

Mengoptimalkan Pelaporan Pemilu melalui Aplikasi DocsQuik Berbasis Android berbahasa Dart menggunakan YOLOv8 sebagai Machine Learning serta Amazon Web Service (AWS)

1st Jeremia Pandu Putra Prihananto

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

jeremiapandu@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Kris Sujatmoko

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

krissujatmoko@telkomuniversity.ac.id

3rd Suryo Adhi Wibowo

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

suryoadhiwibowo@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pemilu merupakan sebuah pilar utama untuk melakukan sebuah demokrasi warga negara agar dapat memilih wakil negara mereka secara langsung. Pada laporan ini akan membahas sistem pemilu yang menggabungkan anatara sistem distrik dan perwakilan berimbang, serta dapat memberikan kursi tambahan kepada partai dengan perolehan suara yang tertinggi. Disisi lain, laporan ini membahas mengenai pembuatan aplikasi yang berbasis Android menggunakan *framework* flutter, konsep dasar *machine learning* YOLOv8, dan penyimpanan serta pemrosesan data menggunakan Amazon Web Service (AWS). *Machine learning* ini menjadi hal utama untuk meningkatkan transparansi dan integritas dalam pelaporan hasil pemilu. Hasil akan menunjukkan adanya efektifitas untuk mengurangi kesalahan dan kecurangan agar meningkatkan kepercayaan publik terhadap proses berlangsungnya pemilu.

Kata Kunci: Aplikasi Mobile, Cloud Computing, Deteksi Objek, Formulir C1, Machine Learning, Pemilu, dan YOLOv8.

I. PENDAHULUAN

Pemilihan Umum (PEMILU) adalah salah satu pilar utama dari proses demokrasi yang memungkinkan warga negara untuk memilih perwakilan mereka secara langsung. Sistem pemilihan umum di Indonesia telah mengalami beberapa kali perubahan, salah satunya adalah penggunaan sistem campuran pada tahun 1955. Sistem campuran ini menggabungkan sistem distrik dan sistem perwakilan berimbang untuk memastikan representasi yang adil bagi semua partai. [1].

Penggunaan aplikasi akan lebih membantu dalam melakukan proses pelaporan formulir pemilihan umum. Sehingga transparansi dan integritas data dapat terjaga dengan baik. Aplikasi juga dapat memberikan efisiensi waktu yang lebih baik, sehingga dapat membantu efektifitas yang dibutuhkan saat melakukan pelaporan formulir pemilihan umum.

Machine learning adalah bidang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan algoritme yang dapat belajar dari data dan membuat prediksi [2]. Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa pembelajaran mesin dibagi menjadi tiga kategori: Supervised Learning, Unsupervised Learning, and Reinforcement Learning [3]. Machine learning memiliki

banyak aplikasi di berbagai bidang, termasuk pemilu. Salah satu contoh aplikasi machine learning dalam pemilu adalah untuk mendeteksi hasil pemungutan suara dalam pemilu dan mengirimkan hasilnya ke cloud.

Cloud computing adalah model komputasi yang memungkinkan pengguna mengakses sumber daya komputasi, seperti server, penyimpanan data, dan jaringan, melalui Internet. Tujuan utama cloud computing adalah memanfaatkan sumber daya terdistribusi dengan baik dan memecahkan masalah komputasi skala besar [4]. Cloud computing menawarkan banyak keuntungan, seperti skalabilitas, fleksibilitas, dan biaya yang lebih rendah. Sumber daya dalam cloud computing bersifat transparan bagi pengguna, dan pengguna tidak perlu mengetahui lokasi sumber daya secara pasti dan dapat dibagikan kepada banyak pengguna, yang seharusnya dapat mengakses aplikasi dan data dari mana saja dan kapan saja [5].

