

Integrasi Model *Zero-Shot Classification* Pada Sistem Tata Kelola Produk Toko Online Alfamidi

Syafira Amalia¹, Suendri¹

¹Sistem informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. William Iskandar, Medan, 20371, Indonesia

Penulis Korespondensi : Syafira Amalia (Syafiraamalia51@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengintegrasikan metode *Zero-Shot Classification* ke dalam sistem tata kelola produk toko online PT Midi Utama Indonesia Tbk Cabang Medan untuk mendukung pengelompokan produk berdasarkan kategori yang tersedia. Data penelitian terdiri atas 90 produk dari berbagai kategori, dengan nama dan deskripsi produk sebagai masukan klasifikasi. Model *BART Large MNLI* digunakan melalui API untuk menentukan kategori berdasarkan tingkat kesesuaian antara informasi produk dan *candidate label*. Kategori dengan skor tertinggi ditetapkan sebagai hasil prediksi dan dibandingkan dengan kategori acuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 35 dari 90 data sesuai dengan kategori acuan, sedangkan 55 data tidak sesuai, sehingga diperoleh *accuracy* sebesar 38,89%. Pengukuran waktu pemrosesan menunjukkan rata-rata waktu 2,40 detik per data. Pengujian fleksibilitas kategori menunjukkan bahwa kategori baru dapat ditambahkan sebagai *candidate label* tanpa melakukan *retraining* model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *Zero-Shot Classification* dapat digunakan untuk klasifikasi produk berbasis informasi tekstual, meskipun tingkat ketepatan prediksi pada data pengujian masih terbatas.

KATA KUNCI : *Zero-Shot Classification*, Sistem Informasi, Tata Kelola Produk, Klasifikasi Produk, Website

ABSTRACT

This study aims to integrate the *Zero-Shot Classification* method into the product governance system of the online store of PT Midi Utama Indonesia Tbk, Medan Branch, to support product grouping based on the available categories. The study used 90 product records from various categories, with product names and descriptions as the classification inputs. The *BART Large MNLI* model was accessed through an API to determine product categories based on the degree of correspondence between the product information and the *candidate labels*. The category with the highest score was selected as the prediction and compared with the reference category. The test results showed that 35 out of 90 products were classified in accordance with the reference categories, while 55 were not, resulting in an *accuracy* of 38.89%. The processing time measurement showed an average processing time of 2.40 seconds per product. The category flexibility test showed that new categories could be added as *candidate labels* without retraining the model. The findings indicate that the integration of *Zero-Shot Classification* can be used to classify products based on textual information, although the prediction accuracy on the tested data remains limited.

KEYWORD : *Zero-Shot Classification*, Information System, Product Management, Product Classification, Website

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan kategori produk merupakan bagian penting dalam tata kelola data pada toko online karena setiap produk perlu ditempatkan pada kelompok yang sesuai agar informasi katalog tetap terstruktur. Keberagaman jenis produk menyebabkan proses penentuan kategori tidak selalu sederhana, terutama ketika kategori ditentukan berdasarkan informasi tekstual yang singkat seperti nama dan deskripsi produk. Perbedaan karakteristik produk serta kemiripan makna

antarproduk dapat menyebabkan suatu produk ditempatkan pada kategori yang kurang sesuai. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses klasifikasi menjadi salah satu bagian yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan data produk, khususnya ketika jumlah produk dan kategori terus bertambah.

PT Midi Utama Indonesia Tbk merupakan perusahaan ritel yang memiliki beragam produk dengan kategori yang telah ditetapkan dalam pengelolaan produknya. Kategori tersebut digunakan sebagai acuan

dalam penelitian ini, sedangkan informasi nama dan deskripsi produk dimanfaatkan sebagai masukan untuk proses klasifikasi. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengujian terhadap pendekatan yang dapat menentukan kategori produk secara otomatis dengan memanfaatkan informasi tekstual yang tersedia. Penelitian ini tidak ditujukan untuk menggantikan kategori yang telah digunakan, tetapi untuk menguji penggunaan *Zero-Shot Classification* sebagai mekanisme klasifikasi yang dapat diintegrasikan ke dalam proses tata kelola produk.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk permasalahan tersebut adalah *Zero-Shot Classification*. Pendekatan ini memungkinkan model menentukan suatu kelas berdasarkan hubungan semantik antara teks masukan dan label yang diberikan tanpa memerlukan pelatihan khusus pada setiap kategori. Tur et al [1], menunjukkan penerapan *zero-shot object classification* untuk membedakan produk menggunakan *vision-language models*. Pendekatan tersebut menunjukkan potensi *zero-shot* dalam menghadapi keragaman produk tanpa harus membangun model khusus untuk setiap kategori. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan belum secara langsung menggambarkan penerapan klasifikasi produk berdasarkan informasi tekstual seperti nama dan deskripsi produk.

Penelitian lain dilakukan oleh Aggarwal et al.[2] melalui pengembangan SemSup-XC yang ditujukan untuk permasalahan *zero-shot* dan *few-shot extreme classification* dengan jumlah kelas yang besar. Pendekatan tersebut memanfaatkan representasi semantik kelas serta pencocokan antara aspek semantik dan leksikal untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap kelas yang belum dikenal sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kinerja pada sejumlah dataset *extreme classification*, termasuk dataset dalam domain *e-commerce*. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa informasi semantik dapat menjadi dasar yang efektif dalam membantu model melakukan klasifikasi ketika jumlah kategori yang tersedia cukup besar. Namun, fokus penelitian Aggarwal et al.[2] berada pada pengembangan metode dan pengujian performa klasifikasi, bukan pada pengujian penerapan model terhadap data produk yang telah memiliki kategori acuan dalam suatu sistem pengelolaan produk berbasis web.

Selain perkembangan metode klasifikasi berbasis kecerdasan buatan, penelitian mengenai sistem informasi penjualan berbasis web juga telah dilakukan. Hafizh et al. [3] mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web dengan menerapkan metode *prototype*, sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan secara iteratif berdasarkan kebutuhan pengguna. Sementara itu, Oktabrian et al. [4] merancang sistem informasi penjualan online berbasis web menggunakan pendekatan *object oriented*. Kedua penelitian tersebut memperlihatkan bahwa sistem informasi berbasis web dapat digunakan untuk mendukung proses pengelolaan dan aktivitas penjualan secara digital. Akan tetapi, penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada pembangunan dan pengelolaan

fungsi sistem penjualan, sedangkan pemanfaatan model kecerdasan buatan untuk melakukan klasifikasi produk berdasarkan informasi tekstual belum menjadi fokus utama penelitian.

