

## **INTEGRASI PERENCANAAN PERTANIAN DAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KOTA BATU ANALISIS BERBASIS PROMETHEE**

### **INTEGRATING AGRICULTURAL PLANNING AND TOURISM DEVELOPMENT IN BATU CITY A PROMETHEE-BASED ANALYSIS**

**Erwin Wisnubroto<sup>1a</sup>, Maurus Barrawiadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Tribhuwana Tunggal University

<sup>a</sup>Korespondensi: Erwin Wisnubroto; E-mail: erwin.ismu@unitri.ac.id

#### **ABSTRACT**

Batu City, historically known as a center for horticultural agriculture, currently faces significant challenges due to rapid urbanization, land-use change, and climate variability. This study aims to evaluate the sustainability of agricultural production in three sub-districts in Batu City—Batu, Junrejo, and Bumiaji—using the PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) method. Data were collected through Focus Group Discussions (FGDs), interviews with key stakeholders, and secondary statistical data sources. Five sustainability indicators analyzed included the production of horticultural vegetables, biopharmaceutical crops, ornamental plants, fruit crops, and the availability of smallholder labor. The results show that Bumiaji District has the highest sustainability net flow value, followed by Junrejo and Batu. Commodity-specific analysis shows that Bumiaji excels in various agricultural sectors, while Batu shows declining performance. This study provides strategic recommendations for aligning sustainable agricultural development with Batu City's regional development goals, particularly through agro-tourism development and urban agriculture integration. PROMETHEE-based analysis offers a transparent and evidence-based approach to land-use planning and sustainable agricultural management. Future research is recommended to integrate dynamic indicators such as market access and innovation adoption to strengthen strategic agricultural planning in peri-urban areas.

**Keywords:** Sustainable agriculture, PROMETHEE, peri-urban development, Batu City, land use planning, agrotourism

#### **ABSTRAK**

Kota Batu, yang secara historis dikenal sebagai pusat pertanian hortikultura, saat ini menghadapi tantangan besar akibat urbanisasi yang cepat, perubahan penggunaan lahan, dan variabilitas iklim. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberlanjutan produksi pertanian di tiga kecamatan di Kota Batu—Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo, dan Kecamatan Bumiaji—dengan menggunakan metode PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation). Data dikumpulkan melalui Focus Group Discussions (FGD), wawancara dengan pemangku kepentingan kunci, dan sumber data statistik sekunder. Lima indikator keberlanjutan yang dianalisis meliputi produksi sayuran hortikultura, tanaman biofarmaka, tanaman hias, tanaman buah, serta ketersediaan tenaga kerja petani kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Bumiaji memiliki nilai aliran neto keberlanjutan tertinggi, diikuti oleh Junrejo dan Batu. Analisis spesifik komoditas menunjukkan bahwa Bumiaji unggul di berbagai sektor pertanian, sementara Batu menunjukkan performa yang menurun. Studi ini memberikan rekomendasi strategis untuk menyelaraskan pembangunan pertanian berkelanjutan dengan tujuan pembangunan wilayah Kota Batu, khususnya

melalui pengembangan agrowisata dan integrasi pertanian perkotaan. Analisis berbasis PROMETHEE menawarkan pendekatan yang transparan dan berbasis bukti untuk perencanaan penggunaan lahan dan pengelolaan pertanian berkelanjutan. Penelitian di masa depan direkomendasikan untuk mengintegrasikan indikator dinamis seperti akses pasar dan adopsi inovasi guna memperkuat perencanaan pertanian strategis di kawasan peri-urban.

