

Sistem Rekomendasi Makanan Untuk Penderita Diabetes Melitus 2 dengan Algoritma Content-based Filtering

Caesar Rizky Kurniawan, Firdaus*, Sarifah Putri Raflesia
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
Email: virdauz@gmail.com

Abstract— Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronis kompleks yang membutuhkan perawatan medis terus menerus dengan strategi pengurangan risiko multifactorial di luar kendali glikemik. Secara umum penyakit diabetes di klasifikasikan menjadi dua tipe, yakni diabetes tipe 1 yang disebabkan oleh kelainan gen dan tipe 2 yang terjadi karena pola hidup yang tidak sehat. Salah satu penyebab DM yakni konsumsi makanan yang tidak sehat dan jarang melakukan aktifitas olahraga. Untuk itu diperlukan sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan saran-saran yang bersifat personal berdasarkan pada preferensi yang diberikan oleh pasien penderita DM 2. Sistem Rekomendasi dapat memberikan saran yang efisien untuk mempersempit ruang informasi sehingga pengguna diarahkan ke item yang sesuai dengan kebutuhan berdasarkan preferensi mereka. Dalam hal ini. Metode yang digunakan adalah Content Based Filtering. Metode Content Based Filtering merekomendasikan suatu item dengan cara mencari tingkat kesamaan antara item yang sebelumnya pernah di lihat, diberi like atau pun dipilih dengan item lain. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan menggunakan framework Codeigniter. Berdasarkan hasil penelitian penulis menyimpulkan bahwa sistem ini dapat merekomendasikan makanan kepada pasien sesuai dengan preferensinya sehingga pasien dapat lebih efisien dalam menentukan menu makanan.

Keywords— *Diabetes Mellitus, Content Based Filtering, Framework, Codeigniter.*

I. PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronis kompleks yang membutuhkan perawatan medis terus menerus dengan strategi pengurangan risiko multifactorial di luar kendali glikemik. Efek jangka panjang dari diabetes mellitus meliputi pengembangan progresif dari komplikasi tertentu.

Secara umum penyakit diabetes di klasifikasikan menjadi dua tipe, yakni diabetes tipe 1 yang disebabkan oleh kelainan gen dan tipe 2 yang terjadi karena pola hidup yang tidak sehat. Salah satunya disebabkan karena konsumsi makanan yang tidak sehat dan jarang melakukan aktifitas olahraga.

Banyak penelitian yang telah dilakukan dan pendapat para ahli terkait penyakit diabetes ini. Beberapa berpendapat bahwa diabetes tipe 1 tidak bisa disembuhkan sedangkan diabetes tipe 2 dapat disembuhkan. Diabetes tipe 1 hanya bisa di kurangi dengan suntikan hormon insulin. Diabetes tipe 2 bisa di sembuhkan karena penyebabnya adalah faktor pola hidup yang kurang baik. DM tipe 2 dapat dicegah dengan

menerapkan pola hidup yang sehat terhadap mereka yang menderita prediabetes dan mempunyai faktor risiko DM. Pencegahan dan pengobatan hendaknya dilakukan bersama baik pemerintah maupun masyarakat secara luas. Edukasi sangat diperlukan untuk kesadaran orang – orang dengan prediabetes dan faktor risiko DM untuk mengubah gaya hidup [1]. Hal ini mengindikasikan jika penyakit diabetes tipe 2 bisa ditangani apabila penderita bisa mengatur dan menerapkan pola hidup yang sehat. Salah satunya dengan mengatur pola makan dengan memilih menu makanan yang sehat.

Dalam penelitian yang berjudul “Nutrition Therapy System untuk Penderita Diabetes Melitus Tipe 2” Burman Bagaskara telah menerapkan pemanfaatan sistem informasi untuk membantu penderita tipe 2 dalam mengontrol asupan makanan yang dikonsumsi. Penghitungan jumlah kalori yang masuk dilakukan untuk menghasilkan informasi yang tepat mengenai daftar nutrisi sehingga dapat membantu pasien penderita diabetes tipe 2 untuk melakukan perawatan diri secara efisien dan efektif. Melihat manfaat yang dihasilkan oleh sistem Nutrition Therapy System untuk Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 ini, penulis mengusulkan untuk menambahkan fitur Recommender System (Sistem Rekomendasi) untuk memberikan saran-saran yang bersifat personal berdasarkan pada preferensi yang diberikan oleh pengguna sistem. Sistem Rekomendasi ini dibutuhkan karena pengguna sistem sering kali kebingungan dalam menentukan menu makanan yang harus dia pilih. Sistem Rekomendasi dapat memberikan saran yang efisien untuk mempersempit ruang informasi sehingga pengguna diarahkan ke item yang sesuai dengan kebutuhan berdasarkan preferensi mereka [2]. Dengan fitur ini, pengguna sistem dapat mendapatkan informasi yang merekomendasikan menu makanan yang mereka butuhkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi atau recommender system menerapkan teknik analisis data untuk membantu pengguna menemukan item yang mereka sukai dengan menghasilkan skor prediksi atau daftar item yang direkomendasikan untuk kemudian diberikan kepada pengguna [3]