Berdasarkan perbedaan fokus tersebut, penelitian terdahulu masih menyisakan ruang untuk menguji klasifikasi produk berbasis teks menggunakan pendekatan *Zero-Shot Classification* dalam konteks tata kelola produk. Tur et al. [1] menempatkan *zero-shot classification* pada klasifikasi produk ritel berbasis citra, sedangkan Aggarwal et al. [2] mengembangkan pendekatan *zero-shot* dan *few-shot extreme classification* dengan memanfaatkan informasi semantik untuk menghadapi jumlah kelas yang besar. Kedua penelitian tersebut memberikan dasar mengenai kemampuan *zero-shot classification* dalam melakukan generalisasi terhadap kategori yang belum dikenal serta menangani keragaman label. Namun, keduanya belum secara khusus menguji penggunaan nama dan deskripsi produk sebagai representasi tekstual untuk menghasilkan kategori pada data produk yang telah mempunyai kategori acuan. Di sisi lain, penelitian Hafizh et al. [3] dan Oktabrian et al.[4] berfokus pada pembangunan sistem informasi penjualan berbasis web, tetapi belum menempatkan mekanisme klasifikasi produk berbasis AI sebagai bagian dari proses pengelolaan data. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk mencoba dan mengevaluasi penerapan *Zero-Shot Classification* berbasis teks dengan menjadikan kategori yang telah tersedia sebagai *candidate labels* serta membandingkan hasil prediksi model dengan kategori acuan pada data produk.

Atas dasar celah tersebut, penelitian ini mengusulkan skenario klasifikasi dengan menggabungkan nama dan deskripsi produk menjadi informasi tekstual yang diberikan kepada model *Zero-Shot Classification*. Model *BART Large MNLI* digunakan melalui API untuk menghasilkan skor kesesuaian antara informasi produk dan kategori yang ditetapkan sebagai *candidate labels*. Kategori dengan skor tertinggi kemudian dipilih sebagai hasil prediksi dan dibandingkan dengan kategori acuan yang terdapat pada data produk. Dengan skenario tersebut, penelitian tidak mengembangkan model klasifikasi baru, melainkan menguji kemampuan model *zero-shot* yang telah tersedia ketika digunakan pada data produk ritel dengan kategori yang telah ditentukan.

Posisi *state-of-the-art* penelitian ini berada pada pengujian pemanfaatan *Zero-Shot Classification* berbasis pemahaman semantik untuk klasifikasi produk menggunakan informasi tekstual berupa nama dan deskripsi. Berbeda dari penelitian [1] yang menggunakan informasi visual serta penelitian [2] yang berorientasi pada pengembangan metode *extreme classification*, penelitian ini menempatkan kategori produk yang telah tersedia sebagai *candidate labels* dan menguji hasil prediksi terhadap kategori acuan. Sementara itu, penelitian [3] dan [4] menjadi dasar dalam penggunaan sistem berbasis web untuk pengelolaan data, tetapi tidak membahas pengujian klasifikasi produk menggunakan pendekatan *zero-shot*. Posisi tersebut menempatkan penelitian ini pada irisan antara klasifikasi berbasis semantik dan tata kelola data produk

berbasis web.

Kebaruan penelitian ini terletak pada skenario penggunaan model *Zero-Shot Classification* untuk mengklasifikasikan produk berdasarkan gabungan nama dan deskripsi, dengan kategori yang telah tersedia pada sistem digunakan langsung sebagai *candidate labels*. Hasil prediksi tidak hanya ditampilkan sebagai keluaran model, tetapi digunakan dalam alur tata kelola produk dan dievaluasi dengan membandingkannya terhadap kategori acuan. Selain itu, penelitian ini menguji kemampuan sistem ketika kategori baru ditambahkan ke dalam *candidate labels* tanpa melakukan *retraining* model. Dengan demikian, unsur yang ditawarkan bukan sekadar penggunaan API atau pembangunan sistem berbasis web, tetapi pengujian mekanisme klasifikasi berbasis *zero-shot* pada skenario kategori produk yang telah tersedia serta pengujian fleksibilitas ketika terjadi penambahan kategori.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan dan mengevaluasi penggunaan *Zero-Shot Classification* dalam proses klasifikasi produk berdasarkan informasi tekstual berupa nama dan deskripsi produk. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kategori hasil prediksi model dengan kategori acuan pada data produk serta mengukur kinerja klasifikasi berdasarkan hasil pengujian. Penelitian juga menguji waktu proses klasifikasi dan penggunaan kategori baru sebagai *candidate label* tanpa melakukan *retraining*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan dan keterbatasan penggunaan *Zero-Shot Classification* dalam mendukung klasifikasi dan tata kelola data produk pada sistem berbasis web.

2. METODE

2.1 Metode Penelitian

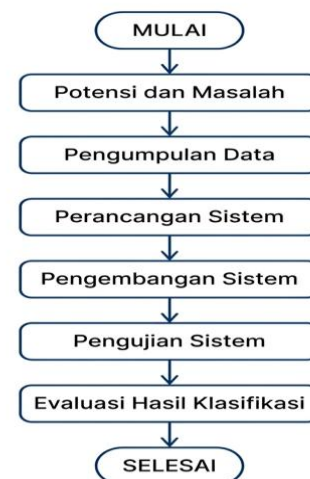
Penelitian ini menerapkan metode Research and Development (R&D) yang diarahkan pada proses perancangan, pembangunan, dan pengujian sistem klasifikasi produk berbasis web [5]. Pemilihan metode tersebut didasarkan pada karakteristik penelitian yang tidak berhenti pada tahap analisis permasalahan, tetapi juga menghasilkan suatu sistem yang dapat diimplementasikan dan diuji berdasarkan kebutuhan penelitian.

Penerapan R&D dalam penelitian ini disesuaikan dengan batasan dan tujuan penelitian. Tahapan pengembangan tidak diarahkan hingga produksi maupun penerapan sistem dalam skala luas, melainkan dibatasi sampai sistem dapat dikembangkan dan diuji. Oleh karena itu, tahapan penelitian meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, perancangan sistem, pengembangan sistem, serta pengujian sistem.

2.2 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan secara bertahap dan sistematis, dimulai dari identifikasi kondisi serta kebutuhan yang berkaitan dengan klasifikasi produk. Tahap berikutnya adalah memperoleh data yang diperlukan melalui proses pengumpulan data. Data tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam merancang

dan membangun sistem klasifikasi berbasis web dengan menerapkan *Zero-Shot Classification*. Pendekatan *Zero-Shot Classification* dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi tanpa memerlukan pelatihan khusus terhadap setiap kategori yang akan diprediksi [6]. Setelah proses implementasi selesai, sistem diuji untuk memastikan fungsi yang dikembangkan berjalan sebagaimana rancangan, sedangkan hasil klasifikasi dievaluasi dengan membandingkannya terhadap kategori acuan pada data produk.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2.1 Potensi dan Masalah

Tahap potensi dan masalah dilakukan untuk menentukan fokus penelitian berdasarkan kondisi data dan kebutuhan yang berkaitan dengan klasifikasi produk. Data produk yang menjadi objek penelitian telah memiliki kategori yang digunakan sebagai pengelompokan acuan. Kondisi tersebut kemudian dimanfaatkan untuk menguji penerapan *Zero-Shot Classification* dalam menghasilkan prediksi kategori berdasarkan informasi tekstual yang tersedia pada setiap produk.

Fokus penelitian bukan untuk menggantikan kategori yang telah tersedia, melainkan untuk mengetahui bagaimana *Zero-Shot Classification* dapat diterapkan pada data produk yang telah memiliki kategori acuan. Hasil klasifikasi yang diperoleh dari model selanjutnya dibandingkan dengan kategori acuan tersebut sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaian antara kategori hasil prediksi dan kategori yang telah tersedia.

