

Pengembangan Aplikasi Kecerdasan Buatan Untuk Analisis Pasar Produk Online Dan Rekomendasi Peluang Usaha

Mesta^{1,*}, Felix Febrian K², Rafi Afya Rachman³, Syifa Nur Rakhmah⁴, Imam Sutoyo⁵, Findi Ayu Sariasih⁶

^{1,2,3,6} Fakultas Teknik dan Informatika, Program Studi Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

^{4,5} Fakultas Teknik dan Informatika, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}15230004@bsi.ac.id, ²15220216@bsi.ac.id, ³15230141@bsi.ac.id, ⁴syifa.snk@bsi.ac.id, ⁵imam.ity@bsi.ac.id,

⁶findi.fav@bsi.ac.id

(* Email Corresponding Author: 15230004@bsi.ac.id)

Received: November 7, 2025 | Revision: November 11, 2025 | Accepted: Januari 13, 2026

Abstrak

Calon wirausaha kerap menemui kesulitan dalam menganalisis produk pasar daring yang jumlahnya sangat banyak. Aplikasi yang berfungsi untuk menganalisis berbagai produk dari berbagai lokapasar daring Indonesia menjadi tujuan dari hasil penelitian ini. Rekomendasi produk untuk dijual kembali sebagai peluang usaha dibuat sebagai salah satu fitur aplikasi selain dari fitur analisis produk lokapasar daring. Penelitian ini menerapkan metode *agile* dengan pendekatan siklus pengembangan *Extreme Programming (XP)* dengan tahapan yang berulang dan efisien. Pengembangan aplikasi melibatkan beberapa kerangka kerja diantaranya Flutter untuk mengembangkan antarmuka pengguna, Python yang berfungsi mengolah data dengan algoritma *Random Forest* untuk menetapkan hasil analisis, dan *SerpApi* yaitu pihak ketiga yang menyediakan himpunan data yang diperlukan untuk analisis. Pengujian aplikasi dilakukan pada tahap *listening* pada siklus metode *XP*, pengujian dilakukan berulang sampai memenuhi kebutuhan pengguna. Kelebihan aplikasi terletak pada singkatnya waktu yang didapat saat ingin menganalisis suatu kata kunci produk. Aplikasi ini membantu calon wirausahawan menganalisis pasar daring secara cepat, meskipun hasil analisis tetap memerlukan verifikasi riset lanjutan.

Kata Kunci: Peluang Usaha, Kecerdasan Buatan, Analisis Produk, *E-Commerce*, Aplikasi

Abstract

Prospective entrepreneurs often face difficulties in analyzing online market products due to their vast number and diversity. This study aims to develop an application that analyzes various products from different Indonesian online marketplaces. A product recommendation feature for resale opportunities was developed as one of the main components of the application, in addition to the product analysis feature. The research applies the agile methodology using the Extreme Programming (XP) development cycle, which emphasizes iterative and efficient stages. The application development involves several frameworks, including Flutter for building the user interface, Python for data processing using the Random Forest algorithm to generate analytical results, and SerpApi as a third-party provider that supplies the datasets required for analysis. Application testing was conducted during the listening phase of the XP cycle and was repeated until user requirements were met. The main advantage of the application lies in its short processing time when analyzing a product keyword. This application helps prospective entrepreneurs analyze online markets efficiently, although the analytical results still require further research verification.

Keywords: Business Opportunity, Artificial Intelligence, Product Analysis, *E-Commerce*, Application

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah menggeser model bisnis konvensional menuju platform digital, di mana sistem lokapasar daring (*online marketplace*) menjadi fasilitator utama transaksi antara penjual dan pembeli secara praktis dan efisien. Menurut M. Djufri, pengertian dari *Online marketplace (E-Commerce)* atau perdagangan elektronik adalah suatu aktivitas jual-beli barang melalui internet yang menggunakan teknologi informasi untuk meningkatkan penjualan serta efisiensi bisnis [1]. *Online marketplace* berawal dari munculnya platform KASKUS pada tahun 1999 yang menjadi tonggak awal perkembangan *e-commerce* di Indonesia [2]. Perkembangan platform *online marketplace* di zaman sekarang seperti Shopee dan Tokopedia tidak hanya mempermudah proses jual beli, tetapi juga menjadi salah satu motor penggerak ekonomi digital di Indonesia. Menurut Anwar dkk. [3] pada tahun 2017, Shopee tercatat mendapat 80 juta unduhan aplikasi dengan lebih dari empat juta penjual dan lebih dari 180 juta produk aktif. Sementara menurut Khoerunisa dan Vikaliana [4], Tokopedia juga mencatat jumlah pengunjung terbanyak, yakni mencapai 111,48 juta. Aplikasi ini sudah diunduh sekitar 10 juta kali sehingga dapat disimpulkan bahwa Tokopedia masih bertahan sebagai pilihan *E-Commerce* lokal unggulan. Terbentuknya fasilitas *online marketplace* membuat banyak calon wirausahawan ingin terjun ke dalam dunia pasar digital karena memberikan kemudahan kepada pelaku usaha untuk bertemu dengan konsumen di mana saja dan kapan saja [5].

Munculnya peluang usaha bersamaan dengan berkembangnya *online marketplace* membuat banyak calon wirausaha ikut berbisnis menjual kembali produk dengan margin profit tertentu. Namun, hal ini juga menciptakan permasalahan baru yakni banyaknya data dari berbagai platform, kesulitan membuat keputusan produk yang akan dijual kembali, sehingga proses analisis yang dilakukan calon wirausaha menghadapi kesulitan signifikan untuk menganalisis banyak produk, termasuk harga, total *rating* penilaian, dan data total penjualan. Diperlukan sarana sistem yang bisa memberikan hasil analisis yang akurat bersamaan dengan aplikasi yang bisa memberikan performa yang lancar sebagai solusi dari permasalahan yang ada.