II. KAJIAN TEORI

A. Flutter

Flutter merupakan sebuah *framework* yang bersifat *open-source* yang dikembangkan oleh Google. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Dart dan pendekatan *UI as Code* yang memungkinkan pengguna untuk membuat antarmuka lebih deklaratif. Dart dapat digunakan untuk membangun berbagai jenis aplikasi, mulai dari aplikasi mobile berbasis Android dan iOS, aplikasi web, hingga *backend server*. Fleksibilitas dan kemampuan yang ditawarkan Flutter bagi pengguna adalah fleksibilitasnya dan menciptakan UI yang lebih menarik [6].

B. YOLOv8

Model YOLO yang digunakan adalah model YOLOv8, salah satu model paling terkenal dalam deteksi dan klasifikasi objek. Dari berbagai algoritma deteksi objek, kerangka kerja YOLO telah memiliki keseimbangan yang luar biasa antara kecepatan dan akurasi, yang memungkinkan identifikasi objek yang cepat dan andal dalam gambar. YOLOv8 adalah

metode deteksi objek yang tidak menggunakan anchor, mengurangi jumlah prediksi kotak dan mempercepat proses Non-maximum Suppression (NMS). Dengan mengadopsi strategi deteksi tanpa anchor, YOLOv8 dapat langsung memprediksi pusat objek [7]. YOLOv8 yang digunakan pada laporan ini adalah YOLOv8m (medium).

C. Amazon Web Service

Amazon Web Service (AWS) merupakan sebuah anak perusahaan besar dari e-commerce Amazon yang menyediakan jasa layanan cloud computing Produk layanan cloud dari AWS sangat beragam jenisnya, seperti virtual server, scaleable storage, database, analytics, blockchain, machine learning, internet of things, content delivery network, dan masih banyak lagi [8].

III. DESAIN SOLUSI

Alternatif rancangan solusi terkait aplikasi mobile, yaitu "DocsQuik" adalah dengan mengembangkan rancangan yang memberikan kemudahan bagi pengguna pada saat melakukan pelaporan formulir C1 pemilu, untuk memberikan efisiensi, transparansi, dan keamanan data pada formulir C1.

A. Penerapan Sistem Validasi Otomatis

Penerapan sistem validasi otomatis membutuhkan pendekatan yang mengacu pada penggunaan teknologi otomatis untuk memverifikasi kebenaran data pada formulir C1 pemilu.

1. Meminimalisasi adanya kesalahan manusia
2. Mempercepat proses verifikasi
3. Meningkatkan akurasi data
4. Pengoptimalan penggunaan sumber daya
5. Meningkatkan kepuasan pengguna

B. Pemanfaatan Cloud Computing

Sistem pelaporan formulir C1 akan mengalami fluktuasi beban yang tinggi selama periode pemilu. Dengan adanya cloud computing, skalabilitas dan elastisitas komputasi dapat lebih fleksibel untuk dikembangkan oleh pengembang. Cloud computing dapat memfasilitasi keamanan data saat pelaporan formulir C1 pemilu sesuai dengan standar keamanan yang lebih baik dibandingkan sistem pelaporan konvensional.

C. System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) adalah alat untuk mengukur tingkat kegunaan produk berbasis teknologi seperti perangkat keras, perangkat lunak, aplikasi seluler, dan situs web [9]. Kelebihan SUS adalah sederhana, mudah digunakan, bukti valid dari sistem, dan dapat mengevaluasi kegunaan suatu produk. Skor pada SUS berguna untuk menganalisis sebuah sistem dan membandingkan kegunaan sistem yang berbeda.

D. Metrik Machine Learning

Pada tahap pembentukan, metrik machine learning akan dibagi menjadi tiga, yaitu pelatihan, pengujian, dan validasi. Dataset ini akan dibagi menjadi 80% training, 10% testing, dan 10% validasi. Perbandingan nilai dilakukan untuk mencari nilai precision, recall, dan F1 score [10]. Dengan parameter-parameter tersebut, dapat menunjukkan performa model dalam

melakukan prediksi. Berikut ini adalah metrik yang digunakan [11].

