

# Aplikasi Pengaturan Menu Makanan Diet menggunakan Metode Genetic Algorithm berbasis Android

Nita Hidayat, Andreas Handoyo, Anita Nathania Purbowo  
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri. Universitas Kristen Petra  
Jln. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236  
Telp. (031)-2983455. Fax (031)-8417658

Email:helena.nita7@gmail.com, handoyo@petra.ac.id, anitaforpetra@gmail.com

## ABSTRAK

Diet merupakan sebuah pola hidup sehat yang membantu orang dalam mengontrol pola makan dengan tujuan utama biasanya menurunkan berat badan. Seiring berkembangnya zaman, diet pun telah dikembangkan menjadi berbagai macam dan masing-masing jenis diet bahkan memiliki tujuan khusus untuk orang-orang dengan alergi atau penyakit tertentu. Akan tetapi, seringkali orang kurang bisa menerapkan diet yang baik dan benar sebab tidak mengetahui jenis diet apa yang cocok dan cara pengaturan menu makanan yang benar.

Untuk membantu orang-orang menjalani diet, maka dibuat aplikasi yang dapat mengatur menu makanan diet yang sesuai dengan kondisi orang tersebut berdasarkan data profil yang dimasukkan ke dalam aplikasi. Metode yang digunakan dalam penyusunan menu makanan adalah Algoritma Genetika. Aplikasi diet ini dibuat dan dikembangkan pada *smartphone*. Hasil dari aplikasi akan memberikan susunan menu makanan selama seminggu sesuai dengan data profil pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa faktor yang memengaruhi lama waktu dari *running time* proses *Genetic Algorithm* adalah jumlah *epoch* dan jumlah populasi yang digunakan. Semakin besar jumlah *epoch* atau jumlah populasi yang digunakan, maka semakin lama durasi *running time* proses *Genetic Algorithm*.

**Kata Kunci:** Algoritma Genetika, Diet, Menu, Android

## ABSTRACT

*A diet is a healthy lifestyle that helps people control their eating habits with losing weight as the main goal. As time goes on, diet has also been developed into various types and each type of diet even has specific goals for people certain allergies or diseases. However, often people are less able to apply a good and correct diet because they do not know what type of diet is suitable and how to set the right food menu.*

*To help people go on a diet, an application is made that can adjust the diet food menu according to the person's condition based on the profile data entered into the application. The method used in creating the diet menu is Genetic Algorithm. This diet application was created and developed for smartphone. The results of the application will provide a food menu arrangement for a week in accordance with user profile data.*

*The test results show that the factors that influence the length of time running the Genetic Algorithm process are the number of epochs and the number of population used. The greater the number of epochs or the amount of population used, the longer the running time duration of the Genetic Algorithm process.*

**Keywords:** *Genetic Algorithm, Diet, Menu, Android*

## 1. LATAR BELAKANG

Diet merupakan metode yang mengatur asupan makanan dan minuman yang masuk ke dalam tubuh untuk menjaga berat badan tetap terkendali. Jika ingin menurunkan berat tubuh terdapat berbagai macam diet yang populer dan bagus, tetapi tidak semua orang cocok dengan semua jenis diet. [1]. Oleh sebab itu, untuk menerapkan menu makanan yang baik dan mengatur pola aktivitas yang dilakukan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain kandungan gizi pada makanan, jenis kelamin, usia, berat badan, tinggi badan, penyakit, alergi, jenis makanan, jenis diet yang cocok, dan jumlah kalori yang diperlukan setiap hari. Untuk mengetahui jumlah kalori yang diperlukan pun dapat diketahui melalui nilai *Basal Metabolic Rate* (BMR) atau Angka Metabolisme Basal yang dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan tingkat aktivitas.[2] Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mayo Clinic, untuk memilih jenis diet yang cocok pun ada berbagai macam faktor yang harus dipertimbangkan seperti pola aktivitas, fungsi dietnya, keseimbangan gizi dalam kandungan makanan pada diet, jenis makanan apa saja yang sesuai selera, dan apakah makanan pada menu diet tersebut mengandung bahan yang bisa menyebabkan alergi atau masalah kesehatan lain. [11]

Dalam penelitian berjudul "Analysis and Design for Food Planning Mobile Application", pengguna dapat membuat rencana menu makanan melalui *smartphone*. [5] Untuk menentukan susunan menu makanan yang sesuai dengan kondisi dari pengguna perlu mempertimbangkan beberapa faktor penting seperti jumlah kebutuhan kalori dalam sehari atau nilai *Basal Metabolic Rate* milik pengguna, penyakit pengguna aplikasi, pantangan makanan dari pengguna aplikasi, alergi makanan pengguna, dan Indeks Massa Tubuh. Setelah mempertimbangkan semua faktor tersebut, aplikasi dapat memberikan beberapa rekomendasi menu makanan yang cocok bagi pengguna. Namun, sistem rekomendasi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kelemahan, yaitu tidak semua orang mengetahui susunan menu makanan apa yang tepat digunakan.

