

Rancang Bangun *Recommender System* dengan Menggunakan Metode *Collaborative Filtering* untuk Studi Kasus Tempat Kuliner di Surabaya

Anthea Adellya Pradnya Devi¹, David Boy Tonara²

Abstrak— Bidang kuliner semakin lama semakin memiliki peluang tinggi bagi kalangan masyarakat yang ingin memiliki usaha baru. Semua dikarenakan makanan dan minuman merupakan salah satu hal yang selalu dibutuhkan manusia di setiap waktunya. Bahkan sekarang, tempat kuliner tidak hanya bermanfaat untuk mengisi kebutuhan pangan saja, melainkan juga menjadi tempat untuk berkomunikasi dengan teman-teman, hingga untuk pertemuan bisnis. Hal ini menyebabkan bisnis dalam bidang tersebut semakin berlimpah dan memiliki aneka ragam jenis. Akibatnya, manusia sebagai seorang konsumen, tentu akan mengalami kebingungan dalam memilih tempat kuliner yang sesuai dengan preferensinya untuk dikunjungi. Oleh karena itu, dilakukan rancang bangun website *recommender system* dengan menggunakan metode *collaborative filtering*, dimana konsumen akan diberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensinya berdasarkan kumpulan rating konsumen lain yang telah diolah menggunakan algoritma *item-based collaborative filtering*. Hasil penelitian mengenai fitur rekomendasi untuk pengambilan keputusan yang sesuai dengan preferensi pengguna menunjukkan nilai akurasi sebesar 76% dari 32 data *sampling* yang digunakan.

Kata Kunci: kuliner, *recommender system*, *collaborative filtering*.

Abstract— Culinary will have more and more big opportunities for the people who want to have a new business. Because food and beverages are people's primary requirements. Even now, culinary spot not only to fulfill primary requirement, but also become the place where we can meet or chill out with friends, and business meeting. Nowadays opening a culinary business becoming a trend for people who going to start a new business. We can see people eat and drink every time everywhere. Even now a restaurant or cafe can become not only a place to eat, but to hang out, have a meeting, etc. This causes the culinary business to grow rapidly and has so much variety in its product. However, those sometimes make people confuse where is the best place to eat that suit their preferences. Therefore a recommender system website with collaborative filtering method has been built, to help consumer pick a restaurant that suit their wants, according to other's

consumer rating that have been processed with item-based collaborative filtering algorithm. The experiment about recommendations for help people making decisions that suit their preferences have value of accuracy around 76% based on 32 sampling data.

Keyword: *culinary, recommender system, collaborative filtering*.

I. PENDAHULUAN

Munculnya berbagai macam jenis *gadget* dan aplikasi yang terus mengalami perubahan secara cepat dalam jangka waktu yang sangat pendek, ditambah dengan adanya inovasi-inovasi baru yang terus bermunculan tiada henti, membuktikan bahwa teknologi pada jaman sekarang berkembang dengan sangat pesat. Penggunaan internet yang telah menjadi suatu kebiasaan untuk dilakukan setiap waktunya bagi manusia dari berbagai kalangan dan berbagai umur juga membuktikan bahwa teknologi saat ini sudah menjadi bagian dari kebutuhan primer yang harus ada untuk dikonsumsi keseharian mereka. Berdasarkan Badan Pusat Statistik dan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (2014) telah melakukan riset bahwa pengguna internet di Indonesia pada akhir tahun 2013 mencapai hingga 71,19 juta orang. Hal ini cukup membuktikan bahwa masyarakat Indonesia tidak dapat terlepas dari penggunaan internet yang mana memang pada saat ini dibutuhkan sebagai salah satu sumber pencarian informasi..

Pangan merupakan salah satu kebutuhan primer manusia yang rutin untuk dikonsumsi. Hal ini membuat banyak sekali bisnis atau usaha yang menawarkan produk makanan dan minuman dari yang paling sederhana, hingga yang paling mewah terus bermunculan. Berbagai jenis outlet terus berkembang dan bertambah, mulai dari restoran, *café*, warung di pinggir jalan, hingga bahkan kios-kios kecil yang sekedar menjual camilan. Apalagi saat ini tempat kuliner khususnya restoran dan *café*, tidak hanya digunakan untuk memuaskan kebutuhan primer manusia untuk bertahan hidup, namun juga untuk tempat berkumpul dan bersosialisasi dengan teman, sebagai tempat pertemuan bisnis, dsb.

Dengan berkembangnya tempat kuliner tersebut, sebagai seorang konsumen tentu akan mengalami kebingungan atau keragu-raguan untuk memilih tempat-tempat kuliner yang akan dikunjungi dan dinikmati, khususnya yang sesuai dengan preferensinya. Sebuah preferensi yang bersifat subyektif menimbulkan rasa

¹ Anthea Adellya Pradnya Devi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Industri Kreatif, Universitas Ciputra, Jln. UC Town, Surabaya 60291 INDONESIA (telp: 08563088597; e-mail: anthea.pradnya@gmail.com)

² David Boy Tonara, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Industri Kreatif Universitas Ciputra, Jln. UC Town, Surabaya 60291 INDONESIA (e-mail: dtonara@ciputra.ac.id)

kepuasan yang berbeda-beda pada setiap orang. Kepuasan konsumen adalah tingkat dimana anggapan terhadap produk sesuai dengan harapan seorang pembeli. Harapan konsumen umumnya merupakan prakiraan atau keyakinan konsumen tentang apa yang akan diterimanya bila ia membeli atau mengonsumsi suatu produk [1]. Rasa kepuasan inilah yang menjadi tujuan akhir setiap konsumen apabila mengonsumsi suatu produk. Apabila ia tidak menemukan suatu hal yang sesuai dengan preferensinya, konsumen cenderung tidak akan merasa puas dan bahkan akan merasa kecewa setelah mengonsumsi produk tersebut.

Perlu dilakukan usaha untuk membantu konsumen dalam menyelesaikan masalahnya yaitu agar dapat memilih atau memutuskan tempat kuliner yang ingin mereka kunjungi sesuai dengan seleranya, tanpa perlu merasa kebingungan atau takut akan rasa tidak puas dalam memilih tempat tersebut. Solusinya adalah dengan membangun sebuah sistem rekomendasi dengan metode *collaborative filtering*. Dimana sistem rekomendasi merupakan model aplikasi dari hasil observasi terhadap keadaan dan keinginan pelanggan. Oleh karena itu sistem rekomendasi memerlukan model rekomendasi yang tepat agar yang direkomendasikan sesuai dengan keinginan pelanggan, serta mempermudah pelanggan mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan produk yang akan digunakan [2]. Sedangkan metode *collaborative filtering* sendiri didasarkan pada pengumpulan serta analisis dari banyak data informasi mengenai perilaku pengguna, aktifitas atau preferensi, dan memprediksi kegemaran para pengguna berdasarkan kemiripan dari pengguna lain.

Metode *collaborative filtering* sudah pernah diterapkan oleh Amazon.com, sebuah retailer online terbesar di dunia yang menjual berbagai jenis barang mulai barang elektronik, perhiasan, buku, dan lain sebagainya. Amazon.com menggunakan *item-based recommendation*, salah satu metode yang dimiliki oleh *collaborative filtering*, sebagai target kegiatan marketing mereka melalui promosi email dan juga untuk memberikan rekomendasi item pada setiap pelanggan Amazon.com. Selain Amazon.com, YouTube dan Netflix juga menggunakan metode ini untuk memberikan rekomendasi video dan film pada penggunaannya hingga saat ini.

II. LANDASAN TEORI

A. Data Mining

Data mining adalah suatu proses untuk menemukan pola dan pengetahuan dari sejumlah data yang besar [3]. Data tersebut dapat meliputi *database*, *data warehouse*, website, ataupun tempat penyimpanan informasi lain. *Data mining* hadir dilatarbelakangi oleh adanya ledakan informasi dari berbagai sumber khususnya internet, dan hampir semua data yang disajikan dalam bentuk tidak terstruktur.

