

PENGEMBANGAN DESAIN UI APLIKASI MOBILE DENGAN TEKNOLOGI LORA UNTUK MONITORING KESIAPAN LAHAN PERTANIAN

Lol&a Hamim Annisa^{*1}, Awaludin Abid²

^{1,2}Universitas Putra Bangsa, Kabupaten Kebumen
Email: ¹lol&aannisa@gmail.com, ²abid.awaludin@gmail.com

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 02 Januari 2026, diterima untuk diterbitkan: 29 April 2026)

Abstrak

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam sektor pertanian semakin berkembang, terutama dalam upaya meningkatkan efisiensi dan ketepatan pengambilan keputusan berbasis data. Pertanian modern menuntut sistem monitoring yang efisien, real-time, dan hemat energi guna meningkatkan produktivitas lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) dari aplikasi *mobile* berbasis teknologi *LoRa (Long Range)* yang digunakan untuk monitoring kondisi kesiapan lahan pertanian. Sistem ini dirancang agar mampu menyajikan data sensor secara *real-time*, seperti tingkat kelembaban tanah, suhu, dan ketinggian air, dengan antarmuka yang intuitif dan responsif bagi pengguna di lapangan. Proses pengembangan menggunakan pendekatan *DevOps* guna memastikan integrasi berkelanjutan antara tim pengembang dan operasional, serta mempercepat siklus iterasi perangkat lunak. Tahapan penelitian mencakup analisis kebutuhan pengguna, perancangan *UI* menggunakan prinsip *user-centered design*, serta integrasi prototipe dengan perangkat *LoRa* untuk pengujian fungsionalitas. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black-Box Testing* untuk mengevaluasi fungsi utama aplikasi, seperti registrasi dan login, pemilihan sensor, pengaturan notifikasi, manajemen lahan, hingga kalibrasi sensor. Setiap fitur diuji berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan, sehingga dapat dipastikan kesesuaian rancangan *UI* dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *DevOps* mendukung efisiensi dalam siklus pengembangan *UI*, sementara teknologi *LoRa* memberikan keandalan transmisi data dengan jangkauan luas dan konsumsi daya rendah. Desain *UI* yang dihasilkan memiliki tampilan responsif, intuitif, serta telah tervalidasi secara fungsional, sehingga sesuai dengan kebutuhan petani dalam melakukan pemantauan lahan. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan solusi *IoT* pertanian yang terjangkau, adaptif terhadap kondisi geografis Indonesia, dan dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Kata kunci: *LoRa, DevOps, Desain Antarmuka, Aplikasi Mobile, Monitoring Lahan, IoT*

DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATION UI DESIGN USING LORA TECHNOLOGY FOR AGRICULTURAL L& READINESS MONITORING

Abstract

The utilization of *Internet of Things (IoT)* technology in the agricultural sector is rapidly evolving, particularly in efforts to enhance efficiency & data-driven decision-making. Modern agriculture requires an efficient, real-time, & energy-saving monitoring system to improve l& productivity. This study aims to develop the user interface (*UI*) design of a mobile application based on *LoRa (Long Range)* technology for monitoring agricultural l& readiness. The system is designed to present real-time sensor data, such as soil moisture, temperature, & water level, through an intuitive & responsive interface for field users. The development process adopts the *DevOps* approach to ensure continuous integration between development & operations teams while accelerating the software iteration cycle. The research stages include user needs analysis, *UI* design using *user-centered design* principles, & prototype integration with *LoRa* devices for functionality testing. Testing was carried out using the *Black-Box Testing* method to evaluate the main application features, including registration & login, sensor selection, notification settings, l& management, & sensor calibration. Each feature was tested based on the input provided & the output produced to ensure the *UI* design aligns with user requirements. The results show that *DevOps* supports efficiency in the *UI* development cycle, while *LoRa* technology provides reliable data transmission with wide coverage & low power consumption. The resulting *UI* design is responsive, intuitive, & has been functionally validated, making it suitable for farmers in monitoring l& conditions. This research contributes to the development of affordable & adaptable agricultural *IoT* solutions for Indonesia's diverse geographical conditions & supports data-driven decision-making.

Keywords: *LoRa, DevOps, User Interface Design, Mobile Application, L& Monitoring, IoT*

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan pilar penting dalam perekonomian Indonesia, namun masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal efisiensi dan pemanfaatan teknologi. Transformasi digital di bidang pertanian, seperti penerapan *Internet of Things (IoT)*, telah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian. Teknologi *LoRa (Long Range)* sebagai bagian dari *IoT* menawarkan solusi komunikasi data jarak jauh dengan konsumsi daya rendah, yang sangat cocok untuk kondisi geografis Indonesia yang luas dan beragam (Gyfare, Wibowo & Vendyansyah, 2023). Pengembangan aplikasi mobile berbasis *LoRa* memungkinkan petani untuk memantau kondisi lahan secara real-time, seperti kelembaban tanah, suhu, dan ketinggian air, tanpa harus berada di lokasi. Hal ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat, serta mengurangi risiko kerugian akibat kondisi lahan yang tidak optimal.

Monitoring kesiapan lahan pertanian merupakan langkah krusial dalam memastikan keberhasilan produksi tanaman. Informasi mengenai kondisi lahan, seperti tingkat kelembaban dan suhu tanah, sangat penting untuk menentukan waktu tanam yang optimal dan jenis tanaman yang sesuai. Dengan memanfaatkan teknologi *LoRa*, data dari sensor-sensor di lahan dapat dikirimkan secara real-time ke aplikasi mobile, memungkinkan petani untuk memantau dan menganalisis kondisi lahan secara efisien (Sianturi, 2021). Salah satu implementasi *LoRa* dalam pertanian adalah sistem monitoring dan irigasi otomatis yang mengintegrasikan sensor kelembaban tanah, suhu, dan ketinggian air. Sistem ini menggunakan platform seperti Blynk dan ThingSpeak untuk visualisasi data secara real-time dan pengendalian irigasi otomatis, yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas tanaman (Enock DKK., 2025). Di wilayah &es, Ekuador, pengembangan sistem monitoring berbasis *LoRa* telah berhasil memantau parameter iklim seperti suhu, kelembaban relatif, kelembaban tanah, dan radiasi ultraviolet. Implementasi ini menunjukkan bahwa *LoRa* dapat di&alkan untuk pengumpulan data lingkungan secara real-time di daerah dengan topografi yang menantang (Rivera Guzmán DKK., 2022). Selain itu, platform *IoT* berbasis *LoRa* telah dirancang untuk pemantauan pertanian skala besar di Chili, yang memungkinkan pengumpulan data kontinu dari berbagai perangkat *IoT* seperti sensor, aktuator, dan drone. Platform ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik melalui analisis data real-time dan prediksi menggunakan algoritma pembelajaran mesin (Ahmed DKK., 2022).