2.2.2 Pengumpulan Data

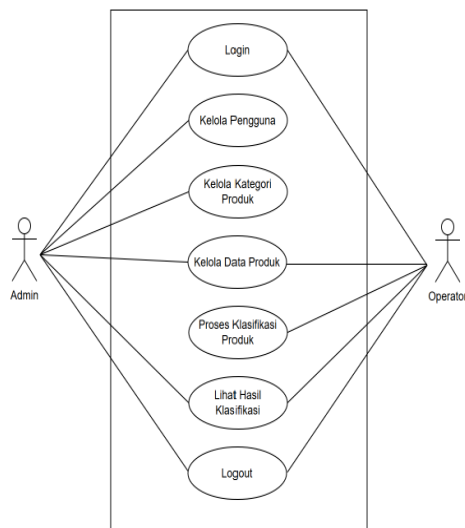
Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh dataset dan informasi pendukung yang diperlukan dalam proses pengembangan serta pengujian sistem. Data utama penelitian berupa data produk yang memuat nama produk, deskripsi produk, dan kategori produk. Nama dan deskripsi digunakan sebagai informasi tekstual untuk proses klasifikasi, sedangkan kategori yang telah tercantum pada data digunakan sebagai kategori acuan dalam proses evaluasi.

Data penelitian diperoleh melalui beberapa teknik, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan untuk memahami karakteristik data produk serta informasi yang berkaitan dengan pengelompokan kategori. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi pendukung mengenai data dan kebutuhan sistem. Sementara itu, studi literatur dilakukan dengan menelaah penelitian dan sumber ilmiah yang relevan dengan klasifikasi produk, Zero-Shot Classification, pemrosesan bahasa alami, serta pengembangan sistem informasi.

2.2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan menerjemahkan kebutuhan penelitian ke dalam rancangan sistem yang memiliki alur kerja terstruktur. Sistem dirancang dalam bentuk aplikasi berbasis web yang memungkinkan pengguna mengelola data produk, menjalankan proses klasifikasi, serta memperoleh dan menyimpan hasil prediksi kategori. Perancangan mencakup alur proses sistem, struktur basis data, antarmuka pengguna, serta hubungan antar fungsi yang terdapat dalam aplikasi. Untuk menggambarkan fungsi dan interaksi sistem, digunakan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai alat pemodelan sistem [7], [8].

Pada mekanisme klasifikasi, informasi nama produk dan deskripsi produk digunakan sebagai masukan utama. Kedua informasi tersebut dikombinasikan menjadi teks yang selanjutnya diproses menggunakan Zero-Shot Classification. Adapun kategori yang telah tersedia dalam basis data digunakan sebagai candidate labels, sehingga model melakukan pemilihan kategori dari daftar kategori yang telah ditentukan [9].



Gambar 2. Usecase diagram

2.2.4 Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan merupakan proses merealisasikan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan berbasis web dan mengikuti rancangan yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Model pengembangan yang digunakan

adalah *Waterfall*, yaitu model pengembangan yang melaksanakan tahapan secara berurutan dan terstruktur [10].

Implementasi dilakukan dengan membangun fungsi-fungsi utama sistem, mulai dari pengelolaan data produk hingga proses klasifikasi dan penyajian hasil. Pada tahap ini, sistem juga diintegrasikan dengan model *BART Large MNLI* sebagai model yang digunakan dalam proses *Zero-Shot Classification*. Sistem dirancang agar mampu menerima informasi produk, menggabungkan informasi tekstual, mengambil daftar kategori yang tersedia sebagai kandidat, menjalankan proses klasifikasi, menerima hasil prediksi, serta menyimpan dan menampilkan hasil klasifikasi kepada pengguna.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tiga teknik, yaitu observasi, wawancara, dan studi literatur. Ketiga teknik tersebut digunakan untuk memperoleh data utama sekaligus informasi pendukung yang diperlukan dalam memahami objek penelitian dan menentukan kebutuhan sistem. Observasi dilakukan dengan mengamati data produk serta informasi yang berkaitan dengan kategori produk. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mengenai bentuk, karakteristik, dan struktur data yang akan digunakan sebagai masukan dalam proses klasifikasi.

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai data produk, kategori yang digunakan, serta kebutuhan yang perlu dipenuhi oleh sistem. Informasi yang diperoleh dari wawancara digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan rancangan dan fungsi sistem. Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah yang relevan dengan penelitian. Literatur yang dikaji mencakup pembahasan mengenai Zero-Shot Classification, klasifikasi teks, klasifikasi produk, model BART, serta pengembangan sistem informasi. Hasil studi literatur digunakan sebagai dasar teoritis dalam menentukan metode dan pendekatan yang diterapkan [11].

2.4 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan model *Waterfall*. Model *Waterfall* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menerapkan tahapan secara berurutan, sehingga penyelesaian suatu tahap menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap berikutnya [12]. Pendekatan tersebut digunakan untuk memberikan alur pengembangan yang terstruktur mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pengujian. Tahapan *Waterfall* yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan tujuan penelitian dan karakteristik data produk. Kebutuhan yang ditentukan mencakup data produk, kategori acuan, mekanisme klasifikasi, penyimpanan hasil, serta penyajian informasi hasil klasifikasi.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan sistem ke dalam rancangan proses, basis data, antarmuka, dan fungsi aplikasi. Pemodelan sistem dilakukan menggunakan UML untuk menggambarkan struktur dan interaksi sistem [12].

3. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses menerapkan rancangan ke dalam sistem berbasis web. Pada tahap ini dikembangkan fungsi pengelolaan data produk dan proses klasifikasi serta dilakukan integrasi dengan model BART Large MNLI untuk menjalankan Zero-Shot Classification.

4. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian mencakup pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing dan evaluasi hasil klasifikasi berdasarkan perbandingan antara kategori prediksi dengan kategori acuan.

Secara umum, model Waterfall dapat dilanjutkan dengan tahap pemeliharaan setelah sistem digunakan. Namun, penelitian ini dibatasi hingga tahap pengujian karena tujuan penelitian berfokus pada penerapan dan evaluasi sistem klasifikasi yang dikembangkan.

2.5 Proses Klasifikasi Produk

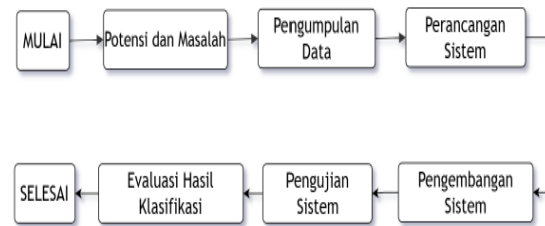
Klasifikasi produk dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Zero-Shot Classification*. Pendekatan tersebut memungkinkan model melakukan klasifikasi terhadap suatu teks berdasarkan kandidat kategori yang diberikan tanpa memerlukan proses pelatihan ulang secara khusus untuk setiap kategori [6], [13]. Penentuan kategori dilakukan dengan mengukur hubungan semantik antara teks masukan dan kandidat label yang tersedia.

