



Sistem Rekomendasi Dalam Pertanian: Mengoptimalkan Pemanfaatan Sawah Untuk Peningkatan Produktivitas Dan Keberlanjutan

Christian Imanuel Munaiseche^{1*}, Gentar Alam², Hamzah Akbar Pratama³, Muhammad Abdul Harits⁴, Muhammad Rafiq Satria⁵, Reza Maulana Akbar⁶, Rizqi Ihza Yuzar Vianda⁷

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa, Surakarta, Indonesia
Email: ^{1*}210103128@mhs.udb.ac.id, ²210103132@mhs.udb.ac.id, ³210103133@mhs.udb.ac.id,
⁴210103165@mhs.udb.ac.id, ⁵220103200@mhs.udb.ac.id, ⁶210103169@mhs.udb.ac.id,
⁷210103141@mhs.udb.ac.id
(* : coresponding author)

Abstrak - Sistem rekomendasi (RS) menawarkan solusi inovatif untuk mengoptimalkan pemanfaatan sawah dan meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Makalah ini membahas bagaimana RS dapat diterapkan dalam berbagai aspek pengelolaan sawah, mulai dari pemilihan varietas tanaman, pemupukan, irigasi, hingga pengendalian hama dan penyakit. RS memanfaatkan data historis, kondisi lingkungan terkini, dan karakteristik tanah untuk memberikan rekomendasi yang tepat dan kontekstual kepada petani. Rekomendasi ini dapat membantu petani dalam membuat keputusan yang lebih informed dan efisien, sehingga meningkatkan hasil panen dan meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan.

Kata Kunci : Varietas Tanaman, Pemilihan Varietas Tanaman.

Abstract - Recommendation systems (RS) offer innovative solutions to optimize the use of rice fields and increase agricultural productivity in a sustainable manner. This paper discusses how RS can be applied in various aspects of rice field management, from selecting plant varieties, fertilizing, irrigation, to controlling pests and diseases. RS utilizes historical data, current environmental conditions and soil characteristics to provide precise and contextual recommendations to farmers. These recommendations can help farmers make more informed and efficient decisions, thereby increasing crop yields and minimizing negative impacts on the environment.

Keywords : Plant Varieties, Selection of Plant Varieties.

1. PENDAHULUAN

Lahan merupakan bagian dari lanskap alam, yang mencakup definisi lingkungan fisik seperti iklim, topografi atau relief, hidrologi, dan bahkan kondisi vegetasi alam, yang kesemuanya dapat mempengaruhi penggunaan lahan. Tanah dengan berbagai unsur hara dan standar tertentu membantu tanaman berbuah, tetapi beberapa jenis tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik di lahan tertentu .[1] Lahan kering pada iklim kering mempunyai sifat tanah yang berbeda dengan lahan kering pada iklim lembab, tanah tersebut mempunyai jenis tanah yang dangkal dan sangat berbatu. Petani yang menanam tanaman di pedesaan menghadapi beberapa tantangan saat memilih jenis tanaman dan mengalokasikan lahan dengan berbagai tingkat kesuburan tanah untuk mencapai keuntungan maksimal. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, tidak banyak petani yang mengetahui dan memperhitungkan apakah tanah atau lahan tersebut dalam kondisi siap tanam untuk ditanami tanaman yang telah ditentukan. Akibatnya, jika tanaman yang tidak produktif tidak dipilih awal penanaman, hasil panen akan sangat terganggu, Faktor - faktor kondisi tanah sangat penting saat menanam tanaman.

Pertambahan penduduk selalu berdampak pada peningkatan kebutuhan akan pangan, hal ini mendorong berbagai upaya untuk meningkatkan produksi pangan. Dalam upaya meningkatkan swasembada pangan khususnya beras, saat pemerintah sedang melakukan berbagai upaya peningkatan produksi beras melalui perluasan areal dan optimalisasi lahan, peningkatan produktivitas padi melalui bantuan benih, pupuk, alat mesin pertanian dan revitalisasi penggilingan padi dan upaya - upaya lainnya.[2]



