BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Algoritma Genetika

Algortima Genetika sudah dikenal sejak tahun 1975 dan sudah banyak dipakai pada aplikasi bisnis, teknik maupun pada bidang keilmuan. Algoritma ini dapat dipakai untuk mendapatkan solusi yang tepat untuk masalah optimal dari satu variabel atau multi variabel. Sebelum algoritma ini dijalankan, masalah apa yang ingin dioptimalkan itu harus dinyatakan dalam fungsi tujuan, yang dikenal dengan fungsi *fitness*. Jika nilai *fitness* semakin besar, maka sistem yang dihasilkan semakin baik. Walaupun pada awalnya semua nilai *fitness* kemungkinan sangat kecil (karena algoritma ini menghasilkannya secara random), sebagian akan lebih tinggi dari yang lain. Kromosom dengan nilai *fitness* yang tinggi ini akan memberikan probabilitas yang tinggi untuk bereproduksi pada generasi selanjutnya. Sehingga untuk setiap generasi pada proses evolusi, fungsi *fitness* yang mensimulasikan seleksi alam, akan menekan populasi kearah *fitness* yang meningkat.

Algoritma genetika sangat tepat digunakan untuk penyelesaian masalah optimasi yang kompleks dan sukar diselesaikan dengan menggunakan metode yang konvensional. Sebagaimana halnya proses evolusi di alam, suatu algoritma genetika yang sederhana umumnya terdiri dari tiga operator yaitu: operator seleksi,operator *crossover* (persilangan) dan operator mutasi.

2.1.1. Definisi

Algoritma ini ditemukan di Universitas Michigan, Amerika Serikat oleh John Holland (1975) melalui sebuah penelitian dan dipopulerkan oleh salah satu muridnya, David Goldberg (1989). David Goldberg mendefenisikan algoritma genetika ini sebagai metode algoritma pencarian berdasarkan pada mekanisme seleksi alam dan genetik alam.

Secara umum, algoritma genetikadidefinisikan sebagai algoritma yang berusaha menerapkan pemahaman mengenai evolusi alamiah pada tugas-tugas pemecahan masalah (*problem solving*). Pendekatan yang diambil oleh algoritma ini adalah dengan menggabungkan secara acak berbagai pilihan solusi terbaik di dalam suatu kumpulan untuk mendapatkan generasi solusi terbaik berikutnya yaitu pada suatu kondisi yang memaksimalkan kecocokannya atau lazim disebut *fitness*. Generasi ini akan merepresentasikan perbaikan-perbaikan pada populasi awalnya. Dengan melakukan proses ini secara berulang, algoritma ini diharapkan dapat mensimulasikan proses *evolusioner*(Reynold Lumban Tobing, 2010).

Pada akhirnya, akan didapatkan solusi-solusi yang paling tepat bagi permasalahan yang dihadapi. Untuk menggunakan algoritma genetika, solusi permasalahan direpresentasikan sebagai kromosom. Tiga aspek yang penting untuk penggunaan algoritma genetik (Abigael Angela Pardede, 2006):

a. Definisi fungsi *fitness*

b. Definisi dan implementasi representasi genetika

c. Definisi dan implementasi operasi genetika

Keuntungan dari algoritma ini adalah sifat metode *search*-nya yang lebih optimal, tanpa terlalu memperbesar ruang pencarian, dan tanpa kehilangan kelengkapan (Anastasia Widya Wati B, 2011, p.2).

2.1.2. Tahapan

Pada dasarnya proses Algoritma Genetika terdiri dari tahapan-tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut (Angga Asfan Candra, p.3).

A. Representasi Gen

Tahap awal dalam proses algoritma genetika adalah membuat representasi dari tiap-tiap individu yang akan ikut dalam siklus algoritma genetika. Dalam sistem ini, gen tiap individu akan direpresentasikan dengan ID dari setiap menu makanan sesuai dengan ID di database.

B. Pembangkitan Populasi Awal

Langkah berikutnya dari Algoritma Genetika adalah membentuk sebuah populasi untuk sejumlah gen. Populasi adalah sekumpulan individu-individu yang akan digunakan dalam setiap proses regenerasi dimana masing-masing individu terdiri dari beberapa gen. Untuk itu diperlukan suatu populasi awal yang digunakan untuk proses penentuan individu terbaik. Solusi atau individu terbaik dari populasi awal akan dipertahankan sedangkan indivivu-individu yang lain akan diubah menjadi variasi lainnya untuk memperoleh kemungkinan solusi yang lebih baik dari solusi sebelumnya.