Sistem rekomendasi digunakan untuk menyajikan item yang paling relevan dari sekumpulan besar item untuk kemudian diberikan kepada pengguna [4]. Sistem

perekomendasi digunakan untuk mempersempit informasi yang disajikan berdasarkan preferensi pengguna, dengan demikian pengguna lebih mudah menemukan informasi yang di butuhkan. Sistem perekomendasi bekerja dengan menyaring informasi yang disediakan oleh sebuah sistem untuk kemudian disajikan kepada pengguna.

Pada penelitian sebelumnya [2] pengelompokan beberapa pendekatan sistem rekomendasi menjadi tujuh yaitu:

- Content-Based, merekomendasikan suatu item dengan cara mencari tingkat kesamaan antara item yang sebelumnya pernah di lihat / diberi like dengan item lain.
- Collaborative-Filtering, yaitu merekomendasikan suatu item berdasarkan rate yang diberikan oleh pengguna lainnya.
- Demographic, yaitu memberikan rekomendasi item berdasarkan data sebaran pengguna pada wilayah tertentu.
- Knowledge-Based, yaitu suatu sistem rekomendasi berdasarkan domain pengetahuan yang spesifik. Sistem ini memerlukan seorang domain expert
 - untuk menentukan kualitas data-datanya.
- Community-Based, yaitu merekomendasikan suatu item berdasarkan preferensi yang dimiliki oleh teman-teman di lingkungannya.
- Hybrid Recommender, yaitu sistem rekomendasi ini mengkombinasikan teknik-teknik yang sudah disebutkan sebelumnya.

B. Content-based Filtering

Content Based Filtering adalah perekomendasi item yang didasarkan pada deskripsi item dan profil preferensi pengguna. Dalam sistem perekomendasi berbasis konten, kata kunci yang digunakan untuk menggambarkan item dan profil pengguna dibangun untuk menunjukkan jenis Item yang di sukai oleh pengguna. Dengan kata lain, algoritma ini mencoba untuk merekomendasikan item yang mirip dengan yang disukai pengguna berdasarkan history (atau sedang memeriksa pada saat ini). Secara khusus, berbagai item yang akan di rekomendasikan dibandingkan dengan item dinilai sebelumnya oleh pengguna.

Content Based Filtering terfokus pada penyaringan dan pengambilan informasi penelitian. Karena kemajuan teknologi yang signifikan dan banyaknya informasi yang berbentuk teks, maka diperlukan sistem yang dapat merekomendasikan item yang berisi informasi tekstual untuk dapat menyaring informasi yang overload. Banyak sistem penyaringan berbasis konten saat ini fokus pada merekomendasikan item yang berisi informasi tekstual, seperti dokumen, situs Web (URL), dan berita Usenet pesan. Peningkatan atas pendekatan pencarian informasi tradisional berasal dari profil pengguna yang berisi informasi tentang selera pengguna, preferensi, dan kebutuhan. Informasi tersebut dapat diperoleh dari pengguna secara eksplisit, misalnya, melalui kuesioner, ataupun secara implisit, yakni dengan mempelajari perilaku transaksional mereka dari waktu ke waktu [5]

Metode content based filtering ini mempelajari item yang dipilih oleh user, kemudian merekomendasikan item yang mirip berdasarkan pada item yang pernah disukai atau dipilih

oleh user. Proses rekomendasi pada content-based recommendation terdiri dari 3 tahap, yaitu: content analyzer, profile learner, dan filtering component. Proses pertama dilakukan oleh content analyzer, yaitu ketika terdapat informasi tidak terstruktur seperti teks, maka akan dilakukan preproccesing untuk mengekstraknya menjadi informasi yang terstruktur [6].