**Kata kunci:** Pertanian berkelanjutan, PROMETHEE, pengembangan peri-urban, Kota Batu, perencanaan penggunaan lahan, agrowisata

## PENDAHULUAN

Sektor pertanian tetap menjadi sektor penting bagi perekonomian global dan ketahanan pangan, menyediakan sumber daya esensial bagi populasi yang terus berkembang. Di Indonesia, sektor pertanian terbagi dalam beberapa subsektor, termasuk tanaman pangan, hortikultura, peternakan, perikanan, kehutanan, dan perkebunan (BPS Kota Batu, 2024). Di antara subsektor tersebut, hortikultura memiliki arti strategis karena kontribusinya yang signifikan terhadap pembangunan ekonomi nasional. Pada periode 2016 hingga 2018, sektor hortikultura menyumbang sekitar Rp218,7 triliun terhadap Produk Domestik Bruto dan menyerap lebih dari 3,3 juta tenaga kerja, dengan pertumbuhan ekspor rata-rata sebesar 17,67% (BPS Kota Batu, 2024). Permintaan yang meningkat terhadap produk hortikultura, khususnya sayuran dan buah-buahan, mencerminkan relevansi yang semakin besar baik di pasar domestik maupun internasional. Kota Batu, yang terletak di Provinsi Jawa Timur, secara historis dikenal sebagai pusat produksi hortikultura terkemuka, khususnya apel. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, sektor pertanian di kota ini menghadapi tantangan yang cukup besar. Urbanisasi yang pesat telah menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang signifikan, mengkonversi lahan pertanian subur menjadi kawasan permukiman dan pariwisata. Antara tahun 2020 hingga 2023, luas perkebunan apel mengalami penurunan tajam hingga sekitar 1.953 hektare (BPS Kota Batu, 2024), diperburuk oleh perubahan iklim, penurunan kesuburan tanah, dan ketidakstabilan pasar (Wisnubroto et al., 2021). Faktor-faktor tersebut tidak hanya mengurangi produktivitas pertanian, tetapi juga mengancam keberlanjutan jangka panjang sistem pertanian peri-urban.

Konversi lahan pertanian menjadi penggunaan non-pertanian menimbulkan ancaman kritis terhadap keberlanjutan kegiatan pertanian di Kota Batu. Meskipun beberapa komoditas seperti apel masih mempertahankan nilai ekonomisnya, secara keseluruhan keberlanjutan ekologi dan sosial pertanian semakin tergerus (Rahayu, 2012). Meskipun telah dilakukan berbagai upaya diversifikasi praktik pertanian — seperti pertanian organik, pertanian peri-urban, dan pengembangan usaha sosial — hingga kini belum tersedia alat asesmen sistematis yang dapat mendukung perencanaan strategis pertanian di kawasan peri-urban. Kekosongan ini menghambat pengambilan keputusan yang efektif untuk pembangunan berkelanjutan di wilayah yang mengalami urbanisasi pesat seperti Kota Batu.

Beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak menekankan dimensi ekonomi atau ekologi dari keberlanjutan pertanian (Rahayu, 2012; Wisnubroto et al., 2021; Wisnubroto et al., 2024), namun sedikit yang menerapkan model pengambilan keputusan multi-kriteria terintegrasi untuk mengevaluasi keberlanjutan pertanian secara komprehensif pada tingkat

subwilayah. Metode PROMETHEE, sebagai salah satu teknik Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) yang kuat, berpotensi untuk mengisi kesenjangan ini dengan melakukan pemeringkatan kinerja pertanian berdasarkan berbagai kriteria, sehingga mendukung perencanaan strategis berbasis data.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberlanjutan sistem produksi pertanian di Kota Batu menggunakan metode PROMETHEE. Tujuan spesifik penelitian ini adalah:

- Melakukan pemeringkatan kinerja produksi pertanian di tiga kecamatan (Kecamatan Batu, Junrejo, dan Bumiaji).
- Mengidentifikasi komoditas utama dan wilayah dengan potensi tinggi untuk pengembangan pertanian berkelanjutan.
- Memberikan rekomendasi strategis untuk meningkatkan keberlanjutan pertanian di kawasan peri-urban.

## **MATERI DAN METODE**

### **2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Batu, yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara geografis, Kota Batu berada di antara  $112^{\circ}17'10.90''$  –  $122^{\circ}57'11''$  Bujur Timur dan  $7^{\circ}44'55.11''$  –  $8^{\circ}26'35.45''$  Lintang Selatan. Kota ini memiliki topografi yang beragam, yang mendukung aktivitas pertanian hortikultura, khususnya budidaya apel, sayuran, dan tanaman hias. Fokus penelitian ini mencakup tiga wilayah administratif utama: Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo, dan Kecamatan Bumiaji, yang merupakan pusat produksi pertanian di Kota Batu. Penelitian dilakukan pada periode Maret 2024 hingga Desember 2024.

