Bobot normalisasi untuk kriteria ke-j

c. **Menghitung Nilai Preferensi Akhir**

Rumus:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}$$

Keterangan:

V_i : Nilai preferensi dari alternatif ke-i
S_i : Skor hasil perkalian untuk alternatif ke-i
$\sum S_i$: Jumlah seluruh skor alternatif

Alternatif dengan nilai V_i tertinggi dianggap sebagai pilihan terbaik sesuai dengan bobot dan kriteria yang telah ditentukan.

I. Metode Cut Off Point - Analytic Hierarchy Process (COP-AHP)

Metode COP-AHP merupakan kombinasi antara metode Cut Off Point (COP) dan Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk membantu pengambilan keputusan multi-kriteria. Kombinasi ini diawali dengan penyaringan kriteria menggunakan COP dan dilanjutkan dengan pembobotan serta evaluasi alternatif melalui AHP.

1. Metode Cut Off Point (COP)

Menurut (Tam dan Tummala, 2001), kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan dapat sangat banyak. Oleh karena itu, metode *Cut Off Point* digunakan untuk menyeleksi kriteria berdasarkan pentingnya menurut responden.

Penilaian dalam kuesioner dibagi menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Sangat penting} &= 3 \\ \text{Cukup penting} &= 2 \\ \text{Tidak penting} &= 1 \end{aligned}$$

Skor total dihitung dengan:

$$\text{Skor Total} = (a \times 3) + (b \times 2) + (c \times 1)$$

Rata-rata dari skor dihitung dengan:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Skor Total}}{n'}$$

n' : Jumlah responden
a, b, c : Jumlah responden yang memilih masing-masing nilai

Selanjutnya, nilai Cut Off Point ditentukan dengan:

$$\textit{Cut off point} = \left\{ \frac{\max \bar{x}_i + \min \bar{x}_i}{2} \right\} \tag{2.13}$$

$\max \bar{x}_i$: Rata-rata tertinggi dari seluruh kriteria
$\min \bar{x}_i$: Rata-rata terendah dari seluruh kriteria

Hanya kriteria dengan nilai rata-rata lebih besar dari atau sama dengan Cut Off Point yang digunakan dalam metode AHP.

2. Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)

Menurut (Nugroho & Veronica , 2021), AHP memecah permasalahan kompleks menjadi struktur hirarki. Struktur ini terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif.

a. Langkah-langkah AHP

a. **Menyusun Struktur Pengambilan Keputusan**

b. **Melakukan Perbandingan Berpasangan antar Kriteria**
Menggunakan skala perbandingan dari (Saaty , 1994) sebagai berikut:

c. **Menghitung Bobot Prioritas**
   a. Menjumlahkan elemen setiap kolom matriks.

Tabel 2.2. Skala Perbandingan AHP

Skala	Makna
1	Sama penting
3	Cukup lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai antara dua pilihan

b. Membagi elemen matriks dengan total kolom untuk membentuk matriks normalisasi.

c. Menjumlahkan nilai setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk memperoleh bobot.

d. **Uji Konsistensi**

$$\text{CI} = \frac{(\lambda_{\text{maks}} - n)}{(n-1)} \tag{2.14}$$

n : Jumlah kriteria

λ_{maks} : Nilai eigen maksimum

Rasio konsistensi dihitung dengan:

$$\text{CR} = \frac{\text{CI}}{\text{IR}} \tag{2.15}$$

CR : Rasio Konsistensi

CI : Indeks Konsistensi

IR : Indeks Acak (Random Index)

Jika $CR \leq 0{,}1$, maka perhitungan dianggap konsisten. Dengan kombinasi metode COP dan AHP, hanya kriteria yang lolos seleksi COP yang dimasukkan dalam proses pembobotan AHP,

sehingga keputusan yang diambil lebih efisien dan tepat sasaran.

J. Metode *Cut Off Point - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (COP-TOPSIS)

Metode gabungan COP-TOPSIS digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan multikriteria dengan memadukan seleksi kriteria menggunakan *Cut Off Point* dan penilaian alternatif menggunakan TOPSIS. Pendekatan ini bertujuan agar hanya kriteria yang layak dan penting saja yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik.

1. Seleksi Kriteria Menggunakan Metode *Cut Off Point* (COP)

Menurut (Tam dan Tummala, 2001), kriteria dalam pengambilan keputusan dapat sangat banyak, sehingga diperlukan metode seleksi untuk menentukan kriteria yang layak digunakan. Penilaian dilakukan menggunakan kuisioner dengan tiga tingkat kepentingan:

$$\begin{aligned} \text{Sangat penting} &= 3 \\ \text{Cukup penting} &= 2 \\ \text{Tidak penting} &= 1 \end{aligned}$$

Setelah itu, dihitung skor total dan rata-rata:

$$\text{Skor Total} = (a \times 3) + (b \times 2) + (c \times 1)$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Skor Total}}{n'}$$

a, b, c : Jumlah responden pada masing-masing jawaban
n' : Jumlah responden

Selanjutnya dihitung nilai batas (cut off) sebagai berikut:

$$\textit{Cut Off Point} = \left\{ \frac{\max \bar{x}_i + \min \bar{x}_i}{2} \right\} \tag{2.16}$$

$\max \bar{x}_i$: Nilai rata-rata tertinggi dari seluruh kriteria
$\min \bar{x}_i$: Nilai rata-rata terendah dari seluruh kriteria

Kriteria yang memiliki nilai rata-rata di atas atau sama dengan Cut Off akan digunakan dalam proses TOPSIS.

2. Penentuan Alternatif Menggunakan Metode TOPSIS

Menurut (Latif dkk., 2018), TOPSIS merupakan metode yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan kedekatannya dengan solusi ideal positif dan negatif.

a. Kelebihan Metode TOPSIS

a. Konsepnya mudah dipahami dan sederhana.

b. Proses komputasinya cepat.

c. Mampu membandingkan efektivitas relatif antar alternatif.

b. Kekurangan Metode TOPSIS

a. Tidak ada metode baku dalam menentukan bobot kriteria.

b. Tidak adanya struktur hierarki bisa menyebabkan hasil kurang optimal.

c. Tahapan Metode TOPSIS

a. **Normalisasi Matriks Keputusan**

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_{ij}^2}} \tag{2.17}$$

r_{ij} : Nilai ternormalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j
x_{ij} : Nilai awal alternatif ke-i pada kriteria ke-j
n : Jumlah alternatif

b. **Membentuk Matriks Normalisasi Terbobot**

$$y_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \tag{2.18}$$

y_{ij} : Nilai terbobot dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j
w_j : Bobot dari kriteria ke-j

c. **Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif**

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \ldots, y_n^+) \tag{2.19}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \ldots, y_n^-) \tag{2.20}$$

$$y_{i^+} = \begin{cases} \text{Max } y_{ij} & \text{jika } j\text{adalah tipe } \textit{benefit} \text{ ambil yang paling besar} \\ \text{Min } y_{ij} & \text{jika } j \text{ adalah tipe } \textit{cost} \text{ ambil yang paling kecil} \end{cases}$$

Keterangan :

A^+ : Solusi ideal positif

A^- : Solusi ideal negatif

$$y_i^- = \begin{cases} \text{Min } y_{ij} & \text{jika } j \text{ adalah tipe cost ambil yang paling kecil} \\ \text{Max } y_{ij} & \text{jika } j \text{ adalah tipe benefit ambil yang paling besar} \end{cases}$$

d. **Menghitung Jarak terhadap Solusi Ideal**

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_j^+ - y_{ij})^2} \qquad D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_{ij} - y_j^-)^2}$$

D_i^+ : Jarak alternatif ke solusi ideal positif

D_i^- : Jarak alternatif ke solusi ideal negatif

e. **Menghitung Nilai Preferensi Alternatif**

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

V_i : Nilai preferensi alternatif ke-i (semakin tinggi semakin baik)

K. Pertanyaan Penelitian

1. Seberapa penting menurut Anda masa hidup tanaman dalam memilih benih padi?
2. Apakah hasil panen merupakan faktor utama dalam memilih

varietas padi yang akan Anda tanam?

3. Seberapa Anda mempertimbangkan kualitas padi yang dihasilkan saat menentukan benih?

4. Apakah daya tahan terhadap hama dan penyakit menjadi perhatian utama Anda saat memilih benih padi?

5. Menurut Anda, seberapa penting kesesuaian varietas benih dengan jenis lahan yang Anda miliki?

L. Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 2.3. Peneltian yang Relevan

Nama Peneliti dan Tahun	Judul	Hasil Penelitian
"Moh. Ahsan, Purnomo Budi Santoso Dan Harry Soekotjo Dachlan, 2015"	Penerapan atau pengpalikasian metode AHP dan TOPSIS dalam menentukan varietas padi terbaik untuk ditanam.	Penelitian menunjukkan bahwa akurasi Metode saw dan ahp berdasarkan rekomendasi kurikulum adalah 60%, dan akurasi yang direkomendasikan berdasarkan saran psikolog adalah 41% untuk metode SAW. Metode AHP mempunyai akurasi sebesar 41% dan presisi sebesar 66%
"Dodi Himawan, 2019"	Perbandingan Analisis dengan Metode AHP, TOPSISd dan juga SAW dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk Menentukan Kelayakan Peminjam di Lembaga Keuangan.	Telah menerbitkan studi tentang analisis euclidean dengan menggunakan parameter prioritas pemeringkatan analisis Komparatif menggunakan jarak. Cara terbaik adalah: nilai metode Ahp hampir sebesar 0,1998, dibandingkan topsis dan saw sebesar 0,3864 dan 0,6822

"Muhamad Rendra Husein Roisdiansyah, Agus Wahyu Widodo dan Nurul Hidayat, 2017"	Sistem Pendukung Keputusan (SPK)dalam Menentukan Varietas Unggul Padi yang Akan Ditanam dengan Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS.	Sistem pendukung keputusan yang dilakukan untuk memilih varietas padi yang berkualitas dengan pengaplikasian Metode AHP dan juga TOPSIS telah teruji dengan 83,33% dari hasil pengujian yang telah dilaksanakan
"Ira Indriastuti, Febriana Santi Wahyuni, F.X Ariwibisono, 2021"	Sistem pendukung keputusan (SPK) penentuan pupuk pada varietas tanaman padi di jawa timur Menggunakan metode TOPSIS dan WP berbasis web untuk membantu dalam pemilihan pupuk yang optimal	Topsis dan metode wp untuk penentuan Pupuk bagi padi sawah di jawa timur menghasilkan nilai 1 dengan kategori pupuk non organik npk 15-15-15 dan jumlah pupuknya Tergantung kondisi lapangan. Nilai perhitungan manual dan sistem Adalah 0,089946, sebagaimana ditentukan oleh hasil penelitian.
"Rizalul Hadi Dan Huzainsyahnoor Aksad, 2015"	Menggunakan metode*Multi Factor Evaluation Process* dalam menentukan bibit padi yang paling sesuai berdasarkan berbagai faktor penilaian	Penelitian ini mengidentifikasi varietas benih padi yang direkomendasikan melalui evaluasi komprehensif dengan AHP, memberikan bobot tepat pada kriteria untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif bagi petani. Hasilnya diharapkan dapat meningkatkan produksi padi lokal dan kesejahteraan petani.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini dipaparkan langkah-langkah dalam penyusunan Tugas Akhir. Adapun tahapan penelitian ini antara lain :

A. *Langkah Penelitian*

1. Studi Literatur

   Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan bahan pustaka yang mendukung penelitian. Bahan pustaka yang digunakan meliputi buku literatur, jurnal ilmiah, maupun artikel dari internet.