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$F1-Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall}$$

Deskripsi:

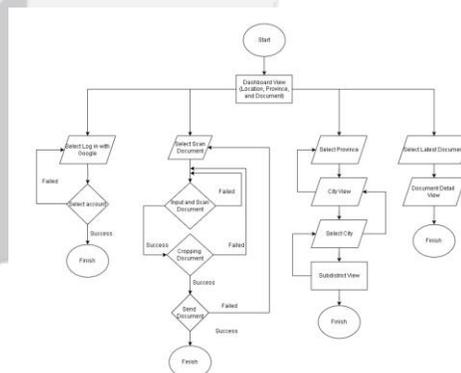
- **True Positive:** Jumlah data kelas positif (0) yang diprediksi dengan benar sebagai kelas positif (0).
- **True Negative:** Jumlah data kelas negatif (1) yang diprediksi dengan benar sebagai kelas negatif (1).
- **False Positive:** Jumlah data kelas negatif (1) yang diprediksi salah sebagai kelas positif (0).
- **False Negative:** Jumlah data kelas positif (0) yang diprediksi salah sebagai kelas negatif (1).

IV. DETAIL IMPLEMENTASI

Pada detail implementasi akan berisi tahapan-tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada laporan ini. Dua implementasi sistem akan dilakukan pada bagian ini. Yang pertama adalah implementasi sistem dari fitur pemindai dokumen. Kemudian, implementasi kedua adalah implementasi sistem terhadap fitur-fitur tambahan. Implementasi sistem juga akan dibagi berdasarkan proses kerja dan pengujian sistem.

A. Scan Dokumen pada Aplikasi

Pemindai Dokumen adalah salah satu fitur utama yang ada pada aplikasi DocsQuik. Fitur utama ini berfungsi untuk memindai dokumen C1 pemilu. Setelah memindai dokumen tersebut, aplikasi akan dapat menyimpan serta memberikan informasi berdasarkan lokasi pengguna saat melakukan scan dokumen, meliputi provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, desa/kelurahan, dan TPS. Berikut ini adalah cara kerja, implementasi, dan pengujian fitur Document Scanner seperti flowchart pada gambar 1.



GAMBAR 1. Mobile Application Model Implementation Flowchart

Perhitungan persentase perolehan suara tiap paslon. Perhitungan ini digunakan untuk mendapatkan hasil persentase

untuk setiap paslon dari hasil suara yang baru masuk. Berikut adalah perhitungan persentase untuk tiap paslon.

Rumus total suara adalah:

$$\text{TotalSuara} = \text{TotalPaslon1} + \text{TotalPaslon2} + \text{TotalPaslon3}$$

Rumus presentase suara dari tiap paslon adalah:

$$\text{PersentasePaslon1} = \frac{\text{TotalSuaraPaslon1}}{\text{TotalSuara}} \times 100\%$$

$$\text{PersentasePaslon2} = \frac{\text{TotalSuaraPaslon2}}{\text{TotalSuara}} \times 100\%$$

$$\text{PersentasePaslon3} = \frac{\text{TotalSuaraPaslon3}}{\text{TotalSuara}} \times 100\%$$

B. Implementasi Fitur pada Aplikasi

Implementasi tersebut digunakan untuk implementasi antarmuka dan cloud VM. Implementasi antarmuka diterapkan pada setiap fitur dan program yang telah dibangun, dengan menggunakan kode dalam bahasa Dart. Pada tampilan fitur "pemindai dokumen", pengguna dapat langsung melakukan pemindaian dokumen sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan. Setelah memindai gambar, pengguna melakukan cropping gambar sebanyak tiga kali. Implementasi "document scanner" membutuhkan machine learning sebagai model untuk mendeteksi objek berupa angka pada dokumen C1. Implementasi tersebut juga membutuhkan cloud VM sebagai REST API. Aplikasi DocsQuik memiliki fitur tambahan 'dokumen terbaru' dan provinsi. Fitur-fitur tersebut merupakan pendamping dari fitur utama untuk mencapai tujuan aplikasi.