Penelitian lain berupa *website* rekomendasi menu makanan menggunakan metode *Web Expert System*. Parameter yang digunakan dalam penyusunan menu makanan adalah umur, jenis kelamin, dan penyakit pengguna. *Web Expert System* menganalisis nutrisi dalam menu makanan dan membandingkan nutrisi dalam menu makanan dengan *Korean Recommended Dietary Allowances*. [14] Setelah itu, dibuatlah daftar susunan menu makanan dan informasi nutrisi dari setiap menu makanan yang direkomendasikan kepada pengguna. Kemudian, pengguna dapat memilih salah satu dari susunan menu makanan tersebut untuk

dikonsumsi dalam sehari. Akan tetapi, penelitian ini memiliki kelemahan yaitu cara pengaksesan harus melalui *website*. Kemudian kelemahan lainnya adalah tidak semua pengguna dapat memilih dengan mudah salah satu susunan menu makanan yang tepat dan sesuai dengan dirinya, sebab jumlah kalori total dalam sehari tidak ditunjukkan dan pengguna tidak mengetahui jumlah kalori kebutuhannya. Ada banyak penelitian yang membuat aplikasi yang membantu orang diet seperti sistem rekomendasi menu makanan dan menggunakan berbagai macam metode, seperti *Expert System* dalam penelitian sebelumnya. Bukan hanya metode yang bervariasi, teknologi yang digunakan pun ada berbagai macam, terutama penggunaan *smartphone* yang saat ini sedang populer.

Dengan menggunakan teknologi *smartphone* yang telah dimiliki oleh banyak orang, pengaturan pola makan pun menjadi lebih mudah diatur. Akan tetapi, dari permasalahan di atas, bisa dilihat bahwa membuat aplikasi yang dapat membantu orang mengatur makanan tidak mudah. Hal ini disebabkan oleh kondisi tubuh tiap orang berbeda-beda seperti alergi yang dimiliki, penyakit yang dimiliki, aktivitas yang biasa dilakukan, dan jumlah kalori yang dikonsumsi per hari pun berbeda. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini, akan dirancang suatu aplikasi berbasis Android yang dapat membantu dalam pengaturan menu makanan diet yang cocok bagi pengguna. Input yang dimasukkan melalui aplikasi ini adalah jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, berat, penyakit, pantangan makanan, alergi, jenis olahraga yang dilakukan, durasi olahraga, dan jenis diet yang diinginkan. Metode yang digunakan untuk merancang menu makanan pagi, siang, dan malam adalah *Genetic Algorithm*, teknologi yang digunakan adalah fitur-fitur yang ada pada Android untuk melihat tanda vital tubuh pengguna. Setelah semua telah diproses oleh aplikasi ini, pengguna akan dapat melihat hasilnya berupa daftar menu makanan pagi, siang, dan malam, total jumlah kalori setiap jenis menu yang disajikan, jumlah kalori yang dibutuhkan, total jumlah kalori dalam sehari, dan grafik yang menunjukkan jumlah kalori di setiap daftar menu yang disajikan, rata-rata berat badan dalam seminggu, dan indeks massa tubuh.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Energi dan Diet

Definisi dari energi adalah kapasitas untuk melakukan pekerjaan. Setiap orang memiliki perbedaan dalam jumlah kalori yang dibutuhkan. Indikator untuk mengetahui apakah individu memiliki energi yang cukup atau tidak dapat diketahui melalui berat tubuhnya. Tubuh memiliki kemampuan untuk mengubah semua campuran karbohidrat, protein, dan lemak menjadi bahan energi yang dibutuhkan. Namun, konsumsi terlalu banyak atau terlalu kecil dapat menyebabkan perubahan pada berat tubuh. [4] Untuk itu perlu diketahui berapa angka kecukupan kalori yang dibutuhkan setiap individu melalui perhitungan BMR. Definisi dari BMR merupakan besar energi yang dibutuhkan manusia untuk mendukung aktivitas metabolisme dari semua sel dan jaringan dan untuk menjaga sirkulasi, pernafasan, pencernaan dan proses pengeluaran. Untuk mengetahuinya, perhitungan BMR dapat diketahui menggunakan rumus Harris-Benedict Equation dan rumusnya dapat dijelaskan sebagai berikut. [12]

