

Perancangan UI/UX Cabaiku Greenhouse System untuk Prototipe Deteksi Penyakit Daun Cabai

**Agus Wibowo¹⁾, Ahmad Syafi'al Anam²⁾, Nancy Kurniawati³⁾, Moh. Minas Sahiddin⁴⁾,
Muhammad Turmudzi⁵⁾, Pratama Eskaluspita⁶⁾, Agus Fahrudin⁷⁾**

^{1,5,6,7}Program Studi D3 Teknologi Multimedia Broadcasting, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

^{2,3,4}Program Studi D3 Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Email: [wibowo@pens.ac.id], [ahmadsyafikalanam@it.student.pens.ac.id],

[minassahiddin@it.student.pens.ac.id], [nancykurniawati@it.student.pens.ac.id], [turmudzi@pens.ac.id],
[pratama@pens.ac.id], [fahrudin@pens.ac.id]

Abstract

Plant diseases can reduce crop productivity, while conventional identification of leaf symptoms depends strongly on user knowledge. Cabaiku Greenhouse System was designed as a mobile UI/UX prototype that supports early identification of chili leaf diseases through a photo-based interaction and provides access to diagnosis information, treatment recommendations, and plant-care features. This study focuses specifically on the design and usability evaluation of the prototype and does not cover functional application development or technical evaluation of the machine learning model. The design process consisted of user profiling, empathy mapping, minimum viable product definition, sitemap development, user-flow design, wireframing, and high-fidelity interface design. Usability was evaluated using task-based testing and a ten-item System Usability Scale (SUS) questionnaire. The available project data showed positive mean ratings for ease of use (4.24), learnability (4.17), confidence (4.14), and functional integration (3.93) on a five-point scale. Task testing showed that users could complete the land-addition and disease-detection tasks, while the plant-care tips task was difficult because users could not easily locate the relevant navigation. The reported average task duration was approximately 15 seconds per task. The findings indicate that the prototype has promising basic usability, while navigation consistency, onboarding, and the discoverability of post-diagnosis care information require further refinement.

Keywords: chili leaf diseases, mobile prototype, System Usability Scale, UI/UX design, usability

1. Pendahuluan

Identifikasi penyakit tanaman merupakan salah satu persoalan penting dalam sistem informasi pertanian karena pengguna membutuhkan informasi yang mudah dipahami untuk mengenali gejala dan menentukan tindakan lanjutan yang tepat. Pemanfaatan media digital dapat membantu menyajikan informasi pertanian secara lebih mudah diakses, khususnya bagi pengguna yang belum memiliki pengetahuan khusus di bidang pertanian. Penelitian sebelumnya mengenai media edukasi tanaman obat juga menunjukkan bahwa media digital dapat digunakan untuk memperkenalkan pengetahuan tentang tanaman melalui bentuk interaksi yang lebih mudah dipahami pengguna [1].

Pada tanaman cabai, identifikasi penyakit menjadi semakin penting karena gejala yang tampak pada daun dapat sulit dibedakan hanya melalui pengamatan secara manual. Sejumlah penelitian telah memanfaatkan pembelajaran mesin dan pembelajaran mendalam untuk mendeteksi penyakit tanaman, termasuk pendekatan yang secara khusus diterapkan pada daun cabai [2], [3]. Namun, kemampuan teknis suatu model deteksi tidak secara otomatis menjamin pengalaman pengguna yang baik. Cara pengguna mengambil gambar, memahami hasil deteksi, dan menemukan informasi penanganan juga perlu dipertimbangkan dalam perancangan antarmuka.

Perancangan antarmuka yang berorientasi pada pengguna telah diterapkan dalam beberapa penelitian sistem informasi pertanian. Aditama et al. merancang UI/UX pemasaran ikan berbasis web dengan pendekatan yang menekankan kebutuhan pengguna dan perbaikan secara iteratif [4]. Lisdiyanto et al. juga menunjukkan bahwa metode Lean dan pembuatan prototipe dapat digunakan untuk menyederhanakan alur kerja serta memvalidasi rancangan antarmuka bersama pengguna sebelum aplikasi memasuki tahap implementasi [5]. Penelitian tersebut relevan dengan Cabaiku karena penelitian