Selain untuk menangani penumpukan data atau informasi, *data mining* juga bermanfaat untuk

menyelesaikan permasalahan dan juga kebutuhan bisnis, misalnya untuk mengklasifikasi serta mengelompokkan pelanggan untuk target marketing, menganalisis keefektifan promosi penjualan dan loyalitas pelanggan, meningkatkan penjualan dengan melihat kebiasaan atau karakteristik pelanggan, melihat hubungan antara penjualan satu item dengan item lainnya dsb. Namun *data mining* tidak hanya memiliki keuntungan saja, melainkan juga dapat melibatkan hal yang berupa isu dan keamanan privasi, salah satunya adalah dimana pengumpulan data-data yang berupa privasi pelanggan yang digunakan untuk salah satu strategi mengembangkan bisnis, suatu saat akan dapat tersebar atau bahkan diperjual-belikan.

Data mining memiliki fungsi-fungsi yang terdiri dari 7 macam, diantaranya adalah *association*, *sequence*, *clustering*, *classification*, *regression*, *forecasting*, dan *solution* [4]. *Association*, adalah proses untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item dalam suatu waktu atau mengelompokkan hal-hal yang biasanya terjadi pada saat bersamaan. Fungsi dari *association* adalah untuk mencari keterkaitan antara atribut atau *item set*, berdasarkan jumlah item yang muncul dan *rule association* yang ada.

Yang kedua adalah *sequence*, yaitu sebuah proses yang dilakukan untuk mencari suatu pola dari serangkaian kejadian. Sedangkan fungsi yang ketiga yaitu *clustering* yang merupakan sebuah proses pengelompokan sejumlah data/obyek ke dalam kelompok-kelompok data sehingga setiap klaster akan berisi data yang saling mirip. Ada dua pendekatan yang digunakan dalam metode *clustering* yaitu pendekatan hirarki yang mengelompokkan data dimana data yang mirip akan ditempatkan pada hirarki yang berdekatan dan tidak pada hirarki yang berjauhan. Pendekatan *clustering* yang kedua yaitu pendekatan partisi yang mengelompokkan data dengan memilah-milah data yang dianalisa ke dalam *cluster* yang ada.

Fungsi yang keempat adalah *classification*, yang merupakan sebuah proses penemuan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Kemudian terdapat *regression* yang memetakan data dalam suatu nilai prediksi dimana metode ini mencari pola dan menentukan nilai numerik.

Fungsi yang keenam adalah *forecasting*, dimana *forecasting* sendiri adalah proses pengestimasi nilai prediksi berdasarkan pola-pola di dalam sekumpulan data dengan menggunakan bermacam-macam teknik yang biasanya berhubungan dengan musim atau trend pada data. Yang terakhir adalah *solution*, yaitu proses penemuan akar masalah dan *problem solving* dari persoalan bisnis yang dihadapi atau paling tidak sebagai informasi pendukung dalam pengambilan keputusan.

Data mining juga dibutuhkan ketika data dengan jumlah yang besar harus dianalisa dan diklasifikasi. Sehingga *data mining* dapat membantu sistem rekomendasi dalam pengambilan keputusan dengan

menilai kebiasaan pengguna dari yang sebelum-sebelumnya berdasarkan data yang ada.

B. Recommender System

Sistem rekomendasi adalah salah satu dari fungsi *data mining* yang berupa model aplikasi dari hasil observasi terhadap keinginan pengguna yang berfungsi untuk menganalisa kebiasaan pengguna sebelumnya yang akan menghasilkan rekomendasi informasi atau item yang sesuai dengan minat pengguna tersebut. Oleh karena itu sistem rekomendasi memerlukan model rekomendasi yang tepat agar yang direkomendasikan sesuai dengan keinginan pelanggan, serta mempermudah pelanggan mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan produk yang akan digunakannya [2]. Sistem rekomendasi sendiri terbagi menjadi tiga metode, yaitu *content-based filtering*, *hybrid approached*, dan *collaborative filtering*.

Rekomendasi yang diberikan oleh *content-based filtering* dimulai dengan memahami kebutuhan pengguna, preferensi, dan kendala jika ada. Informasi ini digabungkan dengan interaksi pengguna sebelumnya untuk membangun profil pengguna. Kemudian sistem rekomendasi mencocokkan profil pengguna dengan informasi tentang suatu produk yang telah tersimpan dalam *database*. *Content-based filtering* juga sering disebut dengan nama *cluster model*, dimana *cluster model* menemukan pengguna yang sama dengan pengguna yang berada dalam setiap segment yang telah diklasifikasikan [5]. Salah satu contoh dari *content based filtering* adalah apabila ada pengguna yang sebelumnya menyukai film *Lord of The Rings*, *The Hobbit*, dan *Harry Potter* yang bergenre *fiction*, serta menyukai film *A Walk to Remember* yang bergenre *drama*. Maka sistem akan memberi rekomendasi film yang bergenre *fiction* lain kepada pengguna. Kelebihan *recommender system* dengan pendekatan *content-based filtering* adalah memiliki kemampuan untuk merekomendasikan item (contoh: film, lagu, artikel dll) yang sifatnya baru bagi *user*, karena prinsip kerjanya yaitu dengan melihat diskripsi konten yang dikandung oleh item yang pernah diberi nilai rating tinggi sebelumnya oleh pengguna. *Content-based filtering* juga dapat menjadikan item baru untuk langsung direkomendasikan kepada pengguna tanpa harus menunggu pengguna-pengguna lain untuk melakukan rating pada item tersebut. Namun sistem rekomendasi *content based filtering* ini juga memiliki kelemahan yaitu penyaringan berbasis konten sulit untuk menghasilkan rekomendasi yang tidak teduga (*serendipitous recommendation*), karena semua informasi dipilih dan direkomendasikan berdasarkan konten dan yang kedua adalah tidak *reliable* (handal) tidak adanya ide, pendapat serta masukan dari pengguna sebelumnya yang sulit dianalisis oleh komputer sehingga sulit untuk pengguna pemula memakai sistem ini secara efektif [6].

Sedangkan *hybrid approached* digunakan untuk menggambarkan setiap sistem rekomendasi yang menggabungkan beberapa teknik rekomendasi untuk

menghasilkan sebuah output. *Hybrid approached* merupakan gabungan hasil prediksi dari *collaborative filtering* dan *content-based filtering* yang berfungsi untuk mengurangi batas dari rekomendasi yang dapat diberikan oleh kedua *recommender system* dan meningkatkan *performance* dari rekomendasi tersebut. Kelebihan dari *hybrid approached* adalah metode ini dapat menggunakan yang terbaik dari masing-masing metode lain untuk mengatasi kelemahan. Misalnya, memanfaatkan *collaborative filtering* untuk membantu *content based filtering* dalam mengatasi atau menghindari *overspecialization* (dimana *content-based* harus selalu menyediakan tingkat batas baru untuk menyesuaikan dengan fitur profil dan item), dan juga memanfaatkan *content-based filtering* untuk membantu *collaborative filtering* yang berhubungan dengan *cold-start* (apabila ada item atau user baru, item tersebut tidak dapat langsung dijadikan rekomendasi karena harus menunggu pengguna lain untuk memberikan rating terlebih dahulu).

Sedangkan kelemahan *hybrid approached* adalah meningkatnya kompleksitas dari sistem rekomendasi tersebut dan juga menurunkan kecepatan dikarenakan lebih dari satu metode yang digunakan pada saat yang bersamaan.