- Untuk Laki-laki
  - $BMR = 655.1 + (9.563 \times \text{berat dalam kg}) + (1.850 \times \text{tinggi dalam cm}) - (4.676 \times \text{umur dalam tahun})$
  - Jumlah Kalori Dibutuhkan =  $BMR * PAL$
  - $BMI = (\text{Berat dalam kg}) / ((\text{Tinggi dalam m}) \times (\text{Tinggi dalam m}))$
- Untuk Perempuan
  - $BMR = 66.5 + (13.75 \times \text{berat dalam kg}) + (5.003 \times \text{tinggi dalam cm}) - (6.755 \times \text{umur dalam tahun})$
  - Jumlah Kalori Dibutuhkan =  $BMR * PAL$
  - $BMI = (\text{Berat dalam kg}) / ((\text{Tinggi dalam m}) \times (\text{Tinggi dalam m}))$

Nilai BMR sendiri juga ditentukan oleh *Physical Activity Level/PAL*. *Physical Activity Level* terbagi atas 4 tingkatan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1 Physical Activity Level**

Kategori PAL	Nilai PAL
Sedentary	1.2
Low Active	1.375
Active	1.55
Very Active	1.725

Diet merupakan metode yang mengatur pola makan yang dapat memberikan berbagai macam manfaat. [7] Terdapat 3 jenis diet terkenal yang memiliki fungsi kesehatan tertentu, yaitu:

- Ketogenic  
Prinsip kerja dari diet ini adalah mengurangi pemasokan karbohidrat dan menggantikannya dengan lemak. Proses pengurangan pemasokan karbohidrat membuat tubuh dalam kondisi yang disebut dengan *ketosis*[3]. Diet merupakan jenis diet makanan dengan kandungan lemak 75%, protein 20%, dan karbohidrat 5%. [10]
- DASH  
DASH Diet yang merupakan singkatan dari *Dietary Approaches to Stop Hypertension* merupakan diet yang bertujuan untuk membantu menurunkan tekanan darah. Metode yang digunakan dalam diet ini adalah pengurangan sodium dengan cara makan makanan kaya akan nutrisi seperti potasium, kalsium, dan magnesium yang dapat menurunkan penyakit hipertensi. Syarat dari diet ini adalah konsumsi sodium per hari sampai 2300mg, dengan perbandingan karbohidrat, protein, dan lemak adalah 55%, 27%, dan 18% dari keseluruhan total kalori makanan. [8]
- Vegetarian  
Vegetarian diet merupakan diet yang mengharuskan pengguna diet ini untuk menghindari konsumsi daging, ikan, dan hewan ternak. Dalam diet vegetarian ini, perbandingan konsumsi karbohidrat, lemak, dan protein adalah 50%, 25%, dan 30%. [15]

## 2.2 Genetic Algorithm

Genetic Algorithm merupakan optimisasi dan metode pencarian berdasarkan prinsip genetika dan seleksi alami. Berikut merupakan fase yang terjadi dalam metode Genetic Algorithm yaitu:

### a. Initial Population

Mendefinisikan *initial population* dari kromosom-kromosom merupakan langkah awal dari proses *Genetic Algorithm*. Kromosom merupakan solusi dari proses *Genetic Algorithm* dimana setiap kromosom memiliki nilai yang berbeda berdasarkan hasil dari *fitness function*. [6]

### b. Evaluasi Fungsi Fitness

*Fitness Function* membandingkan kemampuan individu dengan individu-individu lainnya. Setiap individu akan memiliki *fitness score* masing-masing yang akan menentukan apakah individu tersebut dipilih untuk proses reproduksi apa tidak. [9]

### c. Seleksi Individu

Fase seleksi individu merupakan fase yang memilih individu atau kromosom dari *initial population* yang cocok untuk bertahan dan dapat menghasilkan *offspring* ke generasi selanjutnya. Dari proses *natural selection*, hanya beberapa saja dengan *fitness score* tertinggi saja yang bisa berpasangan. Yang memiliki *fitness score* rendah dibuang agar ada tempat untuk *offspring*. [6]