2. Pengambilan Data

   Pada tahapan ini data dikumpulkan melalui pengisian kuesioner yang telah tervalidasi oleh tokoh petani setempat, Parti, serta akademisi pertanian bernama Farhan Akmala Putra, S.P., M.P. Seluruh data yang terkumpul menjadi dasar bagi penerapan metode pengambilan keputusan, yang bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi benih padi terbaik yang sesuai dengan kondisi lokal dan kebutuhan petani di Desa Slungkep.

3. Tahapan Memilih Kriteria

    a. Kriteria yang digunakan
    Masa hidup tanaman (C_1), Hasil panen padi (C_2), Kualitas padi yang dihasilkan (C_3), ketahanan terhadap hama dan penyakit (C_4), dan kesesuaian padi terhadap jenis lahan (C_5).

    b. Seleksi Kriteria dengan Metode COP
    Tujuannya adalah untuk menyaring kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan berdasarkan nilai ambang batas yang ditentukan. Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan:

        (a). Mengumpulkan penilaian dari para petani mengenai pentingnya setiap kriteria dari hasil kuisioner.

        (b). Menghitung *nilai Cut-Off Point* (COP) untuk setiap kriteria menggunakan persamaan (2.1).

        (c). Evaluasi
        Kriteria yang nilainya di bawah ambang batas akan dieliminasi dari proses selanjutnya.

4. Metode Pengambilan Keputusan
Setelah kriteria diseleksi, pengambilan keputusan dilakukan dengan menggunakan tiga metode yang berbeda: COP-WP, COP-AHP, dan COP-TOPSIS.

    a. Metode COP-WP (*Cut-Off Point - Weighted Product*)
    Tujuannya adalah untuk menghitung nilai preferensi alternatif berdasarkan kriteria yang telah dipilih

dengan memperhitungkan bobot dan nilai kriteria secara multiplikatif. Berikut adalah langkah-langkah yang digunakan dalam metode COP-WP:

a. Seleksi Kriteria Menggunakan Metode COP menggunakan persamaan (2.1).
b. Perhitungan Metode WP

(a). Menetapkan kriteria yang akan digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan.
(b). Mengubah data atau masukan dari setiap kriteria menjadi nilai rating yang menunjukkan tingkat kecocokan.
(c). Melakukan perhitungan nilai bobot awal dengan menggunakan persamaan (2.2).
(d). Menentukan nilai preferensi alternatif menggunakan persamaan (2.3).
(e). Menghitung nilai preferensi V_i menggunakan persamaan (2.4).
(f). Pemilihan Alternatif
Alternatif dengan nilai tertinggi dipilih sebagai yang terbaik.

b. Metode COP-AHP (*Cut-Off Point - Analytic Hierarchy Process*)
Tujuannya adalah untuk menentukan bobot relatif dari setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan, untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan terstruktur. Berikut adalah langkah-langkahnya:

(a). Seleksi kriteria dengan metode COP.

(b). Perhitungan Bobot
Menggunakan perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot prioritas antar kriteria berdasarkan pembandingan berpasangan.

(c). Uji Konsistensi
menggunakan persamaan (2.5) dan (2.6).

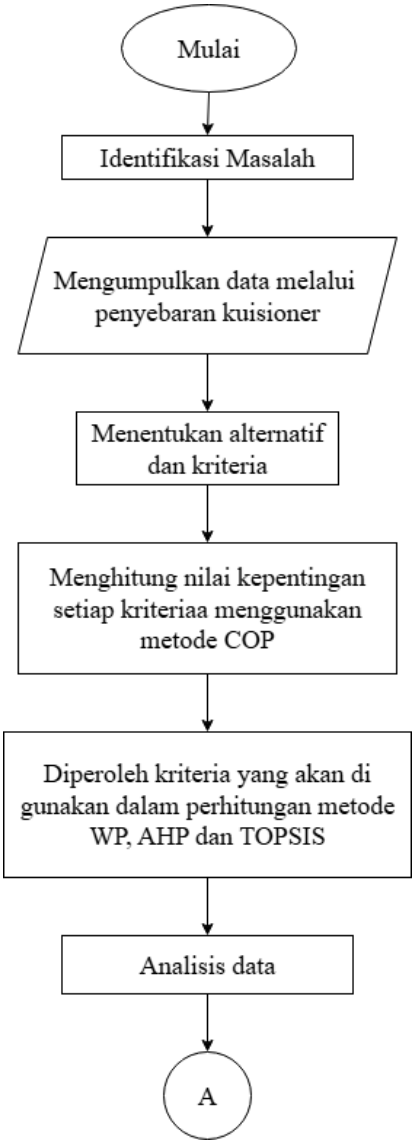
c. Pemilihan Alternatif
Alternatif dengan nilai preferensi tertinggi dipilih sebagai yang terbaik.

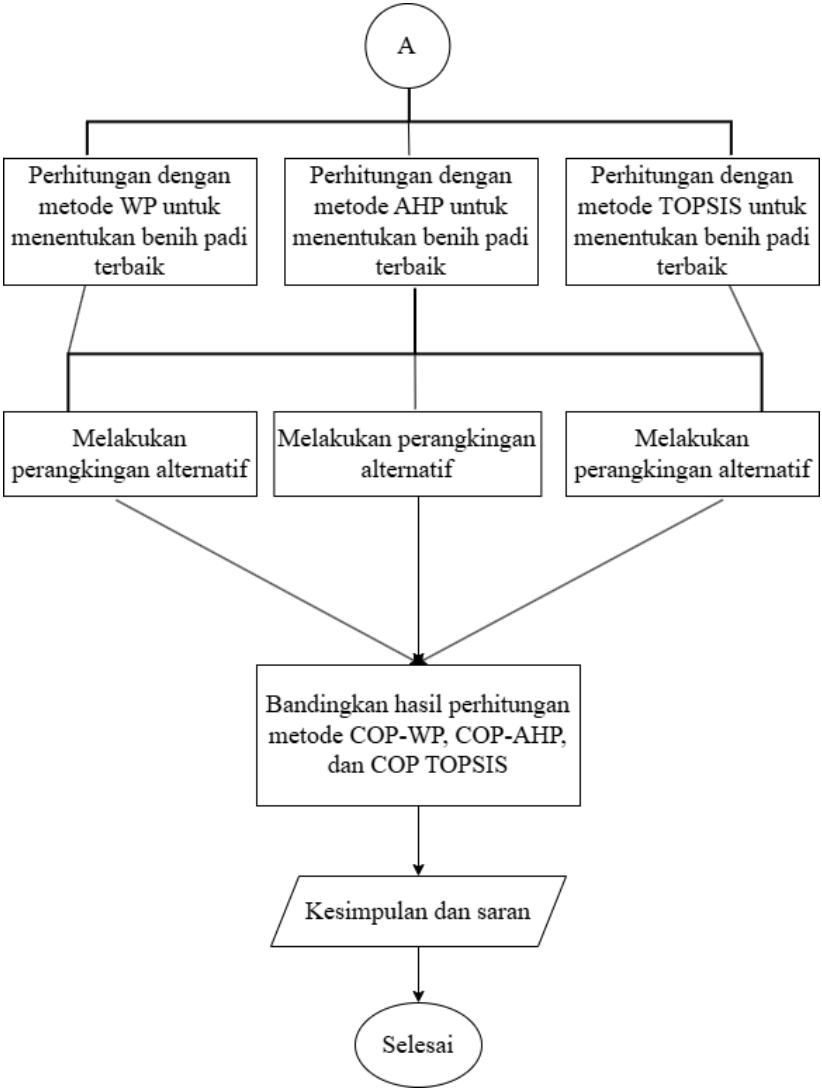
5. Metode COP-TOPSIS (*Cut-Off Point - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)
Tujuannya adalah untuk menilai kedekatan alternatif dengan solusi ideal positif dan negatif untuk menentukan peringkat alternatif terbaik.

a. Seleksi Kriteria dengan Metode COP: Pilih kriteria yang relevan menggunakan COP.
b. Menghitung Matriks Keputusan yang Dinormalisasi dengan persamaan (2.7).
c. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot dengan persamaan (2.8).
d. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif menggunakan persamaan (2.9).
e. Menghitung Jarak Ideal Positif dan Negatif dengan persamaan (2.10) dan (2.11).
f. Menghitung Nilai Preferensi Akhir dengan persamaan (2.12).

6. Menyimpulkan Hasil Perbandingan Setiap Metode

B. Diagram Alur Penelitian


Mulai
Identifikasi Masalah
Mengumpulkan data melalui penyebaran kuisioner
Menentukan alternatif dan kriteria
Menghitung nilai kepentingan setiap kriteriaa menggunakan metode COP
Diperoleh kriteria yang akan di gunakan dalam perhitungan metode WP, AHP dan TOPSIS
Analisis data
A



Gambar 3.1. Daigram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Cut Off Point* (COP) sebagai tahap seleksi awal untuk menyaring alternatif yang tidak memenuhi ambang batas rata-rata skor, yaitu 2,675. Alternatif yang lolos seleksi kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan tiga metode yaitu WP, AHP, dan TOPSIS untuk menentukan peringkat akhir.