Implementasi sistem monitoring berbasis *LoRa* telah menunjukkan efektivitas dalam berbagai studi, seperti dalam deteksi dini tanah longsor dan

kekeringan. Hal ini menunjukkan potensi besar teknologi ini dalam meningkatkan kesiapan lahan pertanian dan mengurangi risiko kegagalan panen (Gyfare, Wibowo & Vendyansyah, 2023). Di wilayah &es, Ekuador, pengembangan sistem monitoring berbasis *LoRa* telah berhasil memantau parameter iklim seperti suhu, kelembaban relatif, kelembaban tanah, dan radiasi ultraviolet. Implementasi ini menunjukkan bahwa *LoRa* dapat di&alkan untuk pengumpulan data lingkungan secara real-time di daerah dengan topografi yang menantang (Rivera Guzmán DKK., 2022). Selain itu, platform *IoT* berbasis *LoRa* telah dirancang untuk pemantauan pertanian skala besar di Chili, yang memungkinkan pengumpulan data kontinu dari berbagai perangkat *IoT* seperti sensor, aktuator, dan drone (Codeluppi DKK., 2020). Platform ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik melalui analisis data real-time dan prediksi menggunakan algoritma pembelajaran mesin (Ahmed DKK., 2022). Penggunaan *LoRa* dalam pertanian juga mencakup pengembangan sistem modular dan hemat biaya seperti *LoRaFarM*, yang memungkinkan pengelolaan pertanian secara lebih fleksibel dan berkelanjutan (Codeluppi DKK., 2020). Sistem ini dirancang untuk dapat disesuaikan dengan berbagai kebutuhan pertanian, mulai dari pemantauan kondisi tanah hingga pengendalian irigasi otomatis (Safii DKK., 2024).

Dalam pengembangan aplikasi mobile (Agil Prasetyo DKK., no date), pendekatan *DevOps* telah menjadi metode yang efektif untuk meningkatkan kolaborasi antara tim pengembang dan operasional, serta mempercepat siklus pengembangan perangkat lunak. *DevOps* mengintegrasikan proses pengembangan (Development) dan operasional (Operations) secara berkelanjutan, memungkinkan pengujian dan penyebaran aplikasi yang lebih cepat dan &al. Penerapan *DevOps* dalam pengembangan aplikasi mobile pertanian dapat meningkatkan kualitas dan stabilitas aplikasi, serta memastikan bahwa aplikasi dapat beradaptasi dengan kebutuhan pengguna yang terus berkembang (Agil Prasetyo DKK., no date). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi *DevOps* dapat meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam pengembangan aplikasi, seperti dalam deteksi kualitas beras berbasis machine learning (Tatineni, 2021).

Desain antarmuka pengguna (User Interface/UI) yang intuitif dan responsif sangat penting dalam memastikan keberhasilan aplikasi mobile, terutama bagi pengguna di sektor pertanian yang mungkin memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi (Monalisa, Kom & Syahputra Bancin, 2020). Pendekatan seperti Design Thinking dan User-Centered Design (UCD) telah terbukti efektif dalam merancang antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna (Sianturi, 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa desain UI/UX yang baik dapat

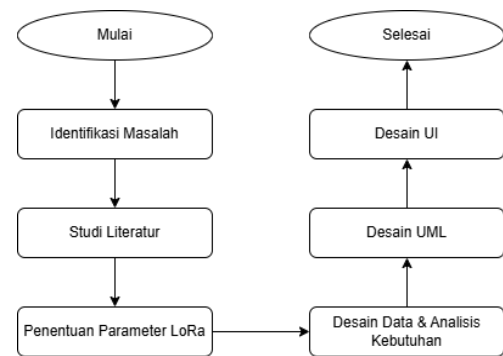
meningkatkan kepuasan pengguna dan efektivitas aplikasi, seperti dalam aplikasi smart farming dan e-commerce pertanian. Dengan demikian, pengembangan desain antarmuka yang user-friendly menjadi aspek krusial dalam pengembangan aplikasi mobile berbasis *LoRa* untuk monitoring kesiapan lahan pertanian (Swastika, Santoso & Hendra Kelana, 2022).

Keterbaruan penelitian ini terletak pada pengembangan desain antarmuka aplikasi mobile dan strategi penyajian data monitoring lahan pertanian berbasis teknologi *LoRa*, dengan fokus pada aspek visualisasi informasi dan kemudahan interpretasi data oleh pengguna. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya berorientasi pada pengembangan perangkat keras, optimasi jaringan *LoRa*, maupun akurasi sensor, penelitian ini secara spesifik memusatkan perhatian pada bagaimana data hasil pembacaan sensor ditransformasikan menjadi informasi yang informatif, intuitif, dan mendukung pengambilan keputusan. Penelitian ini mengembangkan rancangan *UI* yang tidak hanya menampilkan data mentah (*raw data*), tetapi mengolahnya dalam bentuk visualisasi terstruktur seperti indikator kesiapan lahan, status parameter lingkungan, notifikasi ambang batas, serta ringkasan kondisi lahan secara *real-time*. Pendekatan ini memungkinkan pengguna memahami kondisi lahan secara cepat tanpa harus melakukan interpretasi teknis terhadap angka-angka sensor. Selain itu, penelitian ini menekankan pada desain navigasi yang sistematis, hierarki informasi yang jelas, serta pemetaan hubungan antara data sensor dan rekomendasi tindakan. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini bukan pada inovasi perangkat keras *LoRa*, melainkan pada inovasi desain aplikasi sebagai media interaksi dan pengambilan keputusan dalam sistem monitoring kesiapan lahan pertanian. Pengembangan perangkat keras dan aspek teknis transmisi data direncanakan sebagai penelitian terpisah, sehingga penelitian ini secara eksplisit membatasi ruang lingkup pada optimalisasi pengalaman pengguna (*user experience*) dan efektivitas penyajian data.