### **2.2 Pengumpulan Data**

Data primer dikumpulkan melalui Focus Group Discussions (FGD) dan wawancara mendalam dengan para pemangku kepentingan kunci yang terlibat dalam pertanian peri-urban, termasuk petani, penyuluh pertanian, dan pembuat kebijakan. Pemilihan responden menggunakan teknik purposive sampling, dengan memilih individu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman mendalam terkait produksi pertanian dan dinamika penggunaan lahan di Kota Batu. Data sekunder diperoleh dari publikasi resmi, khususnya dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batu (2024) dan studi-studi terkait sebelumnya.

### **2.3 Kerangka Analisis**

Evaluasi keberlanjutan produksi pertanian dilakukan dengan menggunakan pendekatan Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), khususnya metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE). Metode ini memungkinkan pemeringkatan alternatif (kecamatan) secara sistematis berdasarkan berbagai kriteria evaluasi. Langkah-langkah utama dalam penerapan metode PROMETHEE adalah sebagai berikut:

#### **1. Identifikasi Alternatif dan Tujuan**

Alternatif yang dievaluasi adalah tiga kecamatan (Kecamatan Batu, Junrejo, dan Bumiaji). Tujuan utama adalah menentukan kinerja relatif keberlanjutan produksi pertanian di masing-masing kecamatan.

## 2. Definisi Kriteria Evaluasi

Lima kriteria ditetapkan berdasarkan relevansinya terhadap keberlanjutan pertanian, yaitu:

- Produksi sayuran hortikultura (bawang merah, cabai merah, cabai rawit, kubis),
- Produksi tanaman biofarmaka (jahe, kunyit),
- Produksi tanaman hias (anggrek, krisan, mawar),
- Produksi tanaman buah (durian, jeruk siam, jambu biji, apel, pisang),
- Ketersediaan tenaga kerja yang diindikasikan oleh jumlah petani kecil.

## 3. Penentuan Bobot Kriteria

Bobot relatif masing-masing kriteria ditentukan melalui penilaian ahli (expert judgment) yang dikumpulkan saat pelaksanaan FGD.

## 4. Pemilihan Fungsi Preferensi

Fungsi preferensi yang sesuai dipilih untuk setiap kriteria, mencerminkan sensitivitas pengambil keputusan terhadap perbedaan performa antar alternatif.

## 5. Perhitungan Indeks Preferensi

Perbandingan pasangan alternatif dilakukan untuk menghasilkan indeks preferensi berdasarkan setiap kriteria yang telah ditetapkan.

## 6. Perhitungan Aliran Preferensi ( $\Phi^+$ , $\Phi^-$ , $\Phi$ )

Nilai aliran preferensi positif ( $\Phi^+$ ) dan negatif ( $\Phi^-$ ) dihitung untuk masing-masing alternatif. Selisih antara nilai positif dan negatif menghasilkan aliran neto ( $\Phi = \Phi^+ - \Phi^-$ ), yang digunakan untuk menentukan pemeringkatan akhir antar alternatif (menggunakan PROMETHEE II).

## 7. Analisis dan Interpretasi

Peringkat hasil PROMETHEE dianalisis untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan relatif keberlanjutan produksi pertanian di setiap kecamatan.

Seluruh proses komputasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak PROMETHEE, mengikuti kerangka kerja yang dikembangkan oleh Brans dan Vincke (1985) serta diadaptasi untuk perencanaan penggunaan lahan oleh Fontana et al. (2013).

