

PELESTARIAN DAN PEMETAAN LINGKUNGAN HUTAN BAMBU DI INDONESIA BERBASIS MULTIPLATFORM MENGGUNAKAN FLUTTER LEAFLET

P.A.D. Kusuma¹, I.M. Widiartha², dan I.D.M.B.A. Darmawan³

ABSTRAK

Lebih dari 24 juta hektar lahan hutan di Indonesia telah terdegradasi akibat hilangnya lahan hutan secara luas, kebakaran hutan, dan praktik pengelolaan lahan yang tidak berkelanjutan. Di tengah kesulitan ekologi ini, budidaya bambu muncul sebagai pendekatan restorasi yang masuk akal untuk mengatasi degradasi lahan. Selain potensinya sebagai sumber bioenergi yang bernilai ekonomis, bambu juga menawarkan keuntungan ekologis lainnya, termasuk kemampuannya mengelola erosi, menahan air tanah, dan menyerap karbon. Aplikasi *Bambu Village* dibuat sebagai alat pemetaan sebaran dan konservasi bambu di Indonesia guna memaksimalkan pemanfaatan bambu sebagai solusi lingkungan. Proyek ini menggunakan metodologi *Agile* sebagai bagian dari *Software Development Life Cycle* (SDLC), yang memungkinkan adaptasi kebutuhan proyek dengan cepat. Fase Perencanaan, Desain, Pengembangan, Pengujian, dan Penerapan disorot dalam deskripsi tahapan SDLC dan penggunaan metodologi *Agile* dalam pengembangan aplikasi. Aplikasi telah berhasil memenuhi tujuan pengembangannya dan mendapat *feedback* positif dari pengguna, dibuktikan dengan hasil *User Acceptance Test* dengan nilai 92.2%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *Bambu Village* berhasil memenuhi kebutuhan pengguna dan mencapai tujuan pengembangannya, menunjukkan potensinya sebagai instrumen yang berguna untuk membantu pelestarian dan perlindungan hutan bambu di Indonesia.

Kata kunci : multiplatform, leaflet, flutter, agile, lingkungan, bambu

ABSTRACT

Over 24 million hectares of Indonesia's forest land have degraded as a result of extensive forest land loss, forest fires, and unsustainable land management practices. Amidst these ecological difficulties, the cultivation of bamboo has surfaced as a plausible restoration approach to surmount land degradation. In addition to its potential as an economically viable source of bioenergy, bamboo offers other ecological advantages, including the ability to manage erosion, hold onto groundwater, and sequester carbon. The *Bambu Village* application was created as a tool for mapping the distribution and conservation of bamboo in Indonesia in order to maximize the usage of bamboo as an environmental solution. The project used an Agile methodology as part of the *Software Development Life Cycle* (SDLC), which allowed for quick project needs adaptation. The phases of Planning, Design, Development, Testing, and Deployment are highlighted in the description of the SDLC stages and the use of the Agile methodology in application development. The application has successfully met

¹ Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, agusdharma48@gmail.com.

² Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, madewidiartha@unud.ac.id

³ Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dewabayu@unud.ac.id

Submitted: 7 Oktober 2024

Revised: 26 Oktober 2024

Accepted: 26 Oktober 2024

its development objectives and received positive feedback from users, as evidenced by the results of the User Acceptance Test is 92.2%. These findings demonstrate that the Bambu Village application is successful in fulfilling user requirements and accomplishing its development objectives, demonstrating its potential as a useful instrument for assisting in the preservation and protection of Indonesia's bamboo forests.

