

Sistem Pendukung Keputusan Cerdas untuk Pemilihan Jenis Tanaman Pertanian Kota

Jeri Ramadhan^{1,*}, Irman Hermadi¹, Imas Sukaesih Sitanggang¹

¹ Program Studi Ilmu Komputer, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

* Correspondence: jeriramadhan@apps.ipb.ac.id

Copyright: © 2024 by the authors

Received: 11 Mei 2024 | Revised: 13 Mei 2024 | Accepted: 4 Juni 2024 | Published: 20 Juni 2024

Abstrak

Pertanian perkotaan telah menjadi kegiatan yang semakin populer untuk memenuhi kebutuhan pangan di perkotaan. DKI Jakarta sebagai provinsi dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, memiliki program *urban farming* yang dikembangkan melalui kelompok tani urban Balkot Farm. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan Cerdas Pemilihan Jenis Tanaman Pertanian Kota dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW digunakan untuk mendapatkan nilai tertinggi terkait alternatif tanaman yang dikaji berdasarkan parameter yang mempengaruhi kesesuaian lahan dan ruangan dengan jenis tanaman. Jenis penelitian menggunakan *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *prototyping* yang terdiri dari lima tahapan yaitu *communication*, *quick plan*, *modeling quick design*, *construction of prototype* dan *deployment delivery and feedback*. Metode pengumpulan data menggunakan wawancara dan studi kepustakaan. Hasil penelitian berupa sistem aplikasi web yang memiliki menu alternatif, kriteria, subkriteria, rating kecocokan dan hasil perancangan. Sistem Pendukung Keputusan Cerdas berdasarkan hasil *black box testing* dan *user acceptance testing* berhasil menampilkan menu sesuai kriteria lahan yang akan digunakan sesuai kebutuhan *stakeholder*.

Kata kunci: balkot farm; pertanian kota; sistem pendukung keputusan cerdas; *urban farming* 4.0

Abstract

Urban farming activities have become increasingly popular to meet their food needs in urban areas. Jakarta as provinces with a population density of high, have a program of urban farming is developed by the farmers to urban Balkot Farm. This study aims to support system to develop a clever move the crop farm a town with the simple additive weighting (SAW). The methods used to obtain the highest related alternative plant assessed according to its parameters that affect the eligibility of land and a room with a variety of plants. The methodology used software development life cycle (SDLC) prototyping model consisting of five of the communication, quick plan, modeling quick design, construction of prototype deployment and delivery and feedback. Data collection method using interviews and the study of literature. Research results of a web application system that has an alternative menu, criteria, subcriteria, rating match and results. Smart decision support system based on black box testing and user acceptance testing successfully shows menus according to land criteria that will be used according to stakeholder needs.

Keywords: balkot farm; city agriculture; intelligent decision support system; *urban farming* 4.0

PENDAHULUAN

DKI Jakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki luas wilayah tidak sebesar provinsi lain di Indonesia, tercatat DKI Jakarta sampai tahun 2021 menjadi provinsi terkecil di Indonesia. DKI Jakarta memiliki luas wilayah sebesar 664,01 Km² dengan wilayah lahan yang didominasi oleh gedung perkantoran dan perumahan sebesar 90,1% serta wilayah



ruang terbuka hijau sebesar 9,9% (Amelia et al., 2019). Dengan luas wilayah yang didominasi oleh gedung perkantoran serta perumahan pertanian menjadi aspek yang penting untuk diperhatikan karena kebutuhan pangan yang tinggi serta alih fungsi lahan, telah merubah lahan pertanian di Jakarta sehingga tersisa kurang lebih 500 Ha (Ugranindito et al., 2022). Dengan terbitnya Instruksi Gubernur DKI Jakarta No. 14 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Pertanian Perkotaan serta Desain Besar Pertanian Perkotaan Provinsi DKI Jakarta 2018-2030 setiap Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) diharuskan untuk mengimplementasikan pelaksanaan pertanian perkotaan. Pertanian perkotaan berfungsi sebagai industri yang memproduksi, memproses, dan memasarkan produk di dalam perkotaan yang memanfaatkan dan mendaur ulang sumber daya dan limbah perkotaan untuk menghasilkan beragam tanaman (Fauzi et al., 2016). Salah satu implementasi yang memiliki komunitas luas dalam penerapannya adalah Kelompok Tani Kota Jakarta dengan menjalankan sebuah program pilot project *miniature urban farming* 4.0, Balkot Farm. Program Balkot Farm merupakan program yang dibentuk dengan memanfaatkan lahan kosong di Balaikota Provinsi DKI Jakarta dan telah menaungi 138 kelompok tani kota di Jakarta (Soefijanto et al., 2020). Sebagian besar kelompok tani kota ini terdiri dari komunitas warga yang memiliki tujuan untuk memanfaatkan lahan agar bernilai guna. Program ini bertujuan sebagai program ketahanan pangan serta untuk peningkatan kualitas lingkungan hidup dan mengintegrasikan pemerintah dengan kelompok petani urban.