Penelitian oleh Khusnah dkk. [6] menerapkan kecerdasan buatan dengan metode *Collaborative Filtering*, memberikan rekomendasi produk yang telah ada kepada pembeli. Namun, sistem rekomendasi tersebut berfokus pada sisi konsumen (pembeli) untuk meningkatkan penjualan produk yang sudah ada. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengembangkan sistem berbasis *AI* (Kecerdasan Buatan) yang berfokus pada sisi penjual (pelaku usaha), yaitu sistem yang mampu menganalisis pasar secara luas untuk memberikan rekomendasi produk yang dapat dijual kembali sebagai peluang usaha untuk dikembangkan.

Teknik *Scraping* untuk pengumpulan data pada penelitian yang dibuat oleh Rahman dan Suroyo [7] melakukan analisis pada produk daring (*online*) di platform Shopee. Dengan adanya tiga variabel seperti teks komentar pelanggan, angka penjualan suatu produk, dan skor bintang (*rating*), penelitian ini mendapat hasil bahwa produk cenderung memiliki ulasan positif/netral dan menemukan klaster bahwa produk dengan penjualan 0-1000 justru memiliki *rating* tertinggi. Akan tetapi, untuk mendapat *dataset* suatu produk masih harus mengolah data secara manual dari file berformat *CSV statis*. Sementara keterbatasan metode/teknik *scraping* ada pada kurangnya keandalan, karena kerentanannya terhadap perubahan struktur web. Untuk mendapat sumber himpunan data (*dataset*) pada penelitian ini dilakukan otomatisasi pengambilan data melalui *API* (*Application Programming Interface*), tepatnya *SerpApi* yang mempunyai sistem yang bisa diandalkan dari pihak ketiga.

Studi oleh Hadi [8] mengidentifikasi permasalahan berupa persaingan ketat, adaptasi teknologi, pemahaman algoritma platform, hingga perubahan perilaku konsumen. Solusi yang direkomendasikan adalah peningkatan kompetensi wirausaha, kemampuan komunikasi, dan pemahaman mendalam tentang media sosial. Namun, penelitian tersebut belum menghasilkan solusi teknis berupa aplikasi atau *tools* yang dapat membantu analisis pasar secara sistematis.

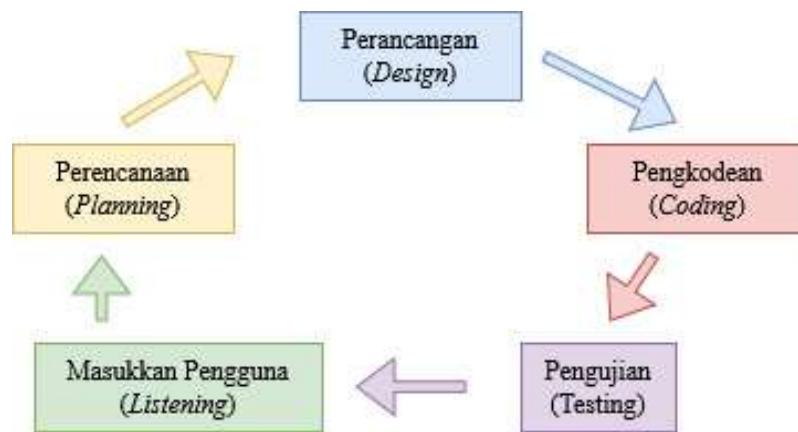
Penelitian oleh Herutomo dkk. [9] yang merancang aplikasi sewa alat fotografi berbasis *website* maupun Wijaya dkk. [10] yang membuat sistem penyewaan baju *wedding gown* berbasis situs web, keduanya membuat sebuah sistem informasi dengan hasil berupa situs web dengan interaksi terhadap basis datanya berupa fungsi dasar untuk membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus data. Terdapat halaman untuk masing-masing admin dan penggunanya untuk berinteraksi terhadap konten dan data yang ada pada situs web tersebut. Namun Sistem berbasis web memiliki keterbatasan dalam hal performa dan pengembangan antar sistem operasi. Pengembangan aplikasi berbasis *mobile* di kedua sistem operasi seperti android dan iOS biasanya membutuhkan keahlian dan basis kode yang berbeda. Oleh karena itu, Flutter sebagai perangkat pengembangan antarmuka pengguna dari Google menawarkan solusi *cross-platform* yang memungkinkan pengembangan aplikasi dengan satu basis kode untuk Android dan iOS, sambil tetap memberikan performa mendekati *native* [11].

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk sebuah sarana sistem berupa aplikasi kecerdasan buatan berbasis *mobile* yang diharapkan menjadi suatu solusi bagi para calon wirausahawan yang ingin menganalisis data pasar produk *online* dan membuat keputusan menjual kembali suatu produk pasar *online*. Penelitian ini dibatasi pada produk pasar *online* saja. Data yang diambil diperoleh dari *SerpApi* hanya sebatas pada produk dari berbagai *e-commerce* di Indonesia. Data yang sudah diperoleh hanya akan dilakukan evaluasi model, dan tidak akan dilakukan analisis data pada bidang keahlian ekonomi, serta pengujian hanya dilakukan pada sistem operasi Android mengingat pengembangan pada sistem operasi iOS membutuhkan emulator yang berbeda.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengembangan perangkat lunak metode *agile* digunakan karena metode ini memiliki sifat yang 'lincah dan cepat' karena prosesnya dapat berjalan secara fleksibel tidak mengganggu pengembangan yang sedang berjalan. *Agile* sendiri merupakan sebuah metodologi atau pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan konsep pengembangan yang mempunyai fleksibilitas, pengembangan secara iterasi (berulang) yang cepat, serta kolaborasi erat antara pengembang dan pengguna akhir [12]. Ada banyak opsi metode penerapan *agile* itu sendiri, salah satunya kerangka kerja *XP* (*Extreme Programming*) yang menawarkan tahapan dalam waktu singkat dan fokus yang ingin dicapai oleh pengembang [13]. Siklus pengembangan *Extreme Programming* dapat dilihat pada gambar 1 yang terdiri dari 5 tahap iterasi yaitu perencanaan, desain, pengkodean, pengujian, dan saran dari pengguna.