Pada metode WP (Weighted Product), alternatif terbaik adalah A_5 dengan nilai vektor 0,242, diikuti. Sementara itu, metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memberikan nilai prioritas tertinggi pada A_1 (Inpari 32) dengan skor 0,3373. Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) menunjukkan bahwa alternatif Inpari 50 A_3 adalah yang paling mendekati solusi ideal dengan nilai preferensi 0,9416.

B. Pembahasan

1. **Pengumpulan Data**

   Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas kriteria pemilihan dan bobot masing-masing kriteria untuk menentukan benih padi unggul. Pengumpulan data dilakukan melalui kuisioner. Proses penyaringan kriteria dilakukan menggunakan pendekatan *Cut Off Point* (COP). Adapun data yang diperoleh sudah tervalidasi oleh tokoh petani setempat (Parti) dan Lulusan Pertanian (Farhan

Akmala Putra, S.P.,M.P.). Berikut merupakan hasilnya:

Tabel 4.1. Kriteria awal

No	Kriteria	Kode
1	Masa hidup tanaman	C_1
2	Hasil panen	C_2
3	Kualitas hasil padi	C_3
4	Daya tahan padi terhadap hama dan penyakit	C_4
5	Kesesuaian varietas padi dengan jenis lahan	C_5

Setelah proses pengumpulan data dilakukan, dilanjutkan proses COP yang bertujuan untuk menentukan kriteria mana saja yang akan digunakan dalam proses pemilihan benih padi unggul. Hasil dari COP terdapat 4 kriteria terpilih yang digunakan dalam proses pemilihan benih padi unggul. Berikut ialah caraperhitungannya :

$$\text{Skor Total} = (a \times 3) + (b \times 2) + (c \times 1)$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Skor Total}}{n'}$$

keterangan :

n' : Jumlah responden
a, b, c : Jumlah petani yang memilih masing-masing jawaban

Sebagai contoh, untuk kriteria C_1 (Masa hidup tanaman):

$$(38 \times 3) + (2 \times 2) + (0 \times 0) = 118$$

$$Rata - rata = \frac{118}{40} = 2,950$$

Hasil rata-rata seluruh kriteria disusun dalam tabel berikut: Berikut ialah cara perhitungan secara komplit pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Tabel Penilaian Kriteria Berdasarkan Hasil Kuisioner

No	Kode	Sangat Penting (a)	Cukup Penting (b)	Tidak Penting (c)	Total	Rata-rata
1	C_1	38	2	0	118	2,950
2	C_2	33	7	0	113	2,825
3	C_3	28	9	3	107	2,400
4	C_4	32	6	2	112	2,800
5	C_5	30	8	2	112	2,800

Perhitungan total C_i berdasarkan tabel

$C_1 = (38 \times 3) + (2 \times 2) + (0 \times 0) = 118$
$C_2 = (33 \times 3) + (7 \times 2) + (0 \times 0) = 113$
$C_3 = (28 \times 3) + (9 \times 2) + (3 \times 1) = 107$
$C_4 = 325 \times 3) + (6 \times 2) + (2 \times 1) = 112$
$C_5 = (30 \times 3) + (8 \times 2) + (2 \times 1) = 112$

Rata-rata

Rata rata $C_1 = \frac{118}{40} = 2,950$

Rata rata $C_2 = \frac{113}{40} = 2,820$

Rata rata $C_3 = \frac{107}{40} = 2,400$

Rata rata $C_4 = \frac{112}{40} = 2,800$

Rata rata $C_5 = \frac{112}{40} = 2,800$

Setelah semua nilai rata-rata diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai ambang batas (*Cut Off Point*) untuk menyeleksi kriteria. Rumus yang digunakan adalah:

$$\textit{Cut off point} = \left\{ \frac{\max \bar{x_i} + \min \bar{x_i}}{2} \right\} \tag{4.1}$$

Keterangan :

$max(\bar{x_i})$: *nilai rata-rata tertinggi dari seluruh kriteria*
$min(\bar{x_i})$: *nilai rata-rata rendah dari seluruh kriteria*

Dengan nilai tertinggi $2,950$ dan nilai terendah $2,625$, diperoleh:

$$\textit{Cut Off Point} = \frac{2,950 + 2,400}{2} = 2,675$$

Berdasarkan nilai tersebut, kriteria dengan nilai rata-rata di bawah $2,675$ akan dieliminasi dari proses pengambilan keputusan berikutnya yaitu Daya tahan padi terhadap hama dan penyakit (C_3) dengan nilai $2,400$.

Tabel 4.3. Kriteria setelah COP

No	Kriteria	Kode
1	Masa hidup tanaman	C_1
2	Hasil panen	C_2
3	Daya tahan padi terhadap hama dan penyakit	C_4
4	Kesesuaian varietas padi dengan jenis lahan	C_5

Terdapat 4 kriteria yang dipertimbangkan dalam proses pemilihan benih padi unggul antara lain: Masa hidup tanaman, Hasil panen, Daya tahan padi terhadap hama dan penyakit dan Kesesuaian varietas padi dengan jenis lahan.

C. Pengelolaan Metode WP

1. Menentukan Rating Kecocokan
   Untuk menentukan Rating kecocokan maka dapat dibentuk tabel keputusan yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.4. Tabel Konversi Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria			
	C_1	C_2	C_4	C_5
A_1	3	5	4	5
A_2	3	2	5	4
A_3	4	4	5	5
A_4	4	2	4	4
A_5	1	3	5	5

Nilai pada tabel diperoleh berdasarkan keterkaitan antara setiap alternatif dan kriteria. Sebagai contoh, varietas Inpari 32 (A_1) memperoleh skor 3 pada kriteria Masa Hidup

Tanaman (C_1) karena masuk dalam kategori sedang (lihat lampiran 2). Penilaian serupa diterapkan secara konsisten untuk seluruh alternatif dan kriteria lainnya.

2. Menentukan Kriteria Tipe *Benefit* dan *Cost*
   Kriteria tipe *benefit* yaitu C_2, C_4, C_5, karena hal ini memberikan manfaat langsung bagi petani, baik dalam meningkatkan hasil panen, kualitas produk, ketahanan tanaman, maupun kemampuannya beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Lalu untuk tipe *cost* yaitu C_1 karena semakin lama masa hidupnya semakin banyak juga biaya perawatannya.

3. Menentukan Normalisasi Bobot
   Penghitungan menggunakan metode *Weighted Product* dimulai dengan menetapkan normalisasi bobot berdasarkan nilai bobot (w) awal yaitu $w = [3, 5, 3, 2]$. Penentuan bobot dilakukan secara subjektif oleh peneliti, dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan setiap kriteria terhadap tujuan penelitian.

$$x_j^* = \frac{w_i}{\sum_{i:1}^{n} w_i} \tag{4.2}$$

$$x_1 = \frac{3}{3+5+3+2} = \frac{3}{13} = 0,230$$

$$x_2 = \frac{5}{3+5+3+2} = \frac{5}{13} = 0,384$$

$$x_4 = \frac{3}{3+5+3+2} = \frac{3}{13} = 0,230$$

$$x_5 = \frac{2}{3+5+3+2} = \frac{2}{13} = 0,153$$

4. Menentukan Nilai Vektor S

   Setelah bobot kriteria ditentukan, langkah berikutnya adalah menghitung nilai vektor (S) dengan cara memangkatkan dan mengalikan nilai masing-masing kriteria sesuai dengan bobot yang telah dihitung sebelumnya. Dengan keterangan bahwa kriteria tipe *benefit* berpangkat positif dan kriteria tipe *cost* berpangkat negatif.

$$S_i = \prod_{i=1}^{n} X_{ij}^{x_j^*}$$

$S_1 = (3^{-0,230}) \cdot (5^{0,384}) \cdot (4^{0,230}) \cdot (5^{0,153}) = 2,126$
$S_2 = (3^{-0,230}) \cdot (2^{0,384}) \cdot (5^{0,230}) \cdot (4^{0,153}) = 1,624$
$S_3 = (4^{-0,230}) \cdot (4^{0,384}) \cdot (5^{0,230}) \cdot (5^{0,153}) = 2,038$
$S_4 = (4^{-0,230}) \cdot (2^{0,384}) \cdot (4^{0,230}) \cdot (4^{0,153}) = 1,494$
$S_5 = (1^{-0,230}) \cdot (3^{0,384}) \cdot (5^{0,230}) \cdot (5^{0,153}) = 2,332$

Tabel 4.5. Hasil Nilai Vektor S

Alternatif	**Nilai Vektor S**
A_1	$2,126$
A_2	$1,624$
A_3	$2,038$
A_4	$1,494$
A_5	$2,332$

5. Menentukan Nilai Vektor V

Menghitung nilai V dengan membagi nilai preferensi dari masing-masing alternatif dengan total jumlah vektor S.

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^{n} S_i}$$

$$V_1 = \frac{2,126}{9,617} = 0,221$$

$$V_2 = \frac{1.624}{9,721} = 0,168$$

$$V_3 = \frac{2.038}{9,617} = 0,212$$

$$V_4 = \frac{1,494}{9,617} = 0,155$$

$$V_5 = \frac{2,332}{9,617} = 0,242$$

Setelah menghitung vektor V untuk data alternatif A_1 hingga A_5, alternatif-alternatif tersebut kemudian disusun dalam peringkat sebagai berikut.

Hasil peringkat diperoleh dari perhitungan nilai vektor V, sehingga didapatkan urutan data alternatif dari peringkat 1 hingga peringkat 5 adalah A_5, A_1, A_3, A_2dan A_4. Dapat disimpulkan bahwa benih padi yang terpilih menggunakan metode COP-WP berdasarkan kriteria adalah A_5 (M70D) dengan nilai akhir $0,242$.