Keywords : multiplatform, leaflet, flutter, agile, environment, bamboo

1. PENDAHULUAN

Penyusutan lahan yang luas, kebakaran hutan, dan praktik manajemen lahan yang tidak berkelanjutan di Indonesia telah menyebabkan degradasi lebih dari 24 juta hektar lahan hutan negara. Sebagian besar desa Indonesia, khususnya sekitar 34,1%, terletak di daerah tepi hutan dan sangat bergantung pada sumber daya alam. Seiring dengan ini, aktivitas manusia secara global bertanggung jawab atas emisi karbon dioksida (CO₂) tahunan lebih dari 36 miliar ton, menyebabkan peningkatan konsentrasi CO₂ dalam atmosfer hingga level tertinggi dalam lebih dari 800.000 tahun. Lebih dari 20% dari jumlah tersebut berasal dari deforestasi, pertanian, dan aktivitas penggunaan lahan lainnya [1][2].

Di tengah tantangan ini, budidaya bambu muncul sebagai solusi restorasi yang berpotensi kuat. Akar bambu yang ekstensif membantu mengendalikan erosi dan mempertahankan air tanah, sementara daunnya yang melimpah berkontribusi pada kesuburan tanah. Pertumbuhan yang cepat membantu menciptakan habitat baru untuk meningkatkan keanekaragaman hayati serta menyerap karbon dalam prosesnya. Penghasilan bioenergi dari bambu juga memungkinkan produksi energi terdesentralisasi, sesuatu yang penting di Indonesia di mana banyak desa belum terhubung ke jaringan listrik nasional [3].

Bambu Village, sebuah proyek unggulan dari *Environmental Bamboo Foundation*, muncul sebagai harapan dalam pemulihan hijau melalui agroforestri bambu. Inisiatif ini menunjukkan perlunya investasi dalam solusi berbasis alam (Nature-based Solutions/NbS) untuk mengatasi tantangan lingkungan. Agroforestri bambu menjadi solusi yang menjanjikan karena dapat mengurangi emisi CO₂, mencegah deforestasi, serta memberikan sumber daya dan jalan keluar dari kemiskinan bagi masyarakat rentan di Indonesia [1]. Pembangunan 1.000 'Desa Bambu' di seluruh Indonesia diharapkan dapat mengurangi lebih dari 100 juta ton emisi CO₂ setiap tahunnya dan langsung mendukung 12 dari 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan UNEP serta Kontribusi yang Ditentukan Secara Nasional dari negara-negara target [4].

Untuk mendukung upaya ini, diperlukan pengembangan sebuah aplikasi dari proyek *Bambu Village* yang bertujuan memetakan proses penyebaran dan pelestarian bambu di Indonesia. Aplikasi ini bertujuan untuk memfasilitasi pemetaan lokasi, pertumbuhan, serta praktik pelestarian bambu guna mendukung upaya pembangunan *Bambu Village* dan keberlanjutan lingkungan secara luas.

2. METODE PELAKSANAAN

Pengembangan aplikasi *Bambu Village* ini menerapkan project management yaitu SDLC atau *Software Development Life Cycle*. SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah suatu metodologi terstruktur dalam pengembangan perangkat lunak yang bertujuan memungkinkan produksi perangkat lunak berkualitas tinggi dengan biaya rendah dan dalam waktu produksi yang sesingkat mungkin [5]. SDLC fokus pada produksi perangkat lunak yang superior yang memenuhi serta melebihi ekspektasi dan tuntutan dari pelanggan. Metodologi SDLC menetapkan rencana terperinci dengan tahap-tahap atau fase-fase yang masing-masing mencakup proses dan hasil kerja yang mereka hasilkan. Salah satu metodologi dari SDLC adalah pendekatan *Agile*.

Metodologi *Agile* dalam SDLC didasarkan pada pengambilan keputusan kolaboratif antara tim-tim persyaratan dan solusi, serta progresi siklus iteratif dalam memproduksi perangkat lunak yang bekerja. Pekerjaan dilakukan dalam siklus yang secara teratur diulang, yang dikenal sebagai sprint, yang biasanya berlangsung selama dua hingga empat minggu [6]. Metodologi *Agile* menekankan perangkat lunak fungsional lebih dari dokumentasi

yang luas, komunikasi personal lebih dari alat prosedur, bermitra dengan klien lebih dari kontrak formal, dan merespons perubahan lebih dari mengikuti rencana. Metodologi *Agile* lebih fleksibel dan dapat beradaptasi dibanding SDLC, memungkinkan penyesuaian berdasarkan umpan balik dan kebutuhan yang berkembang. Metodologi *Agile* bermanfaat dalam pengembangan perangkat lunak karena memungkinkan pengiriman perangkat lunak yang bekerja dengan lebih cepat, kolaborasi yang lebih baik antara tim, dan kemampuan untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan dalam kebutuhan [7].