Tahapan proses *XP* memiliki nilai diantaranya komunikasi (*communication*) sebagai jantung dari *XP*, semua tim harus berbagi pikiran untuk menyelesaikan masalah. Keringkasan (*Simplicity*) mengarahkan tim untuk membuat aplikasi sesimpel mungkin dan berfokus pada apa yang pengguna inginkan dan mengerti kebutuhan perangkat lunak. Umpan balik (*Feedback*) membantu tim menemukan masalah pada awal pengembangan dan membuat kemajuan signifikan. Seluruh tim harus menerima info terbaru terkait terhadap pengembangan aplikasi yang sedang berjalan. Respek dan keberanian (*Respect*) juga memiliki nilai yang penting pada metode pengembangan *agile XP* (*Extreme Programming*). Penyelesaian pengembangan aplikasi membutuhkan kerja-sama antar tim dan keputusan mengambil risiko yang diperhitungkan dan berpikir kreatif untuk memecahkan masalah membutuhkan keberanian [14].



Gambar 1. Tahapan dalam proses XP.

2.1 Perencanaan (Planning)

Pada tahap ini pengembang mencari kebutuhan pengguna dengan permasalahan yang sudah diketahui dari cerita pengguna (*user stories*). Prioritas ada pada analisa kebutuhan sistem, perumusan fitur utama, dan pemilihan model algoritma. Pengembangan berfokus pada fitur hasil analisis dan rekomendasi untuk pengguna. Pengembang juga berfokus merencanakan dan membangun aplikasi berdasar dari permasalahan yang ada untuk tahap selanjutnya.

2.2 Perancangan (Design)

Perancangan aplikasi difokuskan pada desain yang sederhana namun efektif untuk memuat seluruh fitur yang dibutuhkan. Sesuai dengan prinsip *XP*, pengembang membuat antarmuka pengguna dengan *framework* Flutter dan skema koneksi antara *front-end* (Flutter) dan *back-end* (Python) dengan mengedepankan kemudahan pengembangan berlanjut di masa mendatang. Rancangan desain arsitektur sistem, *flowchart*, dan *use case diagram* akan dibutuhkan sebagai visualisasi interaksi antara pengguna dan sistem [15]. Setelahnya, tahap implementasi dimulai dari membuat tampilan awal dan merapikan tata letak dengan menambah fitur yang baru saja ditentukan.

2.3 Pengkodean (Coding)

Pengkodean dilakukan bersamaan dengan tahap implementasi. Semua kode yang sudah dibuat akan ditampilkan dalam bentuk aplikasi yang sudah dibuat.

2.4 Pengujian (Testing)

Pengujian dilakukan pada semua aspek penting aplikasi, mulai dari input hingga *output*. Pengujian aplikasi diantaranya adalah evaluasi model algoritma, keandalan penyedia *dataset* pihak ketiga SerpApi, hingga performa aplikasi yang dijalankan. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan secara iteratif (berulang) dan didukung oleh simulasi perangkat (emulator) untuk efisiensi proses pengujian. Semua pengujian dilakukan secara berkelanjutan seiring dengan iterasi pengembangan aplikasi.

2.5 Saran pengguna (Listening)

Tahap *listening* bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna dan menyesuaikan fitur sistem dengan ekspektasi serta pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi. Tiap iterasi pengembangan menghasilkan sistem yang dapat diuji dan di evaluasi [12]. Pengembangan aplikasi menghasilkan versi akhir yang sempurna berdasarkan kebutuhan nyata pengguna bersamaan dengan berakhirnya iterasi pengembangan aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Perencanaan sistem dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Adapun pengamatan yang dilakukan berupa beberapa cerita keluhan pengguna tentang kesulitan atau permasalahan dalam mencari peluang pada platform *e-commerce*.

Tabel 1. Cerita pengguna (*user stories*).

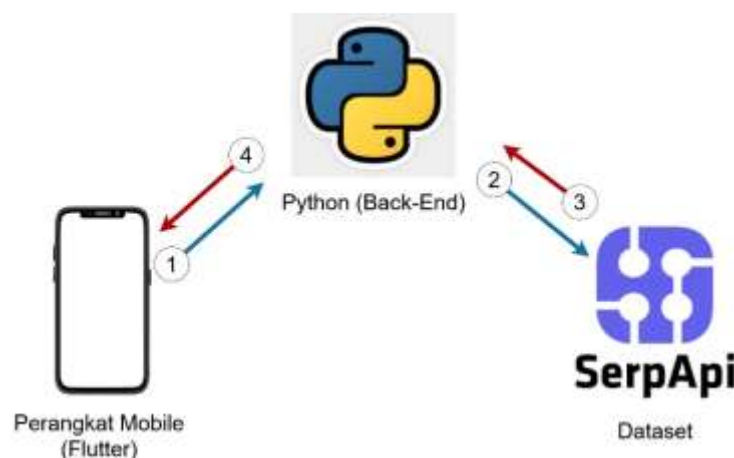
Nomor	Cerita dan keluhan kesah pengguna	Kebutuhan sistem
1.	Sulitnya menentukan kelayakan produk untuk dijual kembali di <i>e-commerce</i> .	Sistem mampu memberikan rekomendasi kelayakan produk dijual kembali berdasarkan analisis data pasar <i>e-commerce</i> .
2.	Ingin melakukan riset dengan banyak kata kunci produk tanpa terkendala waktu dan kesulitan dalam mencari data pasar produk <i>online</i> .	Sistem mendukung pencarian otomatis berdasarkan kata kunci yang dimasukkan pengguna.
3.	Tidak adanya sarana yang tepat untuk kebutuhan riset pasar produk <i>online</i> dan keterbatasan performa perangkat yang digunakan.	Aplikasi diharapkan memiliki performa ringan dan dapat diakses pada perangkat <i>mobile</i> .

Cerita dan keluhan kesah pengguna menjadi dasar kebutuhan sistem pada aplikasi yang akan dibuat. Berikut fitur-fitur yang akan dirancang berdasarkan cerita pengguna pada Tabel 1.