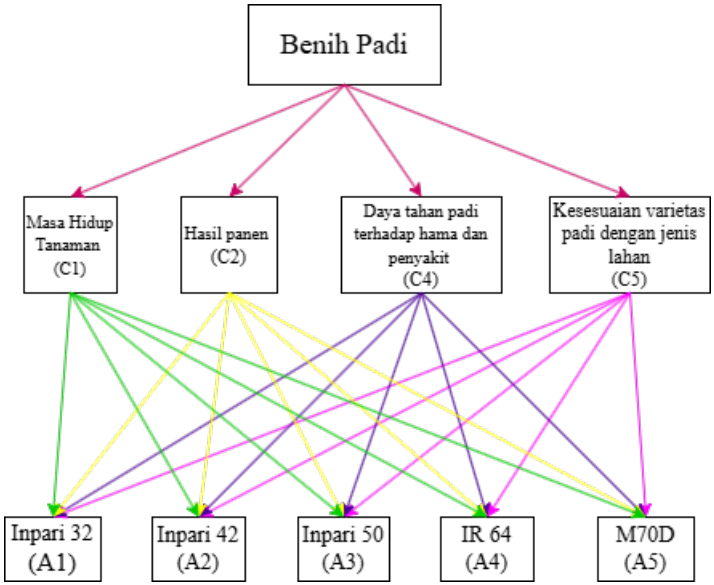
Tabel 4.6. Hasil Perangkingan

Alternatif	Nilai Vektor V	Ranking
A_1	$0,221$	2
A_2	$0,168$	4
A_3	$0,212$	3
A_4	$0,155$	5
A_5	$0,242$	1

D. Pengelolaan Data Metode AHP Untuk Menentukan Benih Padi

1. Penyusunan Struktur Hierarki dan Penentuan Prioritas pada Setiap Kriteria (Afandi, 2019).

   Tujuan dari penyusunan struktur hierarki berarti memecah masalah ke dalam tingkatan-tingkatan yang teratur, mulai dari tujuan utama di puncak, dilanjutkan dengan kriteria dan alternatif keputusan di bagian bawah.



Gambar 4.1. *S*truktur Hirarki Masalah Pemilihan Benih Padi Unggul

2. Menetukan Matriks Perbandingan Berpasangan antar Kriteria

   Nilai matriks perbandingan berpasangan dihasilkan dari membandingkan dua elemen secara relatif yang didasarkan pada penilaian subjektif pengguna menggunakan skala nilai perbandingan 1 sampai 9. Nilai pada diagonal utama selalu 1, sementara nilai kebalikan *(reciprocal)* ditempatkan pada posisi yang berlawanan.Sebagai contoh antara C_1 dan C_2 adalah 3 sedangkan untuk nilai kebalikan *(reciprocal)* C_2 dan C_1 adalah

   $$\frac{1}{3} = 0,333$$

   dan seterusnya.

Tabel 4.7. Nilai Perbandingan Berpasangan antar Kriteria

Kriteria	C_1	C_2	C_4	C_5
C_1	1	3	7	5
C_2	0,333	1	5	4
C_4	0,142	0,2	1	2
C_5	0,2	0,25	0,5	1
Jumlah	1,676	4,45	13,500	12

3. Menghitung Vektor Prioritas Kriteria

   Vektor prioritas kriteria dihitung dengan membagi nilai setiap elemen dalam matriks perbandingan dengan total kolom yang bersangkutan, lalu menjumlahkan per baris, dan membaginya dengan jumlah kriteria. Rumus umum yang digunakan adalah:

$$v_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{c_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} c_{kj}}$$

   1. **Normalisasi Matriks**

      Sebagai contoh, nilai 0,597 diperoleh dari:

$$\frac{c_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} c_{kj}}$$

$$\frac{1}{1{,}676} = 0{,}597$$

Tabel hasil normalisasi matriks perbandingan

Tabel 4.8. Perhitungan Normalisasi Matriks perbandingan berpasangan dan Total Tiap Baris

C_1	C_2	C_4	C_5	**Total**
$\frac{1}{1{,}675} = 0{,}597$	$\frac{3}{4{,}45} = 0{,}674$	$\frac{7}{13{,}500} = 0{,}519$	$\frac{5}{12} = 0{,}417$	$0{,}597 + 0{,}674 + 0{,}519 + 0{,}417 = 2{,}206$
$\frac{0{,}333}{1{,}675} = 0{,}199$	$\frac{1}{4{,}45} = 0{,}225$	$\frac{5}{13{,}500} = 0{,}370$	$\frac{4}{12} = 0{,}333$	$0{,}199 + 0{,}225 + 0{,}370 + 0{,}333 = 1{,}127$
$\frac{0{,}143}{1{,}675} = 0{,}085$	$\frac{0{,}2}{4{,}45} = 0{,}045$	$\frac{1}{13{,}500} = 0{,}074$	$\frac{2}{12} = 0{,}167$	$0{,}085 + 0{,}045 + 0{,}074 + 0{,}167 = 0{,}371$
$\frac{0{,}200}{1{,}675} = 0{,}119$	$\frac{0{,}250}{4{,}45} = 0{,}056$	$\frac{0{,}5}{13{,}500} = 0{,}037$	$\frac{1}{12} = 0{,}083$	$0{,}119 + 0{,}056 + 0{,}037 + 0{,}083 = 0{,}296$

2. **Perhitungan Vektor Prioritas**

   Nilai total dari setiap baris dibagi dengan jumlah kriteria (dalam hal ini, 4), untuk memperoleh nilai vektor prioritas:

$$v_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{c_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} c_{kj}}$$

$$v_1 = \frac{1}{4}(0{,}597 + 0{,}674 + 0{,}519 + 0{,}417) = \frac{2{,}206}{4} = 0{,}551$$

$$v_2 = \frac{1}{4}(0{,}199 + 0{,}225 + 0{,}370 + 0{,}333) = \frac{1{,}127}{4} = 0{,}282$$

$$v_3 = \frac{1}{4}(0{,}085 + 0{,}045 + 0{,}074 + 0{,}167) = \frac{0{,}371}{4} = 0{,}093$$

$$v_4 = \frac{1}{4}(0{,}119 + 0{,}056 + 0{,}037 + 0{,}083) = \frac{0{,}296}{4} = 0{,}074$$

Berikut ialah tabel perhitungan vektor prioritas.

Tabel 4.9. Perhitungan Nilai Prioritas Tiap Alternatif

Prioritas
$\frac{2,206}{4} = 0,551$
$\frac{1,127}{4} = 0,282$
$\frac{0,371}{4} = 0,093$
$\frac{0,296}{4} = 0,074$

4. Perhitungan Rasio Konsistensi
   Untuk mengukur sejauh mana konsistensi penilaian dalam metode AHP, perlu dilakukan perhitungan nilai Lambda Maksimum, *Consistency Index* (CI), dan *Consistency Ratio* (CR). Berikut penjelasan langkah-langkahnya:

   1. Menghitung λmaks

      $$\lambda_{\text{maks}} = \left(\sum c_{i1} \cdot v_1\right) + \left(\sum c_{i2} \cdot v_2\right) + \left(\sum c_{i3} \cdot v_3\right) + \left(\sum c_{i4} \cdot v_4\right)$$

      $$= (1,676 \cdot 0,551) + (4,450 \cdot 0,282) + (13,500 \cdot 0,093) + (12 \cdot 0,074)$$

      $$= 0,923 + 1,254 + 1,255 + 0,888 = 4,321$$

      Maka

      $$\lambda_{\text{max}} = 4,321$$

   2. Menghitung *Consistency Index* (CI)

      $$CI = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1}$$

Keterangan:

λ_{max} : Nilai lambda maksimum
n : Jumlah kriteria dibandingkan
CI : Indeks konsistensi

Contoh perhitungan

$$CI = \frac{4{,}321 - 4}{4 - 1} = \frac{0{,}321}{3} = 0{,}107$$

3. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR : Rasio konsistensi
CI : Indeks konsistensi
RI : Random Index (lihat tabel di bawah)

Untuk menghitung rumus CR gunakan tabel 2.2 untuk mengetahui nilai RI

Diketahui bahwa niai $RI = 0,90$ maka :

$$CR = \frac{0{,}107}{0{,}90} = 0{,}118$$

Karena hasilnya $CR \leqslant 0,1$ maka ia konsisten. Maka dapat dilakukan Langkah berikutnya yang dapat dilakukan adalah menyusun dan mengolah matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif.

5. Proses Penyusunan dan Pemrosesan Nilai Perbandingan Berpasangan Sub kriteri ($C_1, C_2, C_4 \& C_5$)

Tabel 4.10. Daftar Alternatif Benih Padi

No	Alternatif	Kode
1	Inpari 32	A1
2	Inpari 42	A2
3	Inpari 50	A3
4	IR 64	A4
5	M70D	A5

Berikut ialah matriks perbandingan berpasangan antar alternatif

Tabel 4.11. Nilai Perbandingan Berpasangan Sub kriteria Masa Hidup Tanaman (C_1)

Alternatif C_1	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	3	5	7	9
A_2	0,333	1	3	5	7
A_3	0,2	0,333	1	3	5
A_4	0,143	0,2	0,333	1	1
A_5	0,111	0,143	0,2	0,333	1
Total	1,787	4,676	9,333	16,333	25

6. Menghitung Vektor Prioritas Antar Alternatif

Vektor prioritas kriteria dihitung dengan membagi nilai setiap elemen dalam matriks perbandingan dengan total kolom yang bersangkutan, lalu menjumlahkan per baris, dan membaginya dengan jumlah kriteria. Rumus umum yang digunakan adalah:

$$v_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{c_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} c_{kj}}$$

1. **Contoh Normalisasi Matriks**

   Sebagai contoh, nilai 0,597 diperoleh dari:

$$\frac{c_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} c_{kj}}$$

$$\frac{1}{1{,}787} = 0{,}560$$

Maka, tabel hasil normalisasi matriks perbandingan untuk A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Normalisasi Matriks Perbandingan A1 sampai A5

A_1	A_2	A_3	A_4
$\frac{1}{1,787} = 0,560$	$\frac{3}{4,676} = 0,642$	$\frac{5}{9,533} = 0,524$	$\frac{7}{16,333} = 0,429$
$\frac{0,333}{1,787} = 0,186$	$\frac{1}{4,676} = 0,214$	$\frac{3}{9,533} = 0,315$	$\frac{5}{16,333} = 0,306$
$\frac{0,200}{1,787} = 0,112$	$\frac{0,333}{4,676} = 0,071$	$\frac{1}{9,553} = 0,105$	$\frac{3}{16,333} = 0,184$
$\frac{0,143}{1,787} = 0,080$	$\frac{0,200}{4,676} = 0,043$	$\frac{0,333}{9,553} = 0,035$	$\frac{1}{16,333} = 0,061$
$\frac{0,111}{1,787} = 0,062$	$\frac{0,143}{4,676} = 0,031$	$\frac{0,200}{9,553} = 0,021$	$\frac{0,333}{16,333} = 0,020$

Tabel 4.13. Hasil Normalisasi untuk Alternatif A5 dan Total Normalisasi Setiap Baris

