

Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk UMKM Berbasis *Hybrid Recommendation*

Adri Surya Kusuma^{1*}, Dinita Christy Pratiwi², Vihi Atina³

^{1,2}Teknik Informatika, ³Manajemen Informatika
Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}202030106@mhs.udb.ac.id, ²210103163@mhs.udb.ac.id, ³vihi_atina@udb.ac.id

Abstrak— Smeska adalah salah satu program kewirausahaan milik Solo Techno Incubator yang struktural dengan Solo Technopark serta berada dibawah naungan Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta. Program ini memberikan pelatihan kewirausahaan startup non-digital atau UMKM dengan harapan output dari para pesertanya mampu melakukan proses *end-to-end* (produksi, *branding*, pemasaran, digitalisasi, & pengemasan) juga menetapkan fokus tim pada area pencapaian bisnis. Dengan segmentasi khusus pelaku UMKM, hingga di tahun ketiga program ini berjalan masih tidak jauh dari skala konvensional walaupun digitalisasi telah menjadi poin dalam pelatihan tersebut. Salah satu solusi yang mampu mengakomodir digitalisasi ini adalah dengan merancang sistem rekomendasi produk UMKM yang memudahkan *client side* dalam hal ini pembeli untuk mencari produk apa yang mereka butuhkan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat pemodelan *Hybrid Recommendation* untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk UMKM. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Extreme Programming* (XP) yang terdiri dari tahapan yaitu perencanaan, perancangan, implementasi, serta pengujian dan integrasi. Desain pemodelan *Hybrid Recommendation* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pipelined Hybridization* dimana *recommender* pertama dalam sistem ini adalah *Content Based* dengan teknik *Naïve Bayes* akan menjadi input pada *recommender* kedua yang menggunakan pemodelan *Knowledge Based* dengan teknik *Case Based*. Pemodelan untuk sistem rekomendasi pemilihan produk UMKM ini dapat memberikan filterisasi pencarian item produk kesesuaian beserta 5 pilihan atribut pencarian produk yaitu merk, bahan, harga, varian, dan ukuran. Berdasarkan hasil pemodelan *Hybrid Recommendation* dengan 20 data sampel, keripik Adzkira mendapatkan nilai *similarity* tertinggi sebesar 0,99000 dari input pencarian produk UMKM jenis keripik. Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem rekomendasi untuk pemilihan produk UMKM, serta memperkuat upaya digitalisasi dan transformasi bisnis para peserta program Smeska.

Kata kunci— Smeska, *Hybrid Recommendation*, UMKM, Sistem Rekomendasi.

Abstract— Smeska is one of the entrepreneurship programs belonging to the Solo Techno Incubator which is structurally related to Solo Technopark and is under the auspices of the Regional Research and Development Agency for the City of Surakarta. This program provides entrepreneurship training for non-digital startups or MSMEs with the hope that the output of the participants will be able to carry out *end-to-end* processes (production, branding, marketing, digitization & packaging) as well as setting the team's focus on the area of business achievement. With the special segmentation of MSME players, until the third year this program was running, it was still not far from the conventional scale even though digitization had become the point in the training. One solution that can accommodate this digitalization is to design a MSME product recommendation system that makes it easier for the client side, in this case buyers, to find what products they need. The purpose of this study is to make a *Hybrid Recommendation* model for the MSME Product Selection Recommendation System. The system development method used is *Extreme Programming* (XP) which consists of stages namely planning, design, implementation, as well as testing and integration. The *Hybrid Recommendation* modelling design used in this study is *Pipelined Hybridization* where the first recommender in this system is *Content Based* with naïve bayes techniques which will be input to the second recommender using *Knowledge Based* modelling with *Case Based* techniques. Modelling for this MSME product selection recommendation system can provide filtering of the search for conformity product items along with 5 choices of product search attributes, namely brand, price, material, variant and size. Based on the results of the *Hybrid Recommendation* modelling with 20 sample data, Adzkira chips get the highest similarity value of 0.99000 from the search input for MSME product types of chips. It is hoped that the results of this research can make a significant contribution to developing a recommendation system for selecting MSME products, as well as strengthening digitalization and business transformation efforts for Smeska program participants.

Keywords— Smeska, *Hybrid Recommendation*, MSMEs, Recommendation System.

I. PENDAHULUAN

Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) merupakan salah satu penopang perekonomian Indonesia yang keberadaannya terbukti mampu menjadi solusi penanggulangan kemiskinan dan mengurangi tingkat pengangguran di Indonesia (1). Perkembangan teknologi yang pesat dan semakin meluasnya penggunaan platform digital telah

mengubah lanskap bisnis pelaku UMKM untuk beradaptasi dan mengadopsi digitalisasi guna tetap kompetitif. Dalam konteks ini Smeska, sebuah program yang digagas oleh Solo Techno Incubator bekerja sama dengan Solo Technopark dan berada di bawah naungan Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Surakarta, memberikan pelatihan kewirausahaan kepada UMKM. Program ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan,

keterampilan, dan sumber daya yang diperlukan kepada pemilik UMKM agar mereka dapat mengoptimalkan potensi bisnis mereka (2).