Proses kedua adalah pada profile learner, dimana pada tahap ini sistem akan mengumpulkan informasi dari item representation dan user feedback untuk membangun user profile. Filtering component akan memprediksi apakah suatu item akan menarik untuk user dengan melakukan pencocokan antara user profile dan item representation untuk mengenerate rekomendasi yang akan diberikan kepada user. Hasil rekomendasi disajikan dalam bentuk top-ranked recommendation.

C. Kelebihan Content-based Filtering

Metode content-based mempunyai beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan collaborative filtering, yaitu:

- User independence
Pada sistem rekomendasi content-based, user profile terbentuk dari feedback yang diberikan oleh user itu sendiri. Sedangkan pada collaborative filtering, seorang user membutuhkan rating dari user lain untuk memperoleh nearest 13 neighbornya. Hanya item yang mirip dengan neighbor dari user yang akan direkomendasikan.
- Transparency
Penjelasan mengenai bagaimana sistem bekerja dapat dilihat dari fitur-fitur atau atribut dari item yang dipilih oleh user sebelumnya. Atribut dari item inilah yang menjadi indikator penting bagi sistem untuk memberikan rekomendasi.
- New item
Sistem rekomendasi content-based mampu merekomendasikan item baru. Setiap item yang mempunyai kecocokan dengan user profile akan direkomendasikan.

D. Framework for the Application of Systems Techniques (FAST)

Dalam melakukan analisis sistem menggunakan metodologi FAST (Framework for the Application of Systems Techniques), dan tahapan – tahapan dalam mengembangkan sistem dapat di lihat pada gambar 2.1. Seperti kebanyakan metodologi komersial, metodologi FAST hipotesis, tidak digunakan pendekatan tunggal pada analisis sistem. Ia mengintegrasikan semua pendekatan populer yang diperkenalkan pada paragraf-paragraf terdahulu kedalam satu kumpulan agile method / metode cerdas [7]. Terdapat 5 fase analisis sistem dalam metode FAST (Gambar 1). Adapun fase-fase tersebut adalah sebagai berikut :

1) Definisi Lingkup (Scope Definition)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang akan diteliti tingkat feasibility dan ruang lingkup proyek yaitu dengan menggunakan kerangka PIECES (Performance,

Information, Economics, Control, Efficiency, Service). Hal ini dilakukan untuk menemukan inti dari masalah-masalah yang ada (problems), kesempatan untuk meningkatkan kinerja organisasi (opportunity), dan kebutuhankebutuhan baru yang dibebankan oleh pihak manajemen atau pemerintah (directives).

2) Analisis Permasalahan (Problem Analysis)

Pada tahap ini akan diteliti masalah-masalah yang muncul pada sistem yang ada sebelumnya. Dalam hal ini yang dihasilkan dari tahapan preliminary investigation adalah kunci utamanya. Hasil dari tahapan ini adalah peningkatan performa sistem yang akan memberikan keuntungan dari segi bisnis perusahaan. Hasil lain dari tahapan ini adalah sebuah laporan yang menerangkan tentang problems, causes, effects, dan solution benefits.

3) Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis)

Pada tahap ini akan dilakukan pengurutan prioritas dari kebutuhan-kebutuhan bisnis yang ada. Tujuan dari tahapan ini adalah mengidentifikasi data, proses dan antarmuka yang diinginkan pengguna dari sistem yang baru.

4) Desain Logis (Logical Design)

Tujuan dari tahapan ini adalah mentransformasikan kebutuhan-kebutuhan bisnis dari fase requirements analysis kepada sistem model yang akan dibangun nantinya. Dengan kata lain pada fase ini akan menjawab pertanyaan-pertanyaan seputar penggunaan teknologi (data, process, interface) yang menjamin usability, reliability, completeness, performance, dan quality yang akan dibangun di dalam sistem.

5) Analisis Keputusan (Decision Analysis)

Pada tahap ini akan akan dipertimbangkan beberapa kandidat dari perangkat lunak dan keras yang nantinya akan dipilih dan dipakai dalam implementasi sistem sebagai solusi atas problems dan requirements yang sudah didefinisikan pada tahapan-tahapan sebelumnya.

6) Physical Design (Desain Logis)

Mentransformasikan kebutuhan bisnis yang direpresentasikan sebagai desain logis dan desain fisik yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam membuat sistem yang akan dikembangkan.

