



**SISTEM MONITORING IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN
APLIKASI MOBILE ANDROID BERBASIS KOTLIN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Strata Satu (S-1)



Disusun Oleh :

Deby Irawan

NPM : 21901053007

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI ELEKTRO

2023

ABSTRAK

Deby Irawan. 21901053007. Sistem Monitoring Irigasi Otomatis Menggunakan Aplikasi Mobile Android Berbasis Kotlin. Dosen Pembimbing I : M. Taqijuddin Alawi; Dosen Pembimbing II : Anang Habibi. Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Islam Malang.

Pertanian telah memberikan tekanan besar pada sumber daya air di antara sektor-sektor lain di daerah kering dan semi-kering. Penerapan sistem irigasi tetes baru-baru ini menarik perhatian karena potensinya yang tinggi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air. Lajunya perkembangan teknologi yang semakin cepat, tidak menutup kemungkinan petani Indonesia melakukan pembaharuan sistem di sektor pertanian. Salah satunya adalah menggunakan teknologi *Internet of Things* serta aplikasi *Mobile*. Meninjau sering terjadinya masalah terhadap suplai air di bidang pertanian, baik dari sektor lokasi maupun waktu, serta masyarakat yang masih banyak menggunakan tenaga manual dalam proses irigasi, seperti menggunakan gembor dan selang pipa dapat diatasi dengan penggunaan metode penyiraman irigasi tetes. Irigasi tetes merupakan metode penyiraman pada titik akar tanaman, hanya beberapa bagian tanaman yang dibasahi biasanya 10% dan 15% [1]. Dengan memanfaatkan aplikasi *mobile* khususnya pada bahasa pemrograman kotlin, maka menerapkan sistem irigasi sangat efektif untuk memonitoring dan kontrol jarak jauh sensor yang ada di lahan pertanian dan terintegrasi dengan *API service*. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang bertujuan untuk menekan durasi waktu yang dibutuhkan atau diperlukan untuk mendesain serta mengimplementasikan sistem informasi sehingga dihasilkan siklus pembuatan sistem yang sangat pendek. Proses Monitoring suhu, kelembapan dan sensor waterflow melalui REST API dengan menggunakan metode GET, sedangkan proses kontrol penyiraman air dan pupuk menggunakan metode POST. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* menunjukkan 100 % fitur berjalan dengan baik, dan hasil dari pengujian responden sebanyak 32 orang yang terdiri dari 2 pakar IT, 1 dosen, 29 mahasiswa menghasilkan persentase 88,18 % berjalan sesuai yang diharapkan.

Kata Kunci— Kotlin, sistem irigasi, REST API, monitoring, *Rapid Application Development*.

ABSTRACT

Deby Irawan. 21901053007. Automated Irrigation Monitoring System Using Kotlin-Based Android Mobile Application. Supervisor: M Taqijuddin Alawiy. Co Supervisor: Anang Habibi. Electrical Engineering Departement. Faculty of Engineering. Islamic University of Malang.

Agriculture has exerted significant pressure on water resources among other sectors in arid and semi-arid regions. The recent adoption of drip irrigation systems has attracted attention due to its high potential in improving water use efficiency. The rapid pace of technological development leaves open the possibility for Indonesian farmers to renew agricultural systems, including the use of Internet of Things technology and mobile applications. Considering the frequent occurrence of water supply problems in agriculture, both in terms of location and time, and the fact that many people still use manual labor in the irrigation process, such as using a watering can or hose, these problems can be overcome by using drip irrigation methods. Drip irrigation is a method of watering at the root of the plant, with only a few parts of the plant usually being moistened, typically 10% to 15%. By utilizing mobile applications, especially in the Kotlin programming language, implementing an irrigation system is highly effective for monitoring and remotely controlling sensors in agricultural land that are integrated with API services. This study used the Rapid Application Development (RAD) method, which aims to minimize the duration needed to design and implement an information system, resulting in a very short system development cycle. The process of monitoring temperature, humidity, and water flow sensors through the REST API using the GET method, while the process of controlling water and fertilizer irrigation uses the POST method. Based on the results of the Black Box testing, 100% of the features worked well, and the results of the survey of 32 respondents, consisting of 2 IT experts, 1 lecturer, and 29 students, showed an 88.18% success rate.