Meskipun digitalisasi menjadi salah satu fokus dalam pelatihan Smeska, masih banyak peserta dari sektor UMKM yang masih beroperasi dalam skala konvensional setelah tiga tahun pelaksanaan program ini. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengakselerasi upaya digitalisasi dalam bisnis para peserta. Dalam rangka mendukung upaya ini, meningkatkan kapasitas pelaku usaha melalui program literasi digital (3) salah satu solusi yang diusulkan adalah dengan merancang sebuah sistem rekomendasi produk UMKM yang dapat memudahkan pembeli dalam mencari produk yang mereka butuhkan. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan teknologi berbasis web (4). Melalui web dan sistem rekomendasi didalamnya maka kegiatan promosi produk dapat dilakukan (5).

Sistem rekomendasi diibaratkan seperti penggambaran kebutuhan dan keinginan pengguna melalui pendekatan metode rekomendasi dengan mencari dan merekomendasikan suatu item yang sesuai (6). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pemodelan *Hybrid Recommendation* untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Produk UMKM. Pemodelan ini mengintegrasikan dua atau lebih algoritma rekomendasi di dalam satu sistem rekomendasi sehingga mampu mengurangi kelemahan atau keterbatasan dari setiap teknik rekomendasi tunggal (7). Metode *Naïve Bayes* akan menjadi recommender pertama dan output metode ini akan menjadi input pada recommender kedua yang menggunakan pemodelan *Knowledge Based Recommendation*. *Naïve Bayes* adalah metode efisien yang menyediakan tingkat akurasi yang lebih tinggi untuk hasil klasifikasi menggunakan pendekatan statistik dan teknik probabilistik serta memecahkan masalah termasuk klasifikasi, clustering, asosiasi, prediksi, dan estimasi (8). Sedangkan *Knowledge based recommendation* memiliki keunggulan dapat mengatur tingkatan skala prioritas pengguna berdasarkan kebutuhan pengguna terhadap produk dengan menghitung nilai similarity antara kebutuhan pelanggan dengan atribut produk (9). Pendekatan *Hybrid*

Recommendation yang diusulkan memadukan analisis konten produk dengan pengetahuan yang ada guna memberikan rekomendasi yang personal dan akurat. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem rekomendasi untuk pemilihan produk UMKM, serta memperkuat upaya digitalisasi dan transformasi bisnis bagi peserta program Smeska.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini diawali pengumpulan data dengan cara wawancara dan observasi dengan para pelaku UMKM dalam lingkungan komunitas Smeska serta studi pustaka terkait dengan *Hybrid Recommendation System*. Kemudian pengembangan sistem rekomendasi pemilihan produk UMKM dengan menggunakan pendekatan *Extreme Programming (XP)*. Sasaran dari metode ini adalah tim yang dibentuk dalam skala kecil sampai medium serta metode ini juga sesuai jika tim dihadapkan dengan requirement yang tidak jelas sehingga pendekatan berorientasi objek sering digunakan (10). Metode pengembangan XP dipilih karena fokusnya pada kolaborasi tim, komunikasi yang intens, dan penekanan pada pengujian berkualitas tinggi, yang sesuai dengan kebutuhan sistem rekomendasi yang akan dikembangkan. Tahapan-tahapan dalam metode ini meliputi:

A. Perencanaan

Perencanaan dimulai dengan mengidentifikasi masalah, analisa kebutuhan sistem serta pembuatan jadwal kegiatan penelitian. Hasil dari tahap ini kemudian digambarkan melalui *work flow* yang menginterpretasikan prosedur rekomendasi pada sistem yang akan berjalan.

B. Perancangan

Tahapan ini memperhatikan interaksi dan integrasi antara fitur rekomendasi yang dibuat dengan sistem utama melalui pemodelan data. Bekerja secara *Pipelined Hybridization*, pada recommender pertama *Content Based* dengan teknik *Naïve Bayes* mengambil deskripsi produk sebagai kata kunci untuk dilakukan perhitungan nilai similarity, dimana output nilai ini akan menjadi input recommender kedua yang menggunakan *Knowledge Based* dengan

teknik *Case Based* yang memanfaatkan atribut yang tersedia. Hasil output dari *recommender* kedua ini adalah nilai *similarity* yang telah menggunakan pendekatan dari pemodelan *Hybrid Recommendation*.

C. Implementasi

Implementasi dimulai dengan membangun fitur rekomendasi secara terpisah dari sistem utama sesuai dengan *work flow* yang telah ditentukan. Menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang mendefinisikan *requirement*, desain, serta prinsip pengembangan berpasangan (*pair programming*) untuk meningkatkan kolaborasi dan kualitas kode.

D. Pengujian dan Integrasi

Melakukan pengujian integrasi untuk memastikan interaksi yang baik antara komponen-komponen sistem. Menggunakan otomatisasi pengujian untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengujian. Mengatasi masalah dan bug yang ditemukan selama proses pengujian. Pada tahapan ini melibatkan pelanggan secara aktif dalam proses pengembangan untuk mendapatkan umpan balik dan kebutuhan baru. Mengadaptasi perubahan kebutuhan pelanggan dengan cepat dan efektif.

