

Sistem Rekomendasi Menu Diet Harian untuk Pasien Rawat Jalan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Obesitas Berbasis Mobile Web

Latriwulansuci

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
15917215@students.uii.ac.id

Izzati Muhimmah

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
izzati@uui.ac.id

Abstrak—Pemilihan menu makanan yang tepat untuk penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas perlu diperhatikan tidak hanya dari nutrisi yang terkandung di dalamnya tetapi juga dari jumlah kalori yang terdapat dalam setiap porsi makanan. Untuk itu, diperlukan pengetahuan mengenai makanan yang dikonsumsi pasien untuk agar didapat kualitas kesehatan yang lebih baik bagi pasien selama masa perawatan di rumah. Untuk itu, penulis dalam penelitian ini mengembangkan sebuah sistem rekomendasi menu makanan sekaligus resepnya sebagai acuan bagi pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas dan pendamping pasien dalam menyajikan makanan yang sesuai dengan asupan kalori per hari dan per waktu makan pasien. Pengguna dari sistem yang dikembangkan dibedakan menjadi dua sisi berdasarkan manfaat dan penggunaannya, yaitu sisi pasien dengan pengguna pasien/pendamping untuk mendapatkan rekomendasi menu makanan bagi pasien, dan sisi Rumah Sakit dengan pengguna Nutrisionis dan dokter untuk melakukan kegiatan monitoring mengenai riwayat pola makan pasien.

Kata kunci—rekomendasi makanan, mobile web, calorie intake, diabetes mellitus tipe 2, obesitas

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolik kronis yang menyebabkan meningkatnya kadar gula darah sederhana (glukosa). Penderita diabetes mellitus mengalami penurunan sekresi insulin atau malah peningkatan resistensi seluler terhadap insulin [1]. Diabetes mellitus masih berada dalam peringkat sepuluh besar penyakit yang banyak terjadi di Indonesia. Data International Diabetes Federation (IDF) mencatat bahwa pada tahun 2017, penderita diabetes di Indonesia berjumlah lebih dari 10 juta orang dan diprediksi akan terus meningkat dan mencapai angka 16 juta orang pada tahun 2045. Angka ini membuat Indonesia masuk dalam salah satu negara dengan jumlah penderita diabetes yang tergolong tinggi [2]. Penyakit ini disebabkan oleh beberapa faktor baik yang berasal dari tubuh penderita maupun faktor-faktor dari lingkungan seperti keturunan, gaya hidup, pola makan, dan stress, dimana pola makan menjadi salah satu faktor yang paling mempengaruhi kondisi penderita diabetes. Konsumsi kalori harian bagi penderita diabetes harus sangat diperhatikan untuk mencegah terjadinya penumpukan lemak akibat kelebihan asupan kalori dalam tubuh. Penumpukan lemak dalam tubuh dapat menyebabkan obesitas yang dapat berujung pada komplikasi-komplikasi penyakit mulai dari jantung, stroke, sampai retino diabetikum yang merupakan salah satu penyebab utama kebutaan [3].

Apabila penderita diabetes mellitus merupakan pasien rawat inap, maka penyediaan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan pasien tidak akan terlalu menjadi kendala dikarenakan adanya pengetahuan langsung dari Instalasi Gizi Rumah Sakit. Akan tetapi, apabila penderita merupakan pasien rawat jalan, maka pengetahuan yang dimiliki oleh pasien maupun pendamping pasien terbatas pada edukasi yang diberikan oleh rumah sakit, yang berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis di Rumah Sakit Harapan Anda Tegal merupakan informasi umum mengenai makanan yang boleh dan tidak boleh dikonsumsi pasien selama kegiatan rawat jalan berlangsung, bukan resep menu makanan jadi lengkap dengan takaran dan informasi jumlah kalorinya, sehingga pasien kurang mendapat pengetahuan mengenai variasi makanan yang dapat dikonsumsi dan cara membuatnya.