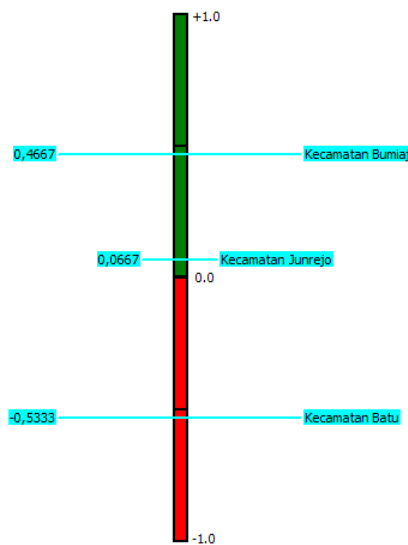
ateri dan metode penelitian harus dijelaskan secara terperinci pada bagian ini sehingga memungkinkan bagi peneliti lain untuk mengulang penelitian ini. Materi atau bahan yang digunakan tidak diperinci secara terpisah, melainkan harus terintegrasi dengan prosedur penelitian.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1 Pemeringkatan Produksi Pertanian di Kota Batu

Penerapan metode PROMETHEE memungkinkan evaluasi komparatif keberlanjutan produksi pertanian di tiga kecamatan di Kota Batu, yaitu Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo, dan Kecamatan Bumiaji. Lima indikator yang digunakan dalam analisis ini meliputi produksi sayuran hortikultura, produksi tanaman biofarmaka, produksi tanaman hias, produksi tanaman buah, dan jumlah petani kecil. Hasil pemeringkatan PROMETHEE II (Gambar 1) menunjukkan bahwa Kecamatan Bumiaji memperoleh skor aliran neto (net flow) tertinggi sebesar 0,4467, yang mengindikasikan tingkat keberlanjutan produksi pertanian yang superior. Kecamatan Junrejo menempati urutan kedua dengan skor 0,0667, sedangkan

Kecamatan Batu mencatat skor negatif sebesar -0,5333. Peringkat ini menunjukkan bahwa Bumiaji memiliki sistem produksi pertanian paling kuat di antara ketiga kecamatan, sementara Batu menghadapi tantangan keberlanjutan yang lebih serius. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rusfalia et al. (2019) dan Anjasmaya dan Andayani (2018), yang menunjukkan bahwa PROMETHEE efektif dalam membedakan wilayah berdasarkan kinerja pertanian multi-kriteria, terutama dalam kondisi lingkungan dan pasar yang bervariasi.