Dengan pendekatan *Extreme Programming (XP)*, penelitian ini akan mengikuti tahapan-tahapan tersebut untuk mengembangkan sistem rekomendasi pemilihan produk UMKM secara kolaboratif, dengan fokus pada komunikasi tim yang intens, pengujian berkualitas tinggi, dan keterlibatan pelanggan yang aktif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

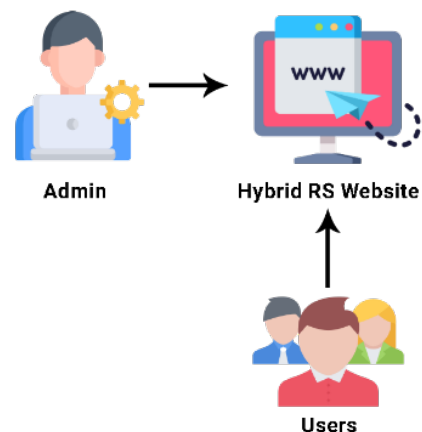
A. Perencanaan

Secara umum pemodelan berbasis *Hybrid Recommendation* pada sistem rekomendasi pemilihan produk UMKM ini dikembangkan dengan 2 hak akses yaitu admin dan *user*. *Work flow* dari sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Admin mengelola data produk UMKM Smeska, mengelola data atribut produk melalui sistem rekomendasi mulai dari kata kunci untuk pemodelan *recommender* pertama hingga menetapkan bobot atribut

untuk perhitungan *similarity* pada pemodelan *recommender* kedua yang kemudian dari 2 pemodelan ini dapat memberikan rekomendasi produk UMKM sehingga memudahkan pelanggan dalam melakukan pencarian produk UMKM sesuai kebutuhan.

2. Pelanggan melakukan pencarian pada sistem rekomendasi yang menyediakan 2 *button* dimana *button* pertama dengan memasukkan kata kunci maka akan menampilkan produk UMKM yang direkomendasikan. Kemudian pada *button* kedua merupakan fitur pencarian produk rekomendasi secara detail dimana *button* ini akan mengkombinasikan pemodelan *recommender* pertama yaitu menggunakan kata kunci serta *recommender* kedua dengan memasukkan kriteria pada atribut yang disediakan sesuai dengan kebutuhan kemudian sistem rekomendasi akan menampilkan hasil pencarian berupa produk UMKM yang direkomendasikan.



Gambar 1 *Work Flow* Sistem Rekomendasi

B. Perancangan

Data yang digunakan merupakan data produk UMKM dari komunitas Smeska. Secara global komunitas ini memiliki kategori produk UMKM yang beraneka ragam, namun pada penelitian ini digunakan 20 produk dengan kategori snack dan minuman saja sebagai data sampel untuk membuat pemodelan *Hybrid Recommendation* dengan 5 attribute di setiap produknya. Berikut adalah data

produk UMKM yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 dan deskripsi produk pada tabel 2.

Tabel 1 Produk UMKM Smeska Kategori Snack dan Minuman

Id	Kategori Produk	Jenis Produk	Attribute				
			Merk	Harga	Bahan	Varian	Ukuran
1	Snack	Keripik	Adzkira	15000	Pisang	Manis	75
2	Snack	Keripik	Adzkira	15000	Pisang	Cokelat	75
3	Snack	Keripik	Adzkira	15000	Pisang	Original	75
4	Snack	Keripik	Adzkira	20000	Pisang	Manis	100
5	Snack	Keripik	Adzkira	20000	Pisang	Cokelat	100
6	Snack	Keripik	Adzkira	20000	Pisang	Original	100
7	Snack	Keripik	Elsa Snack	18000	Pisang	Original	100
8	Snack	Keripik	Elsa Snack	20000	Kentang	Original	100
9	Snack	Keripik	Elsa Snack	10000	Kacang	Original	100
10	Snack	Keripik	Legendary	22000	Beras	Original	300
11	Snack	Keripik	Bratan	29000	Beras	Original	500
12	Snack	Keripik	Lenth Solo	18000	Kacang	Original	200
13	Snack	Keripik	Lenth Solo	18000	Kacang	Barbeque	200
14	Snack	Keripik	Lenth Solo	18000	Kacang	Pedas Manis	200
15	Snack	Keripik	Lenth Solo	20000	Kacang	Keju	200
16	Snack	Keripik	Lenth Solo	20000	Kacang	Extra Pedas	200
17	Minuman	Wedang Jahe	Empon Barokah	30000	Jahe	Empon-empon	200
18	Minuman	Wedang Jahe	Ratu Botani	25000	Jahe	Empon-empon	250
19	Minuman	Wedang Jahe	Mbak Uci	25000	Jahe	Empon-empon	250
20	Minuman	Wedang Jahe	Mbak Uci	18000	Jahe	Empon-empon	200

Tabel 2 Keyword atau Deskripsi Produk UMKM

Id	Keyword Dari Deskripsi Produk
1	Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi
2	Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi
3	Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi
4	Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi
5	Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi
6	Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi
7	Snack, Keripik, Pisang, Elsa, Camilan
8	Snack, Keripik, Kentang, Elsa, Klengkam, Camilan
9	Snack, Keripik, Kacang, Elsa, Camilan
10	Snack, Keripik, Karak, Legendary, Oleh-oleh, Tradisional, Khas Solo, Krispi