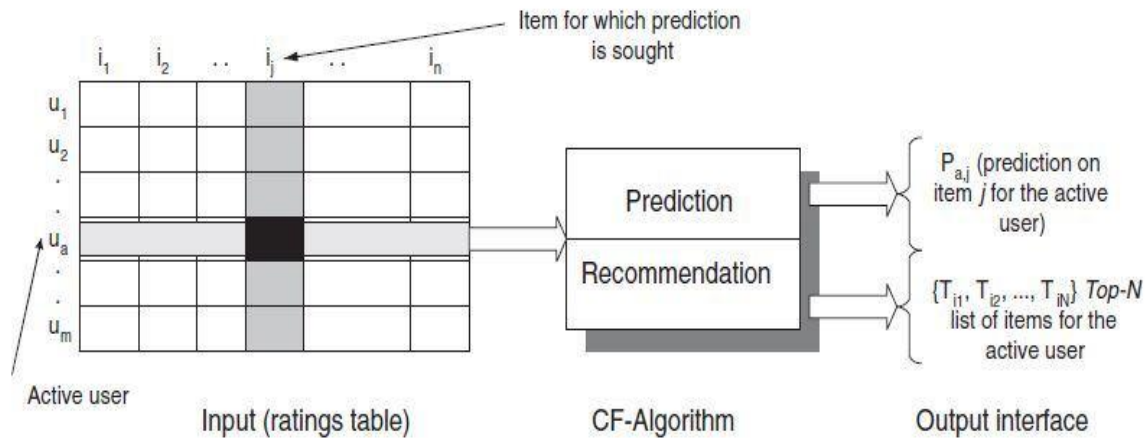
Berikut adalah penjelasan mengenai metode *collaborative filtering* yang akan digunakan dalam penelitian.

C. Collaborative Filtering

Sistem rekomendasi dengan metode *collaborative filtering* adalah metode yang digunakan untuk memprediksi kegunaan item berdasarkan penilaian pengguna sebelumnya [7]. Secara sederhana, *collaborative filtering* dapat diartikan sebagai metode yang dapat memberikan rekomendasi berdasarkan suatu hal yang disukai oleh satu pengguna, dengan pengguna lain yang memiliki preferensi yang mirip.

Pada metode ini, para pengguna melakukan rating pada beberapa item di suatu website yang datanya akan dimasukkan ke dalam *database*. Berdasarkan data-data tersebut, setiap pengguna akan mendapatkan rekomendasi dengan melakukan dua hal utama dalam menyelesaikan algoritma *collaborative filtering*, yaitu:

- *Prediction*, melakukan prediksi opini yang akan diberikan oleh pengguna dalam skala bilangan yang sama.
- *Recommendation*, memberikan rekomendasi berupa daftar item dengan nilai prediksi tertinggi. Hal yang perlu dicatat adalah item-item yang direkomendasikan belum pernah dibeli, dilihat atau di-rating oleh pengguna tersebut.

Gambar 1. Proses *Collaborative Filtering* [8]

Amazon.com serta YouTube merupakan salah satu dari banyak website yang menggunakan metode *collaborative filtering* untuk memberikan layanan rekomendasi kepada penggunanya. Amazon.com memiliki beberapa kolom rekomendasi diantaranya seperti “*You viewed... Customers who viewed this also viewed...*” serta “*Customers who bought item in your Shopping Cart also also bought....*” Dimana sistem memberikan rekomendasi mengenai item yang dibeli oleh pengguna lain dimana pengguna-pengguna tersebut telah membeli item yang sama sebelumnya.

Metode *collaborative filtering* memiliki dua jenis tipe, yaitu *user-based* dan *item-based collaborative filtering*. *User-based collaborative filtering* merupakan metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan kebutuhan pengguna. Kesamaan kebutuhan pengguna tersebut akan dideteksi, dan setelah itu dilakukan pemilihan berdasarkan tingkat kesamaan tertinggi. Kemudian, kegiatan pengguna lain dengan yang memiliki tingkat kesamaan tertinggi dapat dijadikan sebagai rekomendasi. Misalnya, terdapat pembeli A yang membeli buku berjudul X dan Z. Kemudian terdapat pembeli B yang membeli buku X juga, maka sistem akan merekomendasikan buku Z kepada pembeli B ini juga.

Berbeda dengan *user-based*, *item-based* lebih terfokus terhadap suatu item yang dimana metode ini tidak mencoba untuk mencocokkan kesamaan antar pengguna. *Item-based* merupakan sebuah metode rekomendasi yang didasari atas adanya kesamaan antara pemberian rating terhadap suatu produk dengan produk yang dibeli. Dari tingkat kesamaan produk, kemudian dibagi dengan parameter kebutuhan pelanggan untuk memperoleh nilai kegunaan produk. Produk yang memiliki nilai kegunaan tertinggi lah yang kemudian dijadikan rekomendasi.

Pada metode ini yang akan dilakukan pertama kali adalah menghitung nilai kemiripan antar item satu dengan item yang lainnya berdasarkan rating yang telah diberikan oleh pengguna, kemudian dihitung nilai prediksi ratingnya, dan setelah mendapatkan semua nilai prediksi, akan dipilih nilai tertinggi yang akan dijadikan rekomendasi.

Misalnya, terdapat item A dan item B yang telah diberi rating oleh pengguna X, kemudian pengguna Y melakukan rating pada B, C, dan D. Maka pengguna X akan mendapatkan rekomendasi diantara item C dan D yang memiliki nilai prediksi tertinggi.

Kelebihan metode *collaborative filtering* adalah metode ini dapat bekerja meskipun konten yang berhubungan dengan item atau user sangat sedikit atau bahkan tidak ada. Karena metode *collaborative filtering* tidak memberikan rekomendasi berdasarkan analisa dari konten-konten yang ada, yang biasanya berupa informasi item ataupun profil pengguna. Selain itu, metode *collaborative filtering* dapat menangani masalah *content based filtering* yang kesusahan dalam menganalisa gambar, video, ataupun musik, karena metode ini bekerja berdasarkan histori yang ada sebelumnya. Selain itu, kualitas dari prediksi yang dihasilkan akurat dan algoritma yang digunakan juga relatif sederhana untuk diterapkan.

Namun, metode *collaborative filtering* juga mengalami masalah penting yang dinamakan sebagai *cold start problem*, yang dibagi menjadi dua jenis yaitu *cold start users* dan *cold start items* [9]. Dimana ketika terdapat item atau pengguna baru, item tersebut tidak dapat langsung dijadikan rekomendasi karena harus menunggu pengguna untuk memberikan rating terlebih dahulu, dan apabila ada pengguna baru, pengguna baru ini tidak dapat diberikan rekomendasi hingga ia selesai melakukan rating.

D. Algoritma Adjusted Cosine

Adjusted Cosine adalah algoritma selain *Pearson Correlation* yang juga digunakan untuk menghitung dan menentukan nilai kemiripan (*similarity*) antara 2 item atau 2 user yang berbeda.

$$sim(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}} \quad (1)$$

Dimana $sim_{(i,j)}$ adalah nilai kemiripan diantara pengguna i dan j . Sedangkan $R_{u,i}$ dan $R_{u,j}$ adalah semua pengguna yang melakukan rating pada item i dan j , sedangkan R_u adalah rata-rata dari rating item di setiap pengguna [8]. Dalam menghitung nilai kemiripan, nilai yang akan dihasilkan oleh algoritma ini berkisar antara 1 dengan -1. Semakin nilai kemiripan mendekati -1, maka nilai kemiripan kedua item bertolak belakang atau tidak memiliki kemiripan, dan apabila nilai kemiripan mendekati angka 1, maka kedua item tersebut cenderung mirip satu sama lainnya.