- Fitur *input* 'kata kunci produk'. Fitur ini berfungsi untuk mencari hasil analisis berdasarkan nama produk yang diketik pada kolom kata kunci produk. Fitur ini penting untuk fleksibilitas pengguna dalam riset pasar. Misalnya pengguna yang ingin membandingkan "beras 5kg" dan "beras 10kg".
- Fitur *input* 'masukkan modal per unit'. Fitur ini berfungsi untuk perbandingan antara modal per unit yang diinginkan pengguna dengan hasil analisis harga pasar produk.
- Pengumpulan *dataset* menggunakan SerpApi. SerpApi sebagai penyedia *dataset* pihak ketiga selalu bisa diandalkan dalam keandalan dan ketepatan waktunya.
- Model algoritma *Random Forest* dipilih karena bisa menyesuaikan terhadap tipe data teks dan numerik.
- Fitur *output* berupa hasil ringkasan analisis harga produk yang wajar untuk dijual di pasar yang terdiri dari beberapa hasil *dataset* yang dicari, hasil analisis, serta rekomendasi kelayakan produk untuk dijual kembali.
- Antarmuka pengguna dirancang agar mudah digunakan, seperti aplikasi perangkat lunak pada *smartphone* yang dapat dioperasikan kapan saja.

3.2 Perancangan Sistem

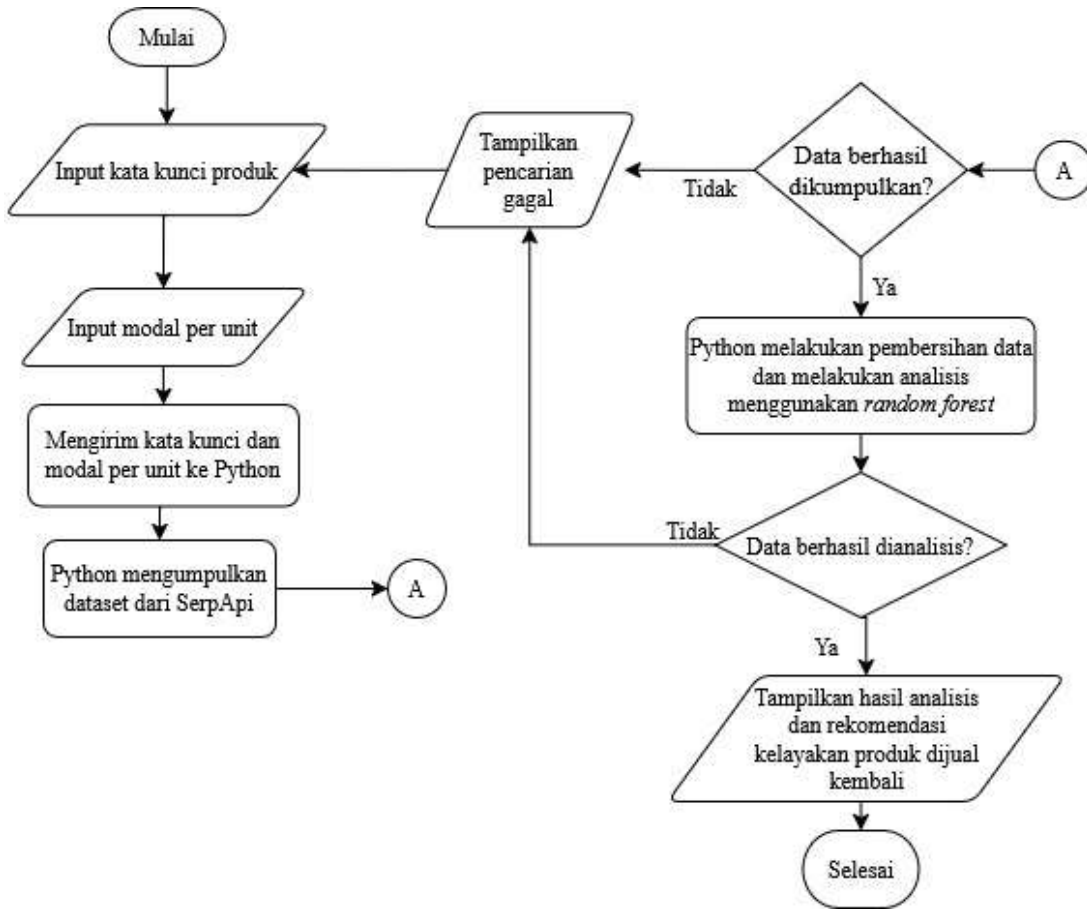
Arsitektur sistem pada aplikasi melibatkan Flutter sebagai antarmuka pengguna, Python sebagai pengolah data, dan API pengumpul *dataset* pihak ketiga yaitu SerpApi. Adapun integrasi Flutter dengan Python menggunakan server yang memiliki fungsi memerintah dan memanggil Python sebagai *back-end*. Desain arsitektur sistem bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan desain arsitektur sistem.

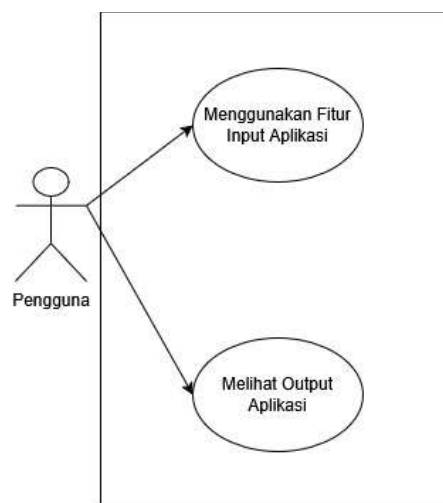
Arsitektur sistem mempunyai tiga komponen utama. 1) Flutter (*front-end*) berfungsi sebagai penyedia sarana pengembangan antarmuka pengguna berbasis *mobile* yang memberikan performa lancar pada perangkat seperti Android. 2) Python (*back-end*) memiliki tugas pengumpulan data dari SerpApi, melakukan pengolahan data dan pemrosesan data,

dan melakukan analisis dengan algoritma model *Random Forest*. 3) SerpApi sebagai penyedia data pihak ketiga memiliki fungsi untuk menyediakan *dataset* dari fitur pencarian Google secara dinamis dan terkini.



Gambar 3. Flowchart Aplikasi analisis produk online dan rekomendasi peluang usaha.