Id	Keyword Dari Deskripsi Produk
11	Snack, Keripik, Karak, Bratan, Oleh-oleh
12	Snack, Lenthos, Kacang, Oleh-oleh, Khas Solo, Camilan
13	Snack, Lenthos, Kacang, Oleh-oleh, Khas Solo, Camilan
14	Snack, Lenthos, Kacang, Oleh-oleh, Khas Solo, Camilan
15	Snack, Lenthos, Kacang, Oleh-oleh, Khas Solo, Camilan
16	Snack, Lenthos, Kacang, Oleh-oleh, Khas Solo, Camilan
17	Minuman, Wedang Jahe, Empon Barokah, Oleh-oleh, Tradisional, Jahe, Sereh, Kunyit, Temulawak
18	Minuman, Wedang Jahe, Ratu Botani, Oleh-oleh, Jahe, Kunir, Sirsak, Jamu
19	Minuman, Wedang Jahe, Mbak Uci, Oleh-oleh, Minuman Kesehatan, Jahe, Sereh, Jeruk, Pandan
20	Minuman, Wedang Jahe, Mbak Uci, Oleh-oleh, Minuman Kesehatan, Jahe, Sereh, Jeruk, Pandan

Pada *recommender* pertama pemodelan menggunakan *Content Based* dengan Teknik Naïve Bayes rumus perhitungan nilai *similarity* sebagai berikut:

$$Sim(user, item) = \frac{2 \times |keywords(b_i) \cap keywords(b_j)|}{|keywords(b_i)| + |keywords(b_j)|} \quad (1)$$

Keterangan:

$Sim(user, item)$ “kesamaan antara produk yang dicari user dengan produk yang tersedia.”

$|keywords(b_i) \cap keywords(b_j)|$ “jumlah absolut kata kunci yang sama antara kata kunci user dengan kata kunci produk yang tersedia.”

$|keywords(b_i)|$ “jumlah kata kunci user.”

$|keywords(b_j)|$ “jumlah kata kunci produk yang tersedia.”

Proses rekomendasi ini berdasarkan Tabel 1 produk UMKM Smeska kategori snack dan minuman serta Tabel 2 untuk kata kunci atau deskripsi produk UMKM akan dicari nilai kesamaan tertinggi. Nilai tertinggi ini yang akan direkomendasikan ke user sebagai produk UMKM. Contoh perhitungan rekomendasi jika *user* ingin mencari produk dengan kata kunci Snack, Keripik, Pisang, Krispi dengan detail spesifikasi yaitu:

- Harga Rp 15.000
- Bahan pisang
- Varian rasa original
- Ukuran kemasan 100 gr

Pada pemodelan pertama dari *Content Based* dengan Teknik *Naïve Bayes* ini akan memfilter item produk yang sesuai berdasarkan kata kunci yang dimasukan. Proses

perhitungan *similarity* pada tahap ini memiliki langkah sebagai berikut:

- Menghitung total jumlah kata kunci yang dimasukan oleh *user*, dimana pada contoh kasus adalah 4 kata kunci yaitu Snack, Keripik, Pisang, dan Krispi.
- Menghitung total jumlah kata kunci yang dimiliki masing-masing produk dengan memanfaatkan konten produk pada bagian deskripsi. Sebagai contoh pada produk nomor 1 memiliki 5 kata kunci yaitu Snack, Keripik, Pisang, Adzkira, Bergizi.
- Menghitung total jumlah kata kunci yang sama antara *user* dengan produk nomor 1 didapatkan 3 kata kunci yaitu Snack, Keripik, dan Pisang.
- Menghitung nilai *similarity user* dengan produk nomor 1 dengan rumus (1) sehingga didapatkan $Sim (user, produk 1) = (2*3) / (4+5) = 0,666666667$
- Mengulangi langkah 1 sampai dengan 4 untuk produk berikutnya.

Dari 5 langkah ini didapatkan item produk yang memiliki kesesuaian dengan produk yang diinginkan *user*. Nilai *similarity* antara *user* dengan masing-masing produk pada pemodelan pertama ini dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Hasil Rekomendasi *Content Based* (CB) sebagai *Input* Rekomendasi *Knowledge Based* (KB)

Id	Jenis Produk	Attribute					
		Merk	Harga	Bahan	Varian	Ukuran	Similarity (CB)
1	Keripik	Adzkira	15000	Pisang	Manis	75	0.666666667
2	Keripik	Adzkira	15000	Pisang	Cokelat	75	0.666666667
3	Keripik	Adzkira	15000	Pisang	Original	75	0.666666667
4	Keripik	Adzkira	20000	Pisang	Manis	100	0.666666667
5	Keripik	Adzkira	20000	Pisang	Cokelat	100	0.666666667
6	Keripik	Adzkira	20000	Pisang	Original	100	0.666666667
10	Keripik	Legendary	22000	Beras	Original	300	0.5
7	Keripik	Elsa Snack	18000	Pisang	Original	100	0.444444444
9	Keripik	Elsa Snack	10000	Kacang	Original	100	0.444444444
8	Keripik	Elsa Snack	20000	Kentang	Original	100	0.4
11	Keripik	Bratan	29000	Beras	Original	500	0.222222222
12	Keripik	Lentho Solo	18000	Kacang	Original	200	0.2
13	Keripik	Lentho Solo	18000	Kacang	Barbeque	200	0.2
14	Keripik	Lentho Solo	18000	Kacang	Pedas Manis	200	0.2
15	Keripik	Lentho Solo	20000	Kacang	Keju	200	0.2
16	Keripik	Lentho Solo	20000	Kacang	Extra Pedas	200	0.2

Tahap selanjutnya pada *recommender* kedua pemodelan menggunakan *Knowledge Bases* dengan menggunakan teknik *Cased Based*. Tahap ini menggunakan input dari hasil perhitungan *recommender* pertama. Teknik ini digunakan untuk menghitung tingkat *similarity* antara spesifikasi dan produk UMKM. Rumus nilai *similarity* pada *Knowledge Based Recommendation* ditunjukkan oleh Persamaan 2 sebagai berikut:

$$Sim(user, item) = W_1 \times S_1 + W_2 \times S_2 + \dots + W_n \times S_n \quad (2)$$

Keterangan:

$Sim(user, item)$ adalah nilai kesamaan (*similarity*)

W_n adalah bobot kriteria

S_n adalah nilai perbandingan kriteria.