Pada fitur aplikasi DocsQuik ini juga terdapat fitur tambahan yang dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

- Fitur "Dokumen Terbaru"

Fitur ini menampilkan dokumen-dokumen terbaru yang telah dipindai. Dokumen-dokumen tersebut berasal dari fitur provinsi yang menyimpan semua data dokumen, sehingga pada halaman utama ditampilkan 5 dokumen terbaru dari berbagai provinsi, dan siapa saja bisa melihat dokumen terbaru tersebut.

- Fitur "Provinsi"

Fitur provinsi akan menampilkan kabupaten/kota, kecamatan, dan dokumen yang telah tersimpan. Fitur provinsi dibuat dengan menggunakan file postal.json yang tersimpan di Firestore dan didapatkan dari database Kode Pos Indonesia yang sudah tersedia. Pada fitur provinsi, pengguna dapat melakukan pencarian dan filter lokasi yang diinginkan.

V. PENGUJIAN SISTEM

A. Pengujian System Usability Scale

Proses pengujian *System Usability Scale* bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas sebuah aplikasi. Pengujian ini menggunakan survei untuk mengumpulkan data dari responden. Terdapat 10 pertanyaan yang akan dinilai dengan memberikan respon dengan skala Likert. Pertanyaan ganjil dihitung

dengan teliti dikurangi nilai 1 dan pertanyaan genap akan dikurangi 5. Total nilai respon yang telah dihitung akan dikalikan nilai 2,5. Perhitungan tersebut akan menghasilkan nilai konversi yang berkisar antara 0-100. Berikut adalah 10 pertanyaan tersebut [12].

- 1) Saya rasa saya ingin sering menggunakan sistem ini.
- 2) Saya merasa sistem ini tidak terlalu rumit.
- 3) Menurut saya, sistem ini mudah digunakan.
- 4) Menurut saya, saya memerlukan dukungan dari orang teknis untuk dapat menggunakan sistem ini.
- 5) Menurut saya, berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.
- 6) Menurut saya, terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini.
- 7) Saya membayangkan bahwa kebanyakan orang akan belajar menggunakan sistem ini dengan sangat cepat.
- 8) Saya merasa sistem ini sangat canggung untuk digunakan.
- 9) Saya merasa sangat percaya diri menggunakan sistem ini.
- 10) Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum bisa menggunakan sistem ini.

Formulir ini akan diberikan kepada 40 responden untuk mengevaluasi aplikasi DocsQuik. Responden akan menilai setiap pernyataan yang ada di dalam formulir dengan menggunakan skala Likert. Dalam skala ini, responden diminta untuk menunjukkan tingkat kesetujuan mereka terhadap serangkaian pernyataan. Skala Likert memiliki pilihan dari "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju". Skor 1 menunjukkan bahwa responden sangat tidak setuju, skor 2 menunjukkan ketidaksetujuan, skor 3 menunjukkan ketidakpastian, skor 4 menunjukkan persetujuan dan skor 5 menunjukkan persetujuan yang kuat [12].

- Formulir Hasil Pengujian SUS

Rumus untuk menghitung nilai SUS (**System Usability Scale**) adalah:

$$\text{SUS} = 2.5 \times \left(\sum_{i=1,3,5,7,9} (x_i - 1) + \sum_{j=2,4,6,8,10} (5 - x_j) \right)$$

di mana x_i adalah skor untuk pertanyaan bernomor ganjil dan x_j adalah skor untuk pertanyaan bernomor genap. Deskripsi:

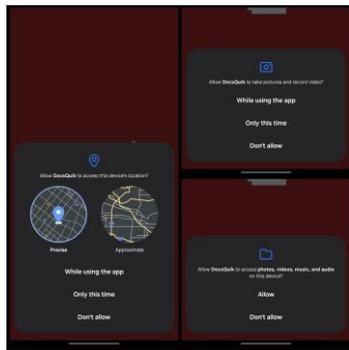
– Rumus untuk rata-rata skor SUS adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