Alur kerja sistem dimulai dari pengguna menggunakan aplikasi pada perangkat. Setelah pengguna memasukkan *input*, aplikasi akan mengirim *input* ke Python yang berjalan di server. Python yang menerima *input* dari Flutter meminta *dataset* dari SerpApi, lalu melakukan pengolahan data dan pemrosesan data, setelahnya dilakukan analisis harga pasar dengan model algoritma *Random Forest* melalui pustaka *scikit-learn*. Setelah *dataset* didapat dan diolah, Python kembali mengirim output ke Flutter. Dan terakhir Flutter menampilkan *output* hasil analisis kepada pengguna.



Gambar 4. Use Case Diagram Aplikasi analisis produk online dan rekomendasi peluang usaha.

Pada diagram tersebut, terdapat satu aktor utama yaitu pengguna, yang berinteraksi langsung dengan sistem. Pengguna memiliki dua aktivitas utama, yaitu menggunakan fitur *input* aplikasi dan melihat *output* aplikasi. Pada tahap

pertama, pengguna memasukkan data berupa kata kunci produk serta modal per unit ke dalam fitur *input* aplikasi. Data ini kemudian diproses oleh sistem untuk melakukan analisis menggunakan algoritma yang telah ditentukan. Setelah proses analisis selesai, sistem menampilkan hasil berupa *output* aplikasi, yaitu rekomendasi kelayakan produk dan informasi analisis pasar yang relevan. Melalui diagram ini dapat diketahui bahwa interaksi antara pengguna dan sistem bersifat langsung, sederhana, serta berfokus pada kemudahan penggunaan dalam memperoleh hasil analisis dan rekomendasi usaha secara cepat dan efisien.

3.3 Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses menerjemahkan rancangan sistem ke dalam bentuk kode program yang dapat dijalankan. Pengkodean dilakukan dengan membagi sistem menjadi dua bagian utama, yaitu *back-end* dan *front-end*. Bagian *back-end* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python yang berperan dalam proses pengambilan data, pembersihan data, pemrosesan data hingga analisis prediksi harga menggunakan algoritma *Random Forest*. Modul permintaan digunakan untuk menghubungkan aplikasi dengan *Application Programming Interface (API)* dari SerpApi agar data produk dapat diambil secara otomatis berdasarkan kata kunci yang dimasukkan pengguna. Hasil tangkapan dari *API* kemudian dikonversi menjadi bentuk numerik dengan bantuan pustaka *pandas* sebelum dilakukan pelatihan model sebagai tahapan dari pemrosesan data.

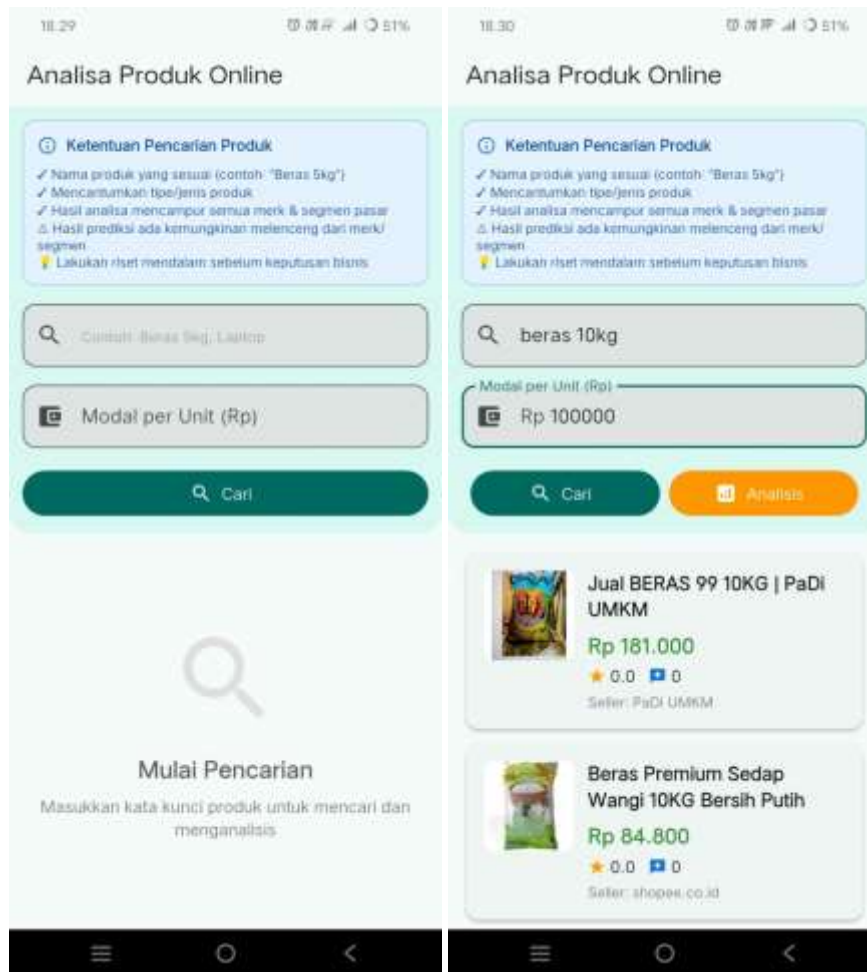
Tabel 2. Tabel variabel *dataset* pada pengumpulan data menggunakan SerpApi.

Nomor	Nama Variabel	Tipe data	Keterangan	Label
1.	nama_produk	<i>String</i> (teks)	Nama produk dari hasil pengumpulan data berbagai <i>e-commerce</i> .	Non-fitur
2.	harga	<i>String</i> (teks)	Harga produk dalam format teks sebelum dilakukan pemrosesan data.	Non-fitur
3.	harga_int	<i>Integer</i> (numerik)	Harga produk setelah dilakukan pemrosesan data.	Target
4.	rating	<i>Float</i> (numerik)	Total penilaian terhadap satu data produk.	Fitur
5.	total_penjualan	<i>Integer</i> (numerik)	Jumlah ulasan atau penjualan yang ada pada satu data produk.	Fitur

Setelah dilakukan pemrosesan atau pembersihan data, model algoritma *Random Forest* bisa melakukan analisa sesuai *dataset* pada Tabel 2. Variabel target dan fitur menjadi bahan perhitungan pada model. Hasil akhir dari perhitungan model akan menunjukkan harga produk dengan fitur *rating* dan *total_penjualan* sebagai faktor utama dari pohon keputusan pada model *Random Forest*. Hasil analisis *Random Forest* berupa harga produk yang sesuai dan layak dijual pada pasaran. Dengan hasil analisis ini, calon wirausaha dapat menentukan strategi penjualan produk yang sesuai dengan kondisi pasar.