C. Evaluasi Nilai *Fitness*

Pada setiap populasi baru yang terbentuk baik dari populasi awal maupun dari proses regenerasi akan dihitung nilai *fitness cost* dari setiap individu dalam populasi. *Fitness cost* merupakan nilai kualitas dari suatu individu. Dalam sistem ini, *fitness cost* yang semakin tinggi menandakan bahwa susunan makanan yang dibentuk memiliki kualitas gizi yang semakin baik. Nilai *fitness* tiap individu dihitung berdasarkan nilai *fitness* karbohidrat, protein, lemak, dan energi dimana masing-masing nilai *fitness* gizi dihitung berdasarkan selisih gizi makanan dengan kebutuhannya. Hasil dari nilai selisih tiap gizi ini akan dikalikan dengan bobot masing-masing gizi yang disesuaikan dengan tingkat TKTP (Tinggi Kalori Tinggi Protein). Status ini merupakan acuan yang digunakan ahli gizi dalam menyusun asupan gizi penderita TB paru sehingga bobot kalori/energi senilai 1, bobot protein 3, bobot lemak 5, dan bobot karbohidrat 2.

Selisih Karbohidrat (Sk) = |Kecukupan Karbohidrat – Total Karbohidrat|...Rumus 2.1

Selisih Lemak (Sl) = |Kecukupan Lemak – Total Lemak|….……...Rumus 2.2

Selisih Protein (Sp) = |Kecukupan Protein – Total Protein|….……..Rumus 2.3

Selisih Energi (Se) = |Kecukupan Energi – Total Energi|……..…….Rumus 2.4

Fitness Karbohidrat (Fk) = Sk x Bobot Karbohidrat……..…Rumus 2.5

Fitness Lemak (Fl) = Sl x Bobot Lemak……....Rumus 2.6

Fitness Protein (Fp) = Sp x Bobot Protein…….Rumus 2.7

Fitness Energi (Fe) = Se x Bobot Energi……..……..Rumus 2.8

…….....…… Rumus 2.9

D. Seleksi

Seleksi dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan induk yang baik. Karena induk yang baik akan menghasilkan keturunan yang baik. Sehingga semakin tinggi nilai *fitness* suatu individu maka semakin besar kemungkinannya untuk terpilih. Dalam tahap seleksi ini dilakukan dengan menggunakan mesin *roulette*.

E. Persilangan (*Cross-over*)

Crossover adalah operator dari algoritma genetika yang melibatkan dua induk untuk membentuk individu baru. Proses ini akan melakukan penggabungan string dari dua individu yang berbeda yang berarti mengambil bagian solusi yang terbaik dari dua solusi yang berlainan dengan harapan akan dihasilkan suatu solusi yang terbaik.*Crossover* dilakukan dengan beberapa langkah yaitu sebagai berikut.

- Memilih individu-individu yang akan dilakukan *cross over*. Individu yang dipilih untuk dilakukan *crossover* ditentukan secara acak dengan P_c antara 0.6 s.d. 0.95.
- Memilih titik gen yang akan dilakukan persilangan.Pemilihan dilakukan secara random mulai dari index 1 sampai dengan panjang individu.
- Menukarkan gen dari titik gen yang sudah ditentukan secara acak dari 2 individu.

F. Mutasi

Mutasi adalah proses mengganti satu atau beberapa nilai gen dari suatu individu. Langkah-langkah dari mutasi ini adalah sebagai berikut.

- Memilih secara acak individu yang akan dimutasi. Pemilihan individu ini berdasarkan dari peluang permutasi (P_m) yang nilainya berkisar dari 0 s.d. 1. Menurut Goldberg, probabilitas mutasi dengan parameter antara 0.001 sampai 0.01 memberikan hasil yang optimal.
- Mementukan gen yang akan dilakukan mutasi.
- Ganti nilai gen dari individu yang akan dimutasi.

G. Pengulangan

Setelah proses regenerasi selesai, maka dilakukan pengulangan sampai sejumlah generasi yang dikehendaki. Gen dari generasi sebelumnya digantikan posisinya dengan generasi yang baru. Individu yang diperoleh dari proses mutasi dan *crossover* dianggap sebagai populasi awal lagi.

Pada pengembangan sistem pakar ini,nilai dari parameter algoritma genetika ditetapkan berdasarkan pada penelitian Grefenstette yang menyebutkan bahwa nilai terbaik untuk parameter algoritma genetika adalah total individu tiap generasi sebesar 30 individu, peluang permutasi (P_m) adalah 0.01, dan peluang *crossover*(P_c) adalah 0.95.Berdasarkan pada penelitian Grefenstette tersebut, penulis menerapkan nilai parameter serta mengujicobakan pada sistem dan mendapatkan hasil rata-rata tingkat akurasi gizi yang baik diatas 90% untuk semua gizi.

2.2. Ilmu Gizi

Gizi (*Nutrition*) merupakan suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan, untuk

mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi.