Pengembangan aplikasi *Bambu Village* di atas mengadopsi Metodologi *Agile* karena memungkinkan respons yang cepat terhadap kebutuhan yang terus berkembang dalam pengembangan aplikasi ini [8]. Dalam konteks pembangunan *Bambu Village*, fleksibilitas Metodologi *Agile* memungkinkan adaptasi dan penyesuaian yang diperlukan seiring evolusi dari kebutuhan proyek, yang vital dalam mencapai tujuan pengembangan aplikasi secara efisien dan responsif. Dengan fokus pada pengiriman perangkat lunak yang berfungsi dengan cepat dan kolaborasi yang erat antar tim, penggunaan Metodologi *Agile* membantu memastikan aplikasi *Bambu Village* berkembang sesuai harapan dan kebutuhan yang berkembang dari pengguna.



Gambar 3.1. Metodologi *Agile*

2.1. Planning

Planning dalam metodologi *Agile* merupakan tahap perencanaan langkah-langkah yang akan diambil dalam setiap iterasi pengembangan perangkat lunak yang dikenal sebagai Sprint Planning Meeting [10]. Pada tahapan ini, penulis melakukan pembahasan mengenai kebutuhan pengguna dan menetapkan prioritas tugas. Selain itu pada tahap ini juga tujuan yang ingin dicapai, menetapkan tugas yang harus diselesaikan, serta menentukan bagaimana tugas-tugas tersebut akan dikerjakan. Selain itu pada tahapan ini developer mulai mempelajari mengenai *leaflet flutter* yang digunakan untuk menampilkan *maps*.

2.2. Design

Tahap *design* dalam metodologi *Agile* merupakan fase dalam pembuatan serta mengembangkan desain antarmuka pengguna (UI/UX) dan architecture dari aplikasi *Bambu Village* [10]. Di tahap ini, fokus utama penulis adalah menciptakan pengalaman pengguna yang optimal dengan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan. Selain itu, pada fase ini, penulis juga merancang arsitektur aplikasi dengan menggunakan UML Diagram.

2.3. Development

Dalam tahap *development* dalam metodologi *Agile*, penulis memulai proses pengembangan aplikasi *multiplatform* dengan menggunakan *framework Flutter* sebagai basis utama. Selain itu pada proses pengembangan menggunakan *GETX*, sebuah mini-framework yang terintegrasi dalam Flutter, guna mengelola manajemen *state management* aplikasi secara efisien. Penggunaan *GETX* memberikan kontrol yang lebih baik terhadap perubahan data di seluruh aplikasi serta memudahkan manajemen navigasi aplikasi secara umum.

Penulis juga menggunakan *Flutter Leaflet* sebagai penyedia layanan peta (*maps API*) yang tersedia secara gratis. *Leaflet Flutter* memungkinkan integrasi peta yang responsif dan interaktif ke dalam aplikasi tanpa memerlukan biaya tambahan. Dengan pemanfaatan *Flutter* sebagai kerangka kerja utama, dukungan dari *GETX* untuk *state management*, dan *Flutter Leaflet* sebagai penyedia layanan peta gratis, tahap pengembangan dalam metodologi *Agile* memberikan landasan yang kuat untuk pengembangan aplikasi multi-platform yang responsif, efisien dalam manajemen status, dan terintegrasi dengan layanan peta yang efektif [11].