Selain itu, pada tahap implementasi juga dilakukan optimasi terhadap performa pemrosesan data agar sistem tetap efisien meskipun menangani volume data yang besar. Salah satu langkah yang diterapkan adalah dengan membatasi jumlah data yang diambil dari SerpApi menggunakan parameter batas tertentu, sehingga proses analisis dapat dilakukan dengan waktu yang relatif singkat. Pembersihan data dilakukan secara otomatis melalui fungsi pemrosesan yang sudah ditanamkan di sisi *back-end*, mencakup penghapusan nilai kosong, konversi tipe data, serta penyaringan produk yang tidak memiliki nilai harga atau ulasan. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa hanya data yang valid yang akan diproses oleh algoritma, sehingga mengurangi potensi kesalahan prediksi.

Proses analisis harga dilakukan dengan menggunakan machine learning model *Random Forest* yang telah dioptimasi melalui sistem validasi agar dapat memberikan hasil prediksi yang stabil. Setiap hasil prediksi perhitungan model *Random Forest* diserahkan ke sistem utama untuk dibandingkan dengan nilai modal per unit yang dimasukkan pengguna. Dari proses ini, sistem secara otomatis menentukan rekomendasi kelayakan produk apakah layak dijual atau tidak.



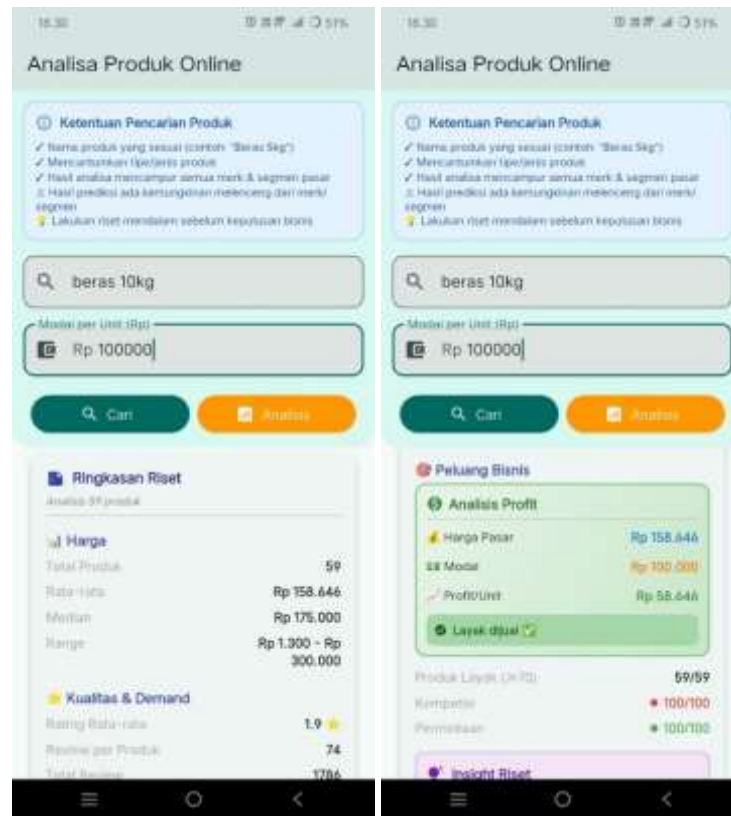
Gambar 5. (a) Tampilan awal aplikasi kecerdasan buatan untuk analisis pasar produk online dan rekomendasi peluang usaha. (b) Hasil data dengan kata kunci beras 10kg dan modal per unit Rp.100.000.

Gambar 5(a) menunjukkan desain antarmuka yang praktis dan sederhana, pada tahap ini, pengguna berada di laman awal aplikasi analisis produk *online* yang terdiri atas kolom *input* kata kunci produk dengan ikon kaca pembesar dan input modal per unit dalam satuan rupiah dalam ikon dompet. Terdapat beberapa ketentuan juga pada bagian atas halaman yang bisa memandu pengguna. Sementara Gambar 5(b) memperlihatkan hasil pencarian hasil *dataset* yang didapat dan ditampilkan dalam bentuk daftar produk dengan harga dan *rating* penilaian. Hasil pencarian yang didapat dari SerpApi sangat bisa diandalkan karena memiliki tingkat kesuksesan yang tinggi. Pengujian dengan beberapa kata kunci dilakukan bersamaan dengan tahap pengujian.