Nilai pembobotan untuk setiap kategori sebesar:

- Bahan: 25%
- Harga: 30%
- Varian: 25%
- Ukuran kemasan: 20%

Berdasarkan hasil rekomendasi *Content Base* yang ditunjukkan pada Tabel 3 dari 20 produk dihasilkan filter data yang direkomendasikan sebanyak 16 produk. Hasil ini akan dilakukan proses perhitungan *similarity Knowledge Based* dengan mencocokkan kebutuhan user

berupa bahan, harga, varian dan ukuran kemasan. Dalam teknik *Cased Based* kategori dibagi menjadi 2 jenis yaitu *Text* dan *Number*. Kategori dengan jenis *Text* yaitu bahan dan varian, sedangkan kategori dengan jenis *Number* yaitu harga dan ukuran kemasan. Khusus untuk jenis *Number* dibutuhkan nilai maksimal dari data tersebut, jadi untuk harga memiliki nilai maksimal Rp 29.000 dan ukuran kemasan memiliki nilai maksimal 500 gr.

Sampel penjelasan proses perhitungan *similarity* untuk Produk 1 sebagai berikut:

Produk 1 jika dibandingkan dengan kebutuhan pelanggan maka untuk bahan sesuai, selisih harga 14000, untuk varian tidak sesuai, dan selisih ukuran kemasan 425. Sehingga, perhitungan *similarity* antara user dengan Produk 1 yaitu:

$$Sim(user, produk_1) = (0,25 \times 1) + (0,3 \times (1 - 14000/29000)) + (0,25 \times 0) + (0,2 \times (1 - 425/500)) = 0,25 + 0,3 + 0 + 0,19 = \mathbf{0,7400}$$

Perhitungan tersebut dilakukan ke 16 data filter sesuai Tabel 3 dan telah di bentuk rekapitulasi pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hasil Perhitungan *Knowledge Based* (KB)

Id	Aksi	Bahan	Harga	Varian	Ukuran Kemasan (gr)	Similarity (KB)
1		Pisang	15000	Manis	75	
	konversi	1	1.000	0	0.95	
	Sim (produk, 1)	0.25	0.300	0	0.190	0.7400
2		Pisang	15000	Cokelat	75	
	konversi	1	1	0	0.95	
	Sim (produk, 2)	0.25	0.3	0	0.19	0.7400
3		Pisang	15000	Original	75	
	konversi	1	1	1	0.95	
	Sim (produk, 3)	0.25	0.3	0.25	0.19	0.9900
4		Pisang	20000	Manis	100	
	konversi	1	0.8276	0	1	
	Sim(produk,4)	0.25	0.2483	0	0.2	0.6983
5		Pisang	20000	Cokelat	100	
	konversi	1	0.8276	0	1	
	Sim (produk, 5)	0.25	0.2483	0	0.2	0.6983
6		Pisang	20000	Original	100	
	konversi	1	0.8276	1	1	
	Sim (produk, 6)	0.25	0.2483	0.25	0.2	0.9483
10		Beras	22000	Original	300	
	konversi	0	0.7586	1	0.6	
	Sim (produk, 10)	0	0.2276	0.25	0.12	0.5976
7		Pisang	18000	Original	100	
	konversi	1	0.8966	1	1	
	Sim (produk, 7)	0.25	0.2690	0.25	0.2	0.9690
9		Kacang	10000	Original	100	
	konversi	0	0.8276	1	1	
	Sim (produk, 9)	0	0.2483	0.25	0.2	0.6983
8		Kentang	20000	Original	100	
	konversi	0	0.8276	1	1	
	Sim (produk, 8)	0	0.2483	0.25	0.2	0.6983
11		Beras	29000	Original	500	
	konversi	0	0.5172	1	0.2	
	Sim (produk, 11)	0	0.1552	0.25	0.04	0.4452
12		Kacang	18000	Original	200	
	konversi	0	0.8966	1	0.8	
	Sim (produk, 12)	0	0.2690	0.25	0.16	0.6790
13		Kacang	18000	Barbeque	200	
	konversi	0	0.8966	0	0.8	
	Sim (produk, 13)	0	0.2690	0	0.16	0.4290
14		Kacang	18000	Pedas Manis	200	
	konversi	0	0.8966	0	0.8	
	Sim (produk, 14)	0	0.2690	0	0.16	0.4290
15		Kacang	20000	Keju	200	
	konversi	0	0.8276	0	0.8	
	Sim (produk, 15)	0	0.2483	0	0.16	0.4083
16		Kacang	20000	Extra Pedas	200	
	konversi	0	0.8276	0	0.8	
	Sim (produk, 16)	0	0.2483	0	0.16	0.4083

