IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO UNTUK MENDETEKSI JENIS TANAMAN HIAS BERBASIS ANDROID

Rendra Soekarta[*1)], Suhardi Aras[2)], Muh Fadhil Rahman[3)]

1. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong
   Email: rsoekarta@um-sorong.ac.id
2. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong
   Email: suhardi.aras@um-sorong.ac.id
3. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong
   Email: rfadhil022@gmail.com

Abstract

Ornamental plants possess high aesthetic value and environmental benefits, yet identifying their species often poses a challenge, especially for beginners. This study aims to develop an Android-based application employing the You Only Look Once version 8 (YOLOv8) algorithm to detect ornamental plant species through leaf images in real-time. The dataset comprises 1,096 images of ornamental plant leaves, including snake plant (Sansevieria), aloe vera (Aloe vera), and coral cactus (Cereus peruvianus). The data were annotated using bounding box techniques, and the model was trained on Google Colab with an 80:20 split between training and testing datasets. The training resulted in an accuracy rate of 96% based on the mean Average Precision (mAP) metric. The application was developed using Android Studio with a user-friendly interface, enabling real-time detection on Android devices with a minimum RAM specification of 3 GB. Application testing involved black-box testing to ensure functionality and usability testing with 31 respondents, revealing a user satisfaction rate of 87%. Some challenges encountered included the impact of lighting on detection accuracy and result variability across different devices. This study contributes to the utilization of artificial intelligence technology for biodiversity education and supports environmental conservation efforts.

***Kata Kunci**: Ornamental Plants, Deep Learning, YOLOv8, Android.*

A. PENDAHULUAN

Tanaman hias termasuk jenis tanaman yang memiliki nilai estetika yang tinggi dan kerap dimanfaatkan untuk mempercantik berbagai lingkungan, baik di area dalam ruangan maupun luar ruangan. Selain memberikan nilai keindahan secara visual, tanaman tersebut juga berperan dalam meningkatkan kualitas udara, memberikan efek menenangkan, dan menciptakan lingkungan yang lebih sehat secara keseluruhan [1]. Akan tetapi, keanekaragaman tanaman hias yang sangat luas, mulai dari jenis yang umum hingga yang tergolong langka, membuat banyak individu kesulitan dalam mengenali dan membedakan masing-masing jenis secara tepat dan akurat.

Kesulitan dalam proses identifikasi tanaman hias terutama disebabkan oleh minimnya pemahaman terhadap karakteristik fisik spesifik yang membedakan tiap tanaman, terutama bagi

para pemula atau penghobi yang baru mulai mendalami bidang ini [2]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan metode yang efektif dan mudah digunakan guna membantu proses identifikasi tanaman secara cepat dan tepat. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam ranah pengolahan citra dan algoritma pembelajaran mesin, menawarkan solusi yang sangat potensial.

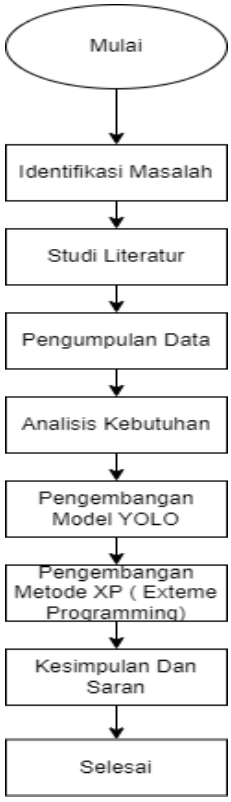
Salah satu teknik yang sangat andal dalam mengenali objek dari citra adalah algoritma *You Only Look Once* versi 8 (YOLOv8). YOLO merupakan jaringan saraf tiruan yang didesain untuk melakukan pendeteksian dan pengenalan objek dalam gambar dengan kecepatan dan tingkat akurasi yang tinggi [3]. Algoritma ini sudah berhasil diterapkan di berbagai bidang seperti pengenalan wajah, klasifikasi berbagai objek, serta deteksi objek dalam citra digital. Oleh karena itu, penerapan YOLO dalam sebuah aplikasi berbasis Android yang mampu mendeteksi jenis tanaman hias berdasarkan gambar daun sangatlah relevan, mengingat perangkat *mobile* kini semakin mudah diakses dan performa komputasinya kian mumpuni.