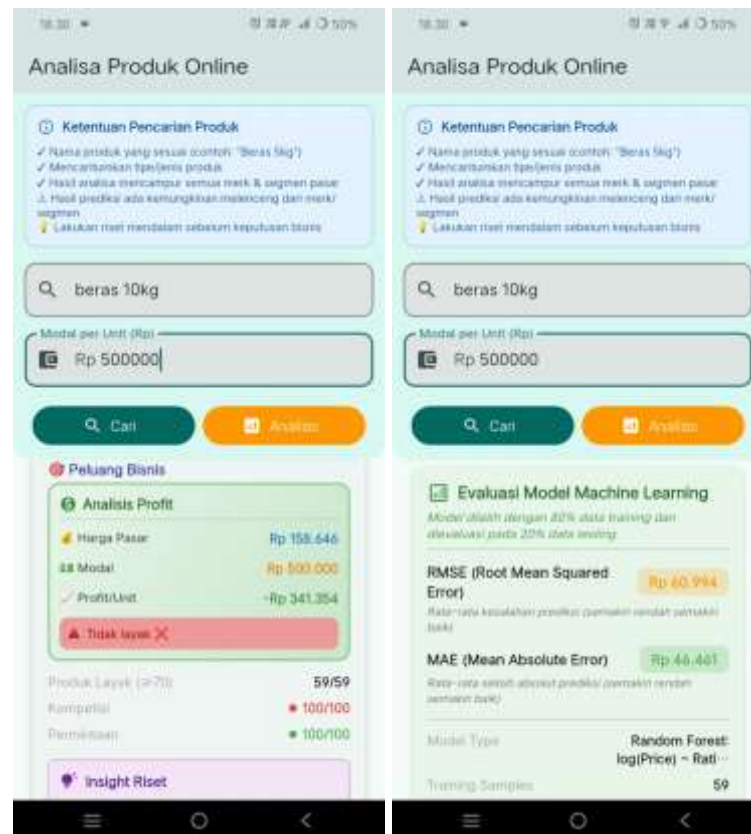
Pengujian dilakukan secara bertahap untuk memastikan setiap komponen dapat berfungsi dengan baik, termasuk proses pengiriman kata kunci, penerimaan hasil analisis, serta *output* rekomendasi produk. Setiap hasil pengujian internal dicatat untuk memperbaiki kesalahan logika atau tampilan yang tidak sesuai rancangan. Dengan penerapan struktur ini, sistem dapat berjalan secara efisien dan memberikan hasil analisis produk secara cepat dan akurat kepada pengguna.

Selain menampilkan antarmuka pencarian dan hasil analisis, halaman ini juga menjadi titik interaksi utama antara pengguna dan sistem kecerdasan buatan. Setiap masukan yang diberikan pada kolom kata kunci dan modal akan langsung diolah oleh *back-end* untuk menentukan data yang relevan dari SerpApi. Proses ini menunjukkan keterhubungan antara komponen antarmuka yang dibuat menggunakan Flutter dan logika sistem yang berjalan dengan Python. Dengan demikian, pengguna tidak perlu memahami proses teknis di baliknya, cukup memasukkan informasi dasar yang dibutuhkan.

Pada sisi lain, tampilan hasil analisis yang diperlihatkan di Gambar 5(b) tidak hanya menyajikan daftar harga, tetapi juga memperlihatkan *rating* dan total penjualan produk dari berbagai platform *e-commerce*. Informasi ini membantu pengguna dalam melakukan perbandingan harga pasar serta menilai potensi keuntungan. Keputusan akhir tentang kelayakan jual kembali ditentukan berdasarkan hasil analisis dari model *Random Forest*. Pendekatan ini memberikan pengalaman pengguna yang intuitif, informatif, dan efisien dalam satu tampilan antarmuka yang sederhana namun fungsional.



Gambar 6. (a) Hasil analisis pada kata kunci beras 10kg dengan modal per unit Rp.100.000. (b) Hasil analisis produk untuk dijual kembali sebagai peluang bisnis.



Gambar 7. (a) Hasil analisis pada kata kunci beras 10kg dengan modal per unit Rp.500.000. (b) Hasil evaluasi *machine learning* Random Forest.

Pada Gambar 6(a) menunjukkan analisis yang dilakukan oleh model *Random Forest*. Hasil perhitungan *Random Forest* berupa kewajaran harga dari produk yang dicari (produk pasar). Hasil analisis memiliki laman yang panjang dan pengguna bisa menggeser layar ke arah bawah untuk melihat konten selanjutnya. Gambar 6(b) terdapat pada laman yang sama dengan Gambar 6(a) yang menampilkan saran keputusan untuk peluang bisnis dengan menjual kembali produk (*resell*).

Pada Gambar 7(a), Aplikasi dapat memberi keputusan berbanding terbalik ketika hasil perhitungan menunjukkan kerugian. Rekomendasi produk *online* untuk dijual kembali sebagai peluang usaha merupakan salah satu fitur yang sangat krusial dalam aplikasi. Oleh karena itu, dilakukan evaluasi secara langsung pada aplikasi yang terdapat pada Gambar 7(b). Parameter *RMSE* (*Root Mean Squared Error*) menunjukkan seberapa jauh hasil prediksi model berbeda dari nilai sebenarnya, hasil 60.994 (Rp) yang tertera pada gambar menunjukkan hasil yang cukup baik. Sementara parameter *MAE* (*Mean Absolute Error*) memiliki fungsi yang sama dengan *RMSE* namun bisa menangani data *outlier*. Semakin kecil nilai parameter *RMSE* dan *MAE* maka semakin baik kualitas analisis model *Random Forest*.

3.4 Akhir Iterasi

Hasil akhir dari iterasi pengembangan aplikasi memberikan hasil pengujian dan hasil evaluasi untuk beberapa kata kunci produk sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil pengujian beberapa kata kunci produk pada aplikasi analisis produk *online*.

Nomor	Kata kunci produk	<i>RMSE</i> (Rp)	<i>MAE</i> (Rp)	Harga pasar
1.	Mouse Wireless Taffware 2.4 Ghz	27.491	16.232	Rp.48.985
2.	Pulpen Standard AE-7	12.795	10.793	Rp.16.868
3.	Beras 10kg	60.994	46.461	Rp.158.646
4.	Beras 5kg	51.460	24.191	Rp.100.621
5.	HP Nubia V70 Design	106.537	76.180	Rp.1.451.500
6.	Sapu Ijuk rumah	34.379	14.935	Rp.21.624
7.	Kaos kaki hitam	17.284	10.365	Rp.16.799