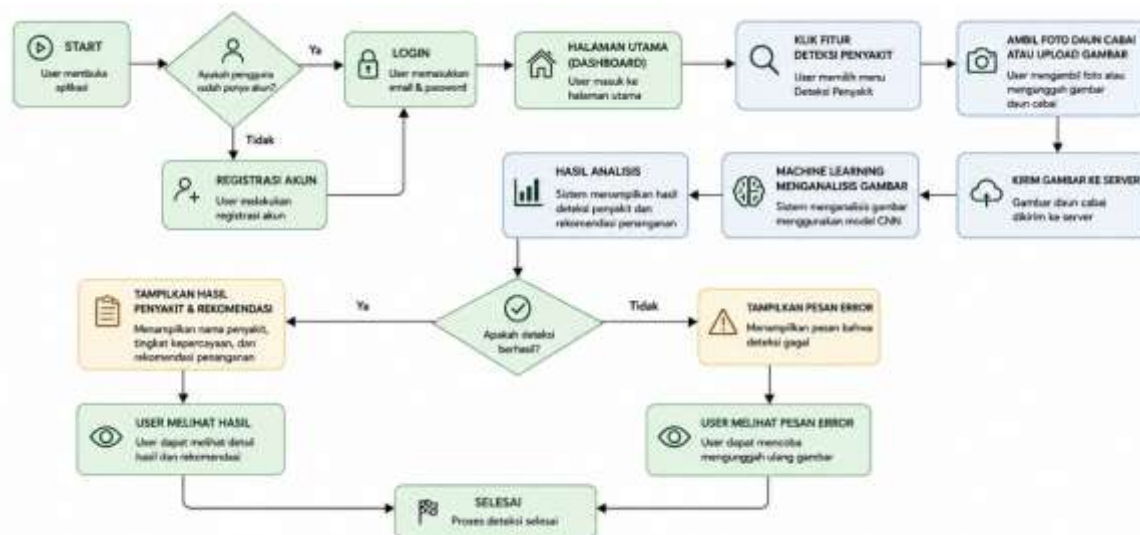
ini juga dibatasi pada tahap perancangan dan pembuatan prototipe, bukan pengembangan sistem fungsional secara penuh.

Bidang pertanian juga membutuhkan antarmuka yang mampu menghubungkan informasi diagnosis dengan panduan yang mudah dipahami. Mawaddah et al. mengembangkan sistem pakar berbasis chatbot untuk diagnosis penyakit tanaman pangan yang menunjukkan relevansi pendekatan dukungan keputusan digital dalam penyampaian informasi penyakit tanaman [6]. Hal tersebut memperkuat kebutuhan Cabaiku untuk menyajikan informasi penyakit tidak hanya dalam bentuk hasil diagnosis, tetapi juga informasi yang dapat membantu pengguna menentukan tindakan selanjutnya. Meskipun demikian, Cabaiku memandang permasalahan tersebut dari perspektif UI/UX dan perancangan interaksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Cabaiku Greenhouse System dirancang sebagai prototipe UI/UX untuk perangkat bergerak yang ditujukan bagi petani cabai skala kecil, penghobi pertanian perkotaan, dan pengguna pemula. Dokumentasi proyek mengidentifikasi beberapa kebutuhan utama, yaitu kesulitan mengenali gejala penyakit, keterbatasan pemahaman mengenai perawatan tanaman, serta kebutuhan akan pengingat penyiraman dan pemupukan [7]. Prototipe yang dihasilkan mencakup rancangan deteksi penyakit berdasarkan citra daun, informasi diagnosis, rekomendasi penanganan, jadwal penyiraman dan pemupukan, pengingat perawatan, serta riwayat deteksi.

Hal penting yang membedakan penelitian ini adalah ruang lingkupnya. Penelitian ini tidak mengklaim telah menghasilkan aplikasi perangkat bergerak yang siap digunakan secara operasional dan tidak mengevaluasi akurasi model CNN. Kontribusi penelitian dibatasi pada perancangan UI/UX dan evaluasi prototipe, termasuk identifikasi permasalahan interaksi melalui pengujian usability. Ruang lingkup tersebut berbeda dengan penelitian pengembangan perangkat lunak sebelumnya yang melanjutkan tahap perancangan hingga pengembangan aplikasi fungsional, seperti penelitian Lisdiyanto et al. menggunakan metode Extreme Programming [8].