Aplikasi tersebut tidak hanya memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengenali jenis tanaman hias, tetapi juga menyediakan informasi tambahan tentang cara perawatan, habitat asli, serta manfaat tanaman tersebut. Dengan demikian, pengguna bisa memperoleh wawasan yang komprehensif, mulai dari identifikasi tanaman hingga pengetahuan perawatannya. Aplikasi ini juga berpotensi menjadi media edukasi bagi pelajar, penggemar tanaman, serta para ahli botani.

Penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android yang mengintegrasikan teknologi YOLO guna mengidentifikasi tanaman hias berdasarkan citra daun. Aplikasi diharapkan dapat menjadi alat bantu praktis bagi masyarakat umum, pecinta tanaman, serta profesional botani dalam mengenali dan mengklasifikasikan jenis tanaman hias secara cepat dan tepat. Lebih jauh, aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran dan ketertarikan masyarakat terhadap pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati serta peran tanaman hias dalam memperindah dan menjaga keseimbangan lingkungan hidup [4].

B. METODE PENELITIAN

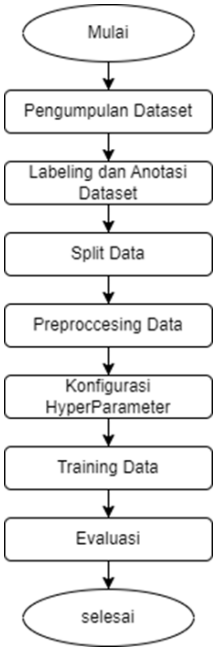
Proses penelitian dimulai dengan membuat tahapan penelitian untuk mempermudah dan terstruktur, maka dijabarkan langkah-langkah yang akan d lakukan dalam penelitian ini. Untuk alur penelitiannya disajikan dalam bentuk gambar dibawah ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Pengembangan Algoritma Yolo

Penelitian ini memanfaatkan arsitektur YOLOv8 sebagai dasar dalam implementasi sistem deteksi. Proses pengembangan model YOLOv8 mengikuti beberapa tahapan yang sistematis dan terstruktur guna menjamin akurasi serta performa deteksi yang optimal.



Gambar 2. Alur Pengembangan YOLOv8

Berdasarkan gambar 2 alur model di atas maka, penjelasan sebagai berikut:

a. Pengumpulan Dataset
   Pada penelitian ini peneliti mengumpulkan dataset berupa tanaman hias pada tempat Mariat Indah Nursery.
b. Anotasi dan Labeling Dataset
   Pada tahapan ini dataset yang telah dikumpulkan akan dianotasikan dan diberi label sesuai *class* yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan *software* Roboflow.
c. Split Data
   Pada tahapan ini yaitu membagi data kedalam sebuah *folder-folder* yang sudah ditentukan yaitu *train*, *valid* dan *test*.
d. *PreProcessing* Data
   Setelah *split* data selesai, data perlu diproses untuk format yang diterima oleh model YOLO. Pada proses ini dapat mengubah *resize* gambar sebelum melakukan *generate*. Roboflow biasanya menyediakan opsi untuk mengunduh data dalam format seperti YOLO, yang memungkinkan Anda untuk mengonversi anotasi menjadi format yang dapat dibaca oleh model YOLOv8.
e. Konfigurasi parameter
   Pada tahap ini, sebelum melakukan training, model harus menentukan parameter yang digunakan dari model YOLO, *batch*, *epoch* dan *size*.
f. Training Data
   Setelah menentukan parameter yang sesuai. Dalam proses pelatihan ini dapat memakan waktu yang signifikan tergantung pada ukuran dataset, kompleksitas model, dan sumber daya komputasi yang tersedia [5].
g. Evaluasi Model
   Evaluasi model YOLOv8 yang telah dilatih adalah langkah penting setelah proses pelatihan selesai. Tujuannya adalah untuk mengukur seberapa baik tingkat akurasi model dapat mengenali dan mendeteksi objek dalam situasi yang belum pernah dilihat sebelumnya [6].