E. Algoritma Simple Weighted Average

Kegunaan algoritma *Simple Weighted Average* adalah untuk memprediksi nilai yang akan diberikan oleh pengguna pada suatu item yang belum pernah di rating sebelumnya dan rumus ini dilakukan setelah menghitung nilai kemiripan (*similarity*). Berikut adalah rumus *Simple Weighted Average*:

$$P(u,i) = \frac{\sum \text{all similar items, } N(S_i, N * R_{u,N})}{\sum \text{all similar items, } N(|S_i, N|)} \quad (2)$$

Dimana $P_{u,i}$ adalah nilai prediksi (bobot) yang dihasilkan oleh pengguna u pada item i . Sedangkan $S_{i,N}$ adalah nilai kemiripan yang telah dihitung sebelumnya dan $R_{u,N}$ adalah rating dari pengguna u untuk item N .

III. DESAIN DAN ANALISIS SISTEM

A. Analisis Sistem

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu setiap orang dalam menentukan tempat kuliner yang sesuai dengan preferensinya dimana masih banyak orang

yang kebingungan atau ragu-ragu dalam memutuskan tempat kuliner untuk dikunjungi. Maka dari itu penulis membangun sebuah website sistem rekomendasi tempat kuliner dengan menggunakan metode *collaborative filtering* berdasarkan data rating yang diberikan oleh semua pengguna.

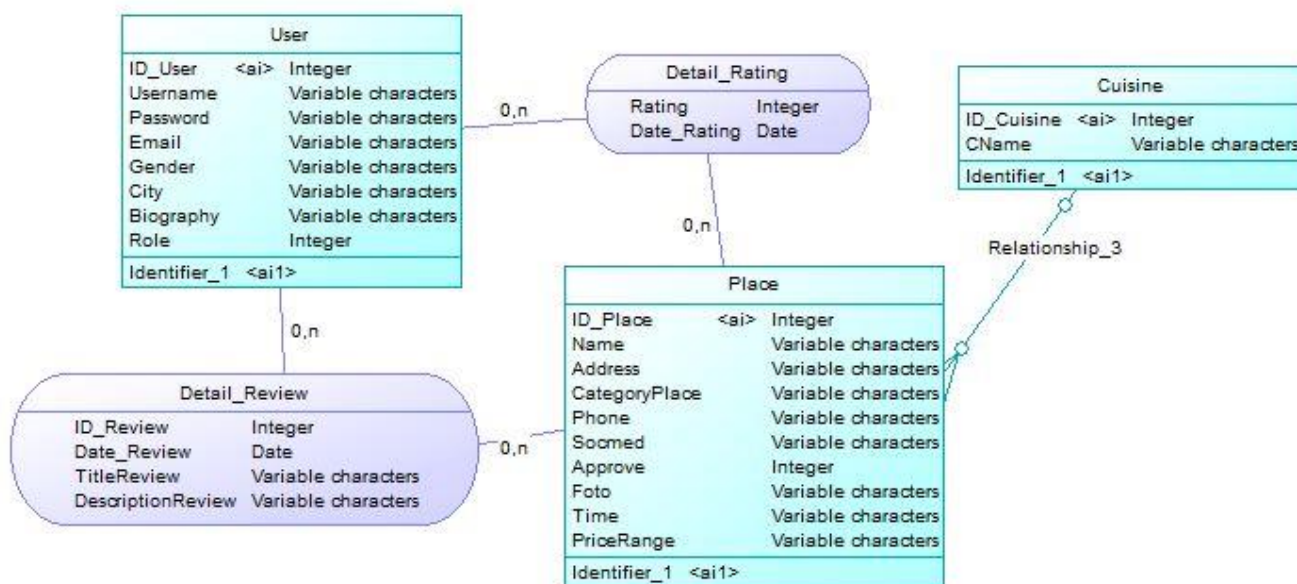
Untuk mendukung penelitian ini, penulis akan menggunakan bahan penelitian berupa pengumpulan data yang bersumber dari data primer. Data primer yang pertama berupa data tempat kuliner Surabaya yang telah dikumpulkan oleh admin sendiri sebanyak 40 tempat dan kemudian diinputkan ke dalam *database*, atau juga berupa data yang telah diinputkan oleh pengguna dengan menunggu persetujuan dari admin untuk ditampilkan di dalam halaman website. Data tersebut berupa nama, alamat, no. telepon, media sosial, jam buka-tutup, kisaran harga, kategori tempat, foto, dan juga jenis *cuisine*. Data primer yang kedua adalah data pengguna seperti *username*, *password*, *email*, jenis kelamin, kota, dan biografi sebanyak 41 orang yang telah mendaftar di website LaparMata. Selain itu, peneliti membutuhkan data primer berupa *rating* yang mencakup nilai secara keseluruhan dari tempat kuliner yang telah dikunjungi tersebut, contohnya nilai pelayanan, suasana, harga, ataupun rasa.

B. Desain Sistem

Desain sistem bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan terinci dari suatu sistem sebelum diimplementasikan lebih lanjut ke dalam pembuatan programnya. Berikut adalah desain sistem yang digunakan untuk melakukan rancang bangun website sistem rekomendasi:

1) Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah teknik



Gambar 2. Entity Relationship Diagram

yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi oleh *System Analyst* dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem [10]. Berikut adalah ERD sistem yang menjelaskan hubungan antar data berdasarkan obyek-obyek yang mempunyai hubungan antar relasi.

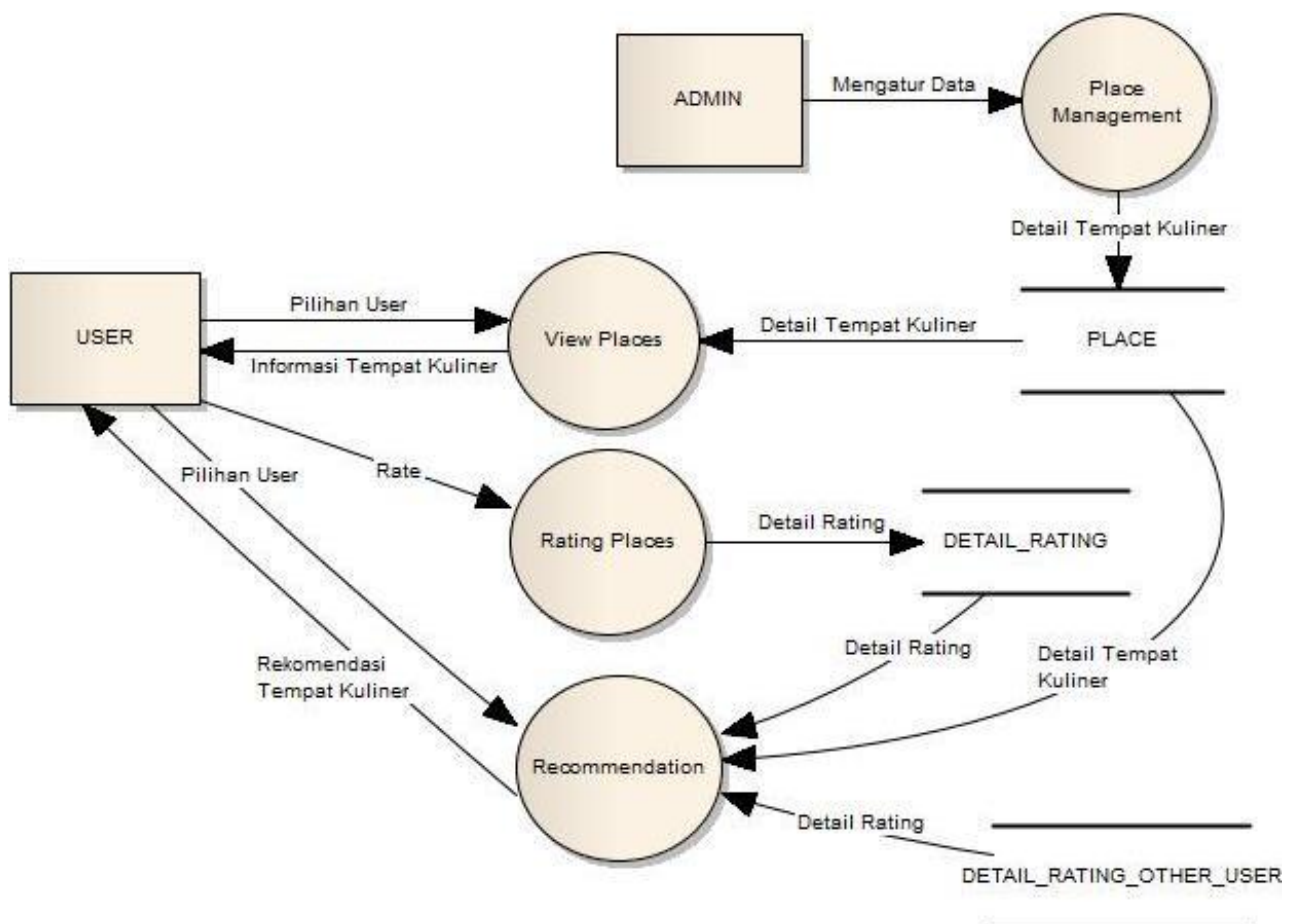
Website LaparMata memiliki 5 entiti yang terdiri dari *user*, *detail_rating*, *place*, *cuisine*, *detail_rating*, dan *detail_review*. Entiti *user* digunakan untuk menyimpan data diri pengguna pada saat pengguna tersebut melakukan *signup* dan juga pengecekan data apabila pengguna melakukan *signin*. Untuk entiti *place* berfungsi untuk menyimpan data tempat kuliner di Surabaya yang berasal dari input data yang dilakukan oleh admin ataupun oleh pengguna yang sebelumnya telah mendapat *approval* dari admin.