Saat ini sudah dilakukan berbagai penelitian dan pengembangan sistem dan aplikasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas penyediaan informasi mengenai makanan bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus. Sistem yang dikembangkan pada penelitian-penelitian ini bekerja dengan cara menghitung kalori yang dibutuhkan oleh pasien berdasarkan variabel-variabel yang telah dinormalisasikan sebelumnya. Kemudian, sistem akan memberikan opsi bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhan pasien sesuai dengan jumlah kalorinya. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut menunjukkan kenaikan kualitas pola makan pasien yang juga berdampak pada meningkatnya kualitas kesehatan pasien rawat jalan [4]. Meskipun sudah memberikan hasil yang memuaskan,

penelitian-penelitian yang telah disebutkan sebelumnya belum ada yang mencantumkan resep menu makanan jadi sebagai rekomendasi.

Pada penelitian ini, penulis ingin mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan berupa aplikasi berbasis mobile web yang dapat memberikan rekomendasi menu makanan bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas beserta resep dan informasi jumlah kalori yang terkandung dalam setiap takaran saji. Hal ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam memanfaatkan sistem karena dapat diakses dimana saja melalui perangkat *mobile* yang tersambung dengan internet. Sistem yang dikembangkan dapat melakukan penghitungan kalori harian dan memberikan rekomendasi resep makanan sesuai dengan asupan kalori per waktu makan. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga dapat melakukan pencatatan pola makan pasien untuk kemudian dibaca dan digunakan oleh Nutrisionis dan dokter saat konsultasi. Fitur ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Nutrisionis dan dokter mengenai riwayat pola makan pasien, untuk kemudian dijadikan bahan evaluasi saat sesi kontrol berkala.

Pada penelitian ini selain membahas mengenai perancangan sistem, penulis juga akan membahas mengenai gambaran umum dan antar muka dari sistem yang dikembangkan serta perbedaan fitur yang ditawarkan pada setiap jenis pengguna terkait perkomendasi resep dan pencatatan riwayat makan pasien.

II. METODOLOGI

Penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas penyediaan informasi mengenai makanan bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus sudah pernah dilakukan. Pada tahun 2017, dikembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan yang diberi nama *Sinedie* yang dapat membantu perawatan pada pasien penderita diabetes *gestational* (dalam kondisi hamil). Pemanfaatan *Sinedie* terbukti dapat mengurangi kunjungan (*visit*) sebesar 88,556% [4]. Pada penelitian yang lain, Putriana & Kusumadewi (2015) [5] mengembangkan sebuah sistem berbasis web untuk yang dapat memberikan rekomendasi makanan berdasarkan nilai rekomendasi yang dihitung oleh sistem menggunakan logika Fuzzy. Sementara itu, Melfazen, Dachlan, dan Mustofa (2012) [6] lebih berfokus pada penghitungan karbohidrat dan energi untuk menentukan sumber makanan yang dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes, dengan kemungkinan menghilangkan sumber makanan yang pernah dikonsumsi pasien untuk mencapai hasil yang optimal. Dari sisi praktisi kesehatan, Muniar dan Ashari (2016) [7] mengembangkan sebuah Sistem Pakar untuk membantu dokter dalam menentukan makanan pokok yang sehat bagi penderita penyakit diabetes mellitus menggunakan metode Forward Chaining. Selain digunakan oleh dokter, Sistem Pakar yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan edukasi. Untuk tingkat kepuasan pengguna terhadap pemanfaatan sistem terkomputerisasi untuk perawatan penyakit diabetes berada dalam rentang 38% sampai 80 %, dengan tingkat efektifitas klinis (diukur dengan HbA1c) adalah sebesar 0,15% sampai 1,9% [8].

Dalam mengembangkan sistem, penulis menggunakan *prototyping method* yang dimulai dengan mengumpulkan kebutuhan sistem, kemudian membangun *prototype* sistem dan evaluasi, dilanjutkan dengan mengkodekan sistem. Sistem yang sudah dikodekan kemudian diuji dengan mendemokan aplikasi di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda dan di hadapan dokter pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dan dievaluasi kembali sebelum siap digunakan.