Model yang digunakan adalah *BART Large MNLI*. *BART* merupakan model berbasis Transformer dengan arsitektur sequence-to-sequence yang dikembangkan melalui pendekatan denoising pre-training untuk mendukung berbagai tugas pemrosesan bahasa alami [14]. Pada penelitian ini, *BART Large MNLI* digunakan untuk menilai hubungan semantik antara informasi tekstual produk dengan kategori yang diberikan sebagai kandidat.

Informasi yang digunakan sebagai masukan terdiri atas nama produk dan deskripsi produk. Kedua atribut tersebut digabungkan menjadi satu representasi teks agar model memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai produk. Selanjutnya, kategori yang telah tersedia pada data produk digunakan sebagai kandidat kategori dalam proses *Zero-Shot Classification*.

Penerapan pendekatan *Zero-Shot Classification* dalam klasifikasi produk juga telah menjadi perhatian dalam penelitian terdahulu. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan zero-shot dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi produk dengan memanfaatkan kemampuan model bahasa dalam memahami hubungan antara informasi produk dan

kategori [15]. Berdasarkan pendekatan tersebut, penelitian ini mencoba menerapkan *Zero-Shot Classification* pada data produk yang telah memiliki kategori acuan.



Gambar 3. Flowchart Proses Klasifikasi Produk

2.6 Mekanisme Zero-Shot Classification

Setelah teks masukan tersedia, sistem mengambil daftar kategori produk dari basis data. Seluruh kategori tersebut digunakan sebagai *candidate labels*. Selanjutnya, teks produk dan daftar kategori dikirimkan ke model *BART Large MNLI* melalui layanan Hugging Face Inference. Model memberikan skor untuk masing-masing kategori kandidat berdasarkan hubungan semantik antara teks produk dan kategori tersebut. Setelah teks masukan tersedia, sistem mengambil daftar kategori produk dari basis data. Daftar tersebut berfungsi sebagai *candidate labels* dalam proses klasifikasi. Model kemudian melakukan penilaian terhadap hubungan semantik antara teks produk dan setiap kategori kandidat. Secara formal, teks produk dinyatakan sebagai persamaan (1) sebagai berikut.

$$x = \text{Teks masukan produk} \quad (1)$$

sedangkan semantic kategori kandidat dinyatakan sebagai persamaan (2) sebagai berikut.

$$\{l_1, l_2, \dots, l_n\} \quad (2)$$

Untuk setiap kategori kandidat l_i , model menghasilkan nilai atau skor kesesuaian 65 semantic yang dinyatakan sebagai persamaan (3) sebagai berikut.

$$s(x, l_i) \quad (3)$$

Nilai tersebut merepresentasikan tingkat kesesuaian antara informasi tekstual produk dengan kategori kandidat yang sedang dievaluasi. Selanjutnya, sistem menentukan kategori dengan skor tertinggi sebagai hasil prediksi. Proses tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan (4) sebagai berikut.

$$\hat{y} = \arg \max_{l_i \in L} s(x, l_i) \quad (4)$$

Merupakan teks masukan yang berasal dari nama dan deskripsi produk; L merupakan himpunan kategori kandidat; l_i merupakan kategori kandidat ke- i ; $s(x, l_i)$ merupakan skor kesesuaian antara teks produk dan kategori kandidat; dan $\hat{y}$ merupakan kategori hasil prediksi. Berdasarkan mekanisme tersebut, kategori

yang memperoleh skor kesesuaian paling tinggi dipilih sebagai kategori hasil klasifikasi.

2.7 Skenario Eksperimen

Eksperimen dilakukan menggunakan sebagian data dari total 7.385 produk yang tersedia pada perusahaan dan mencakup 8 kategori umum. Penggunaan sebagian data sebagai sampel dilakukan dengan mempertimbangkan keterwakilan dari setiap kategori. Setiap produk yang terpilih digunakan sebagai satu unit pengujian. Nama dan deskripsi produk digunakan sebagai teks masukan untuk proses klasifikasi. Seluruh 8 kategori yang tersedia pada basis data digunakan sebagai *candidate labels*. Selanjutnya, teks produk diproses menggunakan *BART Large MNLI* untuk memperoleh skor pada setiap kategori kandidat. Kategori dengan skor tertinggi ditetapkan sebagai kategori prediksi.

Kategori prediksi kemudian dibandingkan dengan kategori yang telah ditetapkan pada data perusahaan sebagai kategori acuan (*reference category*). Apabila kategori prediksi sama dengan kategori acuan, hasil klasifikasi dikategorikan sesuai. Sebaliknya, apabila kategori prediksi berbeda dengan kategori acuan, hasil klasifikasi dikategorikan tidak sesuai. Pengujian ini tidak membandingkan *Zero-Shot Classification* dengan algoritma klasifikasi lainnya. Evaluasi difokuskan pada tingkat kesesuaian antara hasil prediksi model dan kategori acuan perusahaan. Dengan skenario tersebut, penelitian dapat mengidentifikasi sejauh mana penerapan *Zero-Shot Classification* mampu menghasilkan kategori yang sesuai dengan pengelompokan produk yang telah tersedia.

2.8 Evaluasi Hasil Klasifikasi

Evaluasi hasil klasifikasi dilakukan dengan membandingkan kategori yang dihasilkan oleh *Zero-Shot Classification* dengan kategori acuan yang telah tersedia pada data perusahaan. Kategori acuan digunakan sebagai dasar pembandingan untuk mengetahui kesesuaian hasil prediksi model terhadap pengelompokan produk yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil klasifikasi dikelompokkan ke dalam dua kondisi. Hasil prediksi dinyatakan sesuai apabila kategori yang dihasilkan model sama dengan kategori acuan. Sebaliknya, hasil prediksi dinyatakan tidak sesuai apabila kategori yang dihasilkan berbeda dengan kategori acuan. Untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil klasifikasi, digunakan persentase jumlah data yang memiliki hasil prediksi sesuai terhadap keseluruhan data yang diuji. Perhitungan tingkat kesesuaian dinyatakan dengan persamaan (5) berikut:

$$TK = \frac{N_s}{N} \times 100\% \quad (5)$$

Dimana TK merupakan tingkat kesesuaian hasil klasifikasi; N_s merupakan jumlah data dengan hasil prediksi yang sesuai dengan kategori acuan; dan N merupakan jumlah keseluruhan data yang diuji. Nilai tingkat kesesuaian digunakan untuk memberikan

gambaran mengenai sejauh mana hasil prediksi *Zero-Shot Classification* sesuai dengan kategori yang telah ditetapkan pada data perusahaan. Selain perhitungan tersebut, hasil klasifikasi yang tidak sesuai dapat digunakan untuk mengidentifikasi produk yang memiliki perbedaan antara kategori prediksi model dan kategori acuan.

Selain tingkat kesesuaian klasifikasi, dilakukan pengukuran waktu proses untuk mengetahui durasi yang diperlukan sistem dalam memperoleh hasil prediksi dari model. Waktu proses dicatat pada setiap proses klasifikasi berdasarkan waktu yang diperlukan sejak permintaan klasifikasi dikirimkan ke API hingga hasil prediksi diterima oleh sistem. Hasil pengukuran digunakan untuk memperoleh waktu proses tercepat, terlama, dan rata-rata waktu proses klasifikasi.