Untuk pengguna yang telah memberikan rating pada tempat yang pernah dikunjungi, akan dimasukkan ke dalam entiti *detail_rating*. Sedangkan untuk entiti *cuisine* berguna untuk menyimpan jenis-jenis *cuisine* yang ada pada umumnya. Keseluruhan entiti tersebut memiliki relasi yang berkaitan satu sama lain.

2) Data Flow Diagram Level 1 (DFD Level 1)

Gambar 3 menggambarkan proses-proses utama yang terjadi di dalam sistem. Proses pertama adalah *place management*, dimana sistem akan menerima tambahan, perubahan ataupun penghapusan data tempat kuliner oleh admin yang kemudian data-data tersebut akan dimasukkan ke dalam tabel *place*.

Dalam proses *view places*, pengguna akan memilih tempat kuliner yang tertera dalam website. Untuk menampilkan detail tempat tersebut, sistem akan menarik data dari tabel *place*. Sedangkan pada proses ketiga, pengguna akan memilih tempat kuliner yang telah dikunjungi sebelumnya untuk diberi *rating*, dan selanjutnya data *rating* tersebut akan diinputkan dalam tabel *detail_rating*.



Gambar 3. Data Flow Diagram Level 1 (DFD Level 1)

Proses yang terakhir adalah proses *recommendation*, dimana data-data *rating* dari pengguna satu yang ada di dalam tabel *detail_rating* akan ditarik dan diolah secara bersamaan dengan data *rating* dari seluruh pengguna lain beserta pula dengan data tempat kuliner yang ada dalam tabel *place*. Hasil olahan tersebut akan menghasilkan data rekomendasi tempat kuliner yang belum pernah dikunjungi oleh pengguna.

3) User Interface

User interface merupakan sebuah tampilan grafis yang menghubungkan langsung sistem operasi dengan pengguna untuk mempermudah pengguna agar dapat mengerti dalam menjalankan sistem tersebut. Berikut adalah beberapa *user interface* penting beserta penjelasan kegunaannya dari website LaparMata.

Front End

- Daftar Tempat Kuliner

Halaman *places* merupakan halaman daftar tempat kuliner yang tersedia dalam database website. Dimana pengguna dapat melihat lebih detail mengenai tempat kuliner tersebut dengan klik bagian gambar ataupun bagian nama tempatnya. Di sisi sebelah kanan terdapat *quotes* seputar kuliner untuk memperindah website agar tidak terlihat kosong, namun sebenarnya, sisi tersebut digunakan sebagai sarana pemasangan iklan.



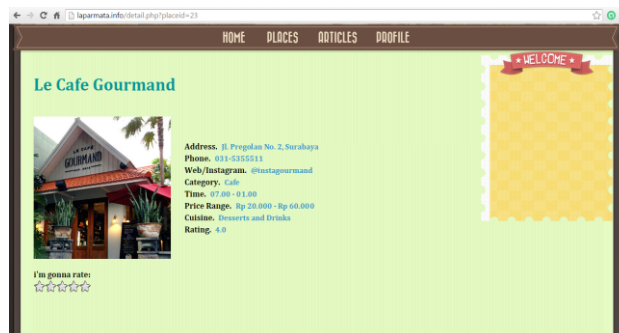
Gambar 4. User Interface (Home)

Selain kolom quotes, di sisi sebelah kanan juga terdapat fitur *New Places*, sebuah notifikasi dimana pengguna dapat melihat dan memberi rating tempat kuliner yang baru dimasukkan ke dalam website. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kelemahan *collaborative filtering* yang bersifat *cold start*.

- Detail Tempat Kuliner

Pada halaman detail tempat kuliner ini, pengguna dapat melihat informasi yang ada seputar tempat kuliner mulai dari alamat, no. telepon, media sosial, jam buka-tutup, kisaran harga, hingga rating rata-rata dari keseluruhan pengguna yang pernah melakukan rating. Di sisi sebelah kanan, website LaparMata menyediakan kolom *welcome notes* dari owner yang diperuntukkan bagi pengguna yang sedang mengakses halaman tempat

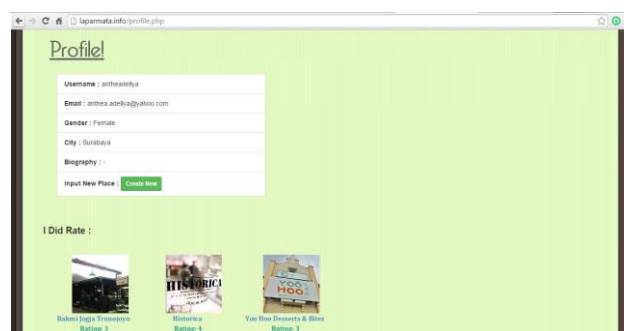
kulinernya. Sedangkan di bagian bawah gambar, terdapat *i'm gonna rate*, dimana pengguna yang pernah mengunjungi tempat kuliner tersebut dapat memberikan rating sesuai dengan penilaiannya.



Gambar 5. User Interface (Detail Tempat Kuliner)

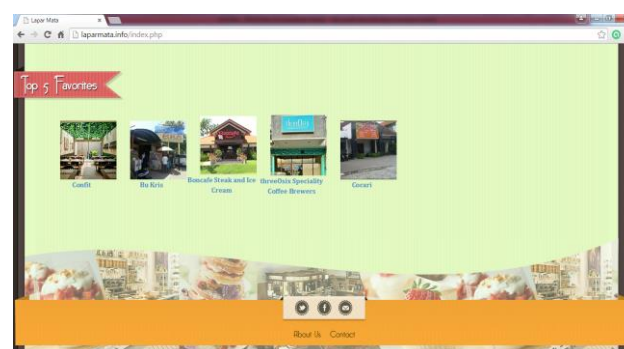
- Profile

Di halaman *profile*, pengguna dapat mengetahui tempat-tempat kuliner mana saja yang telah diberi *rating* sebelumnya, beserta nilai dari *rating* itu sendiri. Halaman ini juga menunjukkan isi data diri *profile* dari pengguna tersebut dan dilengkapi dengan adanya fitur dimana semua pengguna dapat menginputkan tempat-tempat kuliner yang belum terdapat di dalam website.