A_5	**Total** $A_1 - A_5$
$\frac{9}{25,000} = 0,360$	$0,503 + 0,781 + 0,672 + 0,475 + 0,313 = 2,514$
$\frac{7}{25,000} = 0,280$	$0,167 + 0,260 + 0,403 + 0,339 + 0,244 = 1,301$
$\frac{5}{25,000} = 0,200$	$0,101 + 0,087 + 0,134 + 0,203 + 0,174 = 0,672$
$\frac{3}{25,000} = 0,120$	$0,072 + 0,052 + 0,045 + 0,068 + 0,104 = 0,339$
$\frac{1}{25,000} = 0,040$	$0,056 + 0,037 + 0,027 + 0,023 + 0,035 = 0,174$

2. **Perhitungan Vektor Prioritas**

   Nilai total dari setiap baris dibagi dengan jumlah kriteria untuk memperoleh nilai vektor prioritas:

$$v_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{c_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} c_{kj}}$$

$$v_1 = \frac{1}{5}(0{,}503+0{,}781+0{,}672+0{,}475+0{,}313) = \frac{2{,}514}{5} = 0{,}502$$

$$v_2 = \frac{1}{5}(0{,}167+0{,}260+0{,}403+0{,}339+0{,}244) = \frac{1{,}301}{5} = 0{,}260$$

$$v_3 = \frac{1}{5}(0{,}101+0{,}087+0{,}134+0{,}203+0{,}174) = \frac{0{,}672}{5} = 0{,}134$$

$$v_4 = \frac{1}{5}(0{,}072+0{,}052+0{,}045+0{,}068+0{,}104) = \frac{0{,}339}{5} = 0{,}067$$

$$v_5 = \frac{1}{5}(0{,}056+0{,}037+0{,}027+0{,}023+0{,}035) = \frac{0{,}174}{5} = 0{,}034$$

7. Perhitungan Rasio Konsistensi

1. Menghitung λmaks

$$\begin{aligned}\lambda_{\text{maks}} &= (1{,}787 \times 0{,}502) + (4{,}676 \times 0{,}260) + (9{,}333 \times 0{,}134) + \\ &\quad (16{,}333 \times 0{,}067) + (25{,}000 \times 0{,}034) \\ &= 0{,}897 + 1{,}2158 + 1{,}2506 + 1{,}0943 + 0{,}850 \\ &= 5{,}307\end{aligned}$$

Maka

$$\lambda_{\text{max}} = 5,307$$

2. Menghitung *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{5,307 - 5}{5 - 1} = \frac{0,307}{4} = 0{,}076$$

3. Menghitung *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Untuk menghitung rumus CR gunakan tabel 2.2 untuk mengetahui nilai RI

Diketahui bahwa niai $RI = 0,90$ maka :

$$CR = \frac{0{,}076}{1{,}12} = 0{,}068$$

Karena hasilnya $CR \leqslant 0,068$ maka ia konsisten. Berikut adalah hasil perhitungan prioritas yang sudah

dilakukan. Hasil ini menunjukkan bobot atau tingkat preferensi dari masing-masing alternatif.

Setelah kita melakukan proses perhuitungan secara detail pada sub kriteria Masa Hidup Tanam C_1 kita lakukan proses yang sama pada ($C_2, C_4 \& C_5$) . Berikut ialah hasil tabel perbandingan berpasangan.

Tabel 4.14. Nilai Perbandingan Berpasangan Sub kriteria Hasil Panen (C_2)

Alternatif C_2	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	0,33	0,20	3,00	0,50
A_2	3,00	1	0,50	5,00	2,00
A_3	5,00	2,00	1	7,00	4,00
A_4	0,33	0,20	0,14	1	0,25
A_5	2,00	0,50	0,25	4,00	1
Jumlah	**11,33**	**4,03**	**2,09**	**20**	**7,75**

Tabel 4.15. Nilai Perbandingan Berpasangan Sub Kriteria Daya Tahan terhadap Hama dan Penyakit (C_4)

Alternatif C_4	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	0,80	1,00	2,00	1,333
A_2	1,25	1	1,25	2,50	1,667
A_3	1,00	0,80	1	2,00	1,333
A_4	0,50	0,40	0,50	1	0,667
A_5	0,75	0,60	0,75	1,50	1
Jumlah	**4,50**	**3,60**	**4,50**	**9**	**6**

Tabel 4.16. Nilai Perbandingan Berpasangan sub Kriteria Kesesuaian dengan Jenis Tanah (C_5)

Alternatif C_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
A_1	1	0,75	0,60	1,50	1,000
A_2	1,333	1	0,80	2,00	1,333
A_3	1,667	1,25	1	2,50	1,667
A_4	0,667	0,50	0,40	1	0,667
A_5	1,000	0,75	0,60	1,50	1
Jumlah	**5,667**	**4,25**	**3,40**	**8,50**	**5,667**

pada tabel – tabel diatas memiliki nilai penjumlahan kolom yang akan digunakan untuk mencari prioritas (bobot) pada langkah perhitungan selanjutnya. Langkah selanjutnya adalah menghitung prioritas (bobot) dari masing – masing kriteria. Pada tabel dibawah ini merupakan hasil perhitungan bobot (prioritas) sub kriteria.

Tabel 4.17. Normalisasi Matriks dan Vektor Prioritas C2 (Hasil Panen)

Alternatif C_2	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	**Total**	**Vektor Prioritas**
A_1	0,088	0,082	0,096	0,150	0,065	0,481	0,096
A_2	0,265	0,248	0,239	0,250	0,258	1,260	0,252
A_3	0,441	0,496	0,479	0,350	0,516	2,282	0,456
A_4	0,029	0,050	0,067	0,050	0,032	0,228	0,046
A_5	0,177	0,124	0,120	0,200	0,129	0,750	0,150

Pada tabel diatas sudah diketahui Total dan juga Vektor piroritasnya selanjutnya cari λmaks lihat jumlah kolom pada tabel 4.14 dan vektor prioritas pada tabel4.17 lalu lakukan langkah

berikut.

$$\begin{aligned}\lambda_{\text{maks}} &= (11{,}33 \times 0{,}096) + (4{,}03 \times 0{,}252) + (2{,}09 \times 0{,}456) + \\ &\quad (20{,}00 \times 0{,}046) + (7{,}75 \times 0{,}150) \\ &= 1{,}0877 + 1{,}0156 + 0{,}9520 + 0{,}9200 + 1{,}1625 \\ &= 5{,}138\end{aligned}$$

Lanjut ke CI & CR:

$$CI = \frac{5{,}138 - 5}{4} = \frac{0{,}138}{4} = 0{,}0345$$
$$CR = \frac{0{,}0345}{1{,}12} \approx 0{,}0308$$

Tabel 4.18. Normalisasi Matriks dan Vektor Prioritas C4 (Daya Tahan terhadap Hama dan Penyakit)

Alternatif C_4	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	**Total**	**Vektor Prioritas**
A_1	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	1,110	0,222
A_2	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	1,389	0,278
A_3	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222	1,110	0,222
A_4	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,555	0,111
A_5	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,835	0,167

Pada tabel diatas sudah diketahui Total dan juga Vektor piroritasnya selanjutnya cari λmaks lihat jumlah kolom pada tabel 4.15 dan vektor prioritas pada tabel 4.18 lalu lakukan langkah berikut.

$$\begin{aligned}\lambda_{\text{maks}} &= (4{,}50 \times 0{,}222) + (3{,}60 \times 0{,}278) + (4{,}50 \times 0{,}222) \\ &\quad + (9{,}00 \times 0{,}111) + (6{,}00 \times 0{,}167) \\ &= 0{,}999 + 1{,}0008 + 0{,}999 + 0{,}999 + 1{,}002 \\ &= 5{,}0008\end{aligned}$$

$$CI = \frac{5{,}0008 - 5}{4} = \frac{0{,}0008}{4} = 0{,}0002$$

$$CR = \frac{0{,}0002}{1{,}12} = 0{,}000179$$

Tabel 4.19. Normalisasi Matriks dan Vektor Prioritas C5 (Kesesuaian dengan Jenis Tanah)

Alternatif C_5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	**Total**	**Vektor Prioritas**
A_1	0,177	0,176	0,176	0,176	0,176	0,880	0,176
A_2	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	1,175	0,235
A_3	0,294	0,294	0,294	0,294	0,294	1,470	0,294
A_4	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,590	0,118
A_5	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,880	0,176

Pada tabel diatas sudah diketahui Total dan juga Vektor piroritasnya selanjutnya cari λmaks lihat jumlah kolom pada tabel 4.16 dan vektor prioritas pada tabel 4.19 lalu lakukan langkah berikut.

$$\begin{aligned}\lambda_{\text{maks}} &= (5{,}667 \times 0{,}176) + (4{,}25 \times 0{,}235) + (3{,}40 \times 0{,}294) \\ &\quad + (8{,}50 \times 0{,}118) + (5{,}667 \times 0{,}176) \\ &= 0{,}997392 + 0{,}998750 + 0{,}999600 + 1{,}003000 + 0{,}997392 \\ &= 4{,}996\end{aligned}$$

$$CI = \frac{4{,}996134 - 5}{4} = \frac{-0{,}003866}{4} = -0{,}000967$$

$$CR = \frac{-0{,}000967}{1{,}12} = -0{,}000863$$

Setelah diketahui nilai dari vektor prioritas antar alterantif dan nilai vektor dari sub kriteria, maka kita bila melakukan perangkingan dengan cara berikut:

$$\text{Nilai Akhir}_i = w_{C1} \cdot c_{1i} + w_{C2} \cdot c_{2i} + w_{C4} \cdot c_{4i} + w_{C5} \cdot c_{5i}$$

$$\text{A1} : 0{,}551 \cdot 0{,}502 + 0{,}282 \cdot 0{,}096 + 0{,}093 \cdot 0{,}222 + 0{,}074 \cdot 0{,}176 = 0{,}3373$$

$$\text{A2} : 0{,}551 \cdot 0{,}260 + 0{,}282 \cdot 0{,}252 + 0{,}093 \cdot 0{,}278 + 0{,}074 \cdot 0{,}235 = 0{,}2576$$

$$\text{A3} : 0{,}551 \cdot 0{,}134 + 0{,}282 \cdot 0{,}456 + 0{,}093 \cdot 0{,}222 + 0{,}074 \cdot 0{,}294 = 0{,}2448$$

$$\text{A4} : 0{,}551 \cdot 0{,}067 + 0{,}282 \cdot 0{,}046 + 0{,}093 \cdot 0{,}111 + 0{,}074 \cdot 0{,}118 = 0{,}0689$$

$$\text{A5} : 0{,}551 \cdot 0{,}034 + 0{,}282 \cdot 0{,}150 + 0{,}093 \cdot 0{,}167 + 0{,}074 \cdot 0{,}176 = 0{,}0896$$

Tabel 4.20. Peringkat Akhir Alternatif

Peringkat	Alternatif	Nilai Akhir
1	A1	0,3373
2	A2	0,2576
3	A3	0,2448
4	A5	0,0896
5	A4	0,0689

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperoleh bahwa alternatif terbaik dalam pemilihan benih padi unggul adalah **Inpari 32 (**A_1**)** dengan nilai bobot prioritas sebesar **0,3373**. Nilai ini merupakan

yang tertinggi dibandingkan alternatif lainnya, menunjukkan bahwa A_1 paling sesuai berdasarkan seluruh kriteria yang telah dianalisis secara hierarkis. Dengan demikian, *Inpari 32* direkomendasikan sebagai pilihan utama dalam pengambilan keputusan benih padi unggul menggunakan pendekatan AHP.