### d. Crossover

Merupakan fase paling penting dalam metode *Genetic Algorithm*. Untuk setiap pasangan, suatu *crossover point* dipilih secara acak dari posisi dalam *string*. *Offspring* diciptakan dengan menyilangkan *string/gen parents* di *crossover point*. Contoh anak pertama mewarisi tiga digit pertama dari orang tua pertama dan sisa digit lainnya dari orang tua kedua. Tapi anak kedua mewarisi tiga digit pertama dari orang tua kedua dan sisanya dari orang tua pertama. [13]

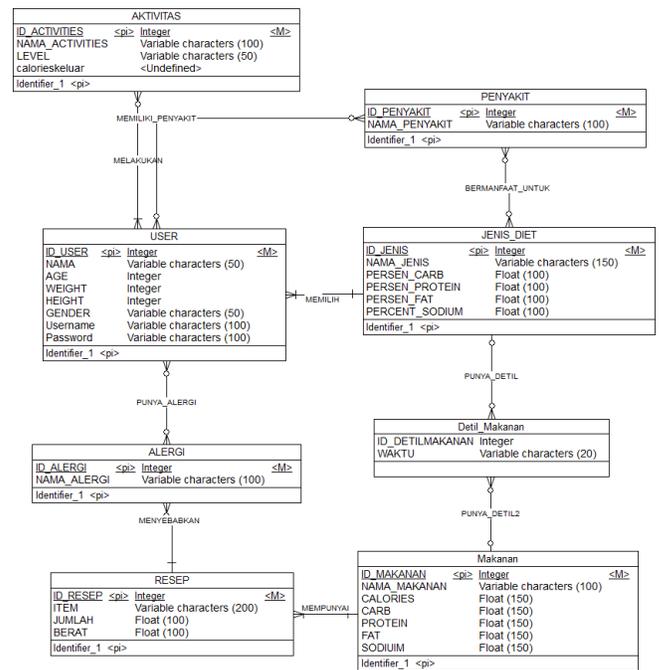
### e. Mutation

Ketika *offspring* telah terbentuk, beberapa gen mereka bisa bermutasi dengan probabilitas acak yang rendah. Satu digit dimutasikan pada *offspring* pertama, ketiga, dan keempat. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa *bit* dalam *bit string* bisa dibalik seperti yang ditunjukkan di gambar di atas. *Mutation* terjadi untuk menjaga adanya keberagaman dalam populasi dan mencegah *premature convergence*. Arti dari *premature convergence* adalah situasi dimana *parents* dalam populasi sudah tak ada yang bisa memproduksi *offspring* yang berbeda atau melebihi dari generasi sebelumnya yang mengakibatkan algoritma berhenti. [9]

## 3. Desain dan Sistem

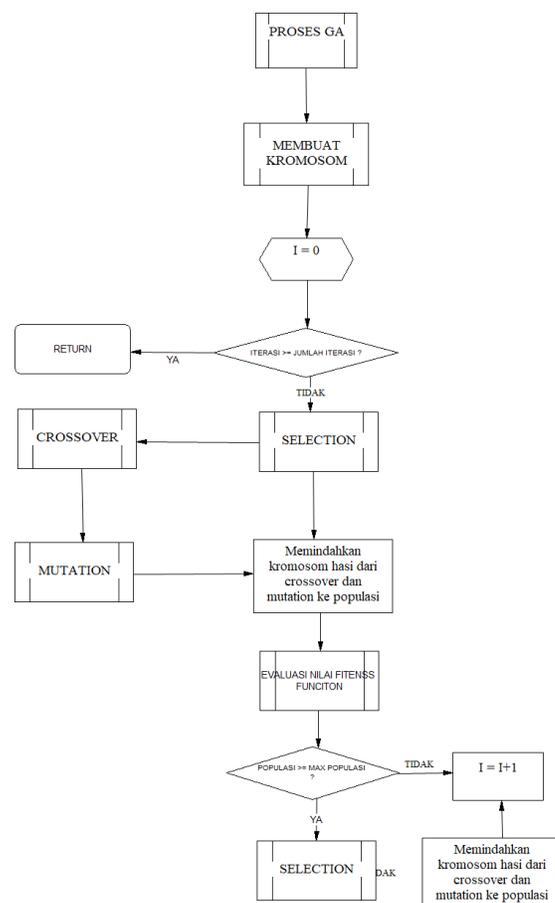
### 3.1 Desain ERD

Dalam pembuatan aplikasi, *database* yang digunakan adalah *database makanan*, *database user*, *database aktivitas*, *database alergi makanan*, *database penyakit*, *database jenis diet*, dan *database resep*. *Database makanan* dan *database user* adalah *database* yang paling utama. Dalam Gambar 1 di bawah ini merupakan *Physical ERD* yang menggambarkan struktur relasi antar *database*.