Keywords — Kotlin, irrigation systems, REST APIs, monitoring, Rapid application Development.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pertanian telah memberikan tekanan besar pada sumber daya air di antara sektor-sektor lain di daerah kering dan semi-kering. Penerapan sistem irigasi tetes baru-baru ini menarik perhatian karena potensinya yang tinggi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air. Karena alokasi yang akurat dari air dan nutrisi, irigasi tetes memberikan manajemen yang tepat dan manipulasi kadar air tanah menjadi lebih optimal. Kebutuhan akan air sangat penting terutama untuk memenuhi kebutuhan kelestarian tanaman atau lahan pertanian. Pengaturan kontrol perlu diterapkan sistem saluran irigasi untuk mengoptimalkan penggunaan suplai air.

Indonesia adalah negara agraris yang mayoritas penduduk Indonesia bermata pencaharian sebagai petani. Salah satu kebutuhan pokok dalam bercocok tanam adalah air. Karena tumbuhan membutuhkan air untuk melakukan fotosintesis dan menjaga tumbuhan agar tetap segar, sehat dan tidak layu. Kebutuhan air sangat penting, terutama untuk memenuhi kebutuhan kelestarian tanaman atau lahan pertanian. Perlu dilakukan pengaturan pengendalian sistem saluran irigasi yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan suplai air.

Lajunya perkembangan teknologi yang semakin cepat, tidak menutup kemungkinan petani Indonesia harus melakukan pembaharuan sistem di sektor pertanian. Salah satunya adalah menggunakan teknologi *Internet of Things* serta aplikasi *Mobile*. Perkembangan teknologi smartphone berbasis android yang begitu pesat khususnya di bidang agraris, akan membuka peluang untuk pengembangan sistem informasi di bidang agraris dalam bentuk aplikasi *mobile* android[1].

Meninjau sering terjadinya masalah terhadap suplai air di bidang pertanian, baik dari sektor lokasi maupun waktu, serta masyarakat yang masih banyak menggunakan tenaga manual dalam proses irigasi, seperti menggunakan gembor dan selang pipa dapat diatasi dengan penggunaan metode penyiraman irigasi tetes.

Irigasi tetes merupakan metode penyiraman pada titik akar tanaman, hanya beberapa bagian tanaman yang dibasahi biasanya 10% dan 15%[2]. Suhu dan kelembaban merupakan variabel lingkungan yang sangat penting untuk diperhatikan dalam bercocok tanam tanaman selada hidroponik di dalam sebuah greenhouse. Pertumbuhan selada akan optimal pada kisaran suhu udara 25 °C sampai 28 °C dan kelembaban berkisar antara 65% sampai 78%[3]. Pada saat menyiram tanaman, sering kali mengalami naik turunnya debit air yang tidak terkontrol, sehingga dibutuhkan alat untuk mengatur volume air di sektor pertanian.

Pada penelitian sebelumnya telah mendeteksi air hujan dan sistem otomatis buka tutup pintu bendungan, monitoring aktivitas saluran irigasi seperti, memantau suhu, ketinggian air dengan mengintegrasikan aplikasi *mobile* android[4]. Untuk menghubungkan antara *mobile apps* dengan *web application* maka akan digunakan sebuah teknologi yang dinamakan Web Service yang akan menggunakan arsitektur HTTP RESTful untuk menghasilkan sebuah API[5]. JetBrains adalah sebuah perusahaan *software development* yang telah mengembangkan bahasa pemrograman *Kotlin* dan juga perusahaan yang mengembangkan *software* Android Studio IDE. Berawal dari bahasa pemrograman *Java*, kini telah berkembang menjadi bahasa *Kotlin*, dan tentu saja *Kotlin* memiliki fitur-fitur yang lebih canggih, modern dan lebih unggul. Penggunaan aplikasi *mobile* berbahasa pemrograman *Kotlin* yang disinyalir lebih efektif daripada penggunaan bahasa *Java*[6]. Dengan memanfaatkan aplikasi *mobile* khususnya pada bahasa pemrograman *kotlin*, maka menerapkan sistem irigasi sangat efektif untuk memonitoring dan kontrol jarak jauh sensor yang ada di lahan pertanian dan terintegrasi dengan API *service*.