2. METODE PENELITIAN

Alur penelitian ini secara umum mengikuti pendekatan *DevOps*, yang mengintegrasikan proses pengembangan (*development*) dan operasional (*operations*) secara berkelanjutan untuk membangun dan mengelola aplikasi mobile berbasis *LoRa*. Tahapan diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna melalui observasi lapangan dan wawancara kepada petani serta pihak terkait, guna merumuskan spesifikasi awal sistem monitoring kesiapan lahan pertanian. Setelah kebutuhan terkumpul, tahap perancangan dilakukan dengan membuat desain antarmuka pengguna (*UI*) serta arsitektur sistem, termasuk integrasi modul

komunikasi *LoRa* dan sensor lingkungan. Desain ini kemudian dievaluasi secara internal sebelum masuk ke tahap pengembangan awal pembuatan desain antarmuka (*UI*). Dalam Penelitian ini alur penelitian akan dituangkan pada Gambar 1, sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

DevOps merupakan pendekatan yang mengintegrasikan proses pengembangan (*development*) dan operasional (*operations*) untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kecepatan dalam siklus hidup perangkat lunak (Wiedemann *DKK.*, 2020). Dalam konteks pengembangan aplikasi mobile berbasis *LoRa* untuk monitoring kesiapan lahan pertanian, penerapan metodologi *DevOps* memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara tim pengembang dan operasional, serta mendukung pengiriman perangkat lunak yang lebih cepat dan &al (Gokarna, 2021)

2. 1. Perencanaan (Plan)

Tahap perencanaan melibatkan identifikasi kebutuhan bisnis dan teknis, serta penetapan tujuan proyek. Tim pengembang dan operasional bekerja sama untuk memahami kebutuhan pengguna, menetapkan indikator kinerja utama, dan merencanakan siklus pengembangan. Pendekatan ini memastikan bahwa semua pemangku kepentingan memiliki pemahaman yang sama mengenai tujuan dan ekspektasi proyek (Wiedemann *DKK.*, 2020).

2. 2. Pengembangan (Develop)

Pada tahap ini, tim pengembang mulai menulis kode berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan. Praktik pengembangan yang baik, seperti penggunaan kontrol versi dan pengembangan berbasis fitur, diterapkan untuk memastikan kualitas dan konsistensi kode. Kolaborasi yang erat antara pengembang dan operasional memungkinkan identifikasi dan penyelesaian masalah secara dini (Wiedemann *DKK.*, 2020)

2. 3. Integrasi Berkelanjutan (Continuous Integration)

Integrasi berkelanjutan melibatkan penggabungan kode yang dikembangkan oleh

berbagai anggota tim ke dalam repositori utama secara rutin. Setiap perubahan kode diuji secara otomatis untuk mendeteksi kesalahan sejak dini. Pendekatan ini membantu mengurangi risiko integrasi dan memastikan bahwa perangkat lunak selalu dalam kondisi siap untuk dirilis (Wiedemann *DKK.*, 2020).

2. 4. Pengujian Berkelanjutan (Continuous Testing)

Pengujian berkelanjutan memastikan bahwa setiap perubahan kode diuji secara otomatis untuk mendeteksi bug dan masalah performa. Penggunaan alat pengujian otomatis memungkinkan identifikasi masalah secara cepat dan efisien, sehingga mempercepat siklus pengembangan (Paramudita, Zulfa & Taryana, 2024)

2. 5. Pengiriman Berkelanjutan (Continuous Delivery)

Pengiriman berkelanjutan memungkinkan perangkat lunak yang telah diuji untuk secara otomatis disiapkan untuk dirilis ke lingkungan produksi. Proses ini memastikan bahwa perangkat lunak selalu dalam kondisi siap untuk dirilis, sehingga memungkinkan respons yang cepat terhadap kebutuhan bisnis (Wiedemann *DKK.*, 2020)

2. 6. Penyebaran Berkelanjutan (Continuous Deployment)

Penyebaran berkelanjutan melibatkan otomatisasi proses penyebaran perangkat lunak ke lingkungan produksi setelah melewati tahap pengujian dan persetujuan. Pendekatan ini memungkinkan pengiriman fitur baru dan perbaikan bug secara cepat dan &al kepada pengguna akhir (Gokarna, 2021)

2. 7. Pemantauan dan Logging (Monitoring & Logging)

Pemantauan dan logging yang efektif memungkinkan tim untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara proaktif. Pengumpulan data operasional dan performa aplikasi membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data dan perbaikan berkelanjutan (Gokarna, 2021).