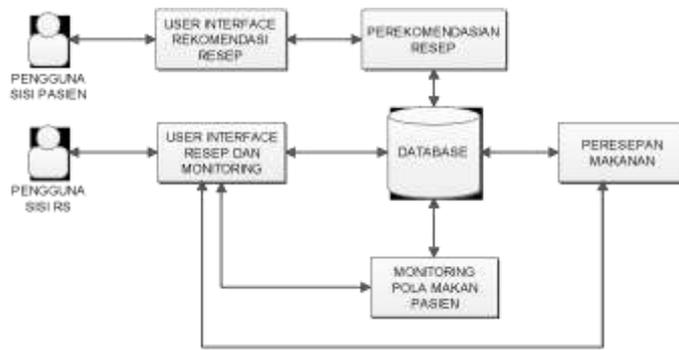
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Sistem

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari kegiatan observasi dan tambahan referensi dari berbagai sumber, diketahui bahwa sistem yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan adalah sebuah sistem yang dapat memberikan pengetahuan kepada pasien/pendamping pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas mengenai resep makanan lengkap dengan takaran dan jumlah kalori sesuai dengan asupan kalori yang diperlukan oleh pasien setiap hari per waktu makan. Selain memfasilitasi penyediaan rekomendasi resep menu makanan yang tidak melebihi asupan kalori pasien demi membantu kegiatan penurunan berat badan pasien menuju ideal dan menjaga kestabilan gula darah, sistem yang dikembangkan juga harus dapat memfasilitasi Nutrisionis dan dokter untuk melakukan monitoring mengenai riwayat makan pasien. Untuk mendukung kegiatan evaluasi saat sesi kontrol berkala. Sistem yang dikembangkan juga harus mudah diakses oleh pengguna, terutama pasien/pendamping. Untuk itu, basis *mobile web* dipilih agar sistem dapat digunakan dimana dan kapan saja melalui perangkat *mobile* yang tersambung dengan internet.

3.2 Perancangan

Sistem yang dikembangkan secara garis besar terdiri dari dua proses utama berdasarkan penggunaannya, yaitu perkomendasi makanan untuk pengguna di sisi pasien yaitu Pasien/Pendamping, dan peresepan makanan dan monitoring untuk pengguna di sisi Rumah Sakit yaitu Nutrisionis, Dokter, dan Admin. Setiap proses yang terjadi dalam sistem selalu membawa informasi yang didapat atau dikirim dari *database*. Model dari sistem yang dikembangkan digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Sistem

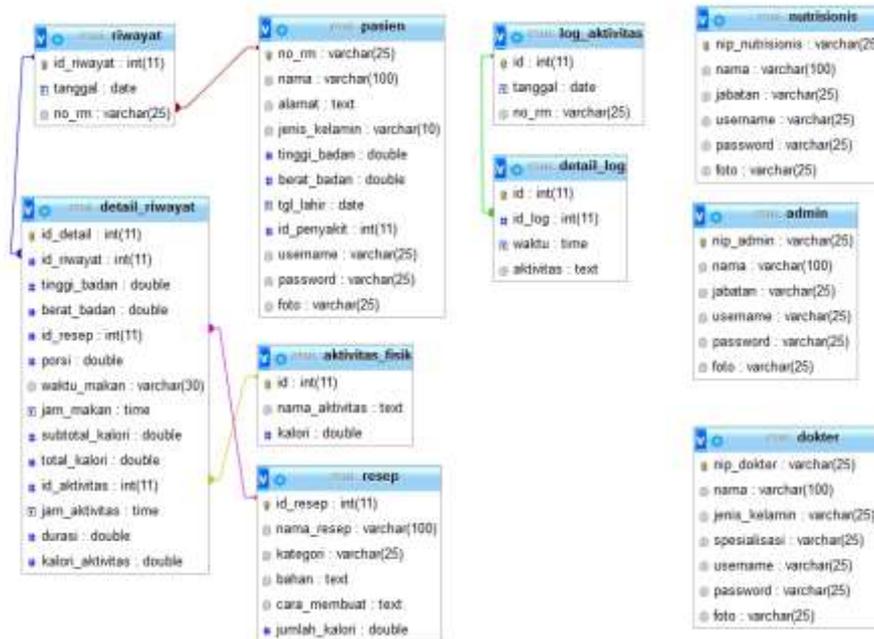
Dalam melakukan perancangan sistem, penulis menggunakan *Use Case Diagram* untuk membuat gambaran mengenai aktivitas yang dilakukan oleh pengguna sistem atau yang disebut dengan aktor. Ada 5 aktor dalam sistem yaitu Aplikasi, Dokter, Nutrisionis, Admin, dan Pasien/Pendamping. Masing-masing aktor terlibat dalam *use case* yang berbeda yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Pada *use case* kalkulasi kalori, sistem akan melakukan kalkulasi untuk menentukan jumlah kalori yang dapat dikonsumsi pasien dalam setiap waktu makan. *Use case* ini berhubungan dengan perekomendasi makanan yang terdapat pada *use case* rekomendasi makanan, dimana sistem akan menyajikan 10 resep makanan yang sesuai dengan kebutuhan kalori pasien yang sudah dihitung sebelumnya. Pasien/Pendamping kemudian dapat melihat resep makanan yang hendak dikonsumsi, dan memutuskan apakah akan memasak menu tersebut atau memilih alternatif menu lain yang direkomendasikan oleh sistem. Sistem lalu akan mencatat informasi mengenai resep yang dipilih dan waktu konsumsi (sarapan, makan siang, makan malam, atau *snack*) untuk kemudian dapat diakses oleh aktor dari pihak rumah sakit (Admin, Nutrisionis, Dokter) dan digunakan sebagai bahan evaluasi saat kontrol berkala.