Hasil penelitian awal menunjukkan kelompok tani urban masih mengalami kendala dalam memilih jenis tanaman hortikultura sayur karena kurangnya informasi tentang syarat tumbuh tanaman. Pemilihan jenis tanaman yang tepat sesuai karakteristik lingkungan dapat menghasilkan keuntungan ekonomi dan sosial bagi petani (Hani & Geraldine, 2018). Program Balkot Farm masih memiliki keterbatasan dalam merespon setiap pertanyaan dari petani urban melalui obrolan interaktif di media sosial. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemilihan jenis tanaman yang tepat sesuai kondisi lingkungan untuk mengurangi resiko finansial petani. Sebagai alternatif untuk mengatasi hambatan yang ada serta mempermudah dalam menentukan jenis tanaman hortikultura sayur (*olericulture*) yang akan ditanam, Sistem Pendukung Keputusan dapat menjadi platform untuk memberikan dukungan keputusan secara efisien serta mudah dijangkau oleh kelompok tani urban (Arriani & Rahdriawan, 2019; Haryanto et al., 2021).

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem yang mampu memberikan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tidak terstruktur (Limbong et al., 2020). Sistem Pendukung Keputusan menjadi sistem berbasis alternatif yang interaktif menggunakan data, model dan pengetahuan kepakaran untuk mendukung keputusan-keputusan dalam komunitas untuk menyelesaikan masalah yang kompleks selain itu sebagai sebuah evolusi dari sistem informasi manajemen terkomputerisasi yang memfasilitasi integrasi berbagai komponen proses pengambilan keputusan, seperti prosedur, kebijakan, teknik analitis (Gusti et al., 2022; Ramadhan & Santika, 2020). Konsep program yang membantu pengambilan keputusan saat ini berkembang dengan pesat, banyak metode yang digunakan untuk membantu dalam mengambil keputusan khususnya yang berdasarkan beberapa alternatif mengingat bahwa cukup banyak data syarat tumbuh tanaman atas lahan atau tempat yang akan digunakan. Sejalan dengan banyaknya syarat tumbuh yang dijadikan acuan dalam pemilihan jenis tanaman salah satu metode Sistem Pendukung Keputusan yang tepat dapat mendukung proses penentuan jenis tanaman dalam syarat kondisi tertentu adalah metode *Simple Additive Weighting* (SAW) (Nurdin et al., 2020), metode ini dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari jumlah dari peringkat kinerja untuk masing-masing alternatif pada semua atribut (Hasibuan, 2016; Hiswara et al., 2022; Mukodimah et al., 2018; Naben et al., 2020; Paisal et al., 2023).

Beberapa penelitian terkait sistem pendukung keputusan terhadap pemilihan jenis tanaman telah dilakukan pada berbagai subjek seperti implementasi metode *simple additive*

weighting sebagai sistem rekomendasi pemilihan tanaman pangan yang layak (Arivin et al., 2020). Selain itu juga metode SAW diterapkan untuk pemilihan tanaman hias untuk memberikan hasil rekomendasi tanaman untuk mendapatkan pilihan rekomendasi toko (Erlangga et al., 2021). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah menerapkan metode SAW dalam berbagai bidang terkait tanaman, beberapa penelitian belum spesifik melakukan penerapan pada jenis tanaman yang ditanam pada lingkungan perkotaan. Penelitian sebelumnya masih menggunakan alternatif tanaman secara umum dan alternatif tanaman yang digunakan belum dikonfirmasi oleh pakar selain itu penelitian tidak menjelaskan bagaimana sistem dilakukan proses pengujian hanya dilakukan proses perbandingan antara hasil pakar dengan sistem. Sementara penelitian ini memberikan lingkup tanaman sayur (*olericulture*) yang ditanam dalam lingkungan kota Jakarta sesuai dengan konfirmasi pakar dengan berbagai aspek yang melekat dalam kota Jakarta. Selain itu, penelitian ini dikembangkan berbasis web dengan melewati proses pengujian *black box testing* dan *user acceptance testing*, sehingga mudah diakses dimanapun dan kapanpun oleh komunitas petani kota serta melewati proses pengujian sesuai dengan kebutuhan pengguna.

METODE

Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan menggunakan model *prototyping*. *Prototype* merupakan sebuah tahapan awal pembuatan sistem perangkat lunak yang digunakan menampilkan ide dari sebuah rancangan serta mencari solusi terhadap penyelesaian masalah (Pressman & Maxim, 2020). Model *prototyping* berfokus pada pengembangan sistem untuk memenuhi persyaratan dari pihak terkait (*stakeholder*) sehingga dalam pengembangannya memungkinkan untuk terjadinya revisi sistem yang dibangun (Arizal et al., 2022; Dwi, 2017). Tahap awal dari *prototype* adalah komunikasi, tahap ini merupakan analisis terhadap kebutuhan sistem dan tahap untuk melakukan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan *stakeholder* maupun mengumpulkan data tambahan kajian pustaka baik yang ada di buku, jurnal, artikel, lembaga terkait dan diskusi. Selanjutnya adalah proses *Quick Plan*, proses yang dilakukan pada tahap ini adalah hasil dari tahap komunikasi yang dilakukan. Tahap *quick plan* menghasilkan dokumen analisis kebutuhan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *stakeholder* dalam pembuatan sistem.