Fitur-fitur yang akan ditampilkan pada aplikasi sistem irigasi ini yaitu monitoring sensor kelembaban dan suhu, sensor flow, serta kontrol penyiraman air dan irigasi pupuk. Sistem irigasi berbasis IoT dan Aplikasi *Kotlin* ini sangat cocok digunakan karena memudahkan untuk monitoring maupun kontrol penyiraman lahan, dan juga menekan penggunaan *memory usage* pada *smartphone*, sehingga pekerjaan-pekerjaan di Laboratorium Enviro Hydro dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- 1) Monitoring suhu, kelembaban dan volume air.
- 2) Mempermudah kontrol penyiraman dan irigasi pupuk di Laboratorium Enviro Hydro.
- 3) Pengelolaan lahan di Laboratorium Enviro Hydro secara efektif dan efisien.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Bagaimanakah merancang aplikasi *mobile* berbasis *kotlin* untuk sistem irigasi di Laboratorium Enviro Hydro?
- 2) Bagaimana hasil rancangan pembuatan aplikasi *mobile* berbasis *kotlin* terkait monitoring sensor suhu dan kelembaban, sensor water flow, serta kontrol sistem irigasi ?
- 3) Bagaimanakah hasil pengujian aplikasi *mobile* berbasis *kotlin* terkait monitoring sensor suhu dan kelembaban, sensor water flow, serta kontrol sistem irigasi ?

1.4 Batasan Masalah

Untuk meminimalisir perluasan dalam pembahasan penelitian, adapun batasan-batasan masalah yang diberikan sebagai berikut :

- 1) Data yang digunakan berasal dari API Service dan masukkan data melalui aplikasi *mobile*.
- 2) Rancangan aplikasi *mobile* ini menggunakan bahasa pemrograman *kotlin* sebagai pemroses masukkan dan keluaran.
- 3) Sistem informasi ini hanya bisa berjalan di aplikasi *Android*.
- 4) Aplikasi ini berjalan di Laboratorium Enviro Hydro.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Umum

1) Manfaat Akademik

Diharapkan dapat menambah pengetahuan dan informasi mengenai *Application Packaging File* ataupun *Android* khususnya bagi mahasiswa yang akan menyusun Skripsi dengan materi yang sama atau bagi mahasiswa yang ingin mengetahui tentang perancangan aplikasi *mobile* dengan menggunakan bahasa pemrograman *kotlin*.

2) Manfaat *Praktisi*

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang perancangan project aplikasi *mobile*, pembelajaran tentang cara mengimplementasikan bahasa pemrograman *kotlin* di *Android*, serta menambah referensi mengenai aplikasi irigasi tetes.

3) Manfaat Bagi Petani

Hasil penelitian ini diharapkan para petani dapat mengetahui kondisi yang ada di Laboratorium Enviro Hydro.

1.5.2. Manfaat *Teoritis*

1) Manfaat Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini mahasiswa dapat melakukan proses belajar tentang monitoring dan kontrol irigasi dengan menggunakan bahasa pemrograman baru yaitu menggunakan aplikasi “Sistem Irigasi” dengan menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* sebagai sarana pembelajaran sehingga tidak membuat jenuh mahasiswa dalam melakukan kegiatan belajar.

2) Manfaat Bagi Penulis

Untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan di Universitas Islam Malang dan untuk memperluas wawasan dan pandangan mahasiswa/I terhadap

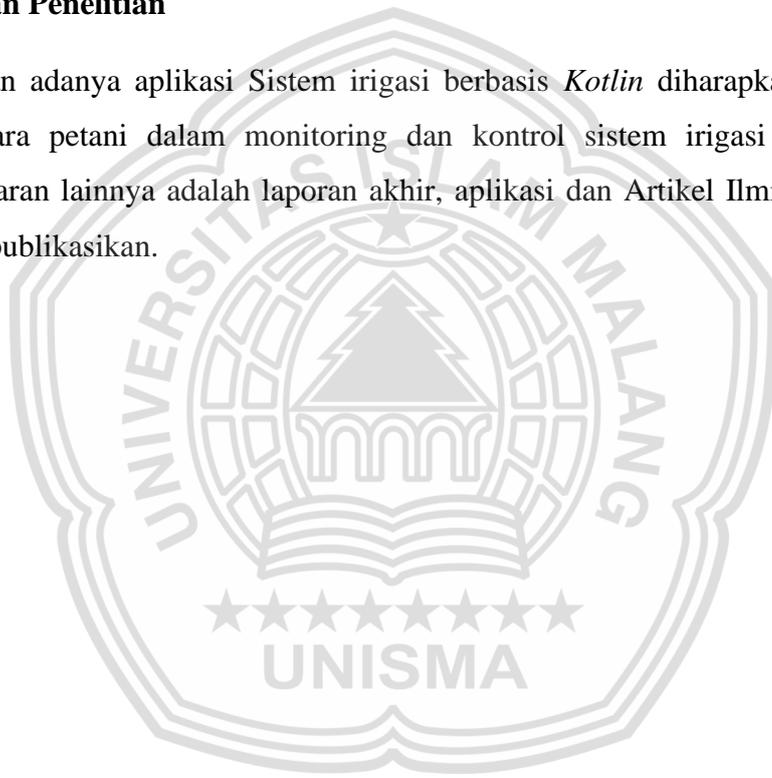
kemajuan teknologi dan perkembangan informasi dibidang aplikasi *mobile* khususnya bahasa pemrograman *Kotlin*.