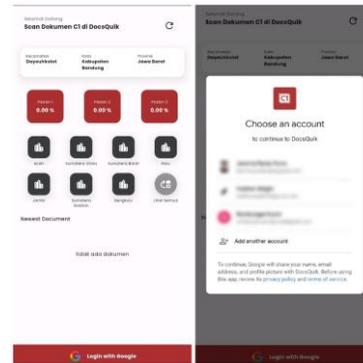
di mana N adalah jumlah pengguna dan \bar{x} adalah rata-rata nilai x .

B. Proses Pengujian Mobile Application

Pengujian Aplikasi Mobile digunakan untuk memastikan semua fungsi aplikasi mobile beroperasi dengan baik. Pengujian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Proses pengujian Aplikasi Mobile melibatkan tiga langkah penting sebagai berikut:



GAMBAR 2. Tampilan *Landing Page* pada Aplikasi



GAMBAR 3. Tampilan *Login* pada Aplikasi

- 1) Menyiapkan halaman atau fitur yang akan diuji pada aplikasi.
- 2) Rencanakan skenario pengujian dan tentukan hasil yang diinginkan untuk setiap halaman atau fitur.
- 3) Menerapkan skenario pengujian yang telah direncanakan ke setiap halaman atau fitur aplikasi.

Peluncuran aplikasi hanya dilakukan pada *platform* Android karena target penggunaan aplikasi ini adalah seluruh warga negara Indonesia yang mayoritas masih menggunakan platform Android. Penggunaan *scan* dokumen juga berjalan dengan baik, namun ada kalanya setelah melakukan scan masih mendapatkan delay yang cukup lama dan penggunaan fitur crop dokumen masih belum cukup mudah karena menggunakan *library* dari *website* pub.dev.

1. UI Landing Page

Pada Gambar. 2 adalah tampilan awal aplikasi berupa *splash screen*. Tampilan pertama yang muncul adalah se-buah *splash screen* dengan logo bertuliskan C1, kemudian lanjut menampilkan tiga buah *permission*, yaitu lokasi, kamera, dan penyimpanan pada *smartphone* yang harus diizinkan oleh *user*. Hal ini dilakukan supaya aplikasi dapat berjalan dengan baik dan dapat terhubung dengan lokasi saat ini, kamera, dan penyimpanan.

2. Login with Google

Pada Gambar. 3 menampilkan fitur login aplikasi. Sistem *login* ini akan langsung terhubung dengan akun Google. Bisa dilakukan *login* dengan akun yang sudah terdaftar ataupun bisa *login* dengan menambahkan akun Google yang belum terdaftar. itur ini terletak pada panel di bawah “Login with Google”.

3. UI Home Page

Gambar. 4 menampilkan halaman menu aplikasi “Doc-sQuik”. Pada aplikasi terdapat menu provinsi yang sudah tampil, Lihat Semua, dan Scan Dokumen. Ditambah dengan tampilan Newest Document yang berisi dokumen terbaru dari user yang sudah berhasil melakukan upload pada cloud. Pada pojok kanan atas terdapat tombol refresh untuk memuat ulang aplikasi yang belum terbaca.

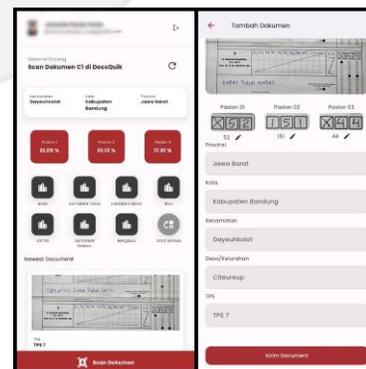
4. Preview Hasil Scan

Pada Gambar. 5 menampilkan preview hasil scan doku-



GAMBAR 4. Tampilan *Home Page* pada Aplikasi

men sebelum dikirimkan ke cloud. Dapat dilihat bahwa lokasi yang digunakan adalah lokasi user saat ini, sehingga user tidak perlu lagi untuk mengisi secara manual untuk pengisian lokasi. Apabila berhasil melakukan pengiriman gambar, maka akan kembali ke home page dan dapat dilihat pada menu Newest Document.