Tahap *quick plan* menghasilkan data terkait rencana yang akan dilakukan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan metode SAW. Perencanaan yang dilakukan metode SAW mencakup beberapa proses, pertama adalah penentuan kriteria yang diambil dari faktor tumbuh tanaman yang akan dipilih untuk pertanian perkotaan seperti jenis tanah, kebasahan tanah, lama penyinaran matahari, curah hujan, ketinggian posisi tanaman, intensitas penyiraman dan tingkat keasaman. Selanjutnya adalah melakukan penentuan alternatif kriteria, yaitu menentukan jenis tanaman apa saja yang akan dijadikan alternatif pemilihan pertanian perkotaan seperti jenis-jenis tanaman yang terdapat dalam hortikultura sayur (*olericulture*). Setelah menentukan alternatif kriteria maka dilakukan proses penentuan *rating* kecocokan alternatif pada kriteria yaitu dengan menggunakan skala nilai 1 sampai 5. Selanjutnya dilakukan proses normalisasi matriks x, yaitu menormalisasi nilai alternatif pada setiap atribut dengan cara menghitung *rating* kinerja. Setelah melakukan normalisasi matriks x maka dilakukan penentuan nilai bobot setiap kriteria yang telah ditentukan. Kemudian menentukan matriks r serta melakukan normalisasi matriks r dengan cara menghitung nilai *rating* kinerja pada matriks dan terakhir adalah melakukan penentuan SAW dengan cara menghitung nilai bobot preferensi pada setiap alternatif.

Tahap *Modeling Quick Design* Tahap ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan sistem yang dapat diperkirakan sebelum melakukan proses penulisan kode. Proses ini berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur sistem, representasi tampilan, dan detail prosedural sistem. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *software*

requirement. Lalu dilakukan *Construction of Prototype*, tahap ini dilakukan dengan melakukan implementasi hasil dari tahapan pemodelan perancangan ke dalam bentuk sistem web melalui proses penulisan kode dan melakukan proses pengujian. *Prototype* sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan manajemen basis data MySQL. Pengujian dilakukan dengan melakukan uji fungsional dan uji ketepatan sistem. Uji fungsional sistem dilakukan dengan metode pengujian *black box* dengan memasukkan data dan memeriksa hasil yang dikeluarkan sistem sesuai dengan kriteria pengujian yang telah ditentukan. Uji ketepatan sistem dilakukan melalui *user acceptance testing* dengan melakukan simulasi kepada pengguna dan melakukan validasi bahwa sistem sudah sesuai dengan yang dibutuhkan. Tahapan terakhir adalah *Deployment, Delivery dan Feedback* tahap ini *prototype* akan diserahkan kepada *stakeholder* yaitu kelompok tani kota BalkotFarm yang memiliki anggota 138 kelompok untuk kemudian dilakukan proses evaluasi sebagai sebuah umpan balik dan teknik analisis data yang dilakukan adalah secara deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengembangan dengan menggunakan metode *prototype* proses pertama dilakukan adalah *communication*, proses ini mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Peneliti melakukan pertemuan dengan Taufik Yulianto Kepala Sub Koordinator Pertanian Perkotaan sebagai pembina Kelompok Tani Kota Program Balkot Farm dan Ir. Suharini Eliawati, M.Si selaku Kepala Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (KPKP) DKI Jakarta selain itu peneliti berkomunikasi dengan perwakilan Kelompok Tani Kota Program Balkot Farm dan dengan Dr. Endang Gunawan, S.P, M.Si sebagai pakar dalam bidang pertanian kota dari Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) IPB. Hasil komunikasi yang diperoleh yaitu kelompok tani urban program Balkot Farm masih memiliki kendala dalam memilih jenis tanaman hortikultura sayur (*olericultura*), selanjutnya kurangnya informasi syarat tumbuh yang perlu diperhatikan untuk memilih jenis tanaman hortikultura sayur (*olericultura*), proses pendampingan yang diberikan oleh program Balkot Farm masih memiliki keterbatasan dalam merespon setiap pertanyaan yang diberikan petani urban. Pemilihan jenis tanaman hortikultura sayur (*olericultura*) yang tepat sesuai kondisi karakteristik lingkungan perlu dilakukan oleh kelompok tani urban dalam program Balkot Farm. Menurut hasil *communication* tersebut dibutuhkan sistem yang dapat memberikan keputusan kepada petani urban yang akan memilih jenis tanaman hortikultura sayur (*olericultura*) yang akan ditanam. Komunikasi yang dilakukan juga menentukan kriteria dan atribut digunakan oleh kelompok tani kota.