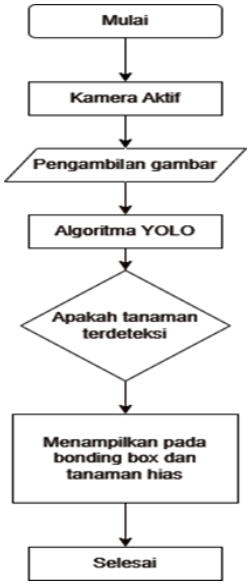
2. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pada penelitian ini menerapkan model *Extreme Programming* (XP) yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu:

a. *Planning* (Perencanaan)
   Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi hasil yang diinginkan, analisis kondisi, penentuan langkah-langkah yang akan dilakukan dan penjadwalan waktu yang sesuai.

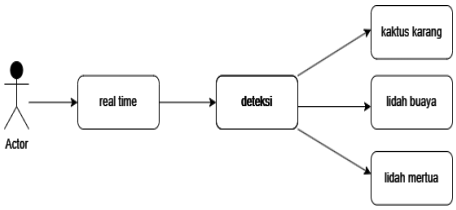
b. *Design*

Tahap desain bertujuan untuk menyusun struktur dan arsitektur perangkat lunak berdasarkan kebutuhan serta keinginan pelanggan. Pada tahap ini, perancangan yang dilakukan meliputi pembuatan *flowchart* sistem dan diagram *use case* sistem. Desain tersebut berfungsi untuk memberikan gambaran visual yang jelas mengenai alur kerja sistem yang akan dikembangkan dan dijalankan dalam penelitian ini [7].



Gambar 3. *Flowchart* Sistem

Flowchart menggambarkan alur kerja sistem deteksi jenis tanaman hias menggunakan algoritma YOLO. Proses dimulai dari *input* melalui kamera aktif yang menangkap gambar tanaman hias secara *real-time*. Gambar yang diperoleh selanjutnya masuk ke tahap pengolahan gambar, di mana sistem mempersiapkan data visual untuk dideteksi oleh algoritma. Kemudian, algoritma YOLO digunakan untuk mendeteksi objek pada gambar, yaitu tanaman hias. Pada langkah ini, sistem memverifikasi apakah tanaman hias berhasil terdeteksi. Jika tanaman terdeteksi, sistem akan menampilkan *bounding box* pada area tanaman yang teridentifikasi, lengkap dengan label atau nama jenis tanaman hias yang sesuai. Akhirnya, pengguna diberikan opsi untuk melakukan seleksi atau tindakan lanjutan berdasarkan hasil deteksi. Alur ini dirancang untuk memastikan deteksi tanaman hias yang cepat dan akurat dalam aplikasi berbasis *real-time*.



Gambar 4. *Use case*

Use case diagram tersebut menggambarkan alur kerja sistem deteksi tanaman hias berbasis algoritma YOLO, dimulai dari proses pengambilan gambar menggunakan kamera aktif sebagai input utama. Gambar yang diperoleh kemudian melalui tahap pengolahan untuk memastikan kualitasnya layak digunakan sebagai data analisis. Setelah itu, algoritma YOLO diaplikasikan untuk mendeteksi objek tanaman hias pada gambar. Sistem melakukan verifikasi terhadap hasil deteksi dengan mengevaluasi apakah tanaman berhasil dikenali. Jika tanaman terdeteksi, sistem akan menampilkan *bounding box* yang mengelilingi objek tersebut beserta label jenis tanaman hias yang sesuai. Selanjutnya, pengguna dapat melakukan seleksi atau tindakan lebih lanjut berdasarkan

hasil deteksi, seperti menyimpan informasi atau melanjutkan proses analisis. Diagram ini menggambarkan proses yang terstruktur, cepat, dan efisien dalam mengidentifikasi jenis tanaman hias secara *real-time*.