Gambar 6. User Interface (Profile)

- Top 5 Favorites



Gambar 7. User Interface (Top 5 Favorites)

Berbeda dengan fitur rekomendasi yang membantu memberikan keputusan pengguna untuk memilih tempat kuliner sesuai selera, fitur *Top 5 Favorites* ini merupakan fitur yang membantu pengguna untuk mengetahui 5

tempat kuliner dengan *rating* yang tertinggi berdasarkan rata-rata dari keseluruhan *rating* yang diberikan oleh pengguna.

- Recommendations

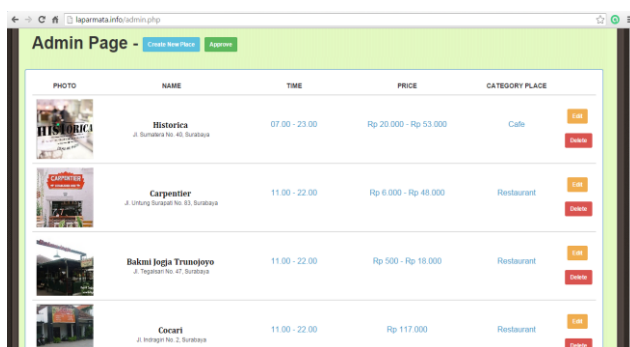
Fitur rekomendasi merupakan fitur unggulan yang dimiliki oleh website LaparMata. Fitur ini menampilkan 3 tempat kuliner berdasarkan *rating* seluruh pengguna yang telah diolah, dimana hasilnya dipilih dengan rekomendasi yang bernilai paling tinggi dan diharapkan sesuai dengan preferensi pengguna. Selain itu, di setiap hasil rekomendasi yang dihasilkan juga terdapat pernyataan “*x from y people who like... also like...*” dimana pernyataan tersebut merujuk pada setiap hasil yang juga berguna untuk membantu pengguna dalam mengambil keputusan.



Gambar 8. User Interface (Recommendations)

Back End

- Daftar Tempat Kuliner

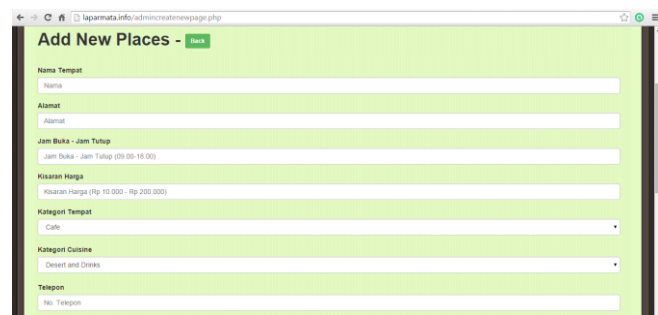


Gambar 9. User Interface (Back End Detail Tempat Kuliner)

Gambar 9 merupakan gambar halaman admin yang berisi data seluruh daftar tempat kuliner tempat kuliner yang ada di dalam *database*. Pada halaman ini, admin juga dapat melakukan penambahan, pengubahan, atau penghapusan data.

- Input Tempat Kuliner

Di halaman *back end* untuk input tempat kuliner pada di bawah ini, admin dapat melakukan penambahan tempat kuliner dengan menginputkan data-data yang sesuai, seperti nama, alamat, jam buka-tutup, kisaran harga, kategori, no. telepon, foto, dan lain sebagainya di dalam kolom yang tersedia.



Gambar 10. User Interface (Back End Input Tempat Kuliner)

- Approve Tempat Kuliner

Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan seluruh data tempat kuliner yang telah diinputkan oleh pengguna. Apabila telah sesuai, maka admin dapat klik tombol *approve* agar data tersebut masuk ke dalam *database* dan ditampilkan di website. Apabila data belum sesuai, admin dapat melakukan pengubahan atau bahkan menghapus data tersebut dari halaman ini.



Gambar 11. User Interface (Back End Approve Tempat Kuliner)

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Proses Pembuatan Aplikasi

1) Proses Pencarian Nilai Kemiripan (Algoritma Adjusted Cosine)

Gambar 12 merupakan *code* untuk mendapatkan nilai kemiripan antara dua tempat kuliner dari semua tempat yang terdapat dalam *database*. Dimana pada baris ke-2 dan ke-3, variabel S_i dan S_j digunakan untuk menampung tempat kuliner dengan perulangan (*looping*) dari keseluruhan jumlah tempat yang ada didalam *database*. Kemudian untuk melanjutkan penghitungan, diperlukan nilai *rating* dari kedua tempat kuliner yang akan akan dihitung nilai kemiripannya. Nilai *rating* tersebut harus bernilai lebih dari 0 atau tidak boleh kosong. Perhitungan akan diolah dengan menggunakan algoritma *Adjusted Cosine* yang telah dijabarkan pada segmen diatas dari baris ke-7 hingga ke-28. Dan hasil dari nilai kemiripan tersebut akan ditampung dalam variabel $\$kemiripan$ seperti yang tertulis pada baris ke-26 dan ke-27.


```

1 <?php
2 for($i = 0; $i < $jplace; $i++){
3     for($j = $i+1; $j < $jplace; $j++){
4         $pemb = 0;
5         $peny1 = 0;
6         $peny2 = 0;
7         foreach ($recommendation as $users => $ratings) {
8             if($recommendation[$users][$dplace[$i]] > 0 and
9                 $recommendation[$users][$dplace[$j]] > 0) {
10
11                 $pemb += (($recommendation[$users][$dplace[$i]] -
12                     $duser[$users]) * ($recommendation[$users][$dplace[$j]] -
13                     $duser[$users]));
14                 $peny1 += (pow(($recommendation[$users][$dplace[$i]] -
15                     $duser[$users]), 2));
16                 $peny2 += (pow(($recommendation[$users][$dplace[$j]] -
17                     $duser[$users]), 2));
18             }
19         }
20     }
21     $sakar = (sqrt($peny1)) * (sqrt($peny2));
22     if($sakar == 0){
23         $kemiripan[$dplace[$i]][$dplace[$j]] = 0;
24         $kemiripan[$dplace[$j]][$dplace[$i]] = 0;
25     } else{
26         $kemiripan[$dplace[$i]][$dplace[$j]] = $pemb/$sakar;
27         $kemiripan[$dplace[$j]][$dplace[$i]] = $pemb/$sakar;
28     }
29 }
30 }
31 ?>
32
33

```

Gambar 12. Proses Pencarian Nilai Kemiripan (Algoritma Adjusted Cosine)

2) Proses Pencarian Nilai Prediksi Rekomendasi (Algoritma Simple Weighted Average)

```

1 <?php
2 for($i = 0; $i < $jplace; $i++){
3     if($recommendation[$iduser][$dplace[$i]] == 0){
4         $nilairekomendasipembilang = 0;
5         $nilairekomendasipenyebut = 0;
6         for($j = 0; $j < $jplace; $j++){
7             if($dplace[$i] <> $dplace[$j]){
8                 $nilairekomendasipembilang += $recommendation[$iduser][$dplace[$j]] *
9                     $kemiripan[$dplace[$i]][$dplace[$j]];
10                 $nilairekomendasipenyebut += abs($kemiripan[$dplace[$i]][$dplace[$j]]);
11             }
12         }
13     }
14     if($nilairekomendasipenyebut == 0){
15         $hasilrekomendasi[$dplace[$i]] = 0;
16     } else{
17         $hasilrekomendasi[$dplace[$i]] = $nilairekomendasipembilang /
18             $nilairekomendasipenyebut;
19     }
20 }
21 }
22 }
23 ?>
24

```

Gambar 13. Proses Prediksi Rekomendasi (Algoritma Simple Weighted Average)

Gambar 13 merupakan *code* yang digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi tempat kuliner yang belum pernah dikunjungi oleh pengguna. Dimulai dari variabel *\$i* yang digunakan untuk menampung tempat kuliner dengan perulangan (*looping*) yang berasal dari keseluruhan jumlah tempat di dalam *database* pada baris ke-2, dan dilanjutkan dengan melakukan pengecekan nilai *rating* suatu pengguna di setiap tempat kuliner pada baris ke-3. Apabila terdapat nilai *rating* yang masih kosong, akan dicari nilai prediksi di setiap tempat dengan perhitungan algoritma *Simple Weighted Average* seperti yang tertulis pada baris ke-4 hingga ke-25. Perhitungan tersebut juga menggunakan hasil kemiripan yang telah dihitung sebelumnya dalam Gambar 13 diatas sebagai salah satu variabel. Nilai akhir prediksi yang dihasilkan akan

ditampung dalam variabel *\$hasilrekomendasi* seperti yang tertera pada baris ke-30.