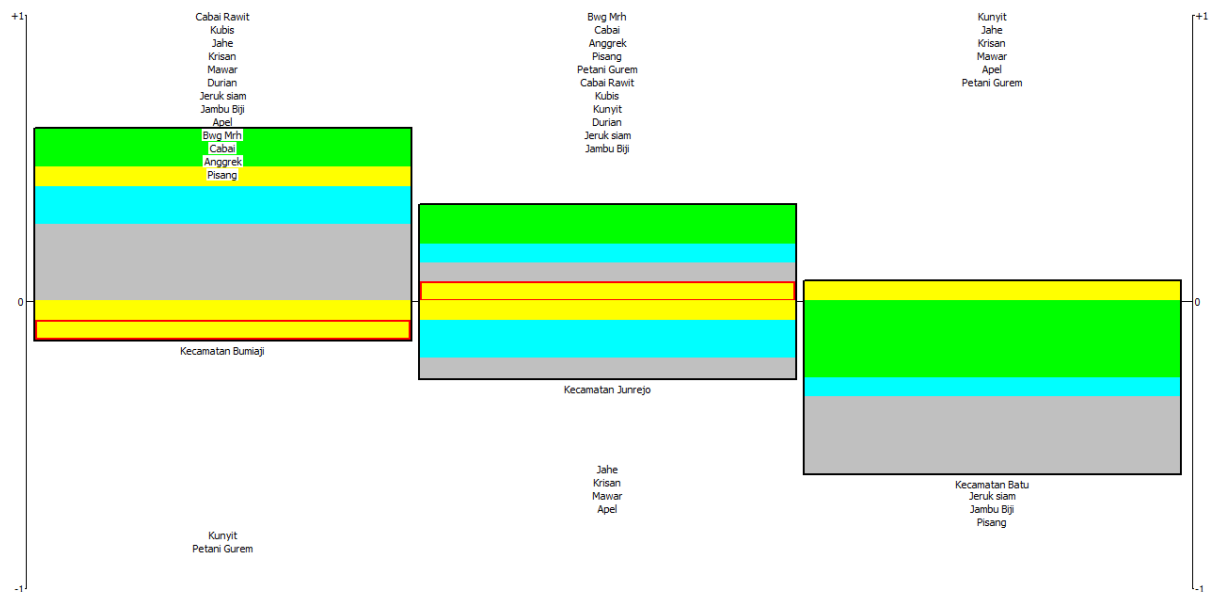


Gambar 1. Pemeringkatan Net Flow Produksi Pertanian Menggunakan PROMETHEE II

### 3.2 Analisis Spesifik Komoditas

Evaluasi pada tingkat komoditas pada Gambar 2 mengungkapkan kekuatan dan kelemahan masing-masing kecamatan:

- Kecamatan Batu menunjukkan kinerja di atas rata-rata hanya pada komoditas tertentu seperti kunyit, jahe, krisan, mawar, dan apel, yang mengindikasikan adanya spesialisasi yang semakin menyempit.
- Kecamatan Junrejo menunjukkan produksi di atas rata-rata pada komoditas seperti bawang merah, cabai rawit, kubis, anggrek, dan pisang, yang mencerminkan potensi diversifikasi yang moderat.
- Kecamatan Bumiaji secara konsisten menunjukkan performa terbaik di hampir semua komoditas yang dievaluasi, memperkuat posisinya sebagai wilayah strategis untuk pengembangan hortikultura multi-komoditas.



Gambar 2. Evaluasi Komoditas Pertanian di Tingkat Kecamatan

Pola ini mengonfirmasi temuan dari penelitian Adila et al. (2018) dan Hermawan et al. (2019), yang menyoroti bahwa diversifikasi produksi meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap volatilitas pasar dan tekanan lingkungan di kawasan peri-urban.

### 3.3 Implikasi Strategis terhadap Perencanaan Pertanian

Analisis menggunakan PROMETHEE memberikan wawasan penting bagi pengembangan strategi perencanaan pertanian dan keberlanjutan di Kota Batu:

- Bumiaji perlu diprioritaskan sebagai pusat utama pengembangan hortikultura intensif dan agrowisata berbasis pertanian.
- Junrejo menawarkan peluang untuk memperkuat produksi sayuran dan tanaman hias, khususnya di sektor agribisnis yang berorientasi ekspor.
- Batu memerlukan pendekatan revitalisasi, misalnya melalui pengembangan pertanian organik dan program konservasi lanskap, mengingat kapasitas produksi yang lebih rendah.

Pentingnya mencocokkan karakteristik lahan dengan pemilihan komoditas, seperti yang ditekankan oleh Anjasmaya dan Andayani (2018) serta Adila et al. (2018), menjadi sangat relevan dalam konteks Kota Batu, di mana ketidaksesuaian penggunaan lahan dapat menjelaskan rendahnya hasil pertanian.

Selain itu, Talukder dan Hipel (2018) mendukung penggunaan metode PROMETHEE sebagai alat yang transparan, inklusif terhadap pemangku kepentingan, dan fleksibel dalam penilaian keberlanjutan pertanian, yang menjadi penting dalam konteks tekanan urbanisasi seperti di Kota Batu.

### 3.4 Refleksi Metodologis

Penggunaan metode PROMETHEE dalam penelitian ini terbukti sangat efektif dalam menghasilkan pemeringkatan keberlanjutan produksi pertanian yang jelas dan terstruktur di

wilayah peri-urban. Dibandingkan dengan metode tradisional, PROMETHEE menawarkan keunggulan dalam menangani banyak indikator yang terkadang saling bertentangan, serta dalam memvisualisasikan prioritas pemangku kepentingan melalui perhitungan aliran neto. Temuan ini mendukung hasil dari Liu et al. (2020), yang menunjukkan bahwa PROMETHEE II, terutama bila dikombinasikan dengan metode pengambilan keputusan kelompok, mampu menghasilkan hasil yang kuat untuk permasalahan keputusan kompleks yang berkaitan dengan keberlanjutan dalam bidang pertanian. Meskipun demikian, penelitian di masa depan disarankan untuk memasukkan kriteria dinamis seperti aksesibilitas pasar, ketahanan terhadap perubahan iklim, dan tingkat adopsi inovasi oleh petani untuk memperkaya proses pengambilan keputusan dalam perencanaan pertanian peri-urban.