Pengujian fleksibilitas kategori dilakukan dengan menambahkan kategori baru ke dalam basis data dan menjadikannya sebagai *candidate label* pada proses klasifikasi. Pengujian dilakukan tanpa melakukan *retraining* terhadap model untuk mengetahui apakah kategori yang baru ditambahkan dapat langsung digunakan dalam proses klasifikasi. Keberhasilan pengujian ditentukan berdasarkan kemampuan sistem dalam menggunakan kategori baru sebagai *candidate label* dan menghasilkan prediksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

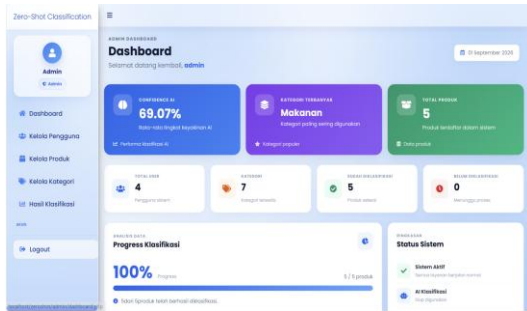
3.1 Implementasi Sistem

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem tata kelola produk berbasis web yang mengintegrasikan fitur klasifikasi produk secara otomatis menggunakan metode *Zero-Shot Classification*. Sistem tersebut dirancang untuk mendukung proses pengelolaan data produk, meliputi penambahan, perubahan, penghapusan, serta pengelompokan produk berdasarkan kategori yang tersedia.

Sistem menyediakan dua jenis pengguna, yaitu admin produk dan operator, dengan hak akses yang disesuaikan berdasarkan tugas masing-masing. Dalam proses klasifikasi, pengguna memasukkan nama dan deskripsi produk sebagai data masukan. Data tersebut selanjutnya diproses oleh sistem dan dikirimkan melalui API ke model *BART Large MNLI* untuk menentukan kategori yang memiliki tingkat kesesuaian paling tinggi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode klasifikasi telah berhasil diintegrasikan ke dalam sistem tata kelola produk. Integrasi tersebut memungkinkan proses penentuan kategori dilakukan secara otomatis, sehingga pengguna tidak perlu menetapkan kategori produk secara manual. Kategori yang dihasilkan ditentukan berdasarkan tingkat kesesuaian semantik antara informasi produk dengan label kategori yang tersedia dalam sistem.

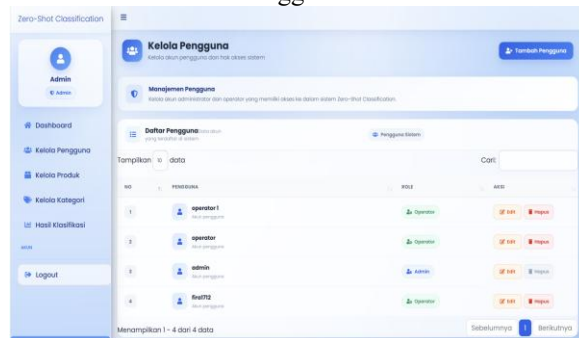
a. Halaman Dashboard



Gambar 4. Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard admin menampilkan berbagai menu untuk mendukung pengelolaan produk. Pada halaman ini terdapat menu dashboard, data produk, klasifikasi produk, pengelolaan pengguna, serta logout. Dashboard juga menampilkan informasi ringkas mengenai data yang terdapat dalam sistem sehingga admin dapat mengakses setiap fitur dengan lebih mudah.

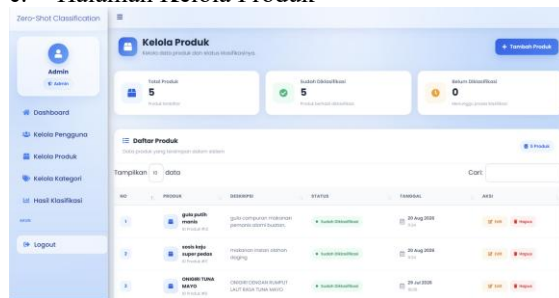
b. Halaman Kelola Pengguna



Gambar 5. Halaman Kelola Pengguna

Halaman kelola pengguna digunakan oleh admin untuk mengatur dan mengelola data pengguna yang memiliki akses terhadap sistem. Pada halaman ini, admin dapat melihat daftar pengguna yang telah terdaftar serta melakukan penambahan data pengguna baru sesuai dengan kebutuhan sistem. Admin juga dapat menentukan hak akses berdasarkan peran pengguna, yaitu admin atau operator, sehingga setiap pengguna memperoleh akses terhadap fitur yang sesuai dengan tugas dan kewenangannya.

c. Halaman Kelola Produk

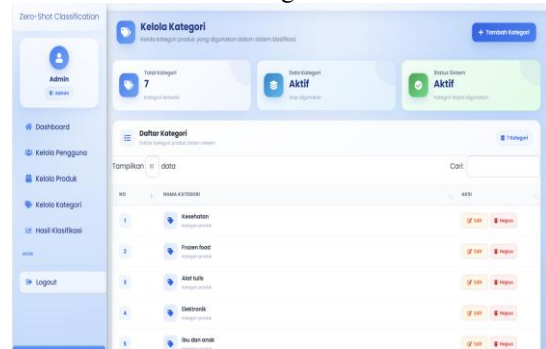


Gambar 6. Halaman Kelola Produk

Halaman kelola produk digunakan oleh admin dan operator untuk mengatur data produk yang tersimpan dalam sistem. Pada halaman ini pengguna dapat melihat

daftar produk, menambahkan produk baru, mengubah informasi produk, menghapus data produk, serta melakukan proses klasifikasi sesuai dengan hak akses yang diberikan.

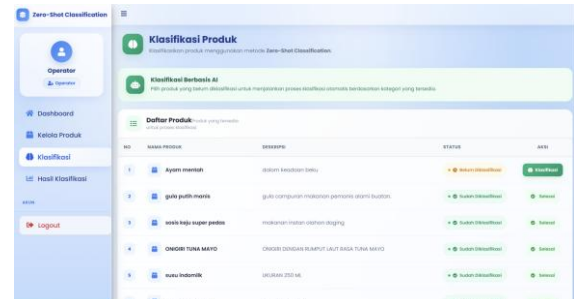
d. Halaman Kelola Kategori



Gambar 7. Halaman Kelola Kategori

Halaman kelola kategori digunakan oleh admin untuk mengatur dan mengelola seluruh kategori produk yang tersedia dalam sistem. Pada halaman ini, admin dapat melihat daftar kategori yang telah tersimpan, menambahkan kategori baru, mengubah informasi kategori, serta menghapus kategori yang sudah tidak digunakan. Data kategori yang dikelola pada halaman ini selanjutnya digunakan sebagai label dalam proses klasifikasi produk menggunakan metode Zero-Shot Classification.

e. Halaman Klasifikasi



Gambar 8. Halaman Klasifikasi

Halaman klasifikasi dapat diakses oleh admin dan operator untuk melakukan proses pengelompokan produk secara otomatis. Pada halaman ini, pengguna memasukkan informasi berupa nama dan deskripsi produk sebagai data masukan. Selanjutnya, sistem mengirimkan data tersebut ke model Zero-Shot Classification untuk menganalisis kesesuaian antara informasi produk dengan kategori yang tersedia. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan kategori dengan tingkat kesesuaian tertinggi dan ditampilkan sebagai hasil klasifikasi pada sistem. Dengan adanya fitur ini, proses pengelompokan produk dapat dilakukan secara lebih cepat dan mengurangi kebutuhan klasifikasi secara manual.

f. Halaman Hasil Klasifikasi

Gambar 9. Hasil klasifikasi

Halaman hasil klasifikasi menampilkan kategori produk yang telah ditentukan oleh sistem berdasarkan proses Zero-Shot Classification. Hasil yang ditampilkan dapat digunakan admin dan operator untuk mengetahui kategori yang sesuai dengan data produk yang telah diproses.

Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan, seluruh fitur utama pada sistem dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Sistem menyediakan fasilitas untuk mengelola data pengguna, produk, dan kategori, serta mendukung proses klasifikasi produk secara otomatis menggunakan metode Zero-Shot Classification. Integrasi metode tersebut memungkinkan sistem menentukan kategori produk berdasarkan informasi nama dan deskripsi yang dimasukkan oleh pengguna. Dengan demikian, sistem dapat membantu proses pengelolaan produk menjadi lebih terstruktur dan mengurangi proses pengelompokan secara manual. Selanjutnya, sistem yang telah diimplementasikan dilakukan pengujian untuk memastikan setiap fitur dapat

berjalan sesuai dengan fungsi dan keluaran yang diharapkan.

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem tata kelola produk dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memverifikasi kesesuaian fungsi yang telah diimplementasikan dengan kebutuhan dan rancangan sistem. Metode ini berfokus pada interaksi antara masukan dan keluaran tanpa meninjau mekanisme internal program. Setiap fitur diberikan kondisi masukan tertentu, kemudian respons yang dihasilkan diamati dan dibandingkan dengan keluaran yang telah ditetapkan.

Ruang lingkup pengujian meliputi modul login, pengelolaan pengguna, pengelolaan produk, pengelolaan kategori, klasifikasi produk, penyajian hasil klasifikasi, dan logout. Masing-masing fitur diperiksa berdasarkan skenario yang telah ditentukan dengan mempertimbangkan variasi kondisi masukan. Keluaran aktual yang diperoleh selanjutnya dicocokkan dengan keluaran yang diharapkan untuk mengetahui kesesuaian perilaku sistem terhadap rancangan.

Status pengujian ditentukan berdasarkan kesesuaian antara keluaran aktual dan keluaran yang diharapkan. Suatu fitur dinyatakan berhasil apabila mampu memberikan respons sesuai dengan skenario yang ditetapkan. Sebaliknya, perbedaan antara kedua keluaran menunjukkan adanya fungsi yang perlu diperiksa lebih lanjut. Rangkuman hasil pengujian *Black Box Testing* disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Pengujian *Black box*

No	Modul	Fungsi yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesesuaian
1	Login	Autentikasi pengguna	Memasukkan username dan password yang valid	Pengguna berhasil masuk ke sistem sesuai hak akses	Pengguna berhasil masuk ke dashboard	Sesuai
2	Login	Validasi login	Memasukkan username atau password yang salah	Sistem menolak akses pengguna	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai
3	Pengguna	Tambah pengguna	Mengisi data pengguna dan menyimpan data	Data pengguna tersimpan	Data pengguna berhasil tersimpan	Sesuai
4	Pengguna	Edit pengguna	Mengubah data pengguna yang tersedia	Data pengguna diperbarui	Data pengguna berhasil diperbarui	Sesuai
5	Pengguna	Hapus pengguna	Menghapus data pengguna	Data pengguna terhapus	Data pengguna berhasil dihapus	Sesuai
6	Produk	Tambah produk	Mengisi nama, deskripsi, dan data produk	Data produk tersimpan	Data produk berhasil tersimpan	Sesuai
7	Produk	Edit produk	Mengubah informasi produk	Data produk diperbarui	Data produk berhasil diperbarui	Sesuai
8	Produk	Hapus produk	Menghapus data produk	Data produk terhapus	Data produk berhasil dihapus	Sesuai
9	Kategori	Tambah kategori	Memasukkan nama kategori baru	Kategori tersimpan	Kategori berhasil tersimpan	Sesuai
10	Kategori	Edit kategori	Mengubah nama kategori	Data kategori diperbarui	Kategori berhasil diperbarui	Sesuai

11	Kategori	Hapus kategori	Menghapus kategori	Kategori terhapus	Kategori berhasil dihapus	Sesuai
12	Klasifikasi	Proses klasifikasi	Memasukkan nama dan deskripsi produk	Sistem memproses data menggunakan Zero-Shot Classification	Sistem berhasil melakukan klasifikasi	Sesuai
13	Klasifikasi	Menampilkan hasil	Menyelesaikan proses klasifikasi	Sistem menampilkan kategori hasil klasifikasi	Kategori hasil klasifikasi berhasil ditampilkan	Sesuai
14	Logout	Keluar sistem	Memilih menu logout	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman login	Pengguna berhasil keluar dari sistem	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 1, seluruh fungsi yang terdapat pada modul sistem mampu memberikan keluaran sesuai dengan skenario dan hasil yang telah ditetapkan. Mekanisme login serta pengelolaan hak akses dapat beroperasi berdasarkan peran masing-masing pengguna. Sementara itu, fungsi pengelolaan data pengguna, produk, dan kategori dapat menjalankan operasi penambahan, perubahan, maupun penghapusan data. Pada fitur klasifikasi, sistem juga mampu memproses data produk yang diberikan dan menampilkan hasil kategori yang diperoleh dari proses klasifikasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah dapat direalisasikan sesuai kebutuhan yang dirancang dan mendukung proses pengelolaan serta pengelompokan data produk dalam satu sistem terintegrasi.

Implementasi metode *Zero-Shot Classification* memungkinkan sistem menghasilkan prediksi kategori berdasarkan informasi tekstual berupa nama dan deskripsi produk tanpa melakukan proses pelatihan ulang pada setiap kategori. Integrasi metode tersebut memperlihatkan bahwa pendekatan

Zero-Shot Classification dapat diterapkan pada sistem tata kelola produk untuk menghasilkan prediksi kategori secara otomatis. Meskipun demikian, keberhasilan sistem dalam menjalankan proses klasifikasi tidak secara langsung menunjukkan bahwa seluruh kategori yang dihasilkan telah sesuai dengan kategori acuan. Oleh karena itu, tingkat kesesuaian hasil prediksi perlu dianalisis lebih lanjut melalui pengujian terhadap hasil klasifikasi.