Gambar 1 Conceptual ERD

## 3.2 Desain Proses Genetic Algorithm



Gambar 2 Flowchart Proses Genetic Algorithm

Gambar 2 menampilkan *flowchart* yang menunjukkan proses dari *Genetic Algorithm* secara lengkap:

Proses *Genetic Algorithm* adalah proses utama yang melakukan proses membuat menu makanan harian sampai menghasilkan menu makanan satu minggu. Proses GA ini terdiri atas beberapa langkah, yang diawali dengan proses membuat kromosom awal, pengecekan jumlah iterasi apakah sudah mencapai jumlah yang diinginkan atau belum. Jika belum maka lanjut ke proses seleksi individu, lalu *crossover*, dan *mutation*. Kemudian dilakukan proses evaluasi nilai fitness yang menilai tiap individu dengan semua kriteria yang ada. Setelah itu, dilakukan pengecekan apakah populasi hasil dari proses *crossover mutation* telah melebihi populasi maksimum atau belum. Jika melebihi, maka dilakukan proses seleksi individu dimana individu yang memiliki nilai fitness jelek dibuang.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah login, *user* kali pertama wajib memasukkan data di halaman My Profile seperti nama, umur, gender, jenis diet yang diinginkan, alergi makanan, penyakit, tinggi, berat, jenis aktivitas, dan level aktivitasnya, dimana setelah menginputkan dan menyimpan data tersebut akan ditunjukkan berapa nilai *Basal Metabolic Rate* milik *user*. Gambar 3 menunjukkan Profil *User*.



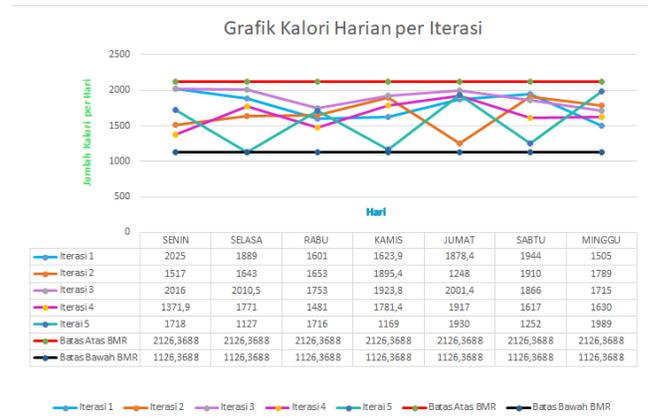
Gambar 3 Profil *User*

Setelah menyimpan data profil, *user* dapat melihat susunan menu makanan dalam seminggu dan jumlah kalori makanan dalam sehari. *User* juga bisa melihat resep dari menu makanan tiap harinya. Gambar 4 merupakan tampilan susunan menu makanan milik *user*:

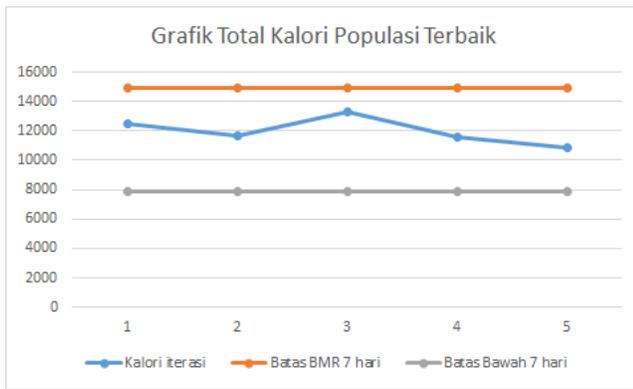


Gambar 4 Contoh Menu Satu Hari

Berdasarkan hasil pengujian terhadap *user 1* yang memiliki susunan menu makanan seperti di atas, jumlah kalori populasi terbaik yang dihasilkan dalam setiap *epoch*, menunjukkan bahwa tidak ada yang melebihi batas atas nilai BMR maupun batas bawah nilai BMR. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyusunan menu makanan menggunakan metode *Genetic Algorithm* telah berjalan dengan benar dan menghasilkan solusi yang optimal. Grafik yang menunjukkan jumlah kalori tiap *epoch* dan populasi terbaik dari semua 5 *epoch* ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 5 Grafik Kalori Populasi Terbaik per Iterasi