c. *Coding*
Pada tahapan ini merupakan kegiatan penerapan permodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk *user interface* dengan menggunakan bahasa pemrograman java [8].

d. *Testing*
Tahap pengujian sistem berfokus pada evaluasi perangkat lunak yang telah dikembangkan dengan menggunakan berbagai metode pengujian untuk memastikan kualitas dan fungsionalitasnya. Proses ini melibatkan pengujian *black box* dan *usability testing*. *Black box testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi masalah atau kesalahan yang dapat muncul saat perangkat lunak digunakan oleh pengguna, tanpa memeriksa struktur internal kode program [9]. Selain itu, *usability testing* dilakukan untuk menilai kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna terhadap sistem, sehingga dapat memastikan sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna secara optimal.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Dataset

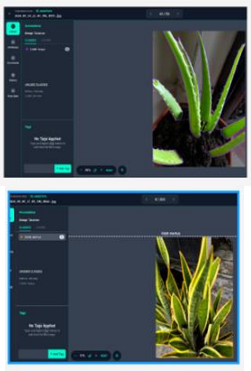
Penelitian ini menggunakan dataset yang terdiri dari tiga jenis tanaman hias, yaitu Lidah Buaya, Lidah Mertua, dan Kaktus Karang. Seluruh gambar dalam dataset diperoleh secara mandiri menggunakan kamera ponsel pintar dengan format file JPG, terdiri dari total 1096 data gambar. Dataset tersebut kemudian dibagi ke dalam tiga kelas berdasarkan jenis tanaman hias yang bersangkutan.

Proses anotasi data dilakukan dengan memanfaatkan *polygon tools* di *platform* Roboflow untuk memberikan label objek secara presisi pada setiap gambar. Selanjutnya, dataset yang telah dianotasi ini digunakan sebagai data pelatihan dalam penelitian, yang proses *training*-nya dijalankan menggunakan *environment* Google Colaboratory. Berikut ini disajikan gambar contoh dataset yang digunakan dalam penelitian ini sebagai ilustrasi.

Gambar 5. Dataset

2. *Labeling* Dataset

Pada tahap ini dilakukan anotasi atau *labeling* dataset pada media roboflow. Menggunakan *polygon* dan juga *bounding box* yang berfungsi untuk menunjukkan lokasi objek yang sesuai dengan jenis tanamannya.



Gambar 6. *Labeling* dan Anotasi

3. Split Data

Pada tahap ini data akan dibagi ke dalam proses *train*, *valid* dan *test*. Hasil pembagian tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Gambar 7. *Split* Data

4. Konfigurasi Parameter

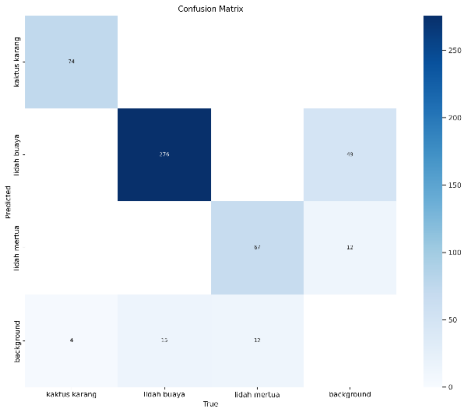
Pada tahap ini, dilakukan penentuan *hyperparameter* sebelum proses pelatihan model dimulai. Konfigurasi *hyperparameter* yang digunakan meliputi pemilihan model, jumlah *epoch*, dan ukuran gambar.

5. Traning Model

Pada tahap ini, model yang telah dikembangkan akan dilatih menggunakan data pelatihan yang tersedia. Proses pelatihan dilakukan melalui iterasi berulang sebanyak 50 *epoch* untuk mengoptimalkan performa model dalam mengenali pola dan fitur pada data tersebut.