Penelitian ini bertujuan menganalisis usability prototipe UI/UX Cabaiku berdasarkan persepsi pengguna dan keberhasilan penyelesaian tugas. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi komponen antarmuka yang telah mendukung interaksi secara efektif serta bagian yang masih memerlukan perancangan ulang sebelum prototipe dikembangkan ke tahap berikutnya.



Gambar 1. User Flow Cabaiku Greenhouse System

Gambar 1 sebaiknya dibuat ulang dari user flow pada dokumen/prototype Cabaiku. Alur minimal yang ditampilkan adalah masuk ke sistem, mengakses halaman utama, memilih atau mengambil foto daun, melihat hasil diagnosis, membaca rekomendasi penanganan, dan mengakses fitur perawatan. Karena penelitian ini berhenti pada tahap UI/UX, diagram tidak perlu menampilkan arsitektur backend, AWS, Laravel, atau implementasi CNN.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif terhadap prototipe UI/UX Cabaiku Greenhouse System. Objek penelitian bukan aplikasi yang telah dikembangkan secara fungsional, melainkan rancangan interaksi dan antarmuka yang dibuat melalui beberapa artefak desain. Tahapan yang dianalisis meliputi identifikasi pengguna, pemetaan kebutuhan, penentuan fitur MVP, penyusunan sitemap dan user flow, pembuatan wireframe, pembuatan UI high-fidelity, kemudian evaluasi usability melalui task testing dan kuesioner SUS. Struktur ini sejalan dengan penelitian desain aplikasi sebelumnya yang menggunakan prototyping dan validasi pengguna sebelum tahap implementasi [5].

Pada tahap identifikasi kebutuhan, kelompok menyusun profiling pengguna dan empathy map. Target pengguna yang ditetapkan adalah petani cabai skala kecil, penghobi urban farming, serta pemula atau mahasiswa pertanian. Permasalahan yang dirumuskan meliputi kesulitan mengenali penyakit, kurang memahami perawatan tanaman, serta kebutuhan pengingat penyiraman dan pemupukan [7]. Hasil pemetaan tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan struktur informasi dan fitur.

Tahap perancangan menghasilkan affinity diagram, minimum viable product (MVP), sitemap, user flow, wireframe, dan UI/UX high-fidelity. MVP memuat sembilan fungsi utama: deteksi penyakit dari foto daun, unggah atau pemindaian gambar, hasil diagnosis, rekomendasi penanganan, jadwal penyiraman, jadwal pemupukan, jadwal perawatan tanaman sakit, notifikasi, dan riwayat deteksi [7]. Dalam penelitian ini, fungsi tersebut diperlakukan sebagai kebutuhan desain yang harus diterjemahkan ke dalam struktur navigasi dan antarmuka, bukan sebagai bukti bahwa seluruh fungsi telah diimplementasikan secara operasional.

Pengujian usability dilakukan terhadap prototype melalui task execution. Task digunakan untuk melihat kemampuan pengguna menyelesaikan fungsi yang direpresentasikan oleh desain. Berdasarkan dokumentasi proyek, task yang diuji meliputi penambahan lahan, pendeteksian penyakit, dan akses tips perawatan. Rata-rata waktu penyelesaian dilaporkan sekitar 15 detik per task [7]. Karena artikel ini berfokus pada UI/UX, hasil task digunakan untuk menemukan masalah interaksi dan navigasi, bukan untuk mengukur performa teknis sistem.

Persepsi usability diukur menggunakan System Usability Scale (SUS), yang terdiri atas sepuluh pernyataan dengan skala Likert lima tingkat. Skor SUS dihitung dengan mengubah kontribusi item ganjil dan genap, menjumlahkannya, lalu mengalikan total dengan 2,5 [9]. SUS dipakai sebagai ukuran ringkas untuk melihat penerimaan usability secara umum, sedangkan task testing digunakan untuk mengidentifikasi lokasi masalah pada interaksi.