Baris ke-13 digunakan untuk mencari nilai dari *rating* yang dikalikan dengan kemiripan yang dimasukkan dalam variabel *\$suku*. Kemudian nilai tersebut akan dilakukan perulangan dan juga fungsi *if* untuk mencari nilai suku yang tertinggi dari setiap tempat kuliner. Nilai yang dihasilkan akan ditampung dalam variabel *\$stampung1[\$dplace[\$i]]*, sedangkan tempat kuliner yang merajuk pada nilai tersebut akan ditampung pada variabel *\$stampung2[\$dplace[\$j]]*.

3) Proses Top 3 Recommendations

Pada Gambar 14, fungsi '*asort*' baris ke-2 pada variabel *\$hasilrekomendasi* digunakan untuk mengurutkan nilai prediksi dari yang terendah hingga yang tertinggi, yang sebelumnya dihasilkan oleh algoritma *Simple Weighted Average*. Kemudian nilai dari *\$hasilrekomendasi* tersebut dibalik pengurutannya menggunakan '*array_reverse*' sehingga menghasilkan nilai dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah dan dipotong menggunakan '*array_slice*' pada baris ke-4 sebanyak 3 untuk mendapatkan 3 nilai dengan hasil yang paling tinggi sebagai nilai rekomendasi.

Pada baris ke-13 merupakan *command* untuk mengambil *NAME* dari tabel *place* menggunakan *fetch_assoc()*. Dimana *\$stampung2[\$key]* merupakan sebuah variabel yang berisi *ID_PLACE* tempat kuliner yang berasal dari salah satu dari 3 hasil rekomendasi dengan nilai tertinggi dari suku *rating* yang dikalikan dengan nilai kemiripan. Nilai yang dihasilkan akan ditampung dalam variabel *\$nm1*.

Baris ke-20 merupakan baris yang menentukan sebuah pernyataan antara suka atau tidak suka terhadap tempat kuliner. Apabila nilai variabel *\$stampung3[\$key]* atau *rating* tersebut kurang dari 0, maka pernyataan yang diambil adalah 'tidak menyukai', dan apabila lebih besar dari 0, maka pernyataan yang diambil adalah 'menyukai'. Hasil tersebut kemudian akan ditampung dalam variabel *\$kalimat*.

Untuk menampilkan urutan rekomendasi tersebut, digunakan fungsi '*foreach*' yang menggunakan *key* dengan variabel *\$key* sebagai *ID_PLACE* dan juga menggunakan *value* dengan variabel *\$value* sebagai nilai dari variabel *\$hasilrekomendasi*. Selanjutnya data gambar dan nama tempat kuliner diambil '*fetch_assoc()*' berdasarkan *query SELECT * FROM place* dimana *ID_PLACE* harus sesuai dengan variabel *\$key* yang tertera pada baris ke-8 hingga ke-11. Terakhir, hasil rekomendasi 3 tempat kuliner tertinggi suatu pengguna akan dicetak dengan '*echo*' yang tertulis pada baris ke-45 sekaligus menampilkan fitur "*x from y people who like... also like...*" di setiap hasil rekomendasi dengan variabel yang nilainya telah dicari sebelumnya.

```

1 <?php
2 asort($hasilrekomendasi);
3 $hasilrekomendasi = array_reverse($hasilrekomendasi);
4 $top3 = array_slice($hasilrekomendasi, 0, 3);
5 echo "<table>";
6 foreach ($top3 as $key => $value) {
7     $sql = "SELECT * FROM place WHERE ID_PLACE = '$key'";
8     $result = $connect->query($sql);
9     if ($result->num_rows > 0) {
10         while($row = $result->fetch_assoc()) {
11             $plc = $row["ID_PLACE"];
12             $nm = $row["NAME"];
13             $sql1 = "SELECT * FROM place WHERE ID_PLACE = '$stampung2[$key]'";
14             $result1 = $connect->query($sql1);
15             if ($result1->num_rows > 0) {
16                 while($row1 = $result1->fetch_assoc()) {
17                     $nm1 = $row1["NAME"];
18                 }
19             }
20             if ($stampung3[$key]<0) {
21                 $kalimat = "tidak menyukai";
22             } else {
23                 $kalimat = "menyukai";
24             }
25             $sql2 = "SELECT *,COUNT(*),min(RATING) as a,max(RATING) as b FROM
26 detail_rating WHERE ID_PLACE = '$stampung2[$key]' or ID_PLACE = '$key'
27 GROUP BY ID_USER HAVING COUNT(*) = 2;";
28             $result2 = $connect->query($sql2);
29             $persenpemb = 0;
30             $persenpeny = 0;
31             if ($result2->num_rows > 0) {
32                 while($row2 = $result2->fetch_assoc()) {
33                     if ($stampung3[$key]<0) {
34                         if ($row2["a"]<3 and $row2["b"]>=3) {
35                             $persenpemb += 1;
36                         }
37                     } else {
38                         if ($row2["a"]>=3 and $row2["b"]>=3) {
39                             $persenpemb += 1;
40                         }
41                         $persenpeny += 1;
42                     }
43                 }
44             }
45             echo "<td><table><tr><td><p><a href='detail.php?placeid=".$plc."'>
46 <img src='places/' . $plc . '.jpg'</a><p><p4><a href='detail.php?
47 placeid=".$plc."'> . $nm . "</a><p4></td><tr><p5> . $persenpemb."
48 dari ". $persenpeny. " orang yang ". $kalimat . " . $nm1 . " juga
49 menyukai </p5><br><br></table></td>";
50         }
51     } else {
52         echo "0 results";
53     }
54 }
55 echo "</table>";
56 }
57 }
58 }
59 }
60 }

```

Gambar 14. Proses Top 3 Recommendations

B. Pengujian Sistem Rekomendasi dan Kemudahan Akses Website

Pengujian website sistem rekomendasi pada sub-bab ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan website serta seberapa bermanfaat fitur rekomendasi dan informasi tempat kuliner yang diberikan bagi pengguna. Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian adalah mengumpulkan data rating tempat kuliner yang pernah dikunjungi oleh pengguna sebanyak 41 orang dan dengan total 40 tempat kuliner di Surabaya. Pengumpulan data rating ini diperlukan sebagai tolak ukur dalam pengisian kuisioner untuk menilai keakuratan atau kesesuaian rekomendasi tempat kuliner yang diberikan dengan preferensi para pengguna.