Sistem ini menggunakan *database* sebagai wadah untuk menyimpan informasi. Terdapat 10 tabel dalam *database* tersebut yang terdiri dari 7 tabel yang memiliki relasi dengan tabel lainnya dan 3 tabel independen. Informasi mengenai tabel dan relasinya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Relasi antar table database

Informasi mengenai resep makanan dan jumlah kalorinya terdapat pada tabel resep, dimana nama resep akan digunakan sebagai laporan yang ditampilkan pada detail riwayat makan pasien dalam detail riwayat bersama dengan informasi mengenai riwayat makan pasien dan aktivitas fisik yang dilakukan pasien pada tanggal saat informasi diinputkan.

Untuk memberikan rekomendasi menu makanan yang sesuai dengan kondisi pasien, sistem akan melakukan penghitungan jumlah asupan kalori harian pasien berdasarkan informasi berat badan, tinggi badan, usia dan jenis kelamin dari tabel pasien sesuai dengan nomor rekam medis pasien yang melakukan login saat itu. Hasil penghitungan ini nantinya akan dibagi lagi untuk mendapatkan jumlah kalori yang dapat dikonsumsi pasien dalam setiap waktu makan (sarapan, makan siang, makan malam, dan *snack*). Sistem kemudian akan menampilkan 10 resep yang jumlah kalorinya tidak melebihi jumlah kalori makanan setiap waktu makan yang telah dihitung. Daftar resep diurutkan secara acak sehingga resep yang direkomendasikan sistem selalu bervariasi dan tidak monoton.

Langkah pertama dalam menghitung asupan kalori harian pasien adalah menghitung berat badan ideal menggunakan rumus [9]

$$\text{Berat ideal} = 90\% * (\text{tinggi badan} - 100) \text{ (kg)}$$

Hasil dari penghitungan berat badan ideal selain akan ditampilkan oleh sistem di halaman awal sebagai pengetahuan bagi pengguna serta pesan penyemangat bagi pasien untuk mencapai berat badan idealnya, juga digunakan untuk menghitung jumlah kalori basal sesuai dengan jenis kelamin pasien dengan rumus :

$$\text{Kalori basal untuk pasien laki-laki} : 30 \text{ kal/kg} * \text{berat badan ideal}$$

$$\text{Kalori basal untuk pasien perempuan} : 25 \text{ kal/kg} * \text{berat badan ideal}$$

Tahap selanjutnya adalah menghitung asupan kalori pasien dengan memasukkan koreksi nilai terhadap jenis aktifitas dan golongan berat badan. Selain itu, sistem juga akan memeriksa golongan usia pasien. Jika pasien berusia lebih dari 40 tahun, maka akan ditambahkan koreksi nilai usia, tetapi jika pasien berusia kurang dari 40 tahun, maka koreksi nilai usia tidak digunakan. Karena yang menjadi sasaran adalah pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas, maka diasumsikan bahwa aktifitas yang dilakukan pasien termasuk dalam golongan ringan dan berat badan pasien termasuk golongan gemuk dengan nilai koreksi sebagai berikut :

$$\text{Koreksi nilai untuk golongan aktifitas ringan} : 10\% * \text{kalori basal}$$

$$\text{Koreksi nilai untuk golongan berat badan gemuk} : -20\% * \text{kalori basal}$$