Tabel 1. Hasil *user requirement*

No	Kebutuhan Pengguna	Akses Pengguna
1	Admin Balkotfarm dapat menambah, mengubah dan menghapus alternatif Admin Balkotfarm dapat menambah, mengubah dan menghapus kriteria Admin Balkotfarm dapat menambah, mengubah dan menghapus sub kriteria Admin Balkotfarm dapat menambah, mengubah dan menghapus nilai rating kecocokan	Admin
2	Petani urban dapat menambahkan informasi nama lahan dan kelompok atau individu pemilik lahan saat mengisi nilai rating kecocokan Petani urban dapat melihat hasil perbandingan	Umum

Setelah tahapan *communication* dilakukan, proses *Quick Plan* menghasilkan dokumen kebutuhan pengguna (*user requirement*) sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *stakeholder* dalam pembuatan sistem, selain itu menghasilkan data terkait pengembangan sistem pendukung keputusan metode SAW. Hasilnya didapatkan tahapan pengembangan sesuai dengan metode SAW dan dokumen *user requirement* seperti pada Tabel 1. Selain hasil *user requirement* hasil yang didapatkan adalah rancangan metode SAW yaitu terdapat penentuan kriteria pada tabel 2 dan hasil alternatif pada tabel 3 yaitu jenis-jenis tanaman *olericultura* yang ditanam di lahan petani kota berdasarkan Hasil tahap komunikasi.

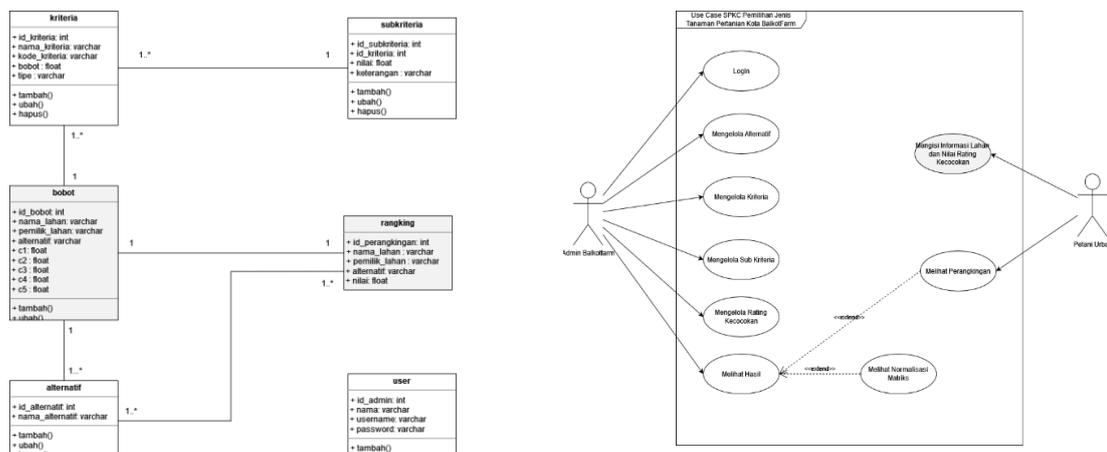
Tabel 2. Kriteria dan Bobot Preferensi

ID	Kriteria	Bobot
C1	Media (Nutrisi/Hara Tanaman)	0,5
C2	Lama Penyinaran Matahari	0,3
C3	Intensitas Cahaya	0,1
C4	Intensitas Penyiraman	0,2
C5	Tingkat Keasaman	0,4

Tabel 3. Alternatif

ID	Alternatif
A1	Pakchoy
A2	Caisin
A3	Kangkung
A4	Selada Keriting
A5	Cabe
A6	Tomat
A7	Bayam

Tahapan *Modelling Quick Design* direpresentasikan dengan *use case diagram*, dan *class diagram*. *Use case diagram* dalam gambar 1 terdapat dua aktor yang terlibat, pertama Admin BalkotFarm dapat melakukan pengelolaan alternatif, pengelolaan kriteria, pengelolaan sub kriteria, pengelolaan rating kecocokan dan melihat hasil secara detail mulai dari matriks normalisasi dan perangkingan selanjutnya Petani Urban dapat menginput rating kecocokan dan melihat hasil perangkingan. Selanjutnya fungsi-fungsi yang terdapat dalam *use case diagram* dijelaskan dalam aktivitas yang lebih detail dalam bentuk *activity diagram* setiap fungsi.



Gambar 1. Class diagram dan use case diagram

Selanjutnya dalam gambar 1 *class diagram*, terdapat enam kelas yang ditunjukkan yaitu kelas kriteria, kelas subkriteria, kelas bobot, kelas alternatif, kelas ranking dan kelas user. Kelas kriteria memiliki relasi satu ke banyak subkriteria, artinya satu kriteria memiliki banyak subkriteria, selanjutnya kelas kriteria juga memiliki relasi satu ke banyak kelas bobot, yang memiliki arti bahwa satu kriteria memiliki banyak nilai bobot, kelas alternatif juga memiliki relasi satu ke banyak kelas bobot, dimana satu alternatif memiliki banyak nilai bobot dan kelas bobot memiliki relasi satu ke satu kelas ranking yang berarti satu nilai bobot untuk satu nilai ranking.