Zat Gizi (*Nutrients*) adalah ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya, yaitu menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan serta mengatur proses-proses kehidupan. Ilmu Gizi (*Nutrience Science*) adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makanan dalam hubungannya dengan kesehatan optimal/ tubuh.

Makanan adalah bahan selain obat yang mengandung zat-zat gizi dan atau unsur-unsur/ikatan kimia yang dapat diubah menjadi zat gizi oleh tubuh, yang berguna bila dimasukkan ke dalam tubuh. Bahan makanan adalah makanan dalam keadaan mentah.

2.2.1. Pengelompokan zat gizi menurut kebutuhan

Berdasarkan kebutuhannya, zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu makronutrien dan mikronutrien. Berikut adalah penjelasan dari kedua kelompok gizi tersebut.

A. Makronutrien

Makronutrien adalah zat gizi (nutrien) yang memberikan energi bagi tubuh, yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar untuk bertahan hidup.Golongan ini terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein. Karbohidrat, protein dan lemak masing masing memberikan energi dalam jumlah berbeda. Karbohidrat memberikan energi sekitar 4 kalori per gram. Protein memberikan energi sekitar 4 kalori per gram. Lemak memberikan energi sekitar 9 kalori per gram. Selain memberikan energi, makronutrien juga berperan dalam membantu pertumbuhan, membantu metabolisma

dan mengatur fungsi-fungsi tubuh. Berikut adalah penjelasan tentang jenis-jenis makronutrien.

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa yang disusun oleh unsur C, H dan O. Keberadaan karbohidrat di bumi ini sangat melimpah dan merupakan nutrisi yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama. Satu gram karbohidrat dapat menghasilkan energi sebesar 4 kalori. Fungsi karbohidrat bagi tubuh adalah sebagai penghasil energi, sebagai cadangan ttenaga bagi tubuh, pemberi rasa kenyang, dan pencegah timbulnya pemecahan protein tubuh yang berlebihan. Adapun fungsi karbohidrat sebagai berikut (Suhardjo dan Kusharto, 1992).

- Menyediakan keperluan energi tubuh
- Diperlukan untuk kelangsungan metabolisme lemak
- Sebagai energi siap pakai saat tubuh mengalami kekurangan
- Penghematan terhadap protein
- Mengatur perstaltik usus terutama pada usus besar

b. Lemak/ lipida

Lemak merupakan sumber energi yang besar di dalam tubuh, dan menghasilkan 9 kalori pada setiap gramnya, dan jumlah ini jauh lebih besar dari pada energi yang dihasilkan protein dan karbohidrat yaitu hanya sebesar 4 kalori untuk setiap gramnya. Lemak di dalam tubuh berasal dari asupan makanan sehari-hari, baik itu berasal dari sumber karbohidrat, protein, maupun dari lemak itu sendiri. Lemak yang berada di dalam tubuh disimpan pada bagian-bagian berikut ini: 50% pada jaringan bawah

kulit, 45% pada ronggaperut yang menyelimuti organ dalam, dan 5% pada jaringan intramuskular. Lemak memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai berikut.

- Sebagai sumber energi
- Membantu pembentukan sel
- Mengatur suhu tubuh
- Menjaga organ tubuh

c. Protein

Protein adalah suatu kelompok makronutrisi berupa senyawa asam amino yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pendorong metabolisme dalam tubuh. Zat ini tidak dapat dihasilkan sendiri oleh manusia kecuali lewat makanan seperti halnya makanan yang mengandung protein. Setiap 1 gram protein dapat menghasilkan 4 kalori. Protein memiliki beberapa fungsi penting bagi tubuh sebagai berikut.

- Mengatur metabolisme tubuh.
- Protein dapat sebagai asupan energi utama untuk yang sedang diet rendah gula.
- Menjaga keseimbangan antara asam basa dan keseimbangan cairan dalam tubuh. Protein berperan penting dalam menjaga stabilitas pH cairan tubuh.
- Protein merupakan bahan dalam sintesis substansi seperti halnya hormon, zat antibodi, dan organel sel lainnya
- Protein membantu proses pertumbuhan pada anak-anak dan remaja karena sel-sel tubuh mendapat cukup asupan zat pembangun.
- Membantu kerja tubuh dalam menetralkan atau menghancurkan zat-zat asing yang masuk ke dalam tubuh.

B. Mikronutrien

Mikronutrien adalah zat gizi (nutrien) yang diperlukan oleh tubuh manusia selama hidupnya dalam jumlah kecil untuk melaksanakan fungsi-fungsi fisiologis, tetapi tidak dapat dihasilkan sendiri oleh tubuh. Mikronutrien terdiri dari vitamin dan mineral yang tidak