E. Pengelolaan Data Metode TOPSIS dalam Menentukan Benih Padi

Pada penelitian ini, metode TOPSIS digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan benih padi terbaik yang layak dikembangkan.Pemilihan ini dilakukan berdasarkan kriteria yang telah diseleksi menurut tingkat kepentingannya menggunakan metode COP. Berikut adalah *step-step* yang diterapkan dalam metode TOPSIS..

1. Menentukan Matriks Ternormalisasi

Tabel 4.21. Hasil Nilai Alternatif Setiap Kriteria

Alternatif	**Kriteria**			
	C_1	C_2	C_4	C_5
A_1	3	3	4	4
A_2	4	3	2	3
A_3	4	5	2	5
A_4	2	2	3	4
A_5	2	4	5	3
	Cost	*Benefit*	*Benefit*	*Benefit*
$Bobot$	0,1	0,3	0,25	0,35

Nilai tersebut diperoleh dari hasil konversi pada hasil

penilaian di lampiran 1.

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

$$w_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i:1}^{m} (x_{ij})^2}}$$

Hasil tersebut di dapatkan dari cara

Tabel 4.22. Hasil Matriks Ternormalisasi

Alternatif	**Kriteria**			
	C_1	C_2	C_4	C_5
A_1	0,429	0,378	0,525	11,429
A_2	0,571	0,378	0,263	8,571
A_3	0,571	0,630	0,263	14,286
A_4	0,286	0,252	0,394	11,429
A_5	0,286	0,504	0,657	8,571

$$\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}$$

$$\sqrt{3^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2} = 7$$

$$\sqrt{3^2 + 3^2 + 5^2 + 2^2 + 4^2} = 7{,}937$$

$$\sqrt{4^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2} = 7{,}615$$

$$\sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2} = 8{,}660$$

Normalisasi nilai r_{ij}:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_{ij})^2}}$$

$$r_{11} = \frac{3}{7} = 0{,}429$$
$$r_{21} = \frac{4}{7} = 0{,}571$$
$$r_{31} = \frac{4}{7} = 0{,}571$$
$$r_{41} = \frac{2}{7} = 0{,}286$$
$$r_{51} = \frac{2}{7} = 0{,}286$$

$$r_{12} = \frac{3}{7{,}937} = 0{,}378$$
$$r_{22} = \frac{3}{7{,}937} = 0{,}378$$
$$r_{32} = \frac{5}{7{,}937} = 0{,}630$$
$$r_{42} = \frac{2}{7{,}937} = 0{,}252$$
$$r_{52} = \frac{4}{7{,}937} = 0{,}504$$

$$r_{13} = \frac{4}{7{,}615} = 0{,}525$$
$$r_{23} = \frac{2}{7{,}615} = 0{,}263$$
$$r_{33} = \frac{2}{7{,}615} = 0{,}263$$
$$r_{43} = \frac{2}{7{,}615} = 0{,}263$$
$$r_{53} = \frac{5}{7{,}615} = 0{,}656$$

$$r_{14} = \frac{4}{8{,}660} = 0{,}462$$
$$r_{24} = \frac{3}{8{,}660} = 0{,}347$$
$$r_{34} = \frac{5}{8{,}660} = 0{,}577$$
$$r_{44} = \frac{3}{8{,}660} = 0{,}347$$
$$r_{54} = \frac{3}{8{,}660} = 0{,}347$$

2. Pembobotan Pada Matriks Ternormalisasi
   Untuk perhitungannya kita menggunakan rumus

$$y_{ij} : w_i r_{ij}$$

Tabel 4.23. Hasil Pembobotan Matriks Ternormalisasi

Alternatif	**Kriteria**			
	C_1	C_2	C_4	C_5
A_1	0,0429	0,1134	0,1313	4
A_2	0,0571	0,1134	0,0658	3
A_3	0,0571	0,1890	0,0658	5
A_4	0,0286	0,0756	0,0985	4
A_5	0,0286	0,1512	0,1643	3

Hasil tersebut diperoleh dengan mengalikan 'Bobot' pada Tabel 4.14 dengan hasil setiap baris pada Tabel 4.15. Sebagai contoh $0,1 \times 0,429 = 0,0429$, lalu letakkan hasil tersebut pada tabel 4.16. Cara tersebut dilakukan hingga semua baris dan kolom terisi.Untuk perhitungan secara lengkap dibawah ini.

$$r_{11} = \frac{3}{7} = 0{,}429 \qquad r_{13} = \frac{4}{7{,}615} = 0{,}525$$
$$r_{21} = \frac{4}{7} = 0{,}571 \qquad r_{23} = \frac{2}{7{,}615} = 0{,}263$$
$$r_{31} = \frac{4}{7} = 0{,}571 \qquad r_{33} = \frac{2}{7{,}615} = 0{,}263$$
$$r_{41} = \frac{2}{7} = 0{,}286 \qquad r_{43} = \frac{2}{7{,}615} = 0{,}263$$
$$r_{51} = \frac{2}{7} = 0{,}286 \qquad r_{53} = \frac{5}{7{,}615} = 0{,}656$$

$$r_{12} = \frac{3}{7{,}937} = 0{,}378 \qquad r_{14} = \frac{4}{8{,}660} = 0{,}462$$
$$r_{22} = \frac{3}{7{,}937} = 0{,}378 \qquad r_{24} = \frac{3}{8{,}660} = 0{,}347$$
$$r_{32} = \frac{5}{7{,}937} = 0{,}630 \qquad r_{34} = \frac{5}{8{,}660} = 0{,}577$$
$$r_{42} = \frac{2}{7{,}937} = 0{,}252 \qquad r_{44} = \frac{3}{8{,}660} = 0{,}347$$
$$r_{52} = \frac{4}{7{,}937} = 0{,}504 \qquad r_{54} = \frac{3}{8{,}660} = 0{,}347$$

3. Menentukan Solusi Ideal Positif (A^+) dan Negatif (A^-)
   Sebelum menentukan solusi ideal, terlebih dahulu perlu diketahui apakah suatu kriteria bersifat keuntungan (*benefit*) atau biaya (*cost*). Pada tabel pembobotan di atas, kriteria C_1 merupakan *cost*, sedangkan C_2, C_4, dan C_5 merupakan *benefit*. Berdasarkan ketentuan tersebut, maka:

Tabel 4.24. Hasil perhitungan ideal positif

$A_1{}^+$	0,029
$A_2{}^+$	0,189
$A_4{}^+$	0,164
$A_5{}^+$	5

Tabel 4.25. Hasil perhitungan ideal negatif

$A_1{}^-$	0,057
$A_2{}^-$	0,076
$A_4{}^-$	0,066
$A_5{}^-$	3

Dalam menentukan nilai ideal positif,kriteria yang bersifat *benefit*, ambil nilai yang paling besar, sedangkan untuk kriteria *cost*, ambil nilai yang paling kecil. Sebaliknya, dalam menentukan nilai ideal negatif, untuk kriteria *benefit* digunakan nilai terkecil, dan untuk *cost* digunakan nilai terbesar.

4. Menghitung Jarak antara Nilai Terbobot di Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Positif dan juga Negatif.

   Untuk hasil jarak ideal yang positif menggunakan rumus berikut

$$D_1^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_1^+ - y_{1j})^2}$$

Nilai D_1^+ dihitung dengan menjumlahkan kuadrat selisih antara y_1^+ dan y_{1j}
Berikut cara pengerjaannya:

D_1^+ =
$\sqrt{(0{,}029-0{,}043)^2+(0{,}189-0{,}113)^2+(0{,}164-0{,}131)^2+(5-4)^2}$
$=\sqrt{0{,}0002+0{,}0058+0{,}0011+1}=\sqrt{1{,}0071}=1{,}0035$

D_2^+ =
$\sqrt{(0{,}029-0{,}057)^2+(0{,}189-0{,}113)^2+(0{,}164-0{,}066)^2+(5-3)^2}$
$=\sqrt{0{,}0008+0{,}0058+0{,}0096+4}=\sqrt{4{,}0162}=2{,}004$

D_3^+ =
$\sqrt{(0{,}029-0{,}057)^2+(0{,}189-0{,}189)^2+(0{,}164-0{,}066)^2+(5-5)^2}$
$=\sqrt{0{,}0008+0+0{,}0096+0}=\sqrt{0{,}0104}=0{,}1019$

D_4^+ =
$\sqrt{(0{,}029-0{,}029)^2+(0{,}189-0{,}076)^2+(0{,}164-0{,}098)^2+(5-4)^2}$
$=\sqrt{0+0{,}0128+0{,}0044+1}=\sqrt{1{,}0172}=1{,}0085$

D_5^+ =
$\sqrt{(0{,}029-0{,}029)^2+(0{,}189-0{,}151)^2+(0{,}164-0{,}164)^2+(5-3)^2}$
$=\sqrt{0+0{,}0014+0+4}=\sqrt{4{,}0014}=2{,}0004$

Untuk menghitung jarak ideal negatif menggunakan rumus seperti berikut.

$$D_1^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(y_1^- - y_{1j})^2}$$

Tabel 4.26. Hasil perhitungan jarak ideal positif

$D_1{}^+$1,0035	
$D_2{}^+$2,004	
$D_3{}^+$0,1019	
$D_4{}^+$1,0085	
$D_5{}^+$2,0004	

Nilai D_1^- dengan diperoleh dengan mencari jumlah kuadrat selisih antara y_1^- dengan y_{1j}