Hasil dari tahap *modeling quick system* adalah tahapan *construction of prototyping* dimana pada tahap ini menghasilkan sistem web melalui proses penulisan kode dan melakukan proses pengujian. Berikut adalah beberapa hasil implementasi sistem yang telah dibuat, pada gambar 2 merupakan implementasi pengelolaan kriteria, dalam menu ini admin dapat melakukan pengelolaan kriteria yang akan digunakan dalam sistem. Selanjutnya gambar 3 merupakan implementasi pengelolaan penginputan nilai bobot dari alternatif, *user* dapat mengisi nilai bobot dari alternatif, sesuai dengan kondisi lahan yang mereka miliki, pada gambar 4 merupakan menu untuk *user* dapat menginput informasi lahan yang mereka miliki seperti nama lahan dan kriteria lahan yang mereka miliki.

NO	KODE	NAMA KRITERIA	BOBOT	TIPE	AKSI
1	C1	Media (Nutrisi/Hara Tanaman)	0.5	Benefit	<input type="button" value="TAMBAH"/> <input type="button" value="HAPUS"/>
2	C2	Lama Penyinaran matahari	0.3	Benefit	<input type="button" value="TAMBAH"/> <input type="button" value="HAPUS"/>
3	C3	Intensitas Cahaya	0.1	Benefit	<input type="button" value="TAMBAH"/> <input type="button" value="HAPUS"/>
4	C4	Intensitas Penyiraman	0.2	Benefit	<input type="button" value="TAMBAH"/> <input type="button" value="HAPUS"/>
5	C5	Tingkat Keasaman	0.4	Benefit	<input type="button" value="TAMBAH"/> <input type="button" value="HAPUS"/>

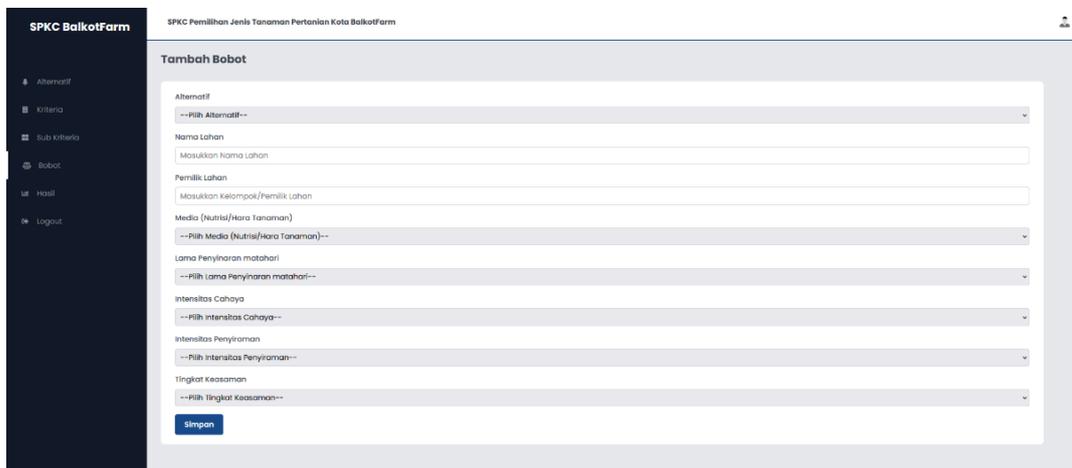
Gambar 2. Menu kriteria

NO	ALTERNATIF	NAMA LAHAN	PEMILIK LAHAN	MEDIA (NUTRISI/HARA TANAMAN)	LAMA PENYINARAN MATAHARI	INTENSITAS CAHAYA	INTENSITAS PENYIRAMAN	TINGKAT KEASAMAN	AKSI
1	Pakechey	Kebun P45 HO	Kelompok P45 HO	3	2	2	2	2	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>
2	Cakelin	Paksaan P2L MAWAR INDAH Karat tengsin	Kelompok Tari Mawar Indah	3	2	2	2	2	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>
3	Kangkung	Iptro Pandawa	Pengurus RPTRA Pandawa	2	3	3	3	1	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>
4	Selada Keriting	RPTRA Rusben 2	Pengurus Rusben Benhil	1	2	2	2	2	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>
5	Cabe	New Garden Hydro (NGRH)	New Garden Hydro Center Tebat	3	3	3	3	3	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>
6	Tomat	Green Puppa	Gang Puppa 2 Urao Kayu	2	3	3	3	3	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>
7	Bayam	Ig HUAU Jin BATAS	Warga RT08/13 Cipinang Muara	2	2	2	2	2	<input type="button" value="TAMBAH BOBOT"/>