Gambar 6 Grafik Total Kalori Populasi Terbaik

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap *Genetic Algorithm* dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian terhadap *Genetic Algorithm*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Aplikasi ini membantu *user* dalam menjalankan dietnya dengan memberikan susunan menu makanan diet sesuai dengan data profil *user* dan jumlah kalori makanan tidak melebihi jumlah kalori yang dibutuhkan / nilai BMR *user*.
- Faktor yang memengaruhi lama waktu dari *running time* proses *Genetic Algorithm* adalah jumlah *epoch* dan jumlah populasi yang digunakan. Semakin besar jumlah *epoch* atau jumlah populasi yang digunakan, maka semakin lama durasi *running time* proses *Genetic Algorithm*.

### 5.2 Saran

- Menambahkan jenis-jenis diet yang lebih bervariasi yang menyesuaikan jenis alergi makanan dan penyakit.
- Menambahkan jumlah data makanan pada *database* makanan.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Bjarnadottir, Adda. 2016. 9 Popular Weight Loss Diets Reviewed by Science. Retrieved 29 November 2018 from <https://www.healthline.com/nutrition/9-weight-loss-diets-reviewed#section2>.
- [2] Bruso, Jessica. 2017. What Factors Contribute to How Many Calories to Consume? Retrieved 29 November 2018 from <https://healthyeating.sfgate.com/factors-contribute-many-calories-consume-2826.html>.
- [3] Coyle, Daisy. 2017. A Beginner's Guide to the Low-Glycemic Diet. Retrieved 29 November 2018 from <https://www.healthline.com/nutrition/low-glycemic-diet>.
- [4] Frary, Carol & Johnson, Rachel. 2015. Physical activity for children: What are the US recommendations?. *Nutrition Bulletin*. 25. 329 – 334.
- [5] Galih, Alfin. 2015. Analysis and Design for Food Planning Mobile Application. Retrieved 29 November 2018 from [ps://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915020918](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915020918).
- [6] Haupt, Randy L, & Haupt, Sue Ellen. 2014. *Practical Genetic Algorithm*, (3rd ed). Wiley-Interscience.
- [7] Jakubowicz, D., Barnea, M., Wainstein, J., & Froy, O. 2014. High Caloric intake at breakfast vs. dinner differentially influences weight loss of overweight and obese women: Effect of High- Calorie Breakfast vs. Dinner. *Obesity*, 21(12), 2504–2512. <https://doi.org/10.1002/oby.20460>.
- [8] L. Kahtleen, Mahan, & Slyva, Escott Stump. 2017. *Food, Nutritoin, & Diet Therapy* (14th ed). Saunders.
- [9] Mallawaarachchi, Vijini. 2017. Introduction to Genetic Algorithms including Example Code. Retrieved 28 November 2018 from <https://towardsdatascience.com/introduction-to-genetic-algorithms-including-example-code-e396e98d8bf3>.
- [10] Mawer, Rudy. 2018. The Ketogenic Diet: A Detailed Beginner's Guide to Keto. Retrieved 29 November 2018 from <https://www.healthline.com/nutrition/ketogenic-diet-101>.
- [11] MayoClinicStaff. 2015. DASH Diet: Healthy Eating to lower your blood pressure. Retrieved 29 November 2018 from <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/dash-diet/art-20048456>.
- [12] Millis, Harry. Factors Determining Weight. Retrieved 28 November 2018 from <https://www.mentalhelp.net/articles/factors-determining-weight>.
- [13] Russel, Stuart & Norvig, Peter. 2014. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed). NJ: Prentice Hall.
- [14] Soon-Myung Hong, Gon Kim. 2014. Web Expert System for Nutrition Counseling and Menu Management. 121–129. <https://doi.org/10.4162/nrp.2008.2.2.121>.
- [15] Tse, Iris. 2016. Diets that Fight Disease. Retrieved 29 November 2018 from <https://www.livescience.com/35457-diets-that-fight-disease-110208.html>.