2.4. Testing

Pada tahap *testing* dalam metodologi *Agile*, proses pengujian perangkat lunak dilakukan secara berulang untuk memastikan fungsionalitas yang optimal. Penulis akan menerapkan *UAT (User Acceptance Testing)* sebagai salah satu metode pengujian. *UAT* merupakan tahapan perangkat lunak mengalami pengujian oleh pengguna akhir untuk memastikan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan dan harapan pengguna [12].

2.5. Deploy

Pada tahap *deploy* dalam metodologi *Agile*, proses pembangunan (*build*) aplikasi menjadi format *.apk* untuk platform *Android* menggunakan alat *Flutter Build*. Proses ini melibatkan pembuatan paket aplikasi dalam format yang sesuai dengan spesifikasi platform yang dituju sehingga aplikasi dapat diakses dan diunduh oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Planning

Pada tahap *planning* ini menghasilkan beberapa kebutuhan pengguna terhadap aplikasi *Bambu Village* dan tingkat prioritas setiap kebutuhan pengguna

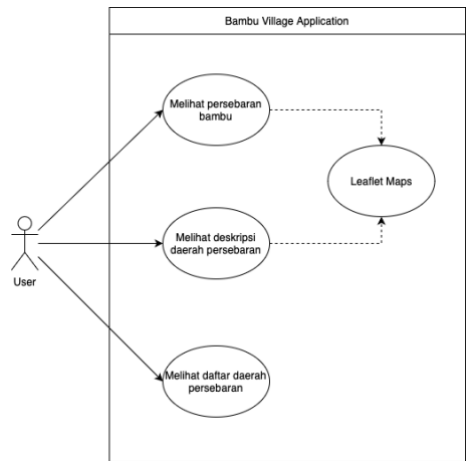
Tabel 3.1. Kebutuhan Pengguna

No	Deskripsi	Prioritas
1	Pengguna dapat melihat titik persebaran daerah bambu di dalam <i>map</i>	Tinggi
2	Pengguna dapat melihat detail data dari setiap titik persebaran	Sedang
3	Pengguna dapat melihat daftar daerah persebaran bambu	Sedang

Pada tabel terlihat bahwa terdapat 3 kebutuhan pengguna yaitu pengguna dapat melihat titik persebaran daerah bambu di dalam *map* dengan status prioritas tinggi, pengguna dapat melihat detail data dari setiap titik persebaran dengan status prioritas sedang, dan pengguna dapat melihat daftar daerah persebaran bambu dengan prioritas sedang

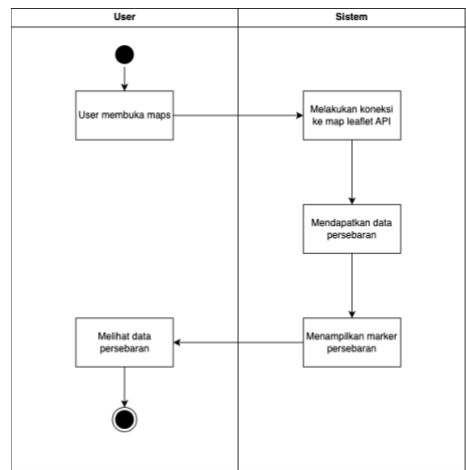
3.2. Design

Pada tahap *design* ini didapatkan UML diagram pada sistem dan juga *design interface* dari aplikasi *Bambu Village*