Gambar 3. Menu rating kecocokan

Gambar 5 merupakan menu hasil dari proses sistem pendukung keputusan metode *simple additive weighting*, dalam menu tersebut didapatkan hasil bahwa tanaman cabe merupakan hasil yang paling sesuai untuk petani kota dengan nilai tertinggi. Selain itu menu pada sistem juga dilakukan perbandingan dengan melakukan perhitungan normalisasi matriks x dan matriks

terbobot pada Tabel 4. Berdasarkan hasil Tabel 4 tanaman yang memiliki tingkat kesesuaian tertinggi dengan kriteria media tanam adalah pakchoy, caisin, dan cabe, selanjutnya untuk kriteria lama penyinaran matahari seluruh tanaman tidak memiliki perbedaan yang signifikan karena untuk kota Jakarta rata-rata penyinaran matahari mendapatkan suplai cahaya yang sama, kesesuaian tertinggi terdapat pada tanaman kangkung, cabe dan tomat. Selanjutnya untuk kriteria intensitas cahaya kangkung, cabe dan tomat memiliki nilai kesesuaian tertinggi. Berdasarkan kriteria yang ada pada hasil perhitungan melalui sistem pada Gambar 6 dan berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 didapatkan hasil bahwa tanaman cabe memiliki tingkat kecocokan tertinggi.



Gambar 4. Menu pengisian informasi lahan

Tabel 4. Matriks terbobot

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	Jumlah
Pakchoy	0,50	0,20	0,07	0,13	0,27	1,17
Caisin	0,50	0,20	0,07	0,13	0,40	1,30
Kangkung	0,33	0,30	0,10	0,20	0,13	1,07
Selada Keriting	0,17	0,20	0,07	0,13	0,27	0,83
Cabe	0,50	0,30	0,10	0,20	0,40	1,50
Tomat	0,33	0,30	0,10	0,20	0,40	1,33
Bayam	0,33	0,20	0,07	0,13	0,27	1,00

Setelah dilakukan implementasi, selanjutnya dilakukan pengujian dengan melakukan uji fungsional sistem menggunakan *black box testing* dengan memasukkan data dan memeriksa hasil yang dikeluarkan sistem sesuai dengan kriteria pengujian yang telah ditentukan. Hasil pengujian 14 *test case* menunjukkan semua menu pada sistem sudah berjalan dengan baik tanpa adanya *error*. Uji ketepatan sistem berdasarkan BA UAT (*Berita Acara User Acceptance Test*) sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user requirement*). Terakhir dalam *deployment, delivery and feedback* pengembang mendapatkan hasil bahwa *prototype* sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

The screenshot displays the SPKC BalkotFarm web application interface. It features a dark sidebar on the left with navigation options: Alternatif, Kriteria, Sub Kriteria, Babot, Hasil, and Logout. The main content area is titled 'SPKC Pemilihan Jenis Tanaman Pertanian Kota BalkotFarm' and contains three sections:

Matriks Keputusan

NO	ALTERNATIF	NAMA LAHAN	PEMILIK LAHAN	MEDIA (NUTRESI/HARA TANAMAN)	LAMA PENYIRAMAN MATAHARI	INTENSITAS CAHAYA	INTENSITAS PENYIRAMAN	TINGKAT KEASAMAN
1	Pakchoy	Kabun P45 HG	Kelompok P45 HG	3	2	2	2	2
2	Calain	Pokton P21 MAWAR INDAH Karet tengah	Kelompok Tari Mawar Indah	3	2	2	2	3
3	Kangkung	Iptro Pandawa	Pengurus RPTBA Pandawa	2	3	3	3	1
4	Selada Kerling	RPTBA Rusben 2	Pengurus Rusben Benhil	1	2	2	2	2
5	Cabe	New Garden Hydro (N2H)	New Garden Hydro Center Tebet	3	3	3	3	3
6	Tomat	Green Puppa	Gang Puppa 3 Utan Kayu	2	3	3	3	3
7	Bayam	Og HUAU Jin BATAS	Warga RT06/13 Cipinang Muara	2	2	2	2	2

Normalisasi Matriks R

NO	ALTERNATIF	NAMA LAHAN	PEMILIK LAHAN	MEDIA (NUTRESI/HARA TANAMAN)	LAMA PENYIRAMAN MATAHARI	INTENSITAS CAHAYA	INTENSITAS PENYIRAMAN	TINGKAT KEASAMAN
1	Pakchoy	Kabun P45 HG	Kelompok P45 HG	1	0.67	0.67	0.67	0.67
2	Calain	Pokton P21 MAWAR INDAH Karet tengah	Kelompok Tari Mawar Indah	1	0.67	0.67	0.67	1
3	Kangkung	Iptro Pandawa	Pengurus RPTBA Pandawa	0.67	1	1	1	0.33
4	Selada Kerling	RPTBA Rusben 2	Pengurus Rusben Benhil	0.33	0.67	0.67	0.67	0.67
5	Cabe	New Garden Hydro (N2H)	New Garden Hydro Center Tebet	1	1	1	1	1
6	Tomat	Green Puppa	Gang Puppa 3 Utan Kayu	0.67	1	1	1	1
7	Bayam	Og HUAU Jin BATAS	Warga RT06/13 Cipinang Muara	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67