### **3.5 Implikasi Kebijakan dan Pembangunan Wilayah: Integrasi Pertanian dan Pariwisata di Kota Batu**

Hasil penelitian ini memberikan masukan yang sangat penting bagi para pembuat kebijakan di Kota Batu, khususnya dalam upaya menyelaraskan pengembangan pertanian berkelanjutan dengan tujuan pembangunan wilayah secara lebih luas, termasuk sektor pariwisata dan ekspansi urban. Kota Batu telah menempatkan dirinya sebagai destinasi pariwisata utama di Jawa Timur, memanfaatkan iklim sejuk, lanskap alam, dan potensi agrowisata. Namun, urbanisasi yang cepat dan perubahan penggunaan lahan yang didorong oleh pariwisata semakin mengancam keberlanjutan pertanian peri-urban. Tanpa kerangka strategis yang kuat, pertanian berisiko terpinggirkan, yang pada akhirnya dapat mengurangi ketahanan pangan, menghilangkan sumber penghidupan, dan menyebabkan degradasi ekosistem. Peningkatan berbasis PROMETHEE yang disajikan dalam studi ini menawarkan dasar berbasis data untuk zonasi penggunaan lahan dan pelestarian pertanian:

- Kecamatan Bumiaji, dengan kinerja pertanian yang unggul, sebaiknya ditetapkan sebagai zona konservasi pertanian prioritas. Pelestarian lahan pertanian di Bumiaji tidak hanya mendukung produksi pangan lokal tetapi juga menjadi tulang punggung pengembangan agrowisata, seperti tur petik apel, pertanian sayuran organik, dan wisata edukasi pertanian.
- Kecamatan Junrejo dapat diarahkan untuk pengembangan kawasan pertanian-perkotaan terintegrasi, menggabungkan infrastruktur pariwisata selektif dengan produksi sayuran dan tanaman hias oleh petani kecil, sehingga membentuk sabuk hijau peri-urban yang memperindah lanskap wisata sekaligus mempertahankan penghidupan pertanian lokal.
- Kecamatan Batu, mengingat tingkat keberlanjutan pertaniannya yang lebih rendah, dapat diarahkan pada proyek regenerasi perkotaan yang mengintegrasikan taman komunitas, pertanian atap (rooftop farming), dan pasar organik, sehingga memadukan kehidupan perkotaan dengan warisan pertanian.

Pendekatan berbasis data yang berbeda ini sejalan dengan rekomendasi Talukder dan Hipel (2018), yang menekankan pentingnya perencanaan multi-kriteria berbasis bukti untuk mencapai keseimbangan antara tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan di kawasan peri-urban. Lebih jauh lagi, integrasi pertanian dan pariwisata mendukung visi Kota Batu sebagai "Kota

Wisata Hijau", memastikan bahwa ekspansi urban tidak mengorbankan keberlanjutan pertanian, melainkan memperkuat merek kota dan ketahanan ekonominya. Dengan mengadopsi kerangka evaluasi berbasis PROMETHEE, Pemerintah Kota Batu dapat:

- Memprioritaskan perlindungan lahan pertanian di zona-zona strategis.
- Mempromosikan pengembangan agrowisata sebagai bagian dari pengembangan ekonomi pedesaan.
- Merancang strategi ekspansi perkotaan yang tetap mempertahankan ketahanan pangan dan keseimbangan ekologis.
- Menerapkan program dukungan pertanian yang disesuaikan dengan kekuatan spesifik di masing-masing kecamatan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi secara akademis, tetapi juga menawarkan alat strategis praktis bagi para pengambil kebijakan di Kota Batu dalam membangun model pembangunan wilayah yang lebih tangguh, inklusif, dan berkelanjutan.