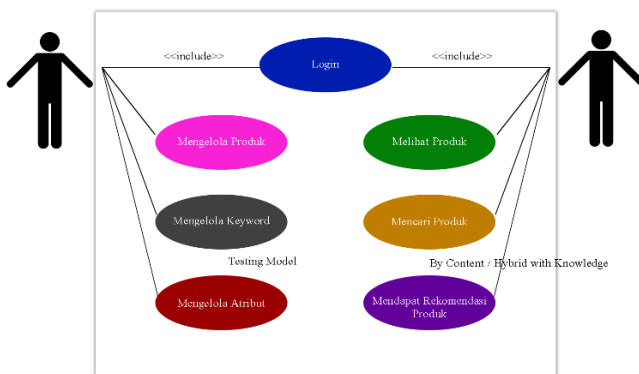
Dari tabel 4 didapatkan hasil perhitungan pada pemodelan *Knowledge Based*, namun karena input yang digunakan adalah *parsing* data dari pemodelan *C. Implementasi*

Content Based, maka pemodelan *Hybrid* telah dilakukan.

Tahapan ini mengimplementasikan pemodelan rekomendasi ke dalam kode sistem berdasarkan

work flow yang telah dibuat serta proses yang digambarkan dalam bentuk UML yaitu *use case diagram* pada 2 hak akses yaitu admin dan *user*. UML adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan software yang berbasis *object-oriented* (11).

Pada sistem ini admin dapat mengelola data produk atau operasi CRUD, kata kunci, data atribut dan bobot atribut. Kemudian user dapat melihat produk, melakukan pencarian produk, dan melihat hasil rekomendasi produk di sistem rekomendasi baik hanya menggunakan pemodelan pada *recommender* pertama saja atau menggunakan kombinasi dengan *recommender* kedua atau secara hybrid. Gambar 2 memperlihatkan struktur proses sistem rekomendasi dalam bentuk *Use Case Diagram*.

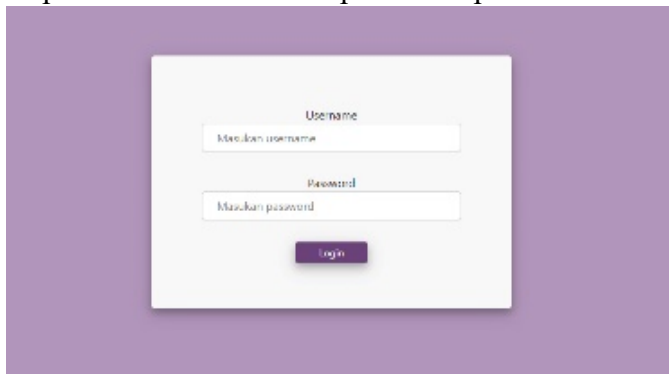


Gambar 2 Use Case Diagram Sistem

Berdasarkan hasil pemodelan ini, maka hasil implementasi sistem rekomendasi produk UMKM adalah sebagai berikut

A. Login

Halaman ini digunakan untuk memulai sesi user ketika akan mengakses sistem rekomendasi produk. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 3.

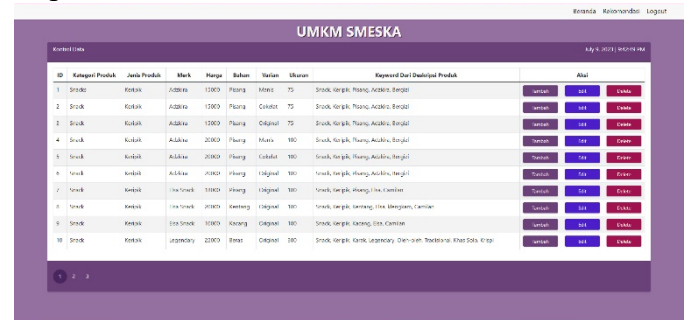


Gambar 3 Halaman Login

B. Hak Akses Admin

1. Halaman Home

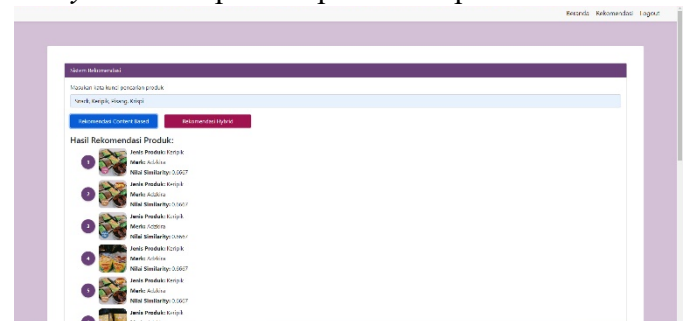
Halaman ini tampil setelah login yang menampilkan seluruh data produk yang ada pada UMKM Smeska. Halaman Home dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Halaman Beranda Admin

2. Halaman Pencarian Rekomendasi

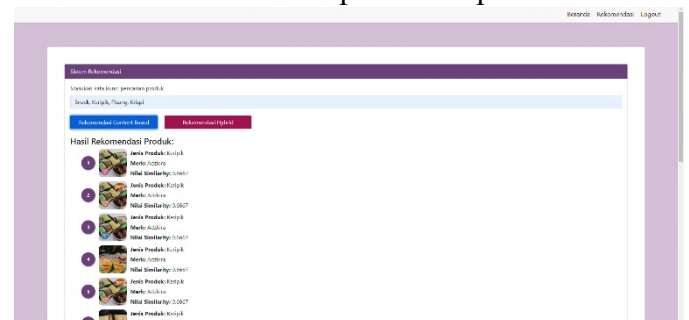
Halaman ini menampilkan form pencarian dan terdapat 2 tombol proses pencarian yaitu Rekomendasi *Content Based* dan Rekomendasi *Hybrid*. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Halaman Pencarian