D_1^- =
$\sqrt{(0{,}057-0{,}043)^2+(0{,}076-0{,}113)^2+(0{,}066-0{,}131)^2+(3-4)^2}$
$=\sqrt{0{,}0002+0{,}0014+0{,}0042+1}=\sqrt{1{,}0058}=1{,}0029$

D_2^- =
$\sqrt{(0{,}057-0{,}057)^2+(0{,}076-0{,}113)^2+(0{,}066-0{,}066)^2+(3-3)^2}$
$=\sqrt{0+0{,}0014+0+0}=\sqrt{0{,}0014}=0{,}0374$

D_3^- =
$\sqrt{(0{,}057-0{,}057)^2+(0{,}076-0{,}189)^2+(0{,}066-0{,}066)^2+(3-5)^2}$
$=\sqrt{0+0{,}0128+0+4}=\sqrt{4{,}0128}=2{,}002$

D_4^- =
$\sqrt{(0{,}057-0{,}029)^2+(0{,}076-0{,}076)^2+(0{,}066-0{,}098)^2+(3-4)^2}$
$=\sqrt{0{,}0008+0+0{,}0010+1}=\sqrt{1{,}0018}=1{,}0009$

D_5^- =
$\sqrt{(0{,}057-0{,}029)^2+(0{,}076-0{,}151)^2+(0{,}066-0{,}164)^2+(3-3)^2}$
$=\sqrt{0{,}0008+0{,}0056+0{,}0096+0}=\sqrt{0{,}016}=0{,}1265$

Tabel 4.27. Hasil perhitungan jarak ideal negatif

D_1^-	1,0029
D_2^-	0,0374
D_3^-	2,002
D_4^-	1,0009
D_5^-	0,1265

5. Menghitung nilai preferensi dari setiap alternatif (V_i)
   Nilai preferensi dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 2.15. Nilai V_1 diperoleh dengan menghitung menggunakan rumus berikut.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_i = \frac{1,00008}{1,00008 + 1,00007} = 0,4999$$

Cara tersebut dilakukan hingga semua tebel terisi, berikut tabel hasil perhitungannya. Untuk secara lengkap pengerjaannya sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{1{,}0029}{1{,}0029 + 1{,}0035} = \frac{1{,}0029}{2{,}0064} = 0{,}4999$$

$$V_2 = \frac{0{,}0374}{0{,}0374 + 2{,}004} = \frac{0{,}0374}{2{,}0414} = 0{,}0183$$

$$V_3 = \frac{2{,}002}{2{,}002 + 0{,}1019} = \frac{2{,}002}{2{,}1039} = 0{,}9516$$

$$V_4 = \frac{1{,}0009}{1{,}0009 + 1{,}0085} = \frac{1{,}0009}{2{,}0094} = 0{,}4980$$

$$V_5 = \frac{0{,}1265}{0{,}1265 + 2{,}0004} = \frac{0{,}1265}{2{,}1269} = 0{,}0595$$

Tabel 4.28. Hasil Perhitungan Nilai Preferensi dari Setiap Alternatif

Alternatif	V_i
A_1	0,4999
A_2	0,0183
A_3	0,9516
A_4	0,4980
A_5	0,0595

6. Melakukan Perangkingan

Ranking	**Nilai Preferensi**	**Benih Padi**
1	0,9416	A3
2	0,4999	A1
3	0,4980	A4
4	0,0595	A5
5	0,0183	A2

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alternatif A_3 merupakan pilihan terbaik dengan nilai preferensi tertinggi, yaitu 0,9516. Alternatif A_1 dan A_4 menyusul di posisi kedua dan ketiga dengan nilai yang hampir sama. Sebaliknya, A_5 dan A_2 memiliki nilai terendah, sehingga kurang direkomendasikan sebagai alternatif terbaik.

F. Hasil Perangkingan Ketiga Metode

Tabel 4.29. Hasil Peringkat Alternatif Metode COP-WP dan COP-AHP

Ranking	COP-WP		COP-AHP	
	Nilai Preferensi	Benih Padi	Nilai Preferensi	Benih Padi
1	0,242	A5	0,3373	A1
2	0,221	A1	0,2576	A2
3	0,212	A3	0,2448	A3
4	0,168	A2	0,0896	A4
5	0,155	A4	0,0689	A5

Tabel 4.30. Hasil Peringkat Alternatif Metode COP-TOPSIS

Ranking	COP-TOPSIS	
	Nilai Preferensi	Benih Padi
1	0,9416	A3
2	0,4999	A1
3	0,4980	A4
4	0,0595	A5
5	0,0183	A2

Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa setiap metode memiliki pendekatan yang berbeda dalam menentukan alternatif terbaik, sehingga pemilihan metode harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik keputusan yang diambil.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Kriteria yang berhasil disaring menggunakan metode *Cut-Off Point* (COP) harus memiliki rata-rata nilai lebih tinggi dari batas ambangnya yaitu $2,675$ yang akan tetap digunakan, yaitu Masa hidup tanaman (C_1) dengan nilai sebesar $2,950$, Hasil panen (C_2) dengan nilai sebesar $(2,825)$, Daya tahan padi terhadap hama dan penyakit (C_4) dengan nilai sebesar $(2,800)$, dan Kesesuaian varietas padi dengan jenis lahan (C_5) dengan nilai sebesar $2,800$, sedangkan Kualitas Padi yang dihasilkan (C_3) dengan nilai sebesar $2,400$ dieliminasi karena berada di bawah ambang batas.

2. Perbandingan metode *COP-WP*, *COP-AHP*, dan *COP-TOPSIS* menunjukkan bahwa ketiganya memiliki karakteristik keunggulan masing-masing:

    a. Metode COP-WP dan COP-AHP menghasilkan pemeringkatan yang stabil dan konsisten, karena kedua metode ini sangat bergantung pada bobot kriteria yang telah ditentukan. Cocok untuk perhitungan yang mengandalkan perkalian berpangkatkan bobot untuk metode COP-WP dan sedangkan COP-AHP menggunakan pendekatan hirarki dan konsistensi logis antar kriteria.

    b. Metode *COP-TOPSIS* relevan digunakan jika pendekatannya lebih menekankan pada jarak

kedekatan terhadap solusi ideal, baik positif (A^+) maupun negatif (A^-).

3. Hasil pemeringkatan alternatif benih padi dari setiap metode memberikan hasil yang berbeda, yaitu:

    a. Metode *COP-WP* menghasilkan peringkat tertinggi pada A_5 (nilai preferensi 0,242).

    b. Metode *COP-AHP* menghasilkan peringkat tertinggi pada A_1 (nilai preferensi 0,3373).

    c. Metode *COP-TOPSIS* menghasilkan peringkat tertinggi pada A_3 (nilai preferensi 0,9416).

B. SARAN

1. Penelitian ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi penelitian yang lebih dinamis, salah satunya dengan menambahkan kriteria dan juga alternatif yang saling berhubungan

2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasilnya dapat dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan lainnya, seperti *Simple Addition Weigting* (SAW) bisa digunakan untuk menilai bobot masing-masing kriteria dengan lebih sederhana, sementara, *Elimination and Choice Ekspresing Reality* (ELECTRE) dapat membantu dalam mengatasi masalah keputusan yang melibatkan ketidakpastian atau penilaian yang tidak jelas yang kombinasikan dengan pendekatan konsep Fuzzy.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansyah, Gede Surya Mahendra, Prastyadi Wibawa Rahayu, Yesi Sriyeni, Jaka Purnama, Eka Hartati, Miftahul Huda, Dedih, Yayuk Ike Meilani, Atin Triwahyuni, Sella Antesty, Gabriel Firsta Adnyana, M. Miftakul Amin, H. Iksal Yanuarsyah. 2024. *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Adittia, D., Hidayat, N., & Bachtiar, F. A. (2018). Penerapan Metode *Analitycal Hierarchy Process-Simple Additive Weighting* (AHP-SAW) dalam Penentuan Varietas Padi yang Unggul. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2(11), 5333-5339.

Ahsan, M., Santoso, P. B., & Dachlan, H. S. (2015). *Multiple Intelligence* Menentukan Jurusan di SMA Menggunakan Teknik ulti-Attribute Decision Making M. Jurnal EECCIS (*Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems*), 9(1),

Z. Azhar, 2019. Analisis Pemilihan Mata Kuliah Praktek Menggunakan Metode AHP,*Prosiding Seminar Nasional Riset dan Informasi Ilmiah*, vol. 1, pp. 1131.

Afandi, Ahmad .2019. PENERAPAN AHP (Analytical Hierarchy Process) Terhadap Pemilihan Supplier Di UD. Nagawangi Alam Sejahtera Malang. Jurnal Valtech, 1(1), 119-124.

Alwendi, A., & Aldo, D. 2020. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Toko Handphone Terbaik Di Kota Padangsidimpuan menggunakan Metode Oreste, 8(1), 10-17.

Ahuja, V., Hanna, M. D., & Winston, W. L. (2004). *Principles of Designing and Developing Spreadsheet-Based Decision Support Systems*. University of Florida.

A. A. Chamid and A. C. Murti, 2017. Kombinasi metode AHP dan TOPSIS pada sistem pendukung keputusan, *Prosiding SNATIF*, pp. 115–119.

Daghouri, A; Mansouri, K & Qbadou, M.2018. *Assessing information system performance in banks based on multi-criteria decision making techniques*. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4), 101-104.

R. Hadi and H. Aksad, 2015. Model Sistem Pemilihan Varietas Bibit Padi Menggunakan Metode *Multi Factor Evaluation Process*, 4(2), 10.

Hadikurniawati, W., Hariyanto, R., & Cahyono, T. D.2020. Implementasi Metode AHP dalam Pemilihan Bibit Padi Unggul.Proceeding SENDIU, 233-238.

Himawan, D. (2019). Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS, dan SAW dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan Peminjam yang Layak Bagi Lembaga Keuangan[Thesis, Universitas Sumatera Utara].

Hadi, Rizalul, dan Huzainsyahnoor Aksad. 2016. Model Sistem Pemilihan Varietas Bibit Padi Menggunakan Metode Multi Factor Evaluation Process. *JUTISI: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(2).

Hutama, Rio Putra,Purwanto, Hari Lugis,& Kuswinardi, Wiwin. 2019. Penerapan Metode TOPSIS Untuk Menentukan Bibit

Unggul Kayu Jati Berbasis Web pada Perum Perhutani. RAINSTEK (Jurnal Terapan Sains & Teknologi). 1(3): 34-42.