Analisis dilakukan secara deskriptif terhadap rerata setiap item SUS dan hasil task testing. Rerata item digunakan untuk melihat aspek usability yang paling kuat dan paling lemah. Temuan task kemudian digunakan untuk menjelaskan mengapa suatu bagian antarmuka perlu diperbaiki. Skor SUS final akan dihitung dari data mentah responden; angka yang berasal dari rerata item yang telah dibulatkan hanya digunakan sebagai estimasi sementara.

Tabel 1. Fungsi utama pada MVP Cabaiku Greenhouse System

No.	Fungsi	Tujuan Pengguna
1	Deteksi penyakit dari foto daun	Mengidentifikasi kondisi tanaman
2	Unggah/scan gambar daun	Memasukkan citra untuk dianalisis
3	Hasil diagnosis	Mengetahui hasil deteksi
4	Rekomendasi penanganan	Membantu menentukan tindakan
5	Jadwal penyiraman	Membantu menjaga rutinitas perawatan
6	Jadwal pemupukan	Membantu mengingat pemupukan
7	Jadwal tanaman sakit	Mengatur perawatan lanjutan
8	Notifikasi	Memberikan pengingat
9	Riwayat deteksi	Menyimpan hasil pemeriksaan

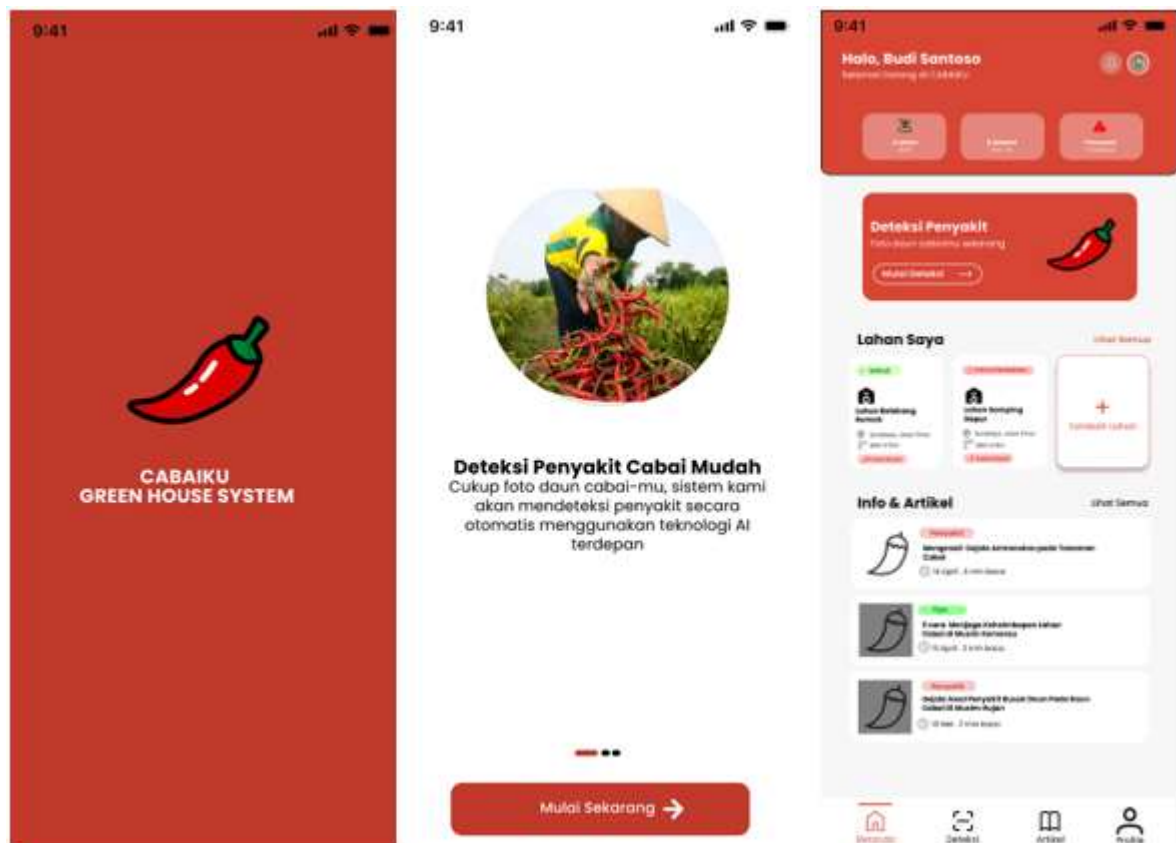
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Perancangan Sistem