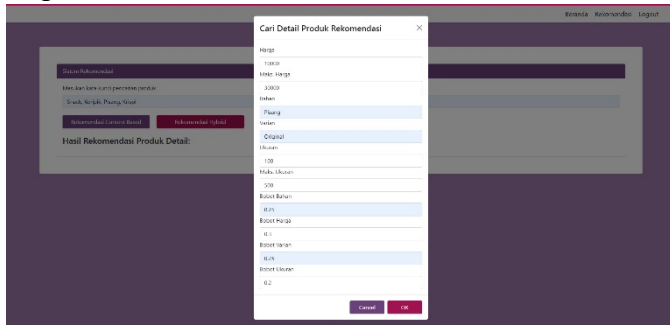
3. Halaman Hasil Rekomendasi *Content Based*

Halaman hasil pencarian akan muncul jika tombol Rekomendasi *Content Based* sudah di klik. Maka halaman ini akan menampilkan hasil rekomendasi jika pencarian berdasarkan rekomendasi *Content Based*. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 6.



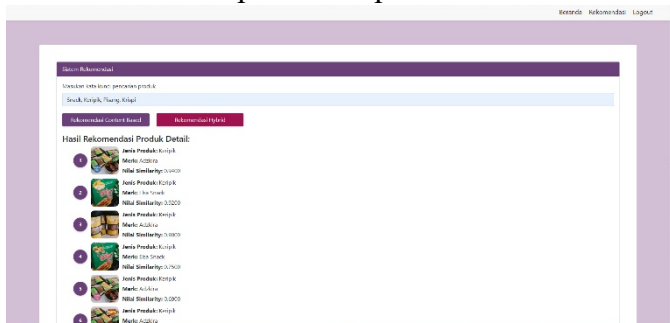
Gambar 6 Hasil Rekomendasi *Content Based* Admin

- Halaman Input Data *Knowledge Based*
Halaman input data menampilkan form input kriteria rekomendasi. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Halaman Input Data *Knowledge Base* Admin

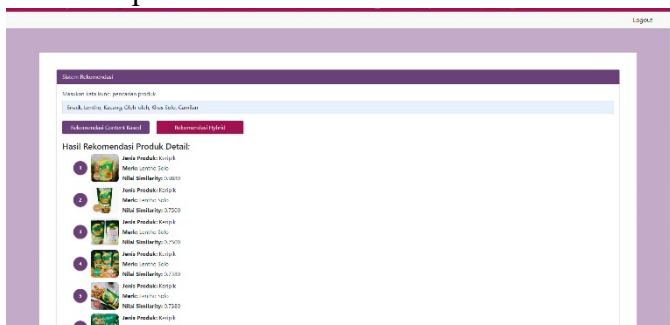
- Halaman Hasil *Hybrid Recommendation*
Halaman hasil rekomendasi ini akan menampilkan hasil rekomendasi jika pencarian berdasarkan rekomendasi *Knowledge Based* yang berarti hingga proses *Hybrid Recommendation*. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Hasil Rekomendasi *Hybrid* Admin

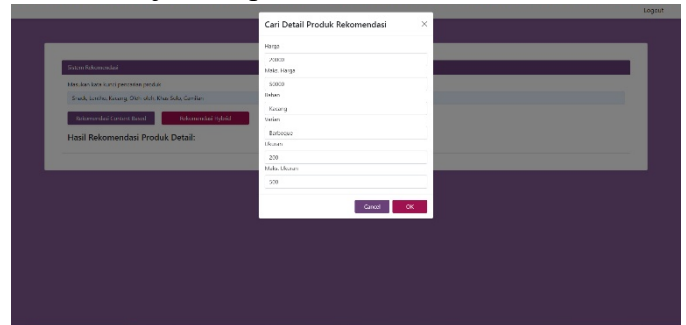
C. Hak Akses User

- Halaman Hasil Rekomendasi *Content Based*
Halaman hasil pencarian akan muncul jika tombol Rekomendasi *Content Based* sudah di klik pada akses User. Maka halaman ini akan menampilkan hasil rekomendasi jika pencarian berdasarkan rekomendasi *Content Based*. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 9.



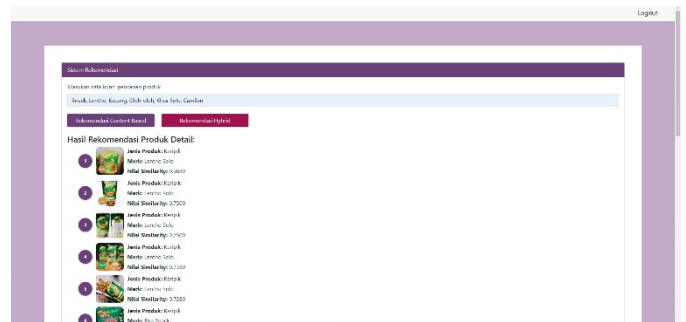
Gambar 9 Hasil Rekomendasi *Content Based* User