3) Manfaat Bagi Pembaca

Dapat mengetahui penelitian tentang monitoring dan kontrol sistem irigasi menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* serta untuk memperluas wawasan dan pandangan terhadap potensi yang dihasilkan dari kemajuan teknologi dan perkembangan informasi.

1.6 Luaran Penelitian

Dengan adanya aplikasi Sistem irigasi berbasis *Kotlin* diharapkan dapat membantu para petani dalam monitoring dan kontrol sistem irigasi di area pertanian. Luaran lainnya adalah laporan akhir, aplikasi dan Artikel Ilmiah yang siap untuk dipublikasikan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk membangun aplikasi monitoring sensor suhu, kelembapan, *water flow*, kontrol irigasi air dan pupuk secara otomatis di Laboratorium Enviro Hydro, ada beberapa tahap yang harus dilalui, seperti analisis kebutuhan, analisis software dan hardware, desain sistem dan antarmuka, metode *Rapid Application Development* (perancangan desain antarmuka dan pembuatan program), dan pengujian (uji fitur menu). Aplikasi SIAPIT ini dibuat menggunakan perangkat lunak Android Studio dengan bahasa pemrograman Kotlin, yang mana aplikasi ini untuk memenuhi permintaan dari objek penelitian.
2. Sistem yang berjalan selama ini dalam lingkup pertanian menggunakan bahasa Java dan aplikasi instan, seperti Blynk dan MIT App Inventor. Dengan adanya aplikasi SIAPIT berbasis Kotlin ini petani dapat memonitoring suhu, kelembapan seperti pada *TextView* Gambar 4.5 dan aliran air secara real time yang tertera di *TextView* Gambar 4.6, fitur lain dari aplikasi ini dapat memudahkan petani dalam menyiram tanaman dan memupuk tanaman dengan cara menekan *Button* seperti pada Gambar 4.7, dan akan muncul keterangan data berhasil disimpan maka smartphone secara otomatis. Bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman Kotlin, dimana dalam smartphone dapat menekan *memori usage*, sehingga aplikasi SIAPIT akan ringan jika dipasang di smartphone.
3. Pengujian untuk monitoring dan kontrol pada aplikasi dilakukan dengan cara melakukan tes semua fitur yang ada mulai dari menu sensor *soil moisture*, menu *water management*, menu pupuk, menu kontrol, dan pengambilan data dari *web server* melalui REST API. Untuk pengambilan

data monitoring menggunakan metode GET sedangkan pengiriman data kontrol menggunakan metode POST.

Hasil dari pengujian ini menggunakan *Black Box*, di mana aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik dan efisien, dengan presentase 100% berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Sementara hasil dari kuesioner menunjukkan bahwa responden menganggap aplikasi SIAPIT cukup penting untuk digunakan di bidang pertanian. Dari 32 responden yang terdiri dari 2 orang ahli dari CV. Erdatamedia, 1 dosen teknik elektro Fawaidul Badri, S.Kom.,MT, 16 mahasiswa elektro, 10 mahasiswa pertanian, dan 3 orang dari mahasiswa umum menghasilkan presentase 88,18 % untuk semua fitur yang disediakan dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

5.2 Saran

Pengembangan pada Sistem Informasi Aplikasi Irigasi Tetes (SIAPIT) masih terdapat beberapa kekurangan, sehingga terdapat beberapa saran untuk mengembangkan ke depan yaitu antara lain:

1. Tampilan aplikasi SIAPIT ini agar dibuat lebih menarik lagi.
2. Penambahan fitur informasi yang selalu update tentang pertanian dan permasalahan tentang hama.
3. Penambahan fitur notifikasi pada saat masuk waktu penyiraman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Pebrianto, A. Andasuryani, and K. Fahmy, "Sistem Informasi Alat Dan Mesin Pertanian Berbasis Aplikasi Android Di Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman," *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 24, no. 2, p. 98, 2020, doi: 10.25077/jtpa.24.2.98-108.2020.
- [2] F. L. Tenggara, B. H. Rinuastuti, Z. Handayani, and B. P. T. Anjani, "Pemanfaatan Metode Irigasi tetes Sederhana Untuk Budidaya Tanaman Hortikultura Di Desa Ungga, Kecamatan Praya Barat Daya, Kabupaten Lombok Tengah," *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 267–271, 2022, doi: 10.29303/jpmpi.v5i2.1786.
- [3] A. A. Angga Dwipa, I. G. P. W. Wedashwara W, and A. Zubaidi, "Rancang Bangun Sistem Conditioning Udara Berbasis IoT pada Studi Kasus Tanaman Selada Hidroponik," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 16–25, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i1.297.
- [4] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI)," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [5] P. B. Ramadhanu and A. T. Priandika, "Rancang Bangun Web Service Api Aplikasi Sentralisasi Produk Umkm Pada Uptd Plut Kumkm Provinsi Lampung," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–64, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [6] N. S. Sibarani, G. Munawar, and B. Wisnuadhi, "Analisis Performa Aplikasi Android Pada Bahasa Pemrograman Java dan Kotlin. In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar," vol. 9, no. December, 2018.
- [7] R. C. Andrian, E. Noerhayati, and S. Bambang, "Pengoperasian pintu air irigasi otomatis berbasis iot pada perencanaan pola tata tanam di kecamatan tumpang - malang," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 9, no. 1, pp. 1–14, 2021, [Online].

Available: <http://riset.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/10274>

- [8] A. Duana, P. M. Jasa, A. Bambang, and D. Sulo, "ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS IoT (Internet Of Things) UNTUK BUDIDAYA PAKCOY," vol. 13, 2021.
- [9] A. Sapei, "Irigasi tetes," *Tek. Tanah Dan Air Dep. Tek. Pertan. Fateta IPB*, pp. 1–44, 2006.
- [10] Y. Yudhanto and A. Wijayanto, "Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio," *Kompas Gramedia*, p. 176, 2017.
- [11] I. Kurniawan, Humaira, and F. Rozi, "REST API Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android," *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 4, pp. 127–132, 2020, doi: 10.30630/jitsi.1.4.18.
- [12] A. Wantoro, S. Samsugi, and M. J. Suharyanto, "Sistem Monitoring Perawatan dan Perbaikan Fasilitas PT PLN (Studi Kasus : Kota Metro Lampung)," *J. TEKNO KOMPAK*, vol. 15, no. 1, pp. 116–130, 2021.
- [13] M. Nurdiansyah, E. C. Sinurat, M. Bakri, and I. Ahmad, "Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–12, 2020, doi: 10.33365/jtikom.v1i2.14.
- [14] U. Rahardja, Q. Aini, and N. P. L. Santoso, "Pengintegrasian Yii Framework Berbasis API pada Sistem Penilaian Absensi," *Sisfotenika*, vol. 8, no. 2, p. 140, 2018, doi: 10.30700/jst.v8i2.403.
- [15] Syamsiah, "STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)," vol. 4, no. 1, pp. 86–93, 2019.
- [16] A. C. Rompas, S. R. U. Sompie, and A. Jacobus, "Implementation of Multiple Person Face Recognition for Attendance Application," vol. 16, no. 2, pp. 129–136, 2021.
- [17] M. R. Hermawan, M. N. A. Pratama, Muhammad Raihan Rahman, and Ariyadi, "Pengembangan Aplikasi Deteksi Pelanggaran Protokol Covid-19

- dengan metode Convolutional Neural Network berbasis Arsitektur MVVM,” *SPECTA J. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 100–108, 2022, doi: 10.35718/specta.v6i1.696.
- [18] A. F. Prasetya, S. Sintia, and U. L. D. Putri, “Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language),” *J. Ilm. Komput. ...*, vol. 1, no. 1, pp. 14–18, 2022.
- [19] R. Prabowo, M. J. Afroni, and O. Melfazen, “Aplikasi Game Edukasi Android Mengenal Bahasa Inggris ‘Kids ABC’ untuk Murid Tingkat Sekolah Dasar,” *JTE (Jurnal Tek. Elektro Unisma)*, vol. 13, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [20] N. Sopiah, F. Ilmu, K. Universitas, and B. Darma, “Penggunaan metode analisis dan rancangan berorientasi objek pada web jurnal ilmiah terpadu,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 2012, no. semnasIF, pp. 188–195, 2012.
- [21] N. Fitrianiingsih and I. Fitriati, “Pengembangan Aplikasi E-Raport Berbasis Graphical User Interface (GUI) dengan Menggunakan VB . Net 2010 di SMKN 10 Bima,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 1, pp. 67–75, 2019.
- [22] F. Ariadi, B. M. B, M. J. Afroni, and D. Ph, “Pengolahan Citra Digital Untuk Pengukuran Morfometrik pada Sapi Potong Lokal Berbasis Android,” pp. 1–7.