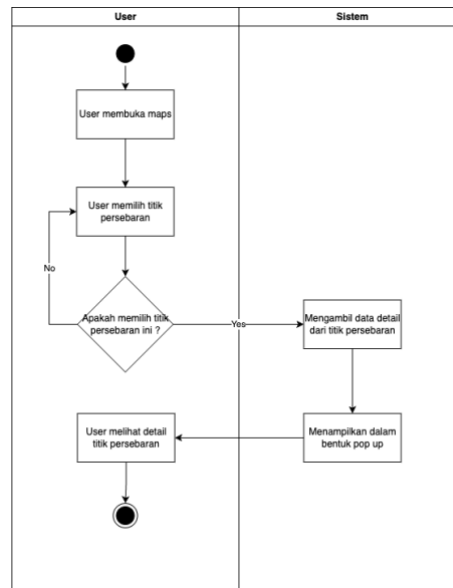
Gambar 3.2. Use Case Diagram

Pada *use case diagram* tersebut terlihat bahwa terdapat 3 fitur utama yaitu melihat persebaran bambu dan melihat data detail daerah persebaran dimana kedua fitur ini memerlukan fitur dari *Leaflet maps*, dan fitur terakhir adalah melihat daftar daerah persebaran



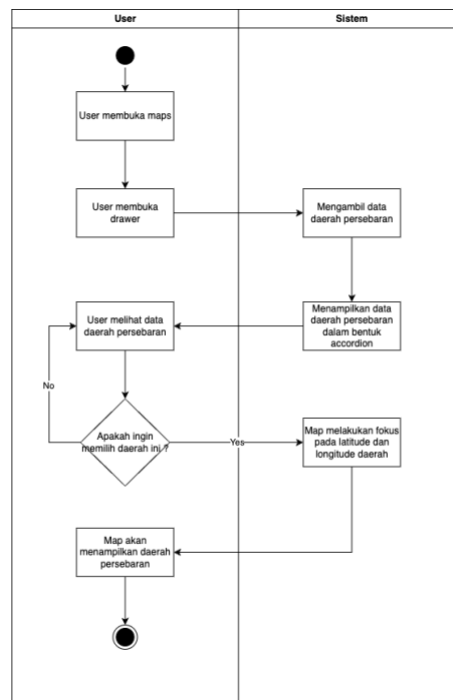
Gambar 3.3. Activity Diagram Melihat Data Persebaran Bambu

Pada *activity diagram* melihat data persebaran bambu, *user* akan membuka *maps* yang sudah sediakan, ketika *maps* terbuka maka secara otomatis sistem akan melakukan koneksi ke *leaflet maps* dan mengambil data persebaran bambu. Setelah itu sistem akan menampilkan marker persebaran dan *user* dapat melihat data persebaran



Gambar 3.4. Activity Diagram Melihat Data Detail Daerah Persebaran

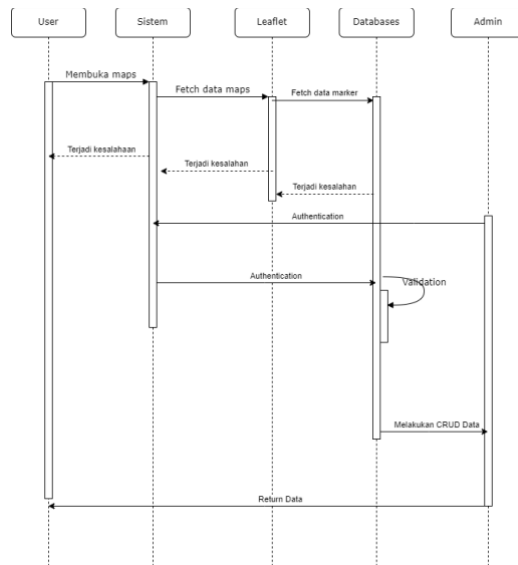
Pada *activity diagram* menampilkan data detail persebaran, *user* akan masuk dan membuka *maps*, kemudian *user* akan memberikan input berupa memilih titik persebaran yang ingin dilihat. Jika titik persebaran sudah dipilih maka sistem akan secara otomatis mengambil data detail persebaran dan menampilkannya dalam *pop up* sehingga *user* dapat melihat detail persebaran titik tersebut.