Hasil perancangan menunjukkan bahwa Cabaiku diarahkan sebagai prototipe UI/UX yang menghubungkan proses identifikasi penyakit dengan informasi tindak lanjut. Struktur fitur tidak berhenti pada proses scan, tetapi mencakup hasil diagnosis, rekomendasi penanganan, serta fitur perawatan seperti jadwal penyiraman, pemupukan, notifikasi, dan riwayat deteksi [7]. Dari perspektif

desain, susunan tersebut menunjukkan upaya membangun alur interaksi dari masalah pengguna menuju informasi yang dapat ditindaklanjuti.

Konsep desain Cabaiku juga memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya mengenai perancangan UI/UX sistem pertanian dan aplikasi usaha. Pada perancangan UI/UX pemasaran ikan, kebutuhan pengguna digunakan sebagai dasar penyusunan sistem yang lebih mudah diakses [4]. Sementara itu, penelitian desain aplikasi kemitraan ayam petelur menggunakan Lean dan Prototyping untuk menyederhanakan alur kerja dan memvalidasi rancangan melalui pengguna sebelum implementasi [5]. Cabaiku mengambil posisi yang serupa, yaitu menghasilkan rancangan antarmuka dan prototipe yang perlu divalidasi sebelum masuk ke tahap pengembangan aplikasi.



Gambar 2. Antarmuka high-fidelity Cabaiku Greenhouse System

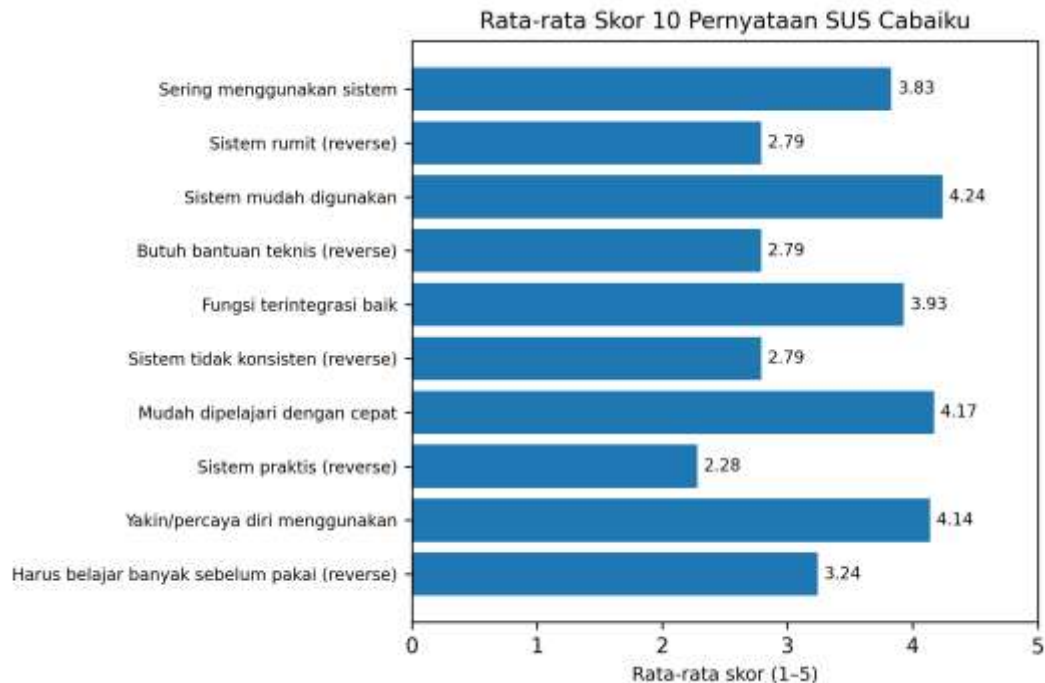
Gambar 2 sebaiknya diambil langsung dari prototype Figma dan menampilkan layar yang paling relevan dengan alur penelitian, yaitu halaman utama, pemindaian atau pemilihan foto daun, hasil diagnosis, dan halaman tips/perawatan. Penggunaan screenshot dari Figma lebih tepat daripada mengambil gambar kecil dari PDF laporan.