Knowledge Based Recommendation memiliki keunggulan dapat mengatur tingkatan skala prioritas pengguna berdasarkan kebutuhan pengguna produk. Produk yang memiliki prioritas terbanyak akan dijadikan rekomendasi bagi pengguna.[3] Metode *Knowledge Based Recommendation* cocok digunakan untuk merekomendasikan item tanpa data pengguna sebelumnya dan dengan beberapa kriteria penentu dari pengguna sesuai dengan yang dibutuhkan. *Knowledge Based Recommendation* menyarankan produk berdasarkan kesimpulan tentang kebutuhan dan preferensi pengguna.[4]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat pemodelan *knowledge based recommendation* untuk sistem rekomendasi pemilihan benih padi. Pemodelan *Knowledge Based Recommendation* dapat digunakan sebagai acuan dalam membangun dan mengembangkan Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih Padi.[5]

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian pembuatan sistem informasi manajemen kegiatan masjid Al-Ikhlas desa Kota Pari berbasis website ini dilakukan dalam lima Langkah yang mengacu pada metode SDLC model waterfall. Langkah-langkah tersebut meliputi (1) Analisis Kebutuhan, (2) desain sistem, (3) Implementasi, (4) pengujian, (5) evaluasi dan pemeliharaan[16]. Penulis memilih model ini karena model ini lebih mudah dipahami serta dalam pengerjaannya secara berurutan, apabila tahapan sebelumnya belum selesai maka tahapan selanjutnya belum bisa dikerjakan.

- a. Analisis Kebutuhan Analisis kebutuhan merupakan tahapan pertama dari metode SDLC model waterfall, pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data, proses pengumpulan data dalam pembuatan sistem ini dilakukan dengan proses studi literasi. Data yang diperlukan berupa dari beberapa referensi jurnal di google scholar. Selanjutnya data dan informasi yang terkumpul digunakan untuk tahap selanjutnya yaitu desain sistem.
- b. Desain Sistem Desain sistem merupakan proses perancangan mulai dari use case diagram, activity diagram, class diagram sampai pembuatan desain user interface dari sistem yang akan dibuat. Fungsi dari desain sistem ini adalah agar pada saat proses implementasi atau penulisan kode lebih mudah, karena yang akan dibuat sudah ada gambaran yang jelas.
- c. Implementasi Tahap implementasi ini merupakan proses dalam pembuatan Pemodelan Knowledge Base Recommendation dapat digunakan sebagai acuan dalam membangun dan mengembangkan Sistem Rekomendasi Pemilihan Benih Padi.
- d. Pengujian Tahapan pengujian dilakukan setelah sistem selesai dibuat, pengujian dilakukan untuk melihat dan memastikan bahwa sistem sudah berjalan seperti yang direncanakan. Pengujian sistem dilakukan dengan Perbandingan model dengan data perhitungan manual.
- e. Evaluasi dan Pemeliharaan Tahapan terakhir pada metode SDLC waterfall yaitu evaluasi dan pemeliharaan, pada tahapan ini sistem sudah diterapkan secara langsung. Tahap evaluasi ini akan melibatkan seluruh data yang ada dalam penelitian ini, apabila ditemukan ketidaksesuaian pada maka akan dilakukan perbaikan terhadap perhitungan data tersebut agar dapat berfungsi seperti yang seharusnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Data yang digunakan dengan dicari data yang ada dari beberapa referensi yang ada. Melalui analisis kebutuhan, yang cermat, proyek dapat terarah, mengurangi risiko kegagalan, dan memastikan hasil akhir yang memuaskan semua pihak yang terlibat.

3.2 Desain Sistem

Dalam penelitian ini dibuat desain sistem dengan *Knowledge Base* yaitu *Case-Base*.