Gambar 3.5. Activity Diagram Melihat Daftar Daerah Persebaran

Pada *activity diagram* melihat data daftar daerah persebaran, *user* akan membuka *maps* dan membuka fitur *drawer* yang sudah disediakan. Ketika *user* membuka *drawer*, sistem akan secara otomatis mengambil data daerah persebaran dan menampilkan data daerah tersebut dalam bentuk *accordion*, sehingga *user* dapat melihat daftar daerah persebarannya. *User* akan diminta memberikan input berupa daerah yang ingin dilihat,

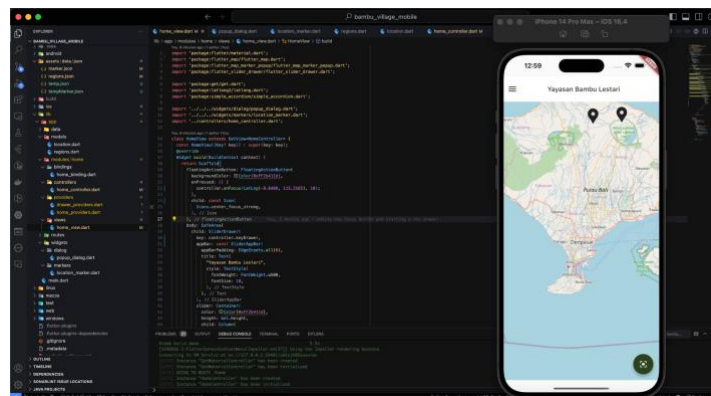
dan jika sudah dipilih maka sistem akan secara otomatis melakukan fokus ke daerah yang dipilih *user* berdasarkan *latitude* dan *longitude* daerah sehingga *user* dapat melihat daerah yang dimaksud di dalam map



Gambar 3.6. Sequence Diagram

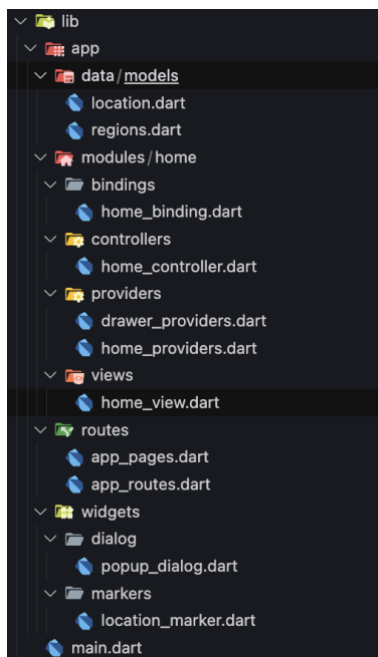
Pada sequence diagram diatas memiliki 5 objek yang akan berinteraksi. Pada objek user akan membuka maps dan dari sisi sistem dan leaflet akan mem-*provides* maps tersebut dengan melakukan pengambilan data ke *databases* untuk memperlihatkan *marker* dari titik persebaran hutan bambu.

3.3. Development



Gambar 3.7. Flutter Framework pada Development Aplikasi

Pada proses *development*, aplikasi ini dibangun dengan *framework* utama yaitu *Flutter*, yang mana *framework* ini dipilih dikarenakan keperluan untuk menjadikan aplikasi ini dapat berjalan di *iOS* dan *Android*.



Gambar 3.8. Struktur File *GetX Architecture*

Selain itu pada proses ini juga menggunakan bantuan beberapa *package* seperti *GetX* yang mana *package* ini digunakan untuk melakukan manajemen *state*, *route*, dan juga *dependency* sehingga mempermudah dalam *development*. Selain itu pada tahap *development* menggunakan *GetX Architecture* yang berbasis MVC dimana struktur *file* kan dibagi menjadi *data*, *app*, dan *routes*. Di dalam *data* akan berisikan *data model* yang akan diambil, pada bagian *app* berisikan *module-module* page dan pada setiap *module* berisikan *file view*, *controller*, *binding*, dan jika diperlukan yaitu *file provider*, dan pada bagian *routes* berisikan inisialisasi *route* yang ada di dalam aplikasi

Pada fitur *maps* menggunakan *Leaflet map* yang merupakan salah satu alternatif dari *google maps api* dimana *leaflet maps* ini sendiri memiliki kelebihan yaitu *open source* sehingga dapat digunakan oleh siapa saja. Namun *leaflet map* ini memiliki kekurangan yaitu dari sisi dokumentasi yang masih minim.