Perangkingan

NO	ALTERNATIF	NAMA LAHAN	PEMILIK LAHAN	NILAI
1	Cabe	New Garden Hydro (N2H)	New Garden Hydro Center Tebet	15
2	Tomat	Green Puppa	Gang Puppa 3 Utan Kayu	133
3	Calain	Pokton P21 MAWAR INDAH Karet tengah	Kelompok Tari Mawar Indah	13
4	Pakchoy	Kabun P45 HG	Kelompok P45 HG	117
5	Kangkung	Iptro Pandawa	Pengurus RPTBA Pandawa	107
6	Bayam	Og HUAU Jin BATAS	Warga RT06/13 Cipinang Muara	1
7	Selada Kerling	RPTBA Rusben 2	Pengurus Rusben Benhil	0.83

Gambar 5. Menu hasil

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan jenis tanaman pertanian kota berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode *prototyping* dan menerapkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Tahap awal *quick plan* kami melakukan pertemuan dengan *stakeholder* Kelompok Petani Kota dan melakukan kajian pustaka ke Pusat Kajian Holtikultura Tropika IPB. Selanjutnya perancangan dibuat dalam bentuk *use case diagram* dan *class diagram*. *Prototype* selanjutnya dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dengan framework Codeigniter dan database MySQL. Sistem Pendukung Keputusan Cerdas pemilihan jenis tanaman pertanian kota BalkotFarm memiliki menu pengisian alternatif, kriteria, subkriteria, rating kecocokan dan hasil perangkingan. Tahapan pengujian menggunakan metode *blackbox testing* dan *user acceptance test*. Pengujian *black box* dilakukan dengan memasukkan data dan memeriksa hasil yang dikeluarkan sistem sesuai dengan kriteria pengujian. Setelah hasil pengujian *black box* didapatkan hasil bahwa sistem tidak mengalami *error*. *User acceptance test* dilakukan sebagai demonstrasi kepada pengguna agar sistem dapat tervalidasi bahwa diterima sesuai kebutuhan. Hasil *user acceptance test* menyatakan bahwa sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi pemilihan jenis tanaman menggunakan metode SAW. Metode SAW merupakan metode yang optimal dalam melakukan analisis multi kriteria seperti kriteria dalam pemilihan jenis tanaman dalam penelitian ini. Selain itu metode ini juga melakukan proses perhitungan nilai terbobot dari setiap kriteria untuk setiap alternatif jenis tanaman, sehingga mudah diimplementasikan menggunakan sistem perangkat lunak maupun proses perhitungan secara manual yang dapat memberikan rekomendasi alternatif tanaman pertanian kota.

Pada penelitian sebelumnya yang dijadikan parameter adalah suhu, tekanan udara, kecepatan angin, kelembaban udara, curah hujan, dan ketinggian lokasi penanaman (Arivin et al., 2020). Penelitian sebelumnya belum memasukkan aspek lingkungan yang spesifik sebagai pemilihan tanaman hias (Erlangga et al., 2021). Penelitian sebelumnya telah menerapkan

metode SAW dalam berbagai bidang terkait tanaman, namun dalam penelitian ini penentuan alternatif tanaman belum spesifik pada jenis tanaman tertentu sehingga pada lingkungan perkotaan masih terdapat jenis tanaman yang umum ditanam pada lokasi non perkotaan. Penelitian sebelumnya masih menggunakan alternatif tanaman secara umum dan alternatif tanaman yang digunakan belum dikonfirmasi oleh pakar selain itu penelitian tidak menjelaskan bagaimana proses pengujian sistem dilakukan hanya dilakukan proses perbandingan antara hasil pakar dengan sistem.

Sementara itu, penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan berbasis web yang sudah melewati proses validasi kriteria dan alternatif oleh pakar pertanian perkotaan sehingga kriteria dan alternatif sesuai dengan kondisi lingkungan. Selanjutnya sistem ini telah melalui proses pengujian melalui *black box testing* dan *user acceptance testing* sehingga dapat dinyatakan sesuai keinginan. Berdasarkan hasil tersebut petani *urban* melalui sistem ini dapat melakukan pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi karakteristik lingkungan tempat mereka tinggal.

SIMPULAN

Sistem Pendukung Keputusan Cerdas pemilihan jenis tanaman pertanian kota BalkotFarm telah berhasil dibangun dengan menggunakan metode *prototyping*. Pengembangan mencakup pembuatan menu alternatif, kriteria, subkriteria, rating kecocokan dan hasil perangkingan. Selanjutnya Sistem Pendukung Keputusan Cerdas pemilihan jenis tanaman hortikultura sayur (*olericulture*) untuk program Balkot Farm dibangun berdasarkan kriteria lahan yang akan digunakan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Proses pengujian *black box testing* dengan 14 *test case* serta berdasarkan berita acara *user acceptance testing* menyatakan bahwa setiap menu dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan *stakeholder*. Sehingga sistem ini dapat digunakan oleh pengguna yaitu petani *urban* sebagai sistem yang dapat memberikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan jenis tanaman pertanian kota sesuai dengan kondisi lingkungan.