3.2. Hasil Evaluasi Kuesioner Usability

Hasil kuesioner pada dokumen proyek menunjukkan persepsi pengguna yang cenderung positif. Item dengan rerata tertinggi adalah pernyataan bahwa sistem mudah digunakan dengan skor 4,24, diikuti kemudahan dipelajari dengan cepat sebesar 4,17 dan keyakinan pengguna saat menggunakan sistem sebesar 4,14. Fungsi-fungsi sistem dinilai cukup terintegrasi dengan skor 3,93 [7]. Temuan ini menunjukkan bahwa struktur interaksi dasar pada prototype relatif mudah dipahami oleh pengguna.

Pada pernyataan negatif, skor sistem rumit, kebutuhan bantuan teknis, dan ketidakkonsistenan masing-masing tercatat 2,79, sedangkan pernyataan sistem praktis memperoleh skor 2,28 [7]. Karena item tersebut merupakan pernyataan negatif, nilai yang lebih rendah menunjukkan kecenderungan pengguna tidak menyetujui karakteristik negatif tersebut. Dengan demikian, hasil item menunjukkan persepsi yang cukup baik terhadap kesederhanaan dan konsistensi prototype.

Item yang perlu mendapat perhatian adalah pernyataan 'harus belajar banyak sebelum pakai' yang memperoleh skor 3,24 [7]. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa sebagian pengguna masih membutuhkan proses adaptasi. Temuan ini menjadi lebih penting ketika dibandingkan dengan task testing, karena kesulitan navigasi pada tips perawatan menunjukkan adanya masalah discoverability yang tidak selalu terlihat hanya dari skor SUS.



Gambar 3. Rata-rata skor sepuluh pernyataan SUS Cabaiku Greenhouse System

Gambar 3 dibuat ulang dari rerata sepuluh item SUS yang tercantum pada laporan proyek. Grafik digunakan untuk memperlihatkan pola persepsi pengguna pada setiap pernyataan, bukan untuk menghitung kembali skor SUS total. Penyajian item secara terpisah juga membantu mengidentifikasi aspek usability yang memperoleh penilaian relatif tinggi maupun aspek yang masih memerlukan perhatian.

Tabel 2. Rerata jawaban pada sepuluh item SUS

Item	Pernyataan ringkas	Rerata
Q1	Sering menggunakan sistem	3,83
Q2	Sistem rumit (reverse)	2,79
Q3	Sistem mudah digunakan	4,24
Q4	Butuh bantuan teknis (reverse)	2,79
Q5	Fungsi terintegrasi baik	3,93
Q6	Sistem tidak konsisten (reverse)	2,79
Q7	Mudah dipelajari dengan cepat	4,17
Q8	Sistem praktis (reverse)	2,28
Q9	Yakin/percaya diri menggunakan	4,14
Q10	Harus belajar banyak sebelum pakai (reverse)	3,24

3.3. Hasil Task-Based Usability Testing

Pada task penambahan lahan baru, pengguna dilaporkan berhasil menyelesaikan tugas meskipun terdapat sedikit kendala adaptasi pada tahap awal [7]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa struktur interaksi utama dapat dipahami, tetapi onboarding atau petunjuk awal masih dapat dibuat lebih sederhana.

Pada task pendeteksian penyakit, pengguna dilaporkan dapat menggunakan fungsi tersebut dengan baik untuk mengidentifikasi kondisi tanaman [7]. Dalam konteks artikel ini, temuan tersebut menunjukkan keberhasilan alur interaksi prototype dari input citra menuju tampilan hasil, bukan bukti bahwa model machine learning telah diuji akurasi.

Task akses tips perawatan menjadi masalah utama. Pengguna mengalami kesulitan menemukan lokasi halaman tips perawatan sehingga task dinyatakan gagal pada sesi pengujian [7]. Masalah ini menunjukkan bahwa informasi pascadiagnosis belum cukup mudah ditemukan. Dari perspektif UI/UX, persoalan tersebut berkaitan dengan discoverability dan information architecture.