Indriastuti, Ira, Febriana Santi Wahyuni, dan F. X. Ariwibisono. 2021. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pupuk Pada Tanaman Padi di Jawa Timur Menggunakan Metode Technique for Order Preference by Similarity of Ideal Solution (TOPSIS) dan Weight Product (WP) Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 200–208.

Khusna, I. M., & Mariana, N. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Padi Berkualitas dengan Metode AHP dan TOPSIS. Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)10(2), 162-169.

L. A. Latif, M. Jamil, and S. H. Abbas, 2018. *Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi*, 1st ed. Yogyakarta: DEEPUBLISH.

Latif, Y. R., & Susilo, J. (2018). Pengembangan Aplikasi Pemilihan Smartphone Android Menggunakan Metode Weighted Product Berbasis Android. Jurnal Informatika dan Bisnis, 7(2).

Mutmainah, I., & Yunita, Y. (2021). Penerapan Metode TOPSIS dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 10(1), 86–92.

A. Mubarok, H. D. Suherman, Y. Ramdhani, and S. Topiq, 2019. “Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS,” *Jurnal Inform*, vol. 6, no. 1, pp. 37–46.

Marbun, M., & Sinaga, B. (2018). *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar* (N. Siahaan & T. F. Manurung, Ed.; Edisi ke-1, Vol. 1). Cv. Rudang Mayang.

Mita, N. K. A., Siddiq, M. F., Laurnt, A., Erviana, R., & Kurniawan, R. (2024, September). Optimalisasi Ketahanan Pangan: Perbandingan Metode Machine Learning dan Time Series dalam Memprediksi Produksi Padi di Jawa Tengah. In PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DATA (Vol. 4, No. 1, pp. 140-153).

Nugroho, Ade Oktafiawan ; Veronica, Rahayu Budhiati. 2021. Penerapan Metode AHP Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kerja. UNNES Journal of Mathematics, 10(1), 47-54.

Nuraeni, F., & Purnama, U. F. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat (KUR) Menggunakan Metode *Weighted Product* (Studi Kasus: PT BPR Arta Jaya Mandiri Tasikmalaya). Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I).

Noer, B. A. 2010. *Belajar Mudah Riset Operasional*. Yogyakarta: Andi Publisher.

Nurjannah,N.,Arifin,Z.,& Khairina,D.M.(2015). Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Sepeda Motor dengan Metode*Weighted Product*. Jurnal Informatika Mulawarman, 10(2), 2–6.

C. C. Preston and A. M. Colman, 2000. Optimal number of response categories in rating scales: reliability, validity, discriminating

power, and respondent preferences *Acta Psychologica*, vol. 104, pp. 1–15.

Putra, D. W. T.; Santi, S. N.; Swara, G. Y.; Yulianti, E. 2020. Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata. Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang, 8(1), 1–6.

Handrianto, Y., dan E. W. Styani. 2020. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Untuk Pemilihan Metode Pembelajaran. *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 12(1), 1932–1942.

Roisdiansyah, M. R. H., Widodo, A. W., & Hidayat, N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Penanaman Varietas Unggul Padi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS. 1(10),1058-1065.

Rahmansyah, N., & Lusinia, S. A. (2021). *Buku Ajar SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN*. Lubuk Begalung: Pustaka Galeri Mandiri.

Siagian, R. R., Napitupulu, N., Gultom, P., & Syahputra, M. R. 2023. Penerapan Metode *Cut Off Point* dan Fuzzy Serta *Technique For Order Preference Of Similarity To Ideal Solution* Pada Penentuan Smartphone Terbaik: Studi Kasus Pada Mahasiswa Matematika Universitas Sumatera Utara. *MES: Journal of Mathematics Education and Science* , 9(1), 57-66.

Sudipa, I Gede Iwan; Wardoyo, Retantyo; Hatta, Heliza Rahmania; Sagena, Unggul; Gunawan, I Made Agus Oka; , Sepriano; Zahro, Hani Zulfia; Adhicandra & Iwan. 2023. Multi

Criteria Decision Making (Teori dan Penerapan Metode Pengambilan Keputusan dengan MCDM). PT.Sonpedia Publishing Indonesia.

Saaty, T. *Lorie. The Analytical Hierarchy Process*. USA : Pittsburg University, 1988.

Saaty, Thomas L 1994. *Fundamental of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy process.*

Supriyono, H., & Sari, C. 2015. Pemilihan rumah tinggal menggunakan metode *weighted product*. Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, 1(1), 23-28.

Sasongko, Aji, Astuti, Indah Fitri, & Maharani, Septya. 2017. Pemilihan karyawan baru dengan metode AHP (Analytic Hierarchy Process).

Syahputra, Hadi; Nur, Irfan Rizki; Islami, Fajrul; Ramadhanu, Agung;. Implementasi Metode *Tecnique For Other Reference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Pisang Terbaik. Jurnal Pustaka Data, 2(1), 28-34.

Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H., & Ardiani, G. T. 2018. *Analytical Hierarchy Process (AHP): Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir*. Yogyakarta: Deepublish.

Senina, A. N. dan Sani, A. (2025). *Model Kombinasi Cut Off Point (COP), Rank Order Centroid (ROC), dan Fuzzy Simple Additive Weighting (FSAW) dalam Pemilihan Laptop Terbaik*. Jurnal Matematika Komputasi dan Statistika, 5(1), 903–911.

Tam, M. C. Y. 1996. *An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System*. University of Hong Kong, Hong Kong.

Tam, M.C.Y. dan Tummala, V.M. (2001). *An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System*. University of Hong Kong, Hong Kong.

Tam, M.C.Y. dan Tummala, V.M. (2001). *An Application of the AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System*. University of Hong Kong, Hong Kong.

Wibowo, F. W. *Aljabar Linier dan Matriks*. Yogyakarta: Universitas Amikom Yogyakarta, 2024.

Yoni, D. C., & Mustafidah, H. Penerapan Metode WP (*Weighted Product*) Untuk Pemilihan Mahasiswa Lulusan Terbaik di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto. JUITA , 4(1), 22-27.

Yanto, Musli. 2021. Sistem Penunjang Keputusan Dengan Menggunakan Metode AHP Dalam Seleksi Produk. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 167–174.

RIWAYAT HIDUP

A. **Identitas Diri**

1. Nama	:	Khavid Joni Nurvauzi
2. Tempat & Tgl. Lahir	:	Ponco Warno, 23 Juli 2002
3. Alamat Rumah	:	Ds. Slungkep, RT. 002/ RW. 004, Kec. Kayen, Kab. Pati
4. Hp	:	087844855708
5. Email	:	khavidjn@gmail.com

B. **Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal
    a. SDN Cengkareng Barat 13 Pagi
    b. SMPN 249 Jakarta
    c. MA Siraajul Ummah
    d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal
    a. Pondok Pesantren Siraajul Ummah

Semarang, 23 Juni 2025

KHAVID JONI NURVAUZI
NIM . 2108046082

Lampiran 1. Menentukan Bobot dari Setiap Kriteria Untuk Metode WP dan TOPSIS

Masa Hidup Tanaman Padi (C_1)

Kriteria	Bobot
Sangat Pendek (≤ 90 HSS)	1
Pendek ($90 - 104$ HSS)	2
Sedang ($105 - 124$ HSS)	3
Panjang ($125 - 150$ HSS)	4
Sangat Panjang (> 150 HSS)	5

$*HSS$: Hari Setelah Sebar

Hasil Panen Padi (C_2)

Kriteria	Bobot
Sangat Rendah (<3 ton/ha)	1
Rendah (3-4 ton/ha)	2
Cukup (4-5 ton/ha)	3
Tinggi (5-6 ton/ha)	4
Sangat Tinggi (>6 ton/ha)	5

Kualitas Padi yang Dihasilkan (C_3)

Kriteria	Bobot
Kualitas Sangat Rendah	1
Rendah	2
Sedang	3
Tinggi	4
Sangat Tinggi	5

Daya Tahan Padi terhadap Hama dan Penyakit (C_4)

Kriteria	Bobot
Sangat Rentan	1
Rentan	2
Cukup Tahan	3
Tahan	4
Sangat Tahan	5

Kesesuaian Varietas Padi dengan Jenis Tanah (C_5)

Kriteria	Bobot
Sangat Tidak Sesuai	1
Tidak Sesuai	2
Cukup Sesuai	3
Sesuai	4
Sangat Sesuai	5

Lampiran 2. Kuisioner Penelitian

KUISIONER PENELITIAN

Kuisioner Penentuan Tingkat Kepentingan Kriteria dalam Pemilihan Benih Padi Unggul

Oleh: KHAVID JONI NURVAUZI

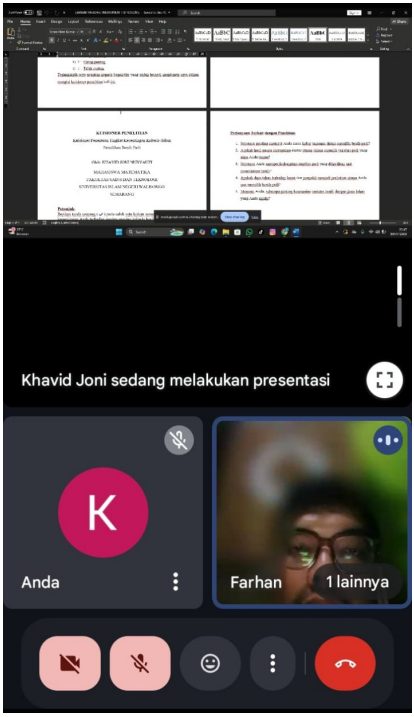
MAHASISWA MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

No	Kriteria	Sangat Penting	Cukup Penting	Tidak Penting
1.	Masa Hidup Tanaman			
2.	Hasil Panen			
3.	Kualitas Padi yang Dihasilkan			
4.	Daya Tahan Padi Terhadap Hama dan Penyakit			
5.	Kesesuaian Varietas Padi dengan Jenis Lahan			

Lampiran 3. Dokumentasi Validasi Kuisioner Penelitian



Gambar 0.1. Foto Validasi Instrumen Penelitian bersama Tokoh Petani setempat Bernama Parti



Gambar 0.2. Foto Validasi Instrumen Penelitian Bersama Akademisi Lulusan Pertanian Bernama Farhan Akmala Putra, S.P.,M.P.