6. Evaluasi

Pada tahapan evaluasi, hasil pelatihan model dianalisis dengan menggunakan berbagai metrik evaluasi, antara lain *confusion matrix*, *precision curve*, *recall curve*, dan F1 *Score*. Evaluasi tersebut bertujuan untuk mengukur performa model deteksi tanaman hias secara komprehensif. Berdasarkan hasil evaluasi, model yang dikembangkan memperoleh akurasi sebesar 84,27%, dengan nilai *precision* mencapai 94,6%, *recall* sebesar 96,1%, serta F1 *Score* yang mencapai 92,0%. Angka-angka ini menunjukkan bahwa model mampu melakukan deteksi dengan tingkat ketepatan dan kemampuan pengenalan yang tinggi.



Gambar 8. Confusion matrix

7. Implemtasi Pada Sistem Android

Tampilan utama android. pada tampilan *splash screen* akan langsung otomatis masuk ke halaman deteksi *real-time*.

Gambar 9. *Splash screen*

Fitur ini memungkinkan deteksi tanaman langsung melalui kamera, menampilkan *bounding box*, label nama tanaman, dan tingkat kepercayaan.

Gambar 10. Hasil Deteksi

8. Testing Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem menggunakan *black box* testing. Dilakukannya pengujian ini untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik saat digunakan. Pada tabel dibawah ini merupakan tabel pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Hasil *Blackbox Testing*

Uji Kasus	Skenario Uji Coba	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Membuka aplikasi deteksi tanaman	Membuka dan menjalankan aplikasi deteksi dan menampilkan akurasi	Aplikasi dapat di buka dengan lancar	Sesuai
Camera	Membuka dan menjalankan camera	Berhasil membuka Camera dan bisa mendeteksi tanaman dan menampilkan bonding box dan akurasi	Sesuai

Setelah tahap pengujian *black box*, langkah berikutnya adalah melakukan *usability testing* yang bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Untuk mendapatkan data tersebut, peneliti menyusun sebuah survei singkat melalui *Google Forms*. Survei ini terdiri atas lima pertanyaan yang dirancang untuk mengumpulkan opini dan tanggapan pengguna mengenai sistem. Pendekatan ini memungkinkan pengumpulan masukan dari berbagai responden secara cepat dan terorganisir, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi aspek-aspek yang disukai maupun yang perlu diperbaiki dalam sistem. Data responden yang diperoleh dari survei tersebut disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini sebagai bahan analisis lebih lanjut.

Tabel 2. Responden *Usability Testing*

Responden	Laki-laki	Perempuan
31	18	13

Berdasarkan hasil rata-rata *usability testing* pada 5 pertanyaan kuisioner, implementasi algoritma YOLO untuk mendeteksi jenis tanaman hias berbasis Android telah memenuhi harapan. Hal ini dibuktikan dengan persentase kepuasan mencapai 80,6%, di mana responden mayoritas memberikan keterangan "Sangat Setuju". Hasil ini menunjukkan tingkat kepuasan dan efektivitas sistem, sekaligus mengindikasikan bahwa sistem mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam deteksi tanaman hias, menjadi indikator positif.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi deteksi tanaman hias menggunakan algoritma YOLOv8 berhasil diwujudkan dalam

sebuah sistem berbasis Android. Melalui penerapan metode algoritma YOLO, sistem menunjukkan keberhasilan pada seluruh enam kasus uji yang dijalankan, yang membuktikan keandalan serta kemampuan sistem dalam mendeteksi objek dengan akurat. Selain itu, evaluasi pengguna dengan metode *Usability Testing* mengindikasikan tingkat kepuasan yang tinggi, ditunjukkan oleh persentase 85,2% responden yang memilih opsi "Sangat Setuju", memperkuat kesimpulan bahwa sistem efektif dan mudah digunakan. Pada proses pelatihan model deteksi tanaman hias menggunakan YOLOv8, diperoleh hasil akurasi sebesar 84,27%, dengan *precision* 94,6%, *recall* 96,1%, F1-*score* 92,0%, serta *mean Average Precision at IoU* 0,5 (mAP50) sebesar 94,5%, menandakan performa model yang sangat baik dalam mendeteksi tanaman hias.