Koreksi nilai untuk usia lebih dari 40 tahun : $-5\% * \text{kalori basal}$

Setelah mendapatkan nilai dari seluruh variabel di atas, maka sistem akan menghitung asupan kalori harian pasien yang nantinya akan dibagi proporsinya setiap waktu makan. Hasil pembagian inilah yang digunakan oleh sistem untuk menentukan rekomendasi menu makanan yang ditampilkan tiap waktu makan. Penghitungan tersebut dilakukan menggunakan rumus :

Kalori akhir = Kalori basal + Total koreksi nilai

Kalori untuk sarapan = $20\% * \text{kalori akhir}$

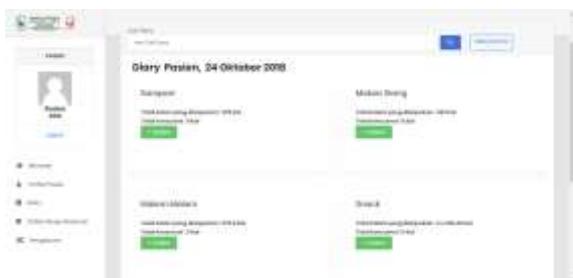
Kalori untuk makan siang = $30\% * \text{kalori akhir}$

Kalori untuk makan malam = $25\% * \text{kalori akhir}$

Kalori untuk *snack* = $2 * (12,5\% * \text{kalori akhir})$. Khusus untuk *snack*, walaupun dikonsumsi dua kali sehari, sistem akan menampilkan rekomendasi menu untuk satu kali waktu makan, yaitu menu yang kalorinya tidak lebih dari $(12,5\% * \text{kalori akhir})$.

3.3 Implementasi

Sistem yang dikembangkan berupa sebuah aplikasi berbasis mobile web dengan 2 jenis pengguna yaitu dari sisi pasien berupa pasien atau pendamping pasien, dan dari sisi rumah sakit yang dibagi menjadi 3 yaitu Nutrisionis, Dokter, dan Admin dengan wewenang yang berbeda untuk setiap user-nya. Aplikasi ini menggunakan fitur login untuk membedakan fitur yang dapat digunakan oleh setiap penggunanya. Pengguna di sisi pasien dapat menggunakan fitur Diary untuk mendapatkan rekomendasi resep sesuai dengan kebutuhan kalorinya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Sedangkan apabila pihak Rumah Sakit ingin melihat informasi yang diinputkan pasien mengenai riwayat makan dan aktivitas fisik, dapat mengakses menu Diary Pasien seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 4. Tampilan menu Diary



Gambar 5. Tampilan rekomendasi resep



Gambar 6. Tampilan menu Diary Pasien

Tahap pengujian dilakukan dengan melakukan demo aplikasi di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda dan di hadapan dokter pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Penjelasan mengenai cara kerja aplikasi dan fitur yang terdapat di dalamnya dilakukan bersamaan dengan mengoperasikan sistem. Dalam pengujian ini, Kepala Nutrisionis Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda dan dokter pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia memberikan *feedback* mengenai manfaat penerapan sistem untuk merekomendasikan resep makanan bagi pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas dan untuk membantu Nutrisionis dan dokter mengetahui riwayat pola makan pasien sebagai bahan evaluasi saat sesi kontrol berkala. *Feedback* yang diperoleh dari Kepala Nutrisionis Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda menyatakan bahwa penerapan sistem dapat memberikan informasi yang lebih baik terkait asupan makanan bagi pasien, yang sekaligus mendukung edukasi yang diberikan Nutrisionis melalui pamflet dan penyampaian informasi langsung saat sesi kontrol berkala. Selain itu, informasi mengenai riwayat makan pasien membantu Nutrisionis dan dokter dalam melakukan evaluasi terkait pola makan pasien selama perawatan di