Pengujian selanjutnya adalah kuisioner yang menggunakan metode perhitungan skala *likert* yang dibuat di dalam *google form* dan disebarluaskan melalui media *online*. Jawaban yang dapat dipilih pengguna adalah skala angka 5 hingga angka 1, dimana angka 5 memiliki maksud bahwa pengguna sangat setuju dengan pernyataan tersebut, angka 4 dengan maksud sangat setuju, angka 3

dengan maksud netral, angka 2 dengan maksud tidak setuju, dan angka terendah yaitu angka 1 yang berarti pengguna sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut. Berikut adalah hasil yang didapat dari pengisian kuisioner. Keterangan responden :

- 32 Responden : 24 Perempuan dan 8 Laki-laki
- Kisaran umur : 19 – 24 Tahun

Dan berikut adalah kriteria interpretasi skor yang diambil dari pembagian nilai sempurna, yaitu nilai 100 dengan total skala *likert* yang menghasilkan nilai 20 sebagai intervalnya.

- Angka 0% – 19,99% = Sangat Tidak Setuju
- Angka 20% – 39,99% = Tidak Setuju
- Angka 40% – 59,99% = Netral
- Angka 60% – 79,99% = Setuju
- Angka 80% – 100% = Sangat Setuju

Dari perhitungan skala *likert* dan interpretasi skor yang telah dilakukan diatas, maka data dapat diproses dengan mencari nilai rata-rata serta persentase untuk menentukan akhir dari hasil kuisioner.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Pertanyaan	Total Nilai	Rata-Rata	%
1.	Website LaparMata memberikan kemudahan kepada Anda untuk melakukan signup atau register.	146	4.56	91.2%
2.	Website LaparMata memberikan kemudahan kepada Anda dalam mencari referensi tempat kuliner di Surabaya.	138	4.31	86.2%
3.	Website LaparMata memberikan kemudahan kepada Anda dalam melakukan rating tempat kuliner di Surabaya.	136	4.25	85%
4.	Website LaparMata memiliki tampilan design interface yang menarik.	118	3.68	73.6%
5.	Website LaparMata memberikan informasi yang memenuhi kebutuhan Anda mengenai tempat kuliner di Surabaya.	128	4	80%
6.	Website LaparMata memberikan kemudahan kepada Anda dalam mendapatkan rekomendasi tempat kuliner di Surabaya.	135	4.21	84.2%
7.	Website LaparMata	123	3.8	76%

	memberikan rekomendasi tempat kuliner yang sesuai dengan selera Anda.			
8.	Website LaparMata memiliki fitur rekomendasi yang bermanfaat dalam mengambil keputusan Anda untuk memilih tempat kuliner di Surabaya.	127	3.9	78%

Hasil *mean* serta persentase yang terdapat pada Tabel 1 yang didapatkan merupakan sebuah penilaian berdasarkan pembagian kuisioner dari keseluruhan website sistem rekomendasi yang telah dirancang. Dapat disimpulkan dari hasil kuisioner diatas mengenai penilaian dalam kategori kemudahan responden dalam menggunakan website LaparMata (*user-friendly*) adalah bahwa nilai kemudahan dalam melakukan *sign up* atau *register* sebesar 91,2%, memberikan kemudahan dalam mendapatkan referensi tempat kuliner sebesar 86,2%, memberikan kemudahan dalam melakukan rating sebesar 85%, memiliki desain interface yang menarik sebesar 73,6%, dan nilai dalam memberikan informasi yang memenuhi kebutuhan responden mengenai tempat kuliner sebesar 80%.. Nilai-nilai tersebut semuanya memiliki nilai diatas 50% yang berarti sudah melewati batas dan dapat disimpulkan bahwa website LaparMata sudah cukup mudah untuk diakses oleh penggunaanya.

Untuk fitur rekomendasi, nilai kemudahan pengguna dalam mendapatkan rekomendasi tempat kuliner sebesar 84,2%, nilai dimana fitur rekomendasi telah memberikan keputusan tempat kuliner yang sesuai dengan selera, telah mencapai 76% dari 32 responden yang masuk dalam kategori 'Setuju' dari interpretasi skor, dan yang terakhir adalah nilai dari fitur rekomendasi yang bermanfaat dalam mengambil keputusan responden untuk memilih tempat kuliner di Surabaya mencapai 78% yang juga masuk dalam kategori 'Setuju' dari interpretasi skor. Dari ketiga hasil yang berada diatas nilai batas 50% tersebut, dapat disimpulkan bahwa fitur rekomendasi yang diberikan oleh website LaparMata sudah cukup memberikan manfaat dalam membantu menentukan pilihan tempat kuliner yang sesuai dengan preferensi bagi para penggunaanya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- 1) Pengujian website sistem rekomendasi telah dapat dijalankan dengan baik sesuai dengan pengujian sistem yang telah dilakukan untuk fitur *front end* dan *back end*. Fitur *front end* untuk pengguna berupa *signup*, *signin*, *rating*, *recommendations*, *top 5 favorites*, dan input tempat kuliner. Sedangkan untuk fitur *back end* untuk admin berupa *signin*, input tempat kuliner, *edit* tempat kuliner, dan *approve* tempat kuliner.

- 2) Dari hasil pengujian website LaparMata dengan menyebarkan kuisioner secara *random sampling*, didapatkan bahwa hasil rekomendasi yang membantu pengguna mengambil keputusan tempat kuliner yang sesuai preferensi mencapai nilai kekuatan 76% dari total 32 responden.

B. Saran

- 1) Pembuatan aplikasi sistem rekomendasi yang *compatible* dan dapat diakses secara mudah di seluruh *gadget* dengan menerapkan dalam berbagai *platform* seperti, *android*, *iOS*, dan lain sebagainya.
- 2) Penambahan beberapa fitur untuk website yang lebih baik, seperti :
 - Fitur *review* untuk menuliskan ulasan berupa pendapat atau saran dari pengguna tentang tempat kuliner yang terkait di setiap halaman.
 - Kolom artikel untuk membahas berita terbaru mengenai segala hal yang berhubungan dengan kuliner di Surabaya.
 - Fitur *map and location*, pengguna dapat mengetahui tempat kuliner terdekat dengan posisi dimana pengguna tersebut berada.
- 3) Pembuatan sistem rekomendasi dapat diimplementasikan dengan menggunakan metode selain *collaborative filtering*, diantaranya adalah *hybrid approach* atau *content-based filtering*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kotler, P., Armstrong, G., Saunders, J. and Wong, V. (2002). Principles of Marketing, 3rd European Edition. London: Prentice Hall.
- [2] McGinty, L. and Smyth, B. (2006). Adaptive selection: analysis of critiquing and preference based feedback in conversational recommender systems. *International Journal of Electronic Commerce*, 11(2), pp 35–57.
- [3] Han, J. dan Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Techniques*, 2nd Edition. Elsevier Inc.
- [4] Haskett, M. (2000). An intro to data mining: Analyzing the tools and techniques. *Enterprise Systems Journal*, May, 34-39.
- [5] Linden, G. et al. (2003). Amazon.com recommendations item-to-item Collaborative Filtering. *The IEEE Computer Society*.
- [6] Li, Qing and Kim, Byeong Man. (2002). An Approach for Combining Content-based and Collaborative Filters. Department of Computer Science, Kumoh National Institute of Technology.
- [7] Adomavicius, G., and Tuzhilin, A. (2005). *Toward the Next Generation of Recommender Systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions*. University of Minnesota, Minneapolis.
- [8] Sarwar, BM., Karypis, G., Konstan, JA., and Riedl, TJ. (2001). Item-Based Collaborative Filtering recommendation algorithms, *Proceeding of 10th International World Wide Web Conference*, ACM Press.
- [9] Schein AL., Popescul A., Ungar LH., and Pennock DM. (2002). Methods and metrics for cold-start recommendations. *Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference*.
- [10] Brady, M., and Loonam, J. (2010). *Exploring the use of entity-relationship diagramming as a technique to support grounded theory inquiry*. Bradford: Emerald Group Publishing.