7) Construction and Testing (Konstruksi dan Pengujian)

Melakukan uji coba terhadap sistem yang memenuhi kebutuhan bisnis dan spesifikasi desain. Basis data, program aplikasi, dan antarmuka akan mulai dibangun pada tahap ini.

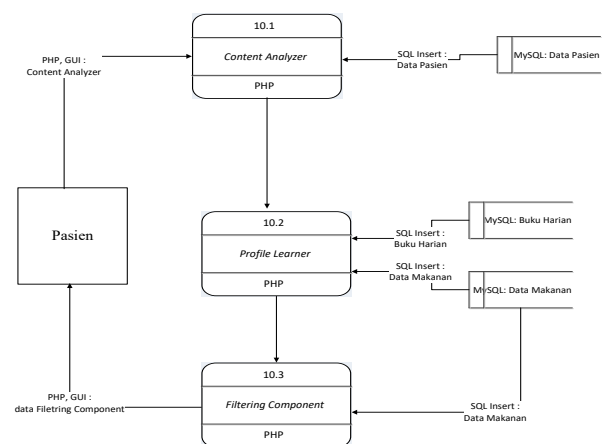
8) Installation and Delivery (Instalasi dan Pengiriman)

mengoperasikan sistem dan menyerahkan kepada pengguna terhadap sistem yang telah dibangun.

II. III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PDFD Rekomendasi Makanan

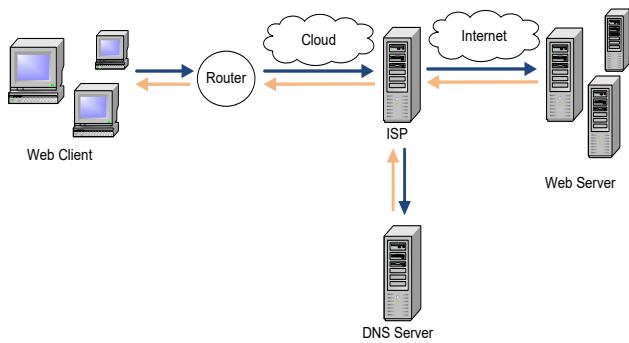
Pada proses ini pasien dapat melihat rekomendasi makanan yang merupakan hasil dari perhitungan Content Based Filtering. Perhitungan Content Based Filtering berasal dari data pasien, buku harian, dan data makanan harian pasien. Kemudian pasien dapat memilih makanan berdasarkan rekomendasi makanan sesuai dengan preferensi pasien yang di tampilkan dalam sistem dan di simpan ke dalam tabel buku harian makanan pasien. Untuk lebih jelas lagi dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. PDFD Rekomendasi Makanan

B. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem merupakan rangkaian komponen pembentuk sistem yang saling terintegrasi sehingga membentuk sebuah jaringan. Dalam hal ini, sistem yang dibangun merupakan sistem berbasis website dimana terdiri dari beberapa komponen antara lain web client, router, ISP (Internet Service Provider), DNS (Domain Name Server), dan web server. Web client adalah pihak user yang mengakses website melalui browser yang sebelumnya telah terhubung ke dalam jaringan internet yang disediakan oleh ISP dengan dibantu oleh router. Domain website yang diakses oleh user akan ditelusuri di dalam DNS. Apabila tersedia, ISP akan mengakses web server untuk penanganan permintaan data website. Data akan dikirim ke pengguna melalui jaringan internet dan dapat ditampilkan di dalam browser. Gambar 2 merupakan arsitektur sistem yang terbentuk dari komponen-komponen diatas



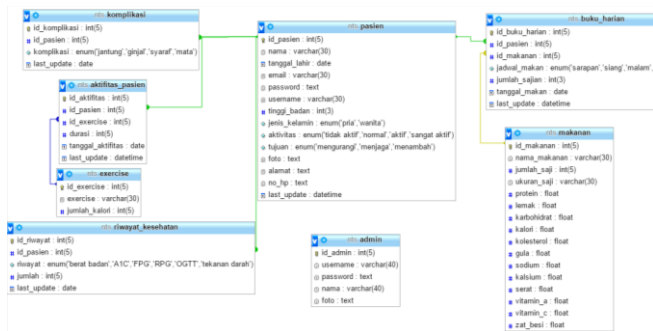
Gambar 2. Arsitektur Sistem

C. Arsitektur Data

Data architecture mendefinisikan bagaimana penggunaan database dalam penyimpanan semua data – data yang digunakan oleh suatu organisasi, dalam hal ini Nutrition Therapy System, serta hubungannya dengan sistem utama dan aplikasi enduser.