Rata-rata waktu penyelesaian task dilaporkan sekitar 15 detik per task [7]. Angka tersebut menunjukkan bahwa interaksi dasar relatif singkat, tetapi efisiensi tidak dapat dinilai dari waktu saja. Task yang gagal menemukan tips perawatan menunjukkan bahwa keberhasilan tugas dan kemudahan menemukan informasi perlu menjadi indikator penting pada iterasi desain berikutnya.

Tabel 3. Ringkasan hasil task-based usability testing

Task	Hasil	Temuan	Prioritas
Menambah lahan	Berhasil	Sedikit kendala adaptasi awal	Sedang
Mendeteksi penyakit	Berhasil	Alur deteksi mudah digunakan	Rendah
Mengakses tips perawatan	Gagal	Lokasi navigasi tips sulit ditemukan	Tinggi

3.4. Pembahasan dan Prioritas Perbaikan

Hasil evaluasi menunjukkan kesesuaian antara data kuesioner dan task testing. Secara kuantitatif, pengguna menilai prototype mudah digunakan dan mudah dipelajari. Secara observasional, pengguna juga dapat menyelesaikan task penambahan lahan dan deteksi penyakit. Namun, kesulitan muncul ketika pengguna harus menemukan informasi perawatan. Hal ini menunjukkan bahwa masalah utama prototype bukan pada keberadaan fitur, tetapi pada bagaimana fitur dan informasi tersebut ditemukan melalui navigasi.

Prioritas pertama adalah memperbaiki konsistensi antarmuka dan struktur navigasi. Dokumen proyek juga menetapkan perbaikan UI yang kurang konsisten sebagai prioritas [7]. Prioritas kedua adalah mengoptimalkan tampilan setelah deteksi agar hasil diagnosis dan rekomendasi penanganan dapat dipahami dalam satu alur. Prioritas ketiga adalah memperjelas informasi edukasi dan akses ke tips perawatan. Pendekatan iteratif seperti ini konsisten dengan penelitian prototyping yang memvalidasi rancangan melalui pengguna sebelum implementasi [5].

Temuan tersebut juga sejalan dengan penelitian UI/UX pada sistem pemasaran ikan yang menekankan pentingnya perancangan berbasis kebutuhan pengguna [4]. Pada Cabaiku, pengguna sasaran tidak semuanya memiliki pengetahuan pertanian yang tinggi sehingga istilah penyakit, rekomendasi tindakan, dan navigasi perawatan perlu menggunakan bahasa sederhana dan pola visual yang konsisten. Pengalaman dari media edukasi tanaman sebelumnya juga menunjukkan pentingnya penyajian informasi tanaman melalui media digital yang mudah dipahami [1].

Penelitian ini tidak melakukan pengujian teknis terhadap model CNN, sehingga tidak dapat menyimpulkan accuracy, precision, recall, F1-score, atau metrik model lainnya. Informasi tentang model dan dataset dapat menjadi bagian penelitian lanjutan setelah tahap UI/UX selesai. Pendekatan ini juga membedakan artikel ini dari penelitian diagnosis penyakit tanaman berbasis sistem pakar atau machine learning [6], [2], [3]: kontribusi utama Cabaiku pada artikel ini adalah rancangan interaksi dan usability prototype.

4. Kesimpulan

Cabaiku Greenhouse System pada penelitian ini menghasilkan rancangan UI/UX dan prototype mobile untuk mendukung alur identifikasi penyakit daun cabai serta akses informasi perawatan. Evaluasi yang tersedia menunjukkan persepsi positif terhadap kemudahan penggunaan, learnability, confidence, dan integrasi fungsi. Task testing menunjukkan bahwa pengguna dapat menyelesaikan penambahan lahan dan alur deteksi penyakit, sedangkan akses tips perawatan masih menjadi masalah utama.

Evaluasi selanjutnya dapat menggunakan data jawaban individual untuk memperoleh skor SUS total dan analisis yang lebih rinci. Pada tahap ini, hasil penelitian dibatasi pada pola rerata item SUS dan task-based testing yang tersedia.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi D3 Teknologi Multimedia dan Broadcasting serta D3 Teknik Informatika PSDKU Lamongan, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, atas dukungan dalam pelaksanaan perancangan dan evaluasi prototype Cabaiku Greenhouse System.