2. **Saran**

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut guna memperoleh hasil yang lebih optimal. Adapun beberapa saran dari peneliti untuk pengembangan di masa mendatang antara lain:

a. Penelitian selanjutnya diharapkan mengembangkan aplikasi pendeteksi tanaman hias melalui kamera perangkat iOS.
b. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan arsitektur selain YOLOv8 atau versi yang lebih baru.
c. Menambah jumlah dataset dan jumlah tanaman sebanyak banyaknya yang memiliki kualitas gambar yang baik agar sistem dapat meningkatkan pendeteksian dengan baik.
d. Penelitian lanjutan sebaiknya mempertimbangkan penggunaan teknologi/inovasi terbaru, seperti pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan, untuk memaksimalkan efisiensi dan efektivitas deteksi.
e. Penelitian selanjutnya diharapkan meningkatkan akurasi pada objek yang sama.
f. Diharapkan ke depannya, aplikasi ini dapat diimplementasikan secara efektif di industri yang relevan dengan penelitian ini.

E. REFERENSI

[1] B. Hidayat And G. Hermawan, "Deteksi Hama Pada Daun Teh Dengan Metode Convolutional Neural Network (Cnn)." Accessed: Nov. 17, 2018. [Online]. Available: Http://Alumni.Unikom.Ac.Id

[2] S. Muhammad And A. T. Wibowo, "Klasifikasi Tanaman Aglaonema Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn)."

[3] P. Jiang, D. Ergu, F. Liu, Y. Cai, And B. Ma, "A Review Of Yolo Algorithm Developments," *Procedia Comput. Sci.*, Vol. 199, Pp. 1066–1073, 2021, Doi: 10.1016/J.Procs.2022.01.135.

[4] N. Van Hieu And N. L. H. Hien, "Automatic Plant Image Identification Of Vietnamese Species Using Deep Learning Models," *Int. J. Eng. Trends Technol.*, Vol. 68, No. 4, Pp. 25–31, 2020, Doi: 10.14445/22315381/Ijett-V68i4p205s.

[5] D. Immanuel Salintohe, Hasniati, And I. Alwiah Musdar, "Implementasi Machine Learning Untuk Mengidentifikasi Tanaman Hias Pada Aplikasi Tierra," *Jtriste*, Vol. 9, No. 1, Pp. 1–15, 2022, Doi: 10.55645/Jtriste.V9i1.360.

[6] J. S. W. Hutauruk, T. Matulatan, And N. Hayaty, "Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode Yolo Berbasis Android," *J. Sustain. J. Has. Penelit. Dan Ind. Terap.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 8–14, 2020,

Doi: 10.31629/Sustainable.V9i1.1401.

[7] Rully Pramudita, Rita Wahyuni Arifin, Ari Nurul Alfian, Nadya Safitri, And Shilka Dina Anwariya, "Penggunaan Aplikasi Figma Dalam Membangun Ui/Ux Yang Interaktif Pada Program Studi Teknik Informatika Stmik Tasikmalaya," *J. Buana Pengabdi.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 149–154, 2021, Doi: 10.36805/Jurnalbuanapengabdian.V3i1.1542.

[8] A. Nasution, B. Efendi, And I. Kamil Siregar, "Pelatihan Membuat Aplikasi Android Dengan Android Studio Pada Smp Negeri 1 Tinggi Raja," *Jurdimas (Jurnal Pengabdi. Kpd. Masyarakat) R.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 53–58, 2019, Doi: 10.33330/Jurdimas.V2i1.321.

[9] N. Luh Putri Ari Wedayanti, N. Kadek Ayu Wirdiani, And I. Ketut Adi Purnawan, "Evaluasi Aspek Usability Pada Aplikasi Simalu Menggunakan Metode Usability Testing," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, Vol. 7, No. 2, P. 113, 2019, Doi: 10.24843/Jim.2019.V07.I02.P03.

[10] A. Destiyarto, S. Kusumawardani, And R. Ferdiana, "Pengujian Kegunaan Aplikasi Apoa Menggunakan System Usability Scale Untuk Mendukung Revolusi Industri 4.0," Pp. 75–80, 2019.