REFERENSI

- Amelia, S., Godjali, D., Sinurat, E., & Riko, R. (2019). Pengendalian Iklim Kota Melalui Mekanisme Perizinan Bangunan Ditinjau Dari Perspektif Arsitektur: Studi di DKI Jakarta. *Architecture Innovation*, 3(2), 73-88. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i1.4249>
- Arivin, I., Ahsan, M., & Budianto, A. (2020). Implementasi Metode Simple Additive Weighting Sebagai Sistem Rekomendasi Pemilihan Tanaman Pangan yang Layak di Kabupaten Malang. *Rainstek Jurnal Terapan Sains Dan Teknologi*, 2(1), 79–87. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i1.4249>
- Arizal, A., Puteri, A., Zakiyabarsi, F., & Priambodo, D. (2022). Metode Prototype pada Sistem Informasi Manajemen Tugas Akhir Mahasiswa Berbasis Website. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.30646/tikomsin.v10i1.606>
- Arriani, R. R., & Rahdriawan, M. (2019). Partisipasi masyarakat dalam program pertanian perkotaan pada penghuni Rumah Susun Marunda, Jakarta Utara. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 8(3), 134–147.
- Dwi, P. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *JIMP - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2, 54–61.
- Erlangga, E., Yolandari, Y., Thamrin, T., & Puspa, A. (2021). Analisis Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pemilihan Tanaman Hias. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 12(1), 56–71. <https://doi.org/10.36448/jsit.v12i1.2010>
- Fauzi, A., Ichniarsyah, A., & Agustin, H. (2016). Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan, Dan Praktik Terbaik. *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 49–62.

- Gusti, S., Hambali, H., & Azmi, S. (2022). Weighted Product sebagai Metode Pendukung. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), 195–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/edumatic.v6i2.6296>
- Hani, A., & Geraldine, L. P. (2018). Pertumbuhan tanaman semusim dan manglid (*Magnolia champaca*) pada pola agroforestry. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 12(2), 172–183. <https://doi.org/10.22146/jik.40146>
- Haryanto, L. I., Sumiahadi, A., & Ramadhani, I. J. (2021). Kerangka konseptual pertanian perkotaan: Studi kasus di Jakarta Selatan. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4.
- Hasibuan, W. (2016). Decision Support System For Determining The Types Of Plants In Agricultural Land By Using Simple Additive Weighting (Saw). *Jurnal Ilmu Pertanian Agrium*, 157–162.
- Hiswara, A., Warta, J., Hartanti, D., & Hanafi, A. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Bantuan Pertanian Menggunakan Simple Additive Weighting (SAW) berbasis Web. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 1(1), 164–178. <https://doi.org/10.55681/sentri.v1i1.218>
- Limbong, T., Muttaqin, M., Iskandar, A., Windarto, A., Simarmata, J., Mesran, M., & Wanto, A. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan: Metode dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Mukodimah, S., Muslihudin, M., Andoyo, A., Hartati, S., & Maseleno, A. (2018). Fuzzy simple additive weighting and its application to toddler healthy food. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(7), 1–7.
- Naben, L., Letelay, K., Pandie, E. S. Y., & others. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Lahan Pertanian Untuk Budidaya Tanaman Jeruk Keprok Menggunakan Fuzzy Multi Atribute Decision Making (Fmadm) Dan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *J-Icon: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 8(2), 139–144. <https://doi.org/10.35508/jicon.v8i2.2884>
- Nurdin, N., Fahrozi, F., & Ula, M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Tanah yang Sesuai untuk Tanaman Pangan Menggunakan Metode Smarter dan SAW. *Informatika Pertanian*, 29(2), 83-94. <https://doi.org/10.35508/jicon.v8i2.2884>
- Paisal, P., Meci, M., Maharani, P., & Usmayanti, U. (2023). Algoritma Simple Additive Weighting Pada Alat Deteksi Tanah Pertanian di Kota Palembang. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 3(2), 34–38.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Ramadhan, A., & Santika, R. (2020). AHP dan WP: Metode dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Karyawan Terbaik. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 141–150. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i1.2163>
- Soefijanto, T. A., Rahmania, A. N., & Fauzy, R. (2020). Building Integrity & Collaboration in the Balkot-Farm Pilot Project through IoT (Internet-of-Things). *Proceedings of the 1st International Conference on Anti-Corruption and Integrity*, 287-294. Indonesia: SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0009441702870294>
- Ugranindito, P. D., Muqoffa, M., & Mustaqimmah, U. (2022). Urban hybrid di kota jakarta selatan sebagai solusi untuk menambah persentase ruang terbuka hijau kota jakarta. *Senthong*, 5(1), 23-34.