3.3 Evaluasi Hasil Klasifikasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kategori prediksi *Zero-Shot Classification* dengan kategori acuan pada setiap data produk. Proses klasifikasi menggunakan nama dan deskripsi produk sebagai masukan, kemudian kategori dengan skor tertinggi ditetapkan sebagai hasil prediksi. Hasil tersebut selanjutnya dikategorikan sebagai sesuai atau tidak sesuai berdasarkan kecocokannya dengan kategori acuan. Ringkasan hasil klasifikasi disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Hasil Klasifikasi produk

No	Nama Produk	Kategori Acuan	Kategori Prediksi	Skor	Status	Waktu Proses
1	Ken Master Lem Super	Kebutuhan Rumah	Kebutuhan Rumah	44,89%	Sesuai	2,31 detik
2	Sajiku Tepung Bumbu Golden Crispy	Bahan dan Bumbu Masakan	Bahan dan Bumbu Masakan	17,17%	Sesuai	2,47 detik
3	Sasa Tepung Bumbu Serbaguna Original 21g	Bahan dan Bumbu Masakan	Bahan dan Bumbu Masakan	37,97%	Sesuai	2,18 detik
4	Masako Bumbu Kaldu Rasa Jamur 40g	Bahan dan Bumbu Masakan	Ibu dan Anak	16,36%	Tidak Sesuai	2,56 detik
5	My Baby Bedak Bayi 75g	Ibu dan Anak	Makanan	28,21%	Tidak Sesuai	2,39 detik
6	Nutribooost Minuman Susu Botol	Minuman	Minuman	80,78%	Sesuai	2,62 detik
7	ABC Minuman Asam Jawa 200ml	Minuman	Minuman	72,76%	Sesuai	2,21 detik
8	ABC Minuman Sari Kacang Hijau 200ml	Minuman	Minuman	84,97%	Sesuai	2,34 detik
9	Floridina Coco Minuman Jeruk Florida 350ml	Minuman	Minuman	46,75%	Sesuai	2,28 detik
10	Marjan Squash Sirup 450ml	Sirup	Minuman	59,03%	Tidak Sesuai	2,43 detik
11	Squash Jeruk Botol 460ml	Sirup	Minuman	74,73%	Tidak Sesuai	2,51 detik
12	Ultramilk Susu UHT 125ml	Minuman	Minuman	88,92%	Sesuai	2,17 detik
13	Milku Susu UHT Cair Rasa Coklat Premium	Minuman	Minuman	65,10%	Sesuai	2,36 detik

14	Vit Air Mineral Botol 550ml	Minuman	Minuman	78,90%	Sesuai	2,42 detik
15	Potabee Keripik Kentang 30g	Makanan	Makanan	69,26%	Sesuai	2,29 detik
16	Sedap Mi Instan Cup 81g	Makanan	Makanan	53,51%	Sesuai	2,55 detik
17	Bihun Instan Asam Pedas 30g	Makanan	Makanan	52,89%	Sesuai	2,33 detik
18	Supermi Mi Instan Kaldu Ayam 70gr	Makanan	Makanan	49,89%	Sesuai	2,46 detik
19	Super Bubur Instan 45g	Makanan	Makanan	47,54%	Sesuai	2,41 detik
20	Twisto Jagung Bakar 30g	Makanan	Makanan	83,39%	Sesuai	2,24 detik
21	Indomie Instan Cabe Ijo 85g	Makanan	Makanan	51,54%	Sesuai	2,38 detik
22	Tanggo Wafer Coklat 35gr	Makanan	Makanan	67,67%	Sesuai	2,57 detik
23	New Daily Cut Fruit Buah Naga	Buah dan Sayur	Produk Segar	71,04%	Tidak Sesuai	2,44 detik
24	Cimory Yoghurt Stik 40gram	Produk Segar	Produk Segar	53,46%	Sesuai	2,32 detik
25	So Good Paha Ayam Siap Olah 1kg	Produk Segar	Produk Segar	47,21%	Sesuai	2,49 detik
26	Fiesta Ready to Go Bakso Daging Ayam Keju 60g	Produk Segar	Makanan	59,14%	Tidak Sesuai	2,53 detik
27	New Daily Cut Fruit Melon Sky Rocket	Buah dan Sayur	Produk Segar	73,46%	Tidak Sesuai	2,37 detik

Pengujian klasifikasi menggunakan sebagian data produk, yaitu sebanyak 90 data yang dipilih dari kategori-kategori yang tersedia. Pemilihan data dilakukan untuk mencakup berbagai kategori produk dalam pengujian model *Zero-Shot Classification*. Dari 90 data tersebut, 27 data disajikan dalam tabel sebagai contoh hasil klasifikasi yang mencakup kategori acuan, kategori prediksi, skor, serta status kesesuaian. Adapun keseluruhan data tetap digunakan dalam tahap evaluasi untuk memperoleh hasil pengujian secara menyeluruh.

Persentase hasil klasifikasi dihitung dengan membandingkan jumlah data pada masing-masing hasil terhadap keseluruhan data pengujian. Hasil rekapitulasi klasifikasi disajikan pada tabel berikut.

Table 3. Rekap Hasil Klasifikasi

Hasil Klasifikasi	Jumlah	Persentase
Sesuai	35	38,89%
Tidak Sesuai	55	61,11%
Total	90	100%

Selanjutnya, tingkat akurasi dihitung berdasarkan jumlah prediksi yang sesuai terhadap seluruh data pengujian. Perhitungan akurasi menggunakan persamaan berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Prediksi\ Sesuai}{Jumlah\ Seluruh\ Data} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{35}{90} \times 100\% = 38,89\%$$

Evaluasi terhadap 90 data produk menghasilkan 35 kategori prediksi yang sesuai dengan kategori acuan, sedangkan 55 data lainnya menunjukkan hasil yang berbeda. Perolehan akurasi sebesar 38,89% menunjukkan bahwa tingkat kecocokan kategori yang dihasilkan model pada data pengujian masih relatif rendah. Meskipun demikian, proses pengujian

membuktikan bahwa model *Zero-Shot Classification* dapat diterapkan pada sistem untuk memberikan rekomendasi kategori secara otomatis berdasarkan informasi nama dan deskripsi produk.

Perbedaan antara kategori prediksi dan kategori acuan dapat dipengaruhi oleh keterbatasan informasi yang terdapat pada data produk. Nama dan deskripsi yang singkat dapat menyebabkan konteks produk tidak tergambarkan secara lengkap. Selain itu, model menentukan kategori berdasarkan kemiripan makna antara teks masukan dengan label yang tersedia, sehingga karakteristik produk dan kedekatan makna antar kategori dapat memengaruhi hasil prediksi.

Kesalahan klasifikasi juga terlihat pada produk yang memiliki informasi tekstual yang dapat berasosiasi dengan lebih dari satu kategori. Sebagai contoh, produk *Masako Bumbu Kaldu Rasa Jamur 40g* memiliki kategori acuan Bahan dan Bumbu Masakan, tetapi diprediksi sebagai Ibu dan Anak. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa model tidak memahami kategori berdasarkan struktur kategori yang digunakan perusahaan, melainkan menentukan skor berdasarkan hubungan semantik antara teks produk dan *candidate label*. Oleh karena itu, label kategori yang bersifat umum atau memiliki kedekatan makna tertentu dapat menghasilkan skor yang lebih tinggi meskipun tidak sesuai dengan kategori acuan.