GAMBAR 5. Tampilan *Preview Hasil Scan* pada Aplikasi

VI. KESIMPULAN

Sistem pelaporan formulir C1 Pemilu dengan teknologi machine learning menggunakan aplikasi 'DocsQuik' telah terbukti efektif dalam meningkatkan transparansi, kecepatan, dan akurasi dalam pemilihan umum. Dengan memanfaatkan teknologi OCR berbasis YOLOv8m dan infrastruktur komputasi awan seperti AWS EC2 dan Firebase, aplikasi ini berhasil mengatasi tantangan pada sistem pelaporan konvensional. Firebase menyimpan 2 *collection* utama, yaitu "docs" dan "endpoint". Pada AWS akan menyimpan program Flask *machine learning* pada *instance* yang telah dibuat dalam bentuk file .py.

Evaluasi penggunaan SUS menunjukkan aplikasi ini sangat mudah digunakan dengan nilai rata-rata 83. Model machine learning yang diterapkan mencapai nilai precision 1, recall 0.75, dan f1-score 0.86, menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi angka pada formulir C1.

Pengujian lainnya, termasuk pengujian API dan aplikasi mobile, juga mengkonfirmasi kinerja yang konsisten dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi. Secara keseluruhan, 'DocsQuik' tidak hanya mempercepat proses pemilu tetapi juga memberikan akses lebih awal dan aman terhadap hasil pemilu kepada publik.

REFERENSI

- [1] KPU, "Pemilu 1955," <https://www.kpu.go.id/page/read/8/pemilu-1955>, p. 8, 2023.
- [2] R. Ahmad, S. R. Ageng, and A. S. Po, "Pemanfaatan machine learning dalam berbagai bidang: Review paper," *Indonesian Journal on Computer and Information Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 75–82, 2019.
- [3] B. Klein, "Machine learning with python tutorial," no. 1, pp. 322–323, 2021.
- [4] R. Saini and R. Behl, "An introduction to aws—ec2 (elastic compute cloud)," 01 2020, pp. 99–102.
- [5] M. N. Sadiku, S. M. Musa, and O. D. Momoh, "Cloud computing: Opportunities and challenges," *IEEE Potentials*, vol. 33, no. 1, pp. 34–36, 2014.
- [6] A. Ghani and R. Andrian, "Pengembangan presense: Aplikasi presensi mahasiswa mobile menggunakan framework flutter (studi kasus: Studi independen alterra academy)," *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, vol. 19, pp. 447–453, 10 2023.
- [7] O. M. Khare, S. Gandhi, A. M. Rahalkar, and S. Mane, "Yolov8-based visual detection of road hazards: Potholes, sewer covers, and manholes," 2023.
- [8] A. Amrullah, A. Nugroho, and Z. Ramadhan, "Perbandingan kinerja web server pada penyedia layanan cloud microsoft azure dan amazon web services," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. 5, pp. 92–97, 02 2023.
- [9] J. Lewis and J. Sauro, "Can i leave this one out? the effect of dropping an item from the sus," *Journal of Usability Studies*, vol. 13, pp. 38–46, 11 2017.
- [10] L. K. Kelvin and S. Zakarias, "Analisis perbandingan algoritma c4.5 dan na'ive bayes dalam memprediksi penyakit cerebrovascular," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 9, no. 1, 2022.
- [11] F. F. Habib and F. H. Ahmad, "Identifikasi cyberbullying pada media sosial twitter menggunakan metode lstm dan