Operational Database dikembangkan untuk mendukung transaksi operasional sehari-hari dan juga transaksi bisnis pada sistem informasi utama. Sistem ini dibangun untuk menggantikan file-file konvensional yang sebelumnya digunakan untuk menyimpan data. Akses ke database ini dilakukan dengan menggunakan DBMS untuk memproses transaksi, mem-maintain data, dan men-generate laporan bagi pihak manajemen. Selain itu ada juga beberapa akses query yang disediakan.

Data Warehouse mengekstrak Operational Database, sehingga aplikasi-aplikasi end-user mengakses database melalui Data Warehouse. Hal ini dilakukan untuk menghindari banyaknya jumlah query langsung pada satu waktu yang membahayakan bagi Operational Database, karena dapat memberikan hasil query yang redundant. Gambar 4 menunjukkan skema basis data.

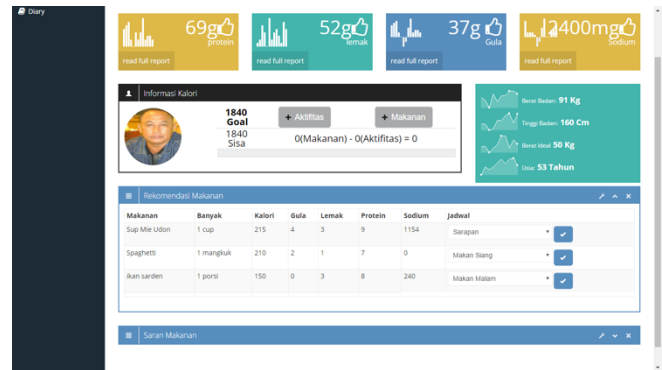


Gambar 4. Skema Basis Data

D. Dashboard dan halaman login sistem

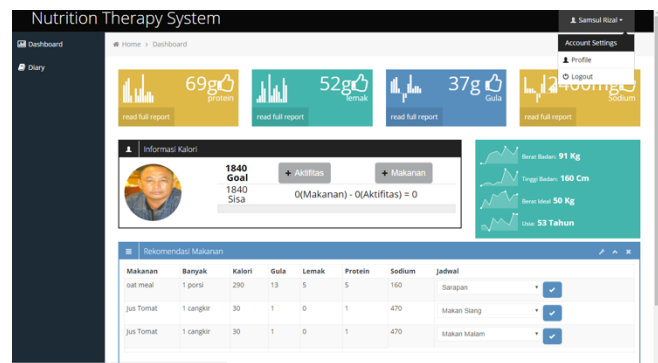
Halaman home merupakan halaman tampilan awal ketika Pasien melakukan Login. Pada halaman ini terdapat beberapa bagian yang menampilkan fungsi masing-masing. Disini Pasien dapat melihat dashboard kesehatan seperti konsumsi protein, lemak, gula, sodium dan kalori dalam satu hari. Pada halaman ini juga terdapat tampilan saran makanan berdasarkan algoritma genetika dan rekomendasi makanan berdasarkan preferensi pasien.

Rekomendasi makanan yang ditampilkan berbeda antara pasien satu dan yang lain. Kemudian, rekomendasi yang ditampilkan berbeda setiap harinya. Rekomendasi yang ditampilkan juga berdasarkan data menu harian dan jam makan pasien. Rekomendasi yang ditampilkan pada setiap pasien memberikan menu makanan yang bersesuaian dengan kebiasaan dan menu yang disukai oleh pasien tersebut. Gambar 6 menampilkan rekomendasi makanan pada Hari Kamis, 3 November 2016. Pada hari Kamis, makanan yang ditampilkan adalah Sup Mie udon, Spaghetti dan Ikan Sarden.



Gambar 5. Halaman Dashboard Pasien

Berikutnya, kita lihat di hari yang berbeda. Pada hari Jumat, 4 November 2016 Rekomendasi yang ditampilkan berbeda dengan hari sebelumnya, hal ini berdasarkan menu yang paling sering dipilih oleh pasien di hari yang sama di minggu-minggu sebelumnya. Pada hari Jumat, 4 November 2016 menu makanan yang ditampilkan berbeda dengan hari sebelumnya, yakni oatmeal dan jus tomat. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rekomendasi Makanan Jumat, 4 November 2016

Sebelum mengimplementasikan Sistem perkomendasi makanan untuk penderita diabetes melitus tipe 2, perlu dilakukan uji coba sistem. Dalam proses uji coba sistem ini menggunakan teknik pengujian Black Box yang dapat di lihat pada table 1.