rumah, dimana pada kasus terdahulu, pasien seringkali lupa akan makanan apa saja yang dikonsumsinya sehingga sulit diketahui penyebabnya apabila terjadi kenaikan kadar gula darah yang signifikan pada pasien. Masukan yang diberikan adalah tambahan fitur katering dimana pasien/pendamping bisa melakukan pemesanan makanan sesuai dengan menu yang ditawarkan oleh Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Harapan Anda dan fitur penghitungan kalori bahan makanan agar Nutrisionis tidak perlu menggunakan aplikasi tambahan saat menyusun resep. *Feedback* yang diperoleh dari dokter pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia menyatakan bahwa penerapan sistem dapat memberikan kontribusi di dunia kedokteran terkait pemberian nutrisi bagi pasien rawat jalan penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan obesitas di Indonesia. Hal ini dikarenakan belum banyak sumber referensi mengenai resep makanan jadi untuk penderita diabetes yang disesuaikan dengan kebutuhan kalori setiap pasien.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta pengujian yang dilakukan di Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Harapan Anda dan dokter pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan sistem dapat memberikan informasi yang lebih baik terkait asupan makanan bagi pasien. Informasi ini mendukung edukasi yang diberikan Nutrisionis melalui pamflet dan penyampaian informasi langsung saat sesi kontrol berkala. Selain itu, fitur Diary Pasien yang mana memungkinkan Nutrisionis dan dokter untuk melihat riwayat makan pasien dapat membantu Nutrisionis dan dalam melakukan evaluasi terkait pola makan pasien selama perawatan di rumah, dimana pada kasus terdahulu, pasien seringkali lupa akan makanan apa saja yang dikonsumsinya sehingga sulit diketahui penyebabnya apabila terjadi kenaikan kadar gula darah yang signifikan pada pasien.

Masukan yang diperoleh terkait pengembangan sistem dari Rumah Sakit Umum Islam Harapan Anda Tegal adalah penambahan fitur katering dimana pasien/pendamping bisa melakukan pemesanan makanan sesuai dengan menu yang ditawarkan oleh Instalasi Gizi Rumah Sakit Islam Harapan Anda, serta penambahan fitur penghitungan kalori bahan makanan agar Nutrisionis tidak perlu menggunakan aplikasi tambahan saat menyusun resep.

REFERENSI

- [1] Kamus Kesehatan. (n.d.). Retrieved February 18, 2018, from <http://kamuskesehatan.com/arti/diabetes-mellitus/>
- [2] IDF Diabetes Atlas - 8th Edition. (n.d.). Retrieved February 18, 2018, from <http://www.diabetesatlas.org/across-the-globe.html>
- [3] Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2. *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 4, 93–101. <https://doi.org/10.2337/dc12-0698>.
- [4] Caballero-ruiz, E., García-sáez, G., Rigla, M., Villaplana, M., Pons, B., & Hernando, M. E. (2017). A web-based clinical decision support system for gestational diabetes: Automatic diet prescription and detection of insulin needs. *International Journal of Medical Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.014>.
- [5] Putriana, R., & Kusumadewi, S. (2015). APLIKASI BASISDATA FUZZY UNTUK PEMILIHAN MAKANAN SESUAI KEBUTUHAN NUTRISI. *Prosiding SNATIF Ke-2*, 87–94.
- [6] Melfazen, O., Dachlan, H. S., & Mustofa, A. (2012). Carbohydrate Counting untuk Penderita Diabetes Mellitus dengan Terapi Insulin Menggunakan Algoritma Koloni Lebah Buatan, 6(1), 29–36.
- [7] Muniar, A. Y., & Ashari. (2016). IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM PEMILIHAN MAKANAN POKOK BAGI PENDERITA PENYAKIT DIABETES MELLITUS. *Inspiration*, 6(2), 167–164.
- [8] Fu, H., Mcmahon, S. K., Gross, C. R., Adam, T. J., & Wyman, J. F. (2017). Usability and clinical efficacy of diabetes mobile applications for adults with type 2 diabetes : A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 131, 70–81. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.06.016>.
- [9] Aldyningtyas, F., Pinandita, T., & Harjono. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Penghitung Kalori Diet bagi Diabetesi (Decision Support System to Count Calorie Diet for Diabetics). *Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, II, 145–157.