Referensi

- [1] F. A. Damastuti, D. Aditama, A. Basofi, A. K. Nurindiyan, S. Mawaddah, M. R. Mufid, M. Chafid, and A. Wibowo, "Sosialisasi Game Edukasi TOGA sebagai Media Pembelajaran Tanaman Obat Keluarga (TOGA) di SDN 3 Made Lamongan," *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, vol. 2, no. 4, pp. 1293–1298, 2022, doi: 10.54082/jamsi.416.
- [2] A. Jafar, N. Bibi, R. A. Naqvi, A. Sadeghi-Niaraki, and D. Jeong, "Revolutionizing agriculture with artificial intelligence: plant disease detection methods, applications, and their limitations," *Front. Plant Sci.*, vol. 15, Art. no. 1356260, 2024, doi: 10.3389/fpls.2024.1356260.
- [3] B. N. N. Naik, R. Malmathanraj, and P. Palanisamy, "Detection and classification of chilli leaf disease using a squeeze-and-excitation-based CNN model," *Ecol. Inform.*, vol. 69, Art. no. 101663, 2022, doi: 10.1016/j.ecoinf.2022.101663.
- [4] D. Aditama, A. Wibowo, M. Turmudzi, F. A. Damastuti, and W. Sarinastiti, "Perancangan UI/UX Pemasaran Ikan Berbasis Web di Desa Rejosari Kabupaten Lamongan," *DedikasiMU: Journal of Community Service*, vol. 6, no. 4, pp. 503–518, 2024, doi: 10.30587/dedikasimu.v6i4.8743.
- [5] A. Lisdiyanto, A. Wibowo, I. Abdillah, M. M. Al Haromainy, W. Winarti, L. D. Fitriani, and L. Kurnia, "Desain Aplikasi Kemitraan UMKM Ayam Petelur Menggunakan Metode Lean dan Prototyping," *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, vol. 4, no. 2, pp. 290–303, 2025, doi: 10.47233/jppie.v4i2.2304.
- [6] S. Mawaddah, M. Turmudzi, D. Wulansari, and A. Wibowo, "A Chatbot-Based Expert System for Food Crop Disease Diagnosis," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, vol. 13, no. 1, pp. 70–79, 2026, doi: 10.25047/jtit.v13i1.492.
- [7] A. S. Anam, N. Kurniawati, and M. M. Sahiddin, "CabaiKu App Green House System: Rekap Akhir," *D3 Teknik Informatika, PSDKU Lamongan, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, 2026.
- [8] A. Lisdiyanto, R. A. Nugroho, A. Andhyka, A. Wibowo, W. Winarti, and B. Budiman, "Pengembangan Aplikasi Bengkel Las di Kediri dengan Metode Extreme Programming," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 63–69, 2025, doi: 10.47233/jteksis.v7i1.1740.
- [9] J. Brooke, "SUS: A 'quick and dirty' usability scale," in *Usability Evaluation in Industry*, P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, and I. L. McClelland, Eds. London, U.K.: Taylor & Francis, 1996, pp. 189–194.
- [10] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, "Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale," *J. Usability Stud.*, vol. 4, no. 3, pp. 114–123, 2009.
- [11] M. G. F. Odounfa, C. G. Hounmenou, V. K. Salako, A. Affokpon, et al., "Deep learning enables precision agriculture for sustainable chili pepper disease detection in Benin," *Discov. Artif. Intell.*, vol. 5, Art. no. 315, 2025, doi: 10.1007/s44163-025-00583-4.
- [12] M. I. Kandhro, I. A. Kandhro, N. Kausar, A. Kehar, M. Uddin, et al., "Plant disease management: a fine-tuned enhanced CNN approach with mobile app integration for early detection and classification," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 57, Art. no. 167, 2024, doi: 10.1007/s10462-024-10809-z.
- [13] C. Sarkar, D. Gupta, U. Gupta, and B. B. Hazarika, "Leaf disease detection using machine learning and deep learning: Review and challenges," *Appl. Soft Comput.*, vol. 145, Art. no. 110534, 2023.