Tabel 1. Pengujian blackbox halaman Home

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian	Teknik Pengujian	Hasil
Home	Dashboard kesehatan, saran makanan, Rekomendasi Makanan	Sistem	Blackbox	OK

Secara lebih rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :
Test case Pilih Rekomendasi makanan

- Aksi : Pasien
- Fungsi : Perekomendasi makanan berdasarkan preferensi pasien.
- Deskripsi : Menambah data buku harian makanan berdasarkan makanan yang direkomendasikan. Prosesnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. *Test case* Rekomendasi makanan

Aksi	Tampilan Awal	Data	Hasil yang diharapkan
1. Pilih tombol rekomendasi	Tampilan Awal	Tidak Ada	Tampil table data rekomendasi makanan
2. Menekan tombol tambah data makanan	Form input data makanan	Data makanan yang direkomendasikan	Data makanan berhasil di tambahkan pada buku harian.

Sebelum melakukan tes uji coba sistem , dilakukan analisis tentang keseluruhan kebutuhan dari sistem. Dari hasil analisis di hasilkan beberapa gambaran mengenai fitur apa saja yang harus ada pada sistem. Oleh karena itu pada saat melakukan analisis sistem penulis mencoba mencari referensi yang tepat untuk di implementasikan di dalam sistem.

Berdasarkan hasil analisis di dapatkan beberapa proses yang harus ada pada sistem. Proses – proses tersebut harus di rancang dengan cermat dan teliti agar hasil yang di dapatkan sesuai dengan tujuan dari penelitian. Peneliti menggunakan teknik pengujian *Black Box* untuk menguji apakah proses yang telah di buat berjalan sesuai dengan kebutuhan.

Dari hasil pengujian *Black Box* (Tabel 1) yang telah di lakukan terhadap beberapa proses yang sudah di buat di dalam sistem, semuanya berjalan dengan lancar dan sesuai dengan tujuan dari sistem. Begitu juga hasil dari *test case* terhadap seluruh proses yang ada pada sistem berjalan dengan lancar sesuai kebutuhan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan tentang pengembangan penerapan Sistem Perekomendasi Makanan menggunakan metode Content Based Filtering untuk penderita Diabetes Militus Tipe 2, maka di ambil kesimpulan bahwa sistem ini dapat merekomendasikan makanan kepada pasien sesuai dengan preferensinya sehingga pasien dapat lebih efisien dalam menentukan menu makanan. Adapun saran-saran yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Dibutuhkan suatu pengembangan sistem yang mampu menyelesaikan masalah yang tidak terduga berdasarkan masukan dari pasien.
- Dibutuhkan pengembangan mobile programming agar sistem ini dapat digunakan secara optimal.

- Perlunya integrasi data antara hardware penunjang kesehatan dengan Sistem Perekomendasi Makanan untuk Penderita Diabetes Militus tipe 2 menggunakan Metode Content Based Filtering , sehingga preferensi pasien dapat di proses secara detail dan menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handayani, “Life Style Modification And Intervention Of Early Pharmacology In The Prevention Of Type 2,” vol. 60, 2012.
- [2] Burke, Robin. “Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments †,” n.d., 1–29.
- [3] A. A. P. Devi, “Rancang Bangun Recommender System dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering untuk Studi Kasus Tempat Kuliner di Surabaya,” 2015.
- [4] L. Dzumiroh, “Penerapan Metode Collaborative Filtering Menggunakan Rating Implisit pada Sistem Perekomendasi Pemilihan Film di Rental VCD,” 2012.
- [5] Adomavicius, Gediminas, and Alexander Tuzhilin. “Toward the next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions.” *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 17, no. 6 (2005): 734–49. doi:10.1109/TKDE.2005.99
- [6] Ricci, Francesco., Rokach, Lior., Shapira, Bracha. *Recommender System Handbook*. Edited by Paul. B.Kantor. Springer, n.d
- [7] Whittle, Andrew. “Use of Discrete Choice Models with Recommender Systems by,” no. 2000 (2005).