2. 8. Umpan Balik dan Perbaikan Berkelanjutan (Feedback & Continuous Improvement)

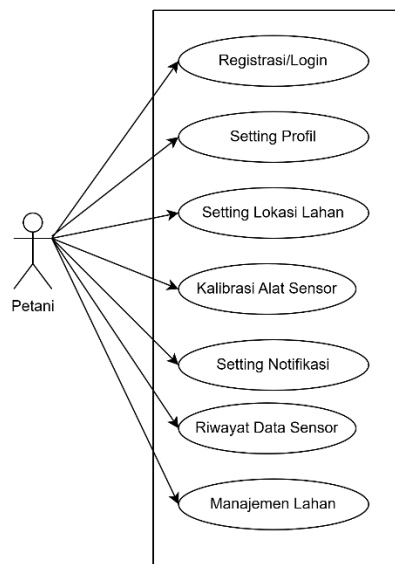
Tahap ini melibatkan pengumpulan umpan balik dari pengguna dan pemangku kepentingan lainnya untuk mengidentifikasi area perbaikan. Tim menggunakan informasi ini untuk melakukan penyesuaian dan peningkatan pada proses dan produk, sehingga memastikan bahwa perangkat lunak terus berkembang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Wiedemann *DKK.*, 2020)

3. HASIL & PEMBAHASAN

Proses perancangan desain antarmuka pengguna (UI) aplikasi mobile berbasis teknologi *LoRa* yang ditujukan untuk monitoring kesiapan lahan pertanian. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan UI yang responsif, intuitif, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna lapangan seperti petani dan teknisi pertanian. Selain itu, bab ini membahas implementasi metodologi *DevOps* dalam proses pengembangan, mulai dari tahap perencanaan hingga penyempurnaan prototipe. Pembahasan dilakukan secara deskriptif dan komparatif terhadap temuan lapangan serta disertai dengan analisis dari penelitian terdahulu sebagai referensi untuk validasi hasil. Dalam penyusunan *Develop Desain User Interface* akan diberi nama “SMARTA”

3. 1. Perencanaan (Identifikasi Kebutuhan)

Pengembangan aplikasi mobile untuk pemantauan kesiapan lahan pertanian berbasis teknologi *LoRa*, tahap identifikasi kebutuhan pengguna merupakan langkah krusial. Metodologi *DevOps*, yang menekankan kolaborasi antara tim pengembang dan operasional, diterapkan untuk memastikan bahwa kebutuhan pengguna terintegrasi sejak awal proses pengembangan. Pendekatan ini memungkinkan tim untuk memahami secara mendalam kebutuhan dan ekspektasi pengguna, sehingga solusi yang dikembangkan lebih tepat sasaran dan efisien.



Gambar 2. Use-case SMARTA

Proses identifikasi kebutuhan dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung terhadap kelompok petani di daerah yang menjadi sampel penelitian. Metode ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai kebutuhan spesifik petani terkait pemantauan lahan, seperti parameter kelembaban tanah dan udara, suhu, kadar urea, serta rekomendasi tanaman yang sesuai. Data yang diperoleh dari interaksi langsung ini kemudian dianalisis dan

digunakan sebagai dasar dalam perancangan fitur-fitur aplikasi. Penerapan pendekatan ini sejalan dengan prinsip *DevOps* yang mendorong integrasi kebutuhan pengguna dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Dari proses identifikasi yang telah dilakukan, maka akan di gambarkan dengan beberapa diagram, seperti pada Gambar 2 akan membuat identifikasi kebutuhan dengan *Use-case*.

3.2. Pengembangan (Develop)

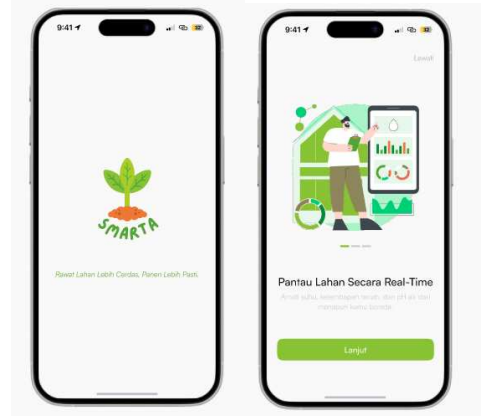
Pada tahapan pengembangan dalam metodologi *DevOps*, fokus utama penelitian ini adalah pada proses implementasi desain antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan petani sebagai pengguna akhir. Berdasarkan wawancara dan observasi sebelumnya, dirancanglah antarmuka yang menonjolkan kemudahan penggunaan, keterbacaan data, dan kejelasan navigasi, dengan pendekatan desain *minimalis* dan *ramah petani*. Tahapan ini dilakukan menggunakan perangkat bantu desain seperti Figma untuk membuat mockup yang merepresentasikan alur dan fungsi dari setiap tampilan aplikasi. Desain awal yang dikembangkan mencakup beberapa halaman utama, yaitu Ber&a, Detail Lahan, Rekomendasi Tanaman, Profil Pengguna, dan Pengaturan. Masing-masing halaman dirancang dengan memperhatikan hierarki visual, pemilihan warna hijau-putih yang mencerminkan lingkungan pertanian, serta ikon-ikon intuitif yang dapat dikenali oleh pengguna dengan latar belakang non-teknis.

Desain pada halaman Ber&a menampilkan data real-time seperti suhu, kelembaban tanah dan udara, kadar urea, dan indikator kesiapan lahan dalam format yang sederhana namun informatif. Pada halaman **Riwayat Data**, pengguna dapat mengakses data historis dan tren dalam bentuk grafik untuk tiap area yang telah mereka beri nama, memungkinkan analisis m&iri terhadap kondisi lahannya. Sementara itu, halaman **Detail Lahan** memanfaatkan data dari sensor *LoRa* untuk memberikan data lahan yang cocok berdasarkan parameter lahan. Implementasi desain dilakukan secara iteratif melalui *feedback loop* antara pengembang dan pengguna, sesuai prinsip *DevOps*. Setiap hasil prototipe diuji oleh perwakilan kelompok tani, dan umpan balik mereka langsung diintegrasikan ke dalam revisi desain berikutnya. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat proses pengembangan, tetapi juga meningkatkan akurasi desain terhadap kebutuhan riil pengguna di lapangan.