### **KESIMPULAN DAN IMPLIKASI**

Penelitian ini mengevaluasi keberlanjutan sistem produksi pertanian di Kota Batu menggunakan metode PROMETHEE, dengan fokus pada tiga kecamatan: Kecamatan Batu, Kecamatan Junrejo, dan Kecamatan Bumiaji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bumiaji memiliki tingkat keberlanjutan produksi pertanian tertinggi, diikuti oleh Junrejo, sedangkan Batu menghadapi tantangan besar dalam mempertahankan keberlanjutan sektornya.

Analisis yang dilakukan berhasil memeringkat kinerja produksi pertanian di tingkat kecamatan, sehingga memenuhi tujuan penelitian pertama. Evaluasi spesifik komoditas menyoroti bahwa produksi sayuran hortikultura, tanaman biofarmaka, dan tanaman buah merupakan sektor unggulan yang perlu dikembangkan, menjawab tujuan penelitian kedua. Temuan ini menjadi dasar untuk rekomendasi strategis: Bumiaji diprioritaskan untuk konservasi pertanian dan pengembangan agrowisata, Junrejo diarahkan untuk penguatan pertanian peri-urban terintegrasi, dan Batu difokuskan pada program revitalisasi pertanian perkotaan, sehingga memenuhi tujuan penelitian ketiga. Selain kontribusi akademik, penelitian ini memberikan panduan praktis bagi pengambil kebijakan wilayah. Dengan mengadopsi strategi yang terdiferensiasi dan berbasis data, Kota Batu dapat menyelaraskan pembangunan pertanian berkelanjutan dengan pertumbuhan pariwisata dan ekspansi perkotaan, serta memperkuat visinya sebagai "**Kota Wisata Hijau**". Penelitian di masa depan dianjurkan untuk mengintegrasikan indikator dinamis seperti akses pasar dan ketahanan iklim guna memperkaya pendekatan perencanaan pertanian di kawasan peri-urban.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Adila, W.N., Regasari, R., & Nurwasito, H. (2018). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Tanaman Pangan Pada Suatu Lahan Berdasarkan Kondisi Tanah Dengan

- Metode Promethee. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2118–2126.
- Anjasmaya, R., & Andayani, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Komoditi Sayuran Berdasarkan Karakteristik Lahan Menggunakan Metode PROMETHEE. *JUITA*, 6(2), 127–135.
- Hermawan, Y., Dedih, & Yanitasari, Y. (2019). Penentuan Peluang Usaha Pertanian Hortikultura Menggunakan Simple Additive Weighting dan Promethee. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 422–428.
- Liu, Z., Li, L., Zhao, X., Sha, L., Wang, D., Wang, X., & Liu, P. (2020). Selecting the Optimal Green Agricultural Products Supplier: A Novel Approach Based on GBWM and PROMETHEE II. *Sustainability*, 12(17), 6703. <https://doi.org/10.3390/su12176703>
- Rahayu, A. (2012). *Status keberlanjutan Kota Batu sebagai kawasan agropolitan* (Doctoral dissertation, Program Magister Ilmu Lingkungan Undip).
- Rusfalia, A., Ekojono, & Wibowo, D.W. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Jenis Tanaman Hortikultura Menggunakan Metode PROMETHEE. *Jurnal Informatika Polinema*, 5(2), 79–88.
- Talukder, B., & Hipel, K.W. (2018). The PROMETHEE Framework for Comparing the Sustainability of Agricultural Systems. *Resources*, 7(4), 74. <https://doi.org/10.3390/resources7040074>
- Wisnubroto, E. I., Rustiadi, E., Fauzi, A., & Murtilaksono, K. (2021, February). The dynamic changes in peri-urban agricultural area and typology of multi-function agriculture in Batu City, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 667, No. 1, p. 012093). IOP Publishing.
- Wisnubroto, E. I., Irawanto, D. W., Azkari, M., & Akbar, H. (2024, September). Identification of determining factors in the development of peri-urban agriculture through prospective analysis. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3239, No. 1). AIP Publishing.