3.4. Testing

Pada tahap testing aplikasi Bambu Village menggunakan *User Acceptance Test*, yang mana didapatkan hasil sebagai berikut

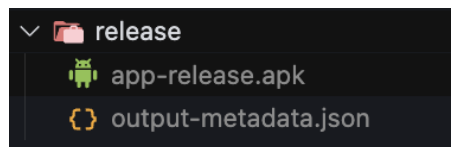
Tabel 3.1. *User Acceptance Test*

Pertanyaan	Variabel	Bobot	Jumlah Responden	Skor Aktual
Apakah sistem bekerja dengan baik sesuai spesifikasi ?	Sangat Setuju	5	12	60
	Setuju	4	8	32
	Ragu-ragu	3	0	0
	Kurang Setuju	2	0	0
	Tidak Setuju	1	0	0
Total			20	92
Apakah sistem memiliki <i>user interfaces</i> yang gampang digunakan ?	Sangat Setuju	5	13	65
	Setuju	4	7	28
	Ragu-ragu	3	0	0
	Kurang Setuju	2	0	0

	Tidak Setuju	1	0	0
Total			20	93
Apakah sistem sangat cocok untuk diterapkan pada kasus tersebut ?	Sangat Setuju	5	13	65
	Setuju	4	7	28
	Ragu-ragu	3	0	0
	Kurang Setuju	2	0	0
	Tidak Setuju	1	0	0
Total			20	93
Apakah penanganan <i>error</i> sistem sudah dilakukan secara baik ?	Sangat Setuju	5	12	60
	Setuju	4	6	24
	Ragu-ragu	3	2	6
	Kurang Setuju	2	0	0
	Tidak Setuju	1	0	0
Total			20	90
Apakah sistem telah mencapai objektif dari tujuan pengembangannya ?	Sangat Setuju	5	13	65
	Setuju	4	7	28
	Ragu-ragu	3	0	0
	Kurang Setuju	2	0	0
	Tidak Setuju	1	0	0
Total			20	93
% Skor Aktual				92.2

User Acceptance Test yang dilakukan pada 20 orang responden didapatkan hasil skor UAT sebesar 92.2%. Berdasarkan hasil tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi *Bambu Village* telah memenuhi kebutuhan user.

3.5. Deploy



Gambar 3.9. Deployment Aplikasi dalam Bentuk .apk

Pada tahap *deploy* aplikasi, aplikasi akan di-build dalam bentuk *extension .apk* menggunakan *command "flutter build apk"* sehingga menghasilkan *file .apk* dan *metadata* aplikasi pada *folder build/release project*