Tahapan pengembangan ini adalah bagaimana peneliti menunangkan hasil identifikasi kebutuhan tersebut terhadap suatu design UI yang digambarkan dengan beberapa desain antarmuka, sebagai berikut:

a) Tampilan Awal

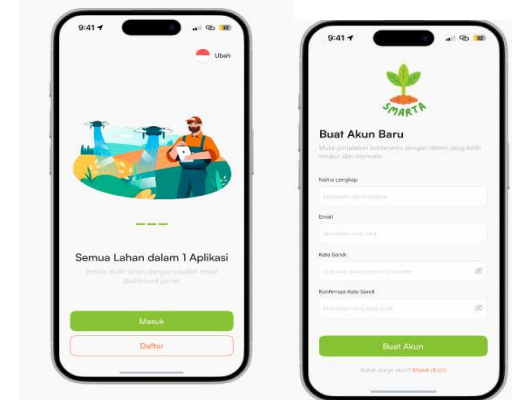
Halaman awal merupakan tampilan pertama yang dilihat oleh pengguna saat membuka aplikasi. Desain antarmukanya dirancang dengan sederhana namun informatif, menampilkan logo aplikasi, nama aplikasi dan tombol lanjut untuk langkah berikutnya. Desain ini bertujuan memberikan kesan profesional dan mudah digunakan, terutama bagi pengguna dari kalangan petani yang membutuhkan kejelasan navigasi sejak awal. Tampilan desain aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Awal SMARTA

b) Menu Registrasi

Menu registrasi digunakan oleh pengguna baru untuk membuat akun pada sistem. Dalam halaman ini, pengguna diminta mengisi data seperti nama lengkap, alamat email atau nomor telepon, kata s&i, dan konfirmasi kata s&i. Untuk meningkatkan keamanan dan validasi data, form registrasi juga dilengkapi dengan validasi format email dan kekuatan s&i secara real-time. Selain itu, pada bagian bawah terdapat tombol “Daftar” dan link kecil yang mengarahkan kembali ke halaman login jika pengguna ternyata sudah memiliki akun.



Gambar 4. Menu Registrasi SMARTA

Alur menu di halaman ini dimulai dengan pengguna memasukkan semua informasi yang diminta. Setelah data dinyatakan valid, pengguna menekan tombol “Daftar” untuk mengirimkan data ke server. Jika proses berhasil, pengguna secara

otomatis diarahkan ke halaman login atau langsung masuk ke dalam aplikasi, tergantung implementasi sistem. Jika ada kesalahan input, maka sistem memberikan notifikasi atau highlight pada field yang perlu diperbaiki. Untuk desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 4.

c) Menu Login

Halaman login merupakan tempat pengguna mengakses sistem dengan memasukkan kredensial akun yang sudah terdaftar. Form login terdiri dari dua field utama yaitu email/nomor telepon dan kata s&i, serta tombol “Masuk.” Untuk mendukung kenyamanan pengguna, disediakan fitur “Lihat Password” agar pengguna dapat memastikan input kata s&i. Desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Menu Login SMARTA

d) Pemilihan Sensor

Halaman pemilihan sensor digunakan untuk menghubungkan dan mengelola sensor yang akan digunakan dalam proses monitoring lahan. Pengguna dapat melihat daftar sensor yang tersedia atau yang terdeteksi melalui koneksi *LoRa*, kemudian memilih sensor mana yang akan diaktifkan pada sesi tertentu. Setiap sensor biasanya memiliki ID atau nama unik untuk memudahkan identifikasi. Antarmuka juga menampilkan status koneksi (aktif/tidak), serta opsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan sensor. Desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 6.

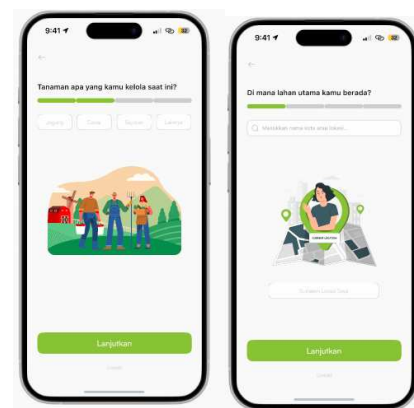
e) Pemilihan Lahan & Tanaman

Halaman ini memungkinkan pengguna untuk memilih lahan yang akan dimonitor. Informasi ini penting untuk mengaitkan data sensor dengan konteks pertanian yang spesifik berdasarkan tempat dimana lahan tersebut akan dikembangkan. UI dirancang menggunakan dropdown atau kartu pilihan yang menampilkan nama lahan, luas lahan, dan jenis tanaman yang umum digunakan, seperti padi, jagung, atau sayuran. Pengguna juga bisa

menambahkan data lahan baru jika belum tersedia di system pada menu setelah pengguna Login. Desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 7.

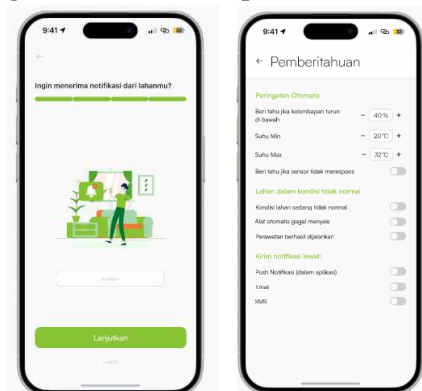


Gambar 6. Menu Pemilihan Sensor SMARTA



Gambar 7. Menu Pemilihan Lahan & Tanaman SMARTA

f) Pengaturan Notifikasi Aplikasi



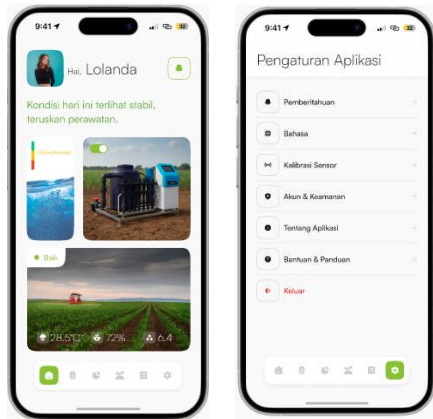
Gambar 8. Menu *Setting* Notifikasi Aplikasi SMARTA