- Halaman Input Data *Knowledge Based*
Halaman input data menampilkan form input kriteria rekomendasi pada akses User. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Halaman Input Data *Knowledge Based*

- Halaman Hasil *Hybrid Recommendation*
Halaman hasil rekomendasi ini akan menampilkan hasil rekomendasi jika pencarian berdasarkan rekomendasi *Knowledge Based* yang berarti hingga proses *Hybrid Recommendation* pada akses User. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Hasil Rekomendasi *Hybrid* User

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa pemodelan *hybrid recommendation* untuk sistem rekomendasi pemilihan produk UMKM Smeska memberikan filter pencarian produk dari kata kunci yang ada pada deskripsi produk serta 5 pilihan atribut pencarian yaitu merk, harga, bahan, Varian dan ukuran. Berdasarkan hasil pemodelan metode *hybrid* secara *Pipelined* dimana *recommender* pertama dalam sistem ini adalah *Content Based* dengan teknik Naïve Bayes akan menjadi input pada *recommender* kedua yang menggunakan pemodelan *Knowledge Based* dengan teknik *Case Based* dengan 20 data sample

dapat memberikan rekomendasi produk UMKM berdasarkan kriteria yang dibutuhkan oleh user dengan menghitung nilai similarity perkata kunci pada serta antara kebutuhan pelanggan dengan atribut yang dimiliki oleh masing-masing produk pakaian. Produk Keripik dengan nilai similarity yang tertinggi yaitu 0,99000 akan ditampilkan sebagai hasil rekomendasi produk Keripik.

Pemodelan *Hybrid Recommendation* ini dapat memberikan nilai similarity yang lebih baik dan komprehensif secara relevan berdasarkan pengetahuan atau konten yang lebih mendalam jika dibandingkan dengan sistem rekomendasi satu pemodelan saja yang dapat dilihat pada fitur pertama sistem yang hanya menerapkan pemodelan *Content Based* dengan teknik Naïve Bayes.

REFERENSI

- [1] Fendi H. *Pelatihan Kewirausahaan di Era Digital Bagi UMKM di Kota Batam*. J GEMBIRA (Pengabdian Kpd Masyarakat) [Internet]. 2023;1(2). Available from: <https://gembirapkm.my.id/index.php/jurnal/article/view/76/61>
- [2] Shofiyana F, Mei Retno A. *Pelatihan Kewirausahaan Non-Digital (SMESKA) Untuk UMKM Di Surakarta Oleh UPTD KST Solo Technopark*. J Pelayanan Hub Masy [Internet]. 2023;1(2):1–7. Available from: <https://journal.widyakarya.ac.id/index.php/jphm-widyakarya/article/view/467/488>
- [3] Amelia Dwi H. *Digitalisasi UMKM: Peningkatan Kapasitas Melalui Program Literasi Digital*. J Signal [Internet]. 2023;11(1):01–140. Available from: <https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Signal/article/download/8213/3324>
- [4] Alpin Y, Heri H. *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Muncul Komputer*. J Oktal [Internet]. 2022;1(01):27–35. Available from: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/8/4>
- [5] Siti A, Raudatun S, Sonia P, Kharianti F, Melsa S. *Pemanfaatan Aplikasi TikTok Shop Sebagai Media Promosi Terhadap UMKM Toko Hijab Abiee Hijab di MMTC*. J Ilm Pendidik [Internet]. 2023;1(1):10–20. Available from: <https://ukitoraja.id/index.php/jnb/article/download/52/49>
- [6] Susianto D, Rusdi Z. *Sistem Rekomendasi Pada Penjualan Elektronik Menggunakan Metode Collaborative Filtering*. J Ilmu Komput dan Sist Inf Sist [Internet]. 2023;11(1):1. Available from: <https://journal.untar.ac.id/index.php/jiksi/article/view/24083/14559>
- [7] Lim YF, Haw SC, Ng KW, Anaam EA. *Hybrid-based Recommender System for Online Shopping: A Review*. J Eng Technol Appl Phys. 2023;5(1):12–34.
- [8] Saleh A, Dharshinni N, Perangin-Angin D, Azmi F, Sarif MI. *Implementation of Recommendation Systems in Determining Learning Strategies Using the Naive Bayes Classifier Algorithm*. Sinkron [Internet]. 2023;8(1):256–67. Available from: https://www.researchgate.net/publication/367233799_Implementasi_of_Recommendation_Systems_in_Determining_Learning_Strategies_Using_the_Naive_Bayes_Classifier_Algorithm/fulltext/63c80ba76fe15d6a572c4305/Implementation-of-Recommendation-Systems-in-Determi
- [9] Atina V, Hartanti D. *Knowledge Based Recommendation Modeling For Clothing Product Selection Recommendation System*. J Tek Inform [Internet]. 2022;3(5):1407–13. Available from: <https://jutif.if.unsoed.ac.id/index.php/jurnal/article/download/584/208>
- [10] A Damayanti, F Purwani. *Penerapan Metode Extreme Programming Dalam Perancangan Sistem Informasi Majalah Dinding Digital*. J Manaj Inform Jayakarta [Internet]. 2023;3:32–51. Available from: <https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/JMIJayakarta/article/view/998/676>
- [11] Sonata F, Vina WS. *Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer*. J Komunika J Komunikasi, Media dan Inform [Internet]. 2019;8(1):22. Available from: <https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/komunika/article/view/1832/1112>