4. KESIMPULAN

Keseluruhan evaluasi aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi *Bambu Village* telah memenuhi kebutuhan pengguna yang ditunjukan dengan hasil evaluasi *User Acceptance Test* sebesar 92.2%. Dalam berbagai aspek seperti kinerja aplikasi, antarmuka pengguna, kecocokan aplikasi dalam konteks yang dituju, penanganan error, dan pencapaian tujuan pengembangan, mayoritas responden memberikan penilaian yang baik. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Bambu Village* berhasil dalam aspek-aspek kunci yang diuji oleh pengguna, menunjukkan bahwa aplikasi ini berpotensi kuat untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. Evaluasi positif ini menandakan kesuksesan aplikasi dalam merespons kebutuhan pengguna dan mencapai tujuan pengembangannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Udayana, khususnya Program Studi Informatika, atas kesempatan yang diberikan dalam menjalani program Praktik Kerja Lapangan (PKL). Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Direktur PT Pillar Persada Solution yang telah memberikan kesempatan berharga bagi saya untuk melaksanakan PKL di perusahaan tersebut. Pengalaman ini sangat berarti karena telah melatih saya dalam pengembangan aplikasi yang bermanfaat dan membuka pintu bagi saya untuk merasakan langsung dinamika dunia bisnis. Tidak kalah pentingnya, terima kasih tak terhingga kepada Dosen Pembimbing saya yang selalu memberikan dukungan dan bimbingan dalam setiap tahap perjalanan PKL ini. Terima kasih juga kepada teman-teman saya yang telah menjadi mitra berdiskusi dan bertukar pikiran mengenai permasalahan yang saya hadapi. Semua kontribusi dan dukungan ini telah membantu saya dalam mencapai pengalaman berharga selama PKL ini. Terima kasih sekali lagi kepada semua pihak yang telah mendukung perjalanan saya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Environment, "What can investments do with bamboo? Nature-Based solutions leading the way forward," UNEP - UN Environment Programme, 2021. <https://www.unep.org/resources/newsletter/what-can-investments-do-bamboo-nature-based-solutions-leading-way-forward> (accessed Oct. 30, 2023).
- [2] U. Environment, "Arief Rabik, Founder of the '1,000 Bamboo Village initiative' and an Indonesian farmer explain the value of the Bamboo Village," UNEP - UN Environment Programme, 2022. <https://www.unep.org/resources/newsletter/arief-rabik-founder-1000-bamboo-village-initiative-and-indonesian-farmer> (accessed Oct. 30, 2023).
- [3] M. Evans, "Bamboo: a sustainable alternative for bioenergy production in Indonesia?," CIFOR Forests News, Nov. 24, 2018. <https://forestsnews.cifor.org/58778/bamboo-a-sustainable-alternative-for-bioenergy-production-in-indonesia?fnl=en> (accessed Oct. 30, 2023).
- [4] janajanajana, "Home Page," Environmental Bamboo Foundation, Jan. 31, 2021. <https://www.bambuvillage.org/> (accessed Oct. 30, 2023).
- [5] A. Altvater, "What Is SDLC? Understand the Software Development Life Cycle," Stackify, Mar. 10, 2023. <https://stackify.com/what-is-sdlc/> (accessed Oct. 30, 2023).
- [6] A. Dziuba, "Navigating the Agile Software Development Life Cycle: Phases, Tools, Roadmap," Relevant Software, Apr. 06, 2023. <https://relevant.software/blog/agile-software-development-lifecycle-phases-explained/> (accessed Oct. 30, 2023).
- [7] All of us at monday.com, "Agile Development: What is Agile SDLC and How To Use It?," monday.com Blog, Sep. 30, 2020. <https://monday.com/blog/rnd/agile-sdlc/> (accessed Oct. 30, 2023).
- [8] A. Velimirovic, "What is SDLC? Software Development Life Cycle Defined," phoenixNAP Blog, Nov. 17, 2022. <https://phoenixnap.com/blog/software-development-life-cycle> (accessed Oct. 30, 2023).
- [9] M. M. Haekal, "Apa Itu Agile? Pengertian, Prinsip, Metode, dan Kelebihan [Terlengkap]," Niagahoster Blog, Jul. 30, 2021. <https://www.niagahoster.co.id/blog/agile-adalah/> (accessed Oct. 31, 2023).
- [10] S. Alsaqqa, S. Sawalha, and H. Abdel-Nabi, "Agile Software Development: Methodologies and Trends," International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), vol. 14, no. 11, p. 246, Jul. 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i11.13269.
- [11] L. Flefet, "Flutter_map," flutter_map Docs, 2023. <https://docs.fleaflet.dev/> (accessed Oct. 31, 2023).
- [12] W. Wulandari, N. Nofiyani, and H. Hasugian, "User Acceptance Testing (uat) Pada Electronic Data Preprocessing Guna Mengetahui Kualitas Sistem," Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer, vol. 4, no. 1, 2023.