Halaman pengaturan notifikasi, pengguna dapat menyesuaikan jenis notifikasi yang ingin diterima, seperti peringatan kelembaban tanah rendah, suhu ekstrem, atau kebutuhan irigasi berdasarkan kondisi lahan. UI dirancang menggunakan switch on/off atau checkbox untuk setiap jenis notifikasi, serta pengaturan frekuensi notifikasi (misalnya per jam, harian, atau hanya saat kondisi kritis). Fitur ini ditujukan untuk

memberikan kontrol kepada pengguna agar hanya menerima informasi yang relevan dan tidak terganggu oleh notifikasi yang berlebihan. Desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 8.

g) Tampilan Profil Pengguna

Halaman profil pengguna menampilkan informasi identitas pengguna seperti nama lengkap, email, nomor telepon, dan daftar lahan yang dikelola. Tampilan ini juga mencakup opsi untuk mengubah kata sandi, logout, dan memperbarui informasi pribadi. Desain antarmuka bersifat ringkas dan intuitif, dengan tata letak berbasis kartu atau daftar, dan tombol aksi di bagian bawah halaman untuk memudahkan pengguna melakukan pembaruan. Desain antarmuka dapat dilihat di Gambar 9.

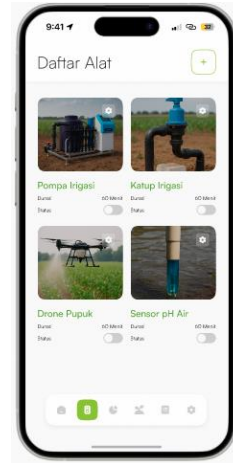


Gambar 9. Tampilan Profil Pengguna & Pengaturan Profil Aplikasi SMARTA

h) Daftar Alat yang dipakai oleh pengguna

Halaman ini menampilkan daftar alat atau perangkat sensor yang telah terdaftar dan digunakan oleh pengguna, lengkap dengan informasi seperti ID perangkat, status koneksi, dan lokasi pemasangan. Antarmuka menampilkan data dalam bentuk daftar atau kartu dengan label warna yang menunjukkan status aktif atau tidak aktif. Setiap entri perangkat juga dilengkapi tombol aksi seperti “Kalibrasi,” “Nonaktifkan,” atau “Detail.”

Alur menu dimulai dengan pengguna memilih “Daftar Alat” dari menu utama. Sistem akan menampilkan semua alat yang sudah terhubung dengan akun pengguna. Pengguna bisa memilih salah satu alat untuk melihat detail atau melakukan kalibrasi langsung. Aksi yang dipilih akan membawa pengguna ke halaman terkait, seperti “Kalibrasi Sensor” atau “Detail Data Lahan.” Halaman ini sangat penting untuk pengelolaan dan pemantauan perangkat keras yang menjadi sumber utama data monitoring. Desain antarmuka dapat dilihat di Gambar 10.



Gambar 10. Menu Daftar Alat yang terhubung dengan SMARTA

i) Data Sensor



Gambar 11. Data Sensor SMARTA

Halaman Data Sensor menyajikan informasi hasil pembacaan sensor yang terhubung dengan lahan pertanian pengguna. Data yang ditampilkan mencakup parameter-parameter penting seperti kelembaban tanah, suhu udara, intensitas cahaya, dan kadar air. Antarmuka ini dirancang dalam bentuk grafik garis atau tabel dinamis yang memberikan visualisasi tren dari waktu ke waktu, sehingga pengguna dapat dengan mudah membaca pola perubahan kondisi lahan. Selain data real-time, aplikasi juga menyediakan akses ke data historis yang bisa ditelusuri berdasarkan tanggal atau periode tertentu. Desain antarmuka dapat dilihat di Gambar 11.

j) Manajemen Lahan

Halaman Manajemen Lahan berfungsi sebagai pusat kontrol bagi pengguna dalam mengelola berbagai lahan yang mereka miliki atau pantau. Di dalamnya, pengguna dapat menambahkan lahan baru, mengedit informasi lahan seperti nama, lokasi, luas, dan jenis tanah, serta menghapus data lahan

yang tidak lagi digunakan. UI menampilkan daftar lahan dalam bentuk kartu dengan ringkasan informasi utama dan tombol aksi seperti “Detail,” “Edit,” atau “Hapus.”

Alur menu dimulai ketika pengguna memilih menu “**Manajemen Lahan.**” Pengguna dapat memilih “**Tambah Lahan**” untuk memasukkan data baru, atau menekan tombol “**Detail**” untuk melihat kondisi sensor dan riwayat data pada lahan tertentu. Jika pengguna menekan “**Edit**,” maka sistem akan menampilkan form pengeditan informasi lahan. Setelah perubahan dilakukan, tombol “**Simpan**” akan memperbarui data ke server. Fitur ini mendukung fleksibilitas pengguna dalam menyesuaikan sistem dengan struktur lahan pertanian mereka di dunia nyata. Desain antarmuka dapat dilihat di Gambar 12.



Gambar 12. Menu Manajemen Lahan SMARTA

k) Detail Data setiap Lahan

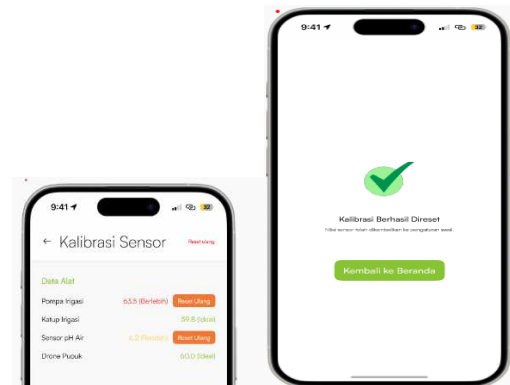
Halaman ini menyajikan detail informasi dari masing-masing lahan secara lengkap, termasuk jenis tanaman, lokasi, waktu tanam, serta semua data sensor yang terhubung ke lahan tersebut. Tampilan visualnya memadukan informasi setiap indicator yang ada pada aplikasi, sehingga data yang mudah dibaca. Selain itu, pengguna dapat melihat rekomendasi sistem berdasarkan kondisi lahan seperti saran irigasi atau pemupukan jika tersedia. Desain antarmuka dapat dilihat di Gambar 13.



Gambar 13. Menu Data Lahan SMARTA

l) Kalibrasi Sensor

Halaman Kalibrasi Sensor digunakan untuk menyetarakan dan menyesuaikan nilai sensor agar pembacaan yang dilakukan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Antarmuka halaman ini menampilkan daftar sensor yang tersedia dan tombol aksi untuk memulai proses kalibrasi. Dalam proses kalibrasi, pengguna mungkin diminta memasukkan nilai referensi atau melakukan pengukuran langsung di lapangan untuk mencocokkan hasil baca sensor. Desain antarmuka dapat dilihat di Gambar 14.



Gambar 14. Kalibrasi Sensor SMARTA

4. RENCANA PENGUJIAN

Pengujian Black-Box merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Pendekatan ini dilakukan dengan memberikan input tertentu kepada aplikasi, kemudian mengamati output yang dihasilkan apakah sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Dengan kata lain, Black-Box Testing mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dari sudut p&ang pengguna akhir, bukan dari sisi teknis implementasi kode.

Metode ini sangat relevan untuk menguji aplikasi yang masih berada pada tahap perancangan antarmuka maupun prototipe awal, karena dapat memastikan bahwa setiap fitur yang dirancang mampu berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna. Pengujian ini biasanya diterapkan pada fitur-fitur utama, seperti proses autentikasi, validasi data, penyimpanan informasi, hingga penyajian data secara real-time.

Dalam konteks penelitian ini, pengujian Black-Box dipilih karena aplikasi SMARTA lebih difokuskan pada rancangan antarmuka pengguna (UI) yang berfungsi menampilkan data sensor berbasis teknologi *LoRa*. Dengan pengujian ini, setiap fitur dalam aplikasi dapat dievaluasi melalui skenario masukan dan keluaran yang telah ditetapkan, sehingga diperoleh gambaran awal mengenai tingkat kesesuaian rancangan UI dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 1. Rencana pengujian SMARTA

Fitur yang Diuji	Input	Proses	Output yang Diharapkan
Registrasi	Nama, email/nomor HP, password, konfirmasi password	Validasi format & kesesuaian data	Akun berhasil dibuat / pesan error jika data tidak valid
Login	Email/nomor HP & password	Autentikasi pengguna	Berhasil masuk ke aplikasi / pesan error jika salah
Pemilihan Sensor	ID sensor yang dipilih	Sistem membaca daftar sensor <i>LoRa</i>	Data sensor aktif sesuai sensor terpilih
Pemilihan Lahan & Tanaman	Input pilihan lahan & jenis tanaman	Sistem menyimpan & menghubungkan data sensor dengan lahan	Data monitoring sesuai lahan & tanaman
Pengaturan Notifikasi	Pilihan jenis notifikasi (kelembaban, suhu, dsb.)	Simpan preferensi notifikasi	Notifikasi sesuai kondisi yang dipilih pengguna
Profil Pengguna	Input/update identitas (nama, email, HP, password)	Validasi & penyimpanan data	Data profil tersimpan & diperbarui
Daftar Alat	Permintaan daftar perangkat	Sistem menampilkan daftar sensor terdaftar	Daftar alat tampil lengkap dengan status aktif/tidak
Data Sensor	Permintaan data sensor	Sistem membaca & menampilkan data real-time	Data real-time & historis tampil dalam grafik/tabel Data lahan berhasil
Manajemen Lahan	Tambah/Edit/Hapus lahan	Sistem memproses permintaan	ditambahkan/diperbarui/dihapus
Detail Data Lahan	Permintaan detail lahan tertentu	Sistem menampilkan data lengkap lahan	Informasi detail lahan tampil sesuai data sensor
Kalibrasi Sensor	Input nilai referensi/kalibrasi sensor	Sistem menyesuaikan nilai pembacaan	Data sensor sesuai nilai referensi lapangan

5. KESIMPULAN

Rancangan antarmuka pengguna (*UI*) aplikasi SMARTA telah mampu memfasilitasi kebutuhan petani dalam melakukan pemantauan kesiapan lahan pertanian berbasis teknologi *LoRa*. Namun, untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam desain UI dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, diperlukan tahap pengujian. Pengujian berperan penting dalam mengevaluasi apakah sistem benar-benar menghasilkan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, sekaligus menjadi dasar perbaikan sebelum aplikasi diimplementasikan lebih lanjut. Dalam penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah Black-Box Testing. Pengujian Black-Box merupakan metode yang berfokus pada pengujian fungsi aplikasi tanpa

memperhatikan struktur internal kode program. Evaluasi dilakukan dengan memberikan masukan (*input*) tertentu pada sistem, kemudian mengamati keluaran (*output*) yang dihasilkan, untuk memastikan bahwa fungsi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Pendekatan ini dipilih karena penelitian masih berada pada tahap rancangan antarmuka pengguna, sehingga aspek yang diuji difokuskan pada kesesuaian fungsi tampilan dan alur penggunaan dari perspektif pengguna akhir. Penerapan pengujian Black-Box pada aplikasi SMARTA dilakukan terhadap fitur-fitur utama, seperti registrasi dan login, pemilihan sensor, pemilihan lahan dan tanaman, pengaturan notifikasi, manajemen lahan, hingga kalibrasi sensor. Setiap fitur diuji dengan berbagai skenario masukan, baik valid maupun tidak valid, untuk melihat apakah sistem memberikan keluaran yang sesuai. Hasil pengujian diharapkan dapat menunjukkan tingkat kesesuaian desain UI dengan kebutuhan pengguna, sekaligus menjadi acuan untuk pengembangan lebih lanjut.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem tidak hanya berfokus pada tampilan antarmuka, tetapi juga pada pengujian fungsional dan usability terhadap pengguna akhir secara langsung melalui metode user testing atau evaluasi heuristik. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dari sisi pengalaman pengguna (*UX*) dan memastikan bahwa seluruh fitur yang dirancang benar-benar memberikan manfaat dalam praktik di lapangan. Selain itu, perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut pada sisi backend dan infrastruktur *LoRa*, termasuk optimasi pengiriman data, penanganan gangguan sinyal, serta manajemen perangkat yang lebih kompleks. Integrasi dengan sistem peringatan dini berbasis prediksi cuaca atau rekomendasi pertanian berbasis AI juga menjadi langkah potensial yang dapat meningkatkan kapabilitas sistem. Dengan penyempurnaan tersebut, aplikasi ini dapat berkembang menjadi sistem monitoring agrikultur pintar yang lebih komprehensif dan berdampak langsung pada produktivitas petani.

DAFTAR PUSTAKA

- AGIL PRASETYO, D. DKK. Perancangan Prototipe Antarmuka Pengguna Pada Aplikasi E-Commerce Pertanian Berbasis Mobile, Binus Business School.
- AHMED, M.A. DKK. 2022. *LoRa Based IoT Platform for Remote Monitoring of Large-Scale Agriculture Farms in Chile. Sensors*, 22(8). Available At: <https://doi.org/10.3390/S22082824>.
- CODELUPPI, G. DKK. 2020. *LoRaFarm: A LoRawan-Based Smart Farming Modular IoT Architecture*, *Sensors (Switzerland)*, 20(7). Available At: <https://doi.org/10.3390/S20072028>.

- ENOCK, K.S. DKK. 2025. *LoRa-Based Smart Agriculture Monitoring & Automatic Irrigation System*, *Journal of Computer & Communications*, 13(03), Pp. 1–20. Available At: <https://doi.org/10.4236/Jcc.2025.133001>.
- GOKARNA, M. 2021. *DevOps Phases Across Software Development Lifecycle*. Available At: <https://doi.org/10.36227/Techrxiv.13207796>. V2.
- GYFARI, A.R., WIBOWO, S.A. & VENDYANSYAH, N. 2023. Perancangan dan Pembangunan Sistem Monitoring Tanah Longsor Berbasis IoT Menggunakan Teknologi LoRa (Long Range). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*.
- ISMAIL, I., & EFENDI, J. 2021. Black-Box Testing: Analisis Kualitas Aplikasi Source Code Bank Programming. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(1), 1-6.
- JOOSTEN, J. 2021. The Black-Box Testing & LOC Method Approach in Testing & Streamlining the Patient Registration Program. *Jurnal Riset Informatika*, 3(2), 137-144. Kresna Media Publisher
- MONALISA, & SYAHPUTRA BANCIN, J. 2020. Rancang Bangun Electronic Customer Relationship Management Pada Sistem Informasi Hotel Dengan Framework of Dynamic Crm Studi Kasus: Hotel Hermes One Subulussalam Design of Electronic Customer Relationship in Hotel Information System with Framework of Dynamic CRM Method (Study Cases: Hotel Hermes One Subulussalam)', 7(1), Pp. 1–8.
- PARAMUDITA, F., ZULFA, M.I. & TARYANA, A. 2024. Implementasi *DevOps* Pada Pengembangan Aplikasi &roid Pendeteksi Kualitas Beras Berbasis Machine Learning. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 26(3), Pp. 105–113.
- PUTRI, Y. F., IRIANTO, A. B. P., & SHARMA, S. 2025. Comparison of automatic & manual regression testing on mobile application health technology with Black Box Testing method. *Indonesian Journal of Information Systems*, 7(2), 218-230. Open Journal Systems
- RIVERA GUZMÁN, E.F. DKK. 2022. *LoRa Network-Based System for Monitoring the Agricultural Sector in &ean Areas: Case Study Ecuador*, *Sensors*, 22(18). Available at: <https://doi.org/10.3390/S22186743>.
- SAFII, M. DKK. 2024. Perancangan Monitoring Teknologi Long Range (*LoRa*) Untuk Mendeteksi Kekeringan Tanah Berbasis *IoT*, *Jurnal Ilmiah Fifo*, 15(2), P. 177.
- SHOLEHURROHMAN, R., QURROTA A'YUNI, S., DWI SAKETHI, S., SABDA ILMAN, I., MUHAQIQIN, & TAUFIK, R. 2025. Implementation of Black-Box Testing on the Information System for the Smart Indonesia Card College Recommendation. *JESII: Journal of Elektronik Sistem Informasi*, 3(1), 1-11. E-Journal UKRI
- SIANTURI, R.A. 2021. Penerapan User Experience Design Pada Pengembangan Aplikasi Mobile Markopi', 8(4). Available At: <https://doi.org/10.25126/Jtiik.202182840>.
- SUN&I, M., ZULFANGGA, D., ARDIANSAH, D., SHIDDIQ, M. R., RAHMAH, S., & ATMAJA, S. A. A. 2025. Penerapan Black Box Testing pada Website Cobalt.tools untuk Pengujian Fungsionalitas Pengunduhan Media. *Journal on Pustaka Cendekia Informatika*, 3(1), 108–114. Pustaka Cendekia Informatika
- SWASTIKA, W., SANTOSO, H.W. & HENDRA KELANA, O. 2022. Rancang Bangun Website Akademik Dengan Penyimpanan Sertifikat Digital Menggunakan Teknologi Blockchain', 9(1), Pp. 33–40. Available At: <https://doi.org/10.25126/Jtiik.202293645>.
- TATINENI, S. 2021. *Article Id: Ijtmis_12_01_002 Cite This Article: Sumanth Tatineni, A Comprehensive Overview of DevOps & Its Operational Strategies, International Journal Of Information Technology & Management Information Systems (Ijtmis)*.
- WIEDEMANN, A. DKK. 2020. Underst&ing How *DevOps* Aligns Development & Operations: A Tripartite Model of Intra-It Alignment. *European Journal of Information Systems*, Pp. 458–473