Hasil pada tabel 3 menunjukkan produk seperti “Mouse Wireless Taffware 2.4 Ghz” dan “Pulpen Standard AE-7” memiliki hasil keakuratan yang mendekati baik terhadap analisis harga pasar. Produk seperti “Beras 10kg” dan “Beras 5kg”, dan “HP Nubia V70 Design” menunjukkan hasil evaluasi yang cukup baik. Sementara produk yang memiliki beragam variasi atau macam seperti “Sapu Ijuk rumah” dan “Kaos kaki hitam” mempunyai hasil evaluasi yang kurang baik. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keakuratan model *Random Forest* dalam menganalisis harga kelayakan produk untuk dijual saat ini yaitu kata kunci produk yang kurang lengkap dan jangkauan (*range*) harga pada data produk. Faktor lainnya berupa hasil *dataset* itu sendiri yang mengambil data dari semua *online marketplace* Indonesia yang kadang menyebabkan penyimpanan data membuat hasil model menjadi melenceng.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi kecerdasan buatan berbasis *mobile* yang mampu membantu calon wirausahawan dalam menganalisis pasar produk *online* dan memberikan rekomendasi peluang usaha yang layak dijual kembali. Penerapan metode *Agile Extreme Programming (XP)* dalam pengembangan aplikasi terbukti efektif karena setiap tahap pengembangan dapat dilakukan secara iteratif dan adaptif terhadap masukan pengguna. *Framework* Flutter berhasil digunakan sebagai antarmuka pengguna dengan performa tinggi dan tampilan yang responsif, sementara Python berperan sebagai mesin utama dalam pengolahan data dan penerapan algoritma *Random Forest*. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memproses data pasar secara otomatis melalui integrasi dengan SerpApi, sehingga pengguna tidak perlu mengumpulkan *dataset* secara manual. Algoritma *Random Forest* yang diterapkan mampu menghasilkan analisis dengan tingkat akurasi yang baik dalam menentukan kelayakan produk berdasarkan data harga, *rating*, dan total penjualan. Dari hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi dapat memberikan analisis harga pasar produk dan memberikan saran rekomendasi peluang usaha dengan menjual kembali produk dengan margin profit yang sudah dipertimbangkan. Dengan demikian, penelitian ini berhasil menjawab permasalahan yang ada, yaitu kesulitan calon wirausahawan dalam menganalisis data pasar dan menentukan produk yang berpotensi dijual kembali. Aplikasi yang dikembangkan dapat menjadi solusi praktis dan adaptif yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Ke depannya, penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis tren pasar jangka panjang, integrasi *multi-platform*, serta penggunaan model pembelajaran mesin lain yang lebih kompleks seperti *Gradient Boosting* atau *Neural Network* untuk meningkatkan akurasi prediksi dan relevansi rekomendasi.

REFERENCES

- [1] M. Djufri, "Penerapan Teknik Web Scraping Untuk Penggalan Potensi Pajak (Studi Kasus Pada Online Market Place Tokopedia, Shopee Dan Bukalapak)," *J. BPPK Badan Pendidik. dan Pelatih. Keuang.*, vol. 13, no. 2, pp. 65–75, 2020, doi: 10.48108/jurnalbppk.v13i2.636.
- [2] T. Mustajibah and A. Trilaksana, "Dinamika E-Commerce Di Indonesia Tahun 1999-2015 Tutik Mustajibah Agus Trilaksana," *Avatara J. Pendidik. Sej.*, vol. 10, no. 3, pp. 3–11, 2021.
- [3] S. Anwar, H. Z. Amalia, and F. Melani, "Analisis Perlakuan Akuntansi atas Pendapatan dan Beban pada Perusahaan E-Commerce," vol. 2, pp. 380–393, 2023.
- [4] F. Khoerunisa and R. Vikaliana, "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Pelanggan Melalui Kepuasan Pelanggan Jasa Transportasi online," *J. Ekon.*, vol. 24, no. 2, p. 213, 2021.
- [5] P. R. Nopiana, Y. Yuliadi, P. R. Susanthi, A. P. Sari, and S. Suratman, "Peluang Bisnis di Era Teknologi dengan Memanfaatkan E-commerce Sebagai Wadah Usaha Bagi PKBM Sahabat Cendikia," vol. 3, no. 1, 2024.
- [6] M. Khusnah, R. Gernowo, and B. Surarso, "Implementasi E-Commerce dengan Sistem Informasi Rekomendasi menggunakan Metode Collaborative Filtering untuk Pengembangan Penjualan pada UMKM," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 15, no. 1, pp. 134–141, 2025, doi: 10.14710/vol15iss1pp134-141.
- [7] A. Rahman and H. Suroyo, "Analisis Data Produk Elektronik Di E-Commerce Dengan Metode Algoritma K-Means Menggunakan Python," *J. Adv. Inf. Ind. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 11–18, 2021, doi: 10.52435/jaiit.v3i2.158.
- [8] N. Hadi, "Peluang Bisnis Onlineshop Di Era Digital Bagi Mahasiswa Institut Agama Islam Nazhatut Thullab Sampang," *Islam. Econ. Financ. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–17, 2023, doi: 10.62005/iseco.v2i1.41.
- [9] H. Herutomo, Z. Syahputra, and B. Fachri, "Perancangan Aplikasi Sewa Alat Fotografi untuk Meningkatkan Pelayanan pada Konsumen Berbasis Website," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 10–16, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i1.332.
- [10] J. O. Wijaya, B. Fachri, and Y. Yusman, "Sistem Infomasi Penyewaan Baju Wedding Gown Berbasis Web Pada Toko Violetas Mode," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 23–31, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i1.340.
- [11] M. F. Rozi, H. Siregar, Y. A. Hambali, and R. Rasim, "Rancang Bangun Sistem Manajemen Akademik Mahasiswa Berbasis Mobile Multiplatform Menggunakan Flutter," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 459–468, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i2.436.
- [12] D. I. Putri, J. R. Pradana, and M. Baydhowi, "Penerapan Agile Extreme Programming untuk Optimasi Layanan Pemesanan Menu Digital pada Mogano Coffee and Space," *Bina Insa. ICT J.*, vol. 12, no. 1, pp. 58–68, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/BIICT/article/view/3509>
- [13] A. Trisnadoli, "Implementasi Extreme Programming (XP) Agile Software Development pada Pengembangan Sistem Informasi KELUARGAKU," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 2, pp. 305–311, 2021, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika305>
- [14] S. Konduru, "What is the life cycle of Extreme Programming?," PremierAgile. Accessed: Oct. 27, 2025. [Online]. Available: <https://premieragile.com/life-cycle-of-extreme-programming/>
- [15] T. A. Rospricilia and M. N. P. Ma'ady, "Pemodelan Integration Use Case (IUC): Perancangan Use Case Diagram (UML) untuk Sistem-sistem yang Terintegrasi," vol. 9, pp. 165–172, 2024.