No	Jenis benih	Masa Tanam	Atribut Produktivitas	Hama
1	Inpara 3	110 Hari	5,6 t/ha GKG	Standar
2	Inpara 4	100 Hari	4,6 t/ha GKG	Standar
3	Inpara 5	90 Hari	3,9 t/ha GKG	Rentan
4	Situ Bagendit	120 Hari	5,6 t/ha GKG	Standar
5	Inpago 6	80 Hari	5,8 t/ha GKG	Tahan
6	Inpago 7	98 Hari	6,8 t/ha GKG	Tahan
7	Inpara 6	115 Hari	5,7 t/ha GKG	Tahan
8	Inpari 7	85 Hari	4,8 t/ha GKG	Rentan
9	Inpari 21	109 Hari	3,8 t/ha GKG	Rentan
10	Inpari 13	111 Hari	6,6 t/ha GKG	Tahan
11	Inpari 18	95 Hari	9,5 t/ha GKG	Tahan
12	Inpari 31	110 Hari	6,7 t/ha GKG	Tahan
13	Inpari 11	120 Hari	6,3 t/ha GKG	Tahan
14	Inpari 12	80 Hari	3,3 t/ha GKG	Rentan
15	Inpari 17	105 Hari	5,6 t/ha GKG	Tahan
16	Inpari 1	95 Hari	4,9 t/ha GKG	Rentan
17	Inpari 4	85 Hari	5,4 t/ha GKG	Standar
18	Inpari 32	115 Hari	8,9 t/ha GKG	Tahan
19	Cond	90 Hari	7,6 t/ha GKG	Tahan
20	Inpari 45	95 Hari	9,5 t/ha GKG	Tahan

3.3 Implementasi

Pemodelan *Knowledge Based Recommendation* menggunakan teknik case based dengan menghitung tingkat similarity antara kebutuhan petani dengan data item bibit yang disediakan. Similarity merupakan sebuah penilaian yang digunakan untuk menghitung berapa nilai kesamaan suatu kasus dengan kasus yang lain, salah satu metode yang umum digunakan adalah penjumlahan bobot [7].

Rumus menghitung nilai similarity pada *Knowledge Based Recommendation* sebagai berikut:

$$\text{Sim}(\text{user,item}) = W_1 * S_1 + W_2 * S_2 + \dots + W_n * S_n \quad (1)$$

Keterangan:

Sim(user,item) = kesamaan terhadap target yang dihitung

W = Bobot atribut

S = Nilai Perbandingan

Dalam penelitian ini menggunakan 3 atribut bibit berupa masa tanam, produktivitas, dan ketahanan hama dengan bobot masing-masing atribut dibuat sebagai berikut:

- a. Masa tanam = 30% = 0.3
- b. Produktivitas = 30% = 0.3
- c. Ketahanan hama = 40% = 0.4

Berdasarkan tabel 1 data benih padi, jika petani ingin mencari benih dengan kriteria berikut:

- a. Jenis benih = inpara
- b. Masa tanam = 100 hari
- c. Produktivitas = 5 t/ha GKG
- d. Ketahanan hama = tahan

Maka model *Knowledge Based Recommendation* dalam menentukan rekomendasi benih padi adalah sebagai berikut:

1. Jenis benih yang dipilih oleh pelanggan adalah inpara maka dari 20 sampel benih padi akan di filter sehingga terfilter 4 benih padi. Data benih padi hasil filter dapat dilihat pada tabel 2

No	Jenis benih	Masa Tanam	Atribut Produktivitas	Hama
1	Inpara 3	110 Hari	5,6 t/ha GKG	Standar
2	Inpara 4	100 Hari	4,6 t/ha GKG	Standar
3	Inpara 5	90 Hari	3,9 t/ha GKG	Rentan
4	Inpara 6	115 Hari	5,7 t/ha GKG	Tahan

2. Dari 4 benih padi yang difilter akan dilakukan proses penghitungan similarity dengan mencocokkan kebutuhan petani berupa masa tanam, produktivitas dan ketahanan hama. Masa tanam tertinggi pada data adalah 120 hari dengan produktivitas tertinggi 10 t/ha GKG. Proses perhitungan similarity sebagai berikut:



Benih 1

Benih 1 jika dibandingkan dengan kebutuhan petani maka dari segi masa tanam ada perbedaan 10 hari lebih lama, dari segi produktivitas 0.6 t/ha lebih tinggi, dan dari segi ketahanan hama tidak sesuai, sehingga hasil similarity antara petani dengan benih 1 sebagai berikut:

$$\text{Sim}(\text{petani}, \text{benih1}) = (0.3 * (1 - 10/120)) + (0.3 * (1 - 0.6/10)) + (0.4 * 0)$$

$$\text{Sim}(\text{petani}, \text{benih1}) = (0.275) + (0.282) + (0)$$

$$\text{Sim}(\text{petani}, \text{benih1}) = 0.557$$

Perhitungan yang sama dilakukan untuk benih 2 sampai akhir yang menghasilkan tabel 3:

No	Nama Benih	Similarity
1	Inpara 3	0.557
2	Inpara 4	0.588
3	Inpara 5	0.542
4	Inpara 6	0.941

3.4 Pengujian

Dikarenakan pada penelitian ini hanya melakukan perhitungan manual dengan menggunakan *Knowledge Based Recommendation* maka ada beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan:

- Akurasi:** Akurasi rekomendasi mungkin tidak setinggi jika menggunakan metode lain, seperti collaborative filtering atau content-based filtering. Hal ini karena perhitungan manual hanya mempertimbangkan pengetahuan eksplisit yang tersedia, sedangkan metode lain juga mempertimbangkan data implisit, seperti riwayat pembelian atau interaksi pengguna dengan item.
- Skalabilitas:** Perhitungan manual mungkin tidak dapat diterapkan pada dataset yang besar. Hal ini karena prosesnya bisa menjadi sangat memakan waktu dan komputasi.
- Fleksibilitas:** Perhitungan manual mungkin tidak mudah diadaptasi untuk mempertimbangkan kriteria baru atau perubahan pada preferensi pengguna. Hal ini karena sistem perlu dimodifikasi secara manual untuk mengakomodasi perubahan tersebut.

3.5 Evaluasi dan Pengawasan

Penelitian ini hanya sebatas ide pada kasus rekomendasi benih padi yang cocok menggunakan *Knowledge Based Recommendation* maka untuk kedepannya dapat di implementasi ke sebuah sistem untuk bisa digunakan sebagai penelitian lebih lanjut.

4. KESIMPULAN

Case Based adalah metode yang efektif untuk perhitungan. *Case Based* dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah perhitungan, termasuk masalah klasifikasi, regresi, dan prediksi. *Case Based* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode perhitungan tradisional, seperti:

- Case Based* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur.



- b. *Case Based* dapat belajar dari pengalaman dan meningkatkan performanya seiring waktu.
- c. *Case Based* dapat menjelaskan solusinya, yang membuatnya lebih mudah dipahami oleh manusia.

Case Based adalah metode yang kuat dan serbaguna yang dapat digunakan untuk perhitungan. *Case Based* memiliki banyak keunggulan dibandingkan metode perhitungan tradisional, dan telah digunakan dalam berbagai aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D Metkono, T Widiastuti, and A 249 Katemba et al, Sistem Pengambilan Keputusan... <https://doi.org/10.35760/ik.2023.v28i3.9830> Fanggidae,” Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jagung Menggunakan Metode Promethee”, Jurnal DETIKA. Vol 2/3. 41-147.2023
- [2] Mulyani & Mamat. “Pengelolaan Lahan Kering Untuk Penembangan Jagung di Nusa Tenggara”. Jurnal Sumberdaya Lahan. Vol 1/13.41-52.2019.
- [3] S. Rahmawati, "Analisis dan Implementasi pendekatan Hybrid untuk Sistem Rekomendasi dengan Metode Knowledge Based Recommender System dan Collaborative Filtering," Ind. Journal on Computing, Vol. 3, Issue. 2, Sept 2018. pp. 11-20
- [4] A. Simangunsong, "Analisa dan Implementasi Metode *Knowledge Based Recommendation* Dalam Penerimaan Karyawan," Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing e-ISSN 2655-9102, Volume 1, No. 1, Januari 2019, pp 38-40
- [5] F. Ricci, L.Rokach, D.Shapira dan B.P.Kantor, "Recommender Systems Handbook", Springer, 1st ed, 2011.
- [6] Vihi Atina, Dwin Hartanti, “*Knowledge Based Recommendation* Modeling For Clothing Product Selection Recommendation System.
- [7] B. Kadmiel, L. E. Nugroho, dan S. Fauziati, “Implementasi Case Based Reasoning Untuk Menentukan Tujuan wisata,” Prosiding SNST Ke-7 Tahun 2016, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.