Selain mengukur kesesuaian hasil klasifikasi terhadap kategori acuan, dilakukan pula pengukuran waktu proses untuk mengetahui durasi yang dibutuhkan sistem dalam memperoleh hasil klasifikasi dari model *Klasifikasi Zero-Shot*. Pengukuran dilakukan pada setiap proses klasifikasi produk dengan mencatat waktu yang diperlukan sejak data dikirim ke API hingga hasil klasifikasi diterima oleh sistem. Rekapitulasi waktu proses dari 27 data contoh disajikan pada tabel berikut.

Table 4. Rekapitulasi waktu proses

Parameter Pengujian	Hasil
Jumlah data yang diamati	27 data
Waktu proses tercepat	2,17 detik
Waktu proses terlama	2,62 detik
Rata-rata waktu proses	2,40 detik/data

Selanjutnya, dilakukan pengujian fleksibilitas kategori untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menggunakan kategori baru pada proses klasifikasi tanpa melakukan pelatihan ulang (*pelatihan ulang*) terhadap model. Pengujian dilakukan dengan menambahkan kategori baru ke dalam sistem dan menggunakannya sebagai *label kandidat* pada proses klasifikasi. Hasil pengujian fleksibilitas kategori disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Fleksibilitas Kategori

Aspek Pengujian	Hasil
Penambahan kategori baru	Berhasil
Pelatihan ulang (<i>retraining</i>) model	Tidak dilakukan
Penggunaan kategori baru sebagai <i>candidate label</i>	Berhasil
Klasifikasi menggunakan kategori baru	Berhasil

Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menerima penambahan kategori baru dan langsung menggunakannya dalam proses klasifikasi tanpa melakukan *retraining* pada model. Kategori tersebut dapat ditetapkan sebagai *candidate label* dan digunakan oleh model untuk menghasilkan hasil prediksi. Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi *Zero-Shot Classification* memungkinkan pengelolaan kategori dilakukan secara lebih adaptif, karena perubahan atau penambahan kategori tidak mengharuskan adanya pelatihan ulang terhadap model yang digunakan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan integrasi model *Zero-Shot Classification* ke dalam sistem tata kelola produk berbasis web dengan menggunakan nama dan deskripsi produk sebagai masukan klasifikasi serta kategori yang tersedia dalam sistem sebagai *candidate label*. Pengujian terhadap 90 data produk menunjukkan bahwa 35 data berhasil diklasifikasikan sesuai dengan kategori acuan, sedangkan 55 data lainnya menghasilkan prediksi yang berbeda. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh nilai *accuracy* sebesar 38,89%, *precision* sebesar 47,48%, *recall* sebesar 38,89%, dan *F1-score* sebesar 31,70%. Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketepatan klasifikasi model masih rendah pada data pengujian. Kondisi ini dapat terjadi karena informasi pada nama dan deskripsi produk yang terbatas serta adanya kemiripan karakteristik antar kategori.

Dari hasil pengukuran waktu proses, klasifikasi produk membutuhkan rata-rata waktu sebesar 2,40 detik per data untuk memperoleh hasil prediksi melalui API.

Hasil tersebut menunjukkan durasi yang diperlukan dalam proses klasifikasi setiap produk setelah data dikirimkan ke model hingga hasil prediksi diterima oleh sistem.

Pengujian terhadap penambahan kategori juga menunjukkan bahwa kategori baru dapat ditambahkan ke dalam sistem dan digunakan sebagai *candidate label* tanpa melakukan *retraining* terhadap model. Kategori tersebut dapat langsung digunakan dalam proses klasifikasi dan menghasilkan prediksi. Dengan demikian, integrasi *Zero-Shot Classification* dapat mendukung pengelolaan kategori yang mengalami penambahan atau perubahan tanpa memerlukan pelatihan ulang model. Meskipun demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa fleksibilitas tersebut belum diikuti dengan tingkat akurasi klasifikasi yang optimal pada data yang diuji.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Midi Utama Indonesia Tbk Cabang Medan yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, Program Studi, serta seluruh pihak yang telah memberikan arahan, bantuan, dan dukungan selama proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, perancangan sistem, hingga penyelesaian penelitian. Dukungan dari berbagai pihak tersebut sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. O. Tur, "Exploring Fine-grained Retail Product Discrimination with Zero-shot Object Classification Using Vision-Language Models," 2024.
- [2] P. Aggarwal, A. Deshpande, and K. Narasimhan, "SemSup-XC: Semantic Supervision for Zero and Few-shot Extreme Classification," 2023.
- [3] M. A. Hafizh, M. Elsera, S. Informasi, and U. Harapan, "Sistem Informasi Penjualan pada Toko By . Ty Menggunakan Metode Prototype Berbasis Web," vol. 5, no. 3, pp. 26617–26621, 2025.
- [4] F. Oktabrian, M. E. Prajna, and V. P. Utami, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Online Berbasis Web Dengan Metode Object Oriented," vol. XIII, no. 2, pp. 1–10, 2022.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2019.
- [6] W. Yin, J. Hay, and D. Roth, "Benchmarking Zero-shot Text Classification: Datasets, Evaluation and Entailment Approach," 2019.
- [7] R. Puri and B. Catanzaro, "Zero-shot Text Classification With Generative Language Models," pp. 1–11, 2019.
- [8] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, "Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS) Universitas Nasional Karangturi Semarang , Indonesia (deskripsi) dan

- perancangan sistem , khususnya pada pemrograman berorientasi objek (Nistrina,” no. 3, pp. 244–256, 2024.
- [9] Y. Guo, J. Zhang, and P. Lertvittayakumjorn, “Integrating Semantic Knowledge to Tackle Zero-shot Text Classification,” 2018.
- [10] M. Lewis *et al.*, “BART : Denoising Sequence-to-Sequence Pre-training for Natural Language Generation , Translation , and Comprehension,” pp. 7871–7880, 2020.
- [11] I. M. Sumual, J. Supriadi, E. Effendy, and A. Wijaya, “Klasifikasi Kategori Produk Terlaris Pada E-Commerce,” vol. 5, no. 2, pp. 51–60, 2024.
- [12] S. Bayunda, A. Dewa, and N. L. Azizah, “Perancangan Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Menggunakan Metode SDLC,” no. 2, pp. 1–15, 2024.
- [13] R. L. Simanjuntak, T. R. Siagian, and V. Anggriani, “Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Topsis Dalam Pemilihan Smartphone Android,” *J. Ilm. Komputasi*, vol. 23, no. 3, pp. 405–412, 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.3.3610.
- [14] A. Anora, Muchayatin, and Y. M. Ginting, “The Influence of E-Commerce Trust, Site Loyalty, and Satisfaction on Digital Consumer Purchase Behavior,” *Indones. J. Econ. Rev.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–54, 2025, doi: 10.59431/ijer.v5i1.512.
- [15] K. I. Roumeliotis, N. D. Tselikas, and D. K. Nasiopoulos, “LLMs for product classification in e-commerce : A zero-shot comparative study of GPT and claude models,” *Nat. Lang. Process. J.*, vol. 11, no. December 2024, p. 100142, 2025, doi: 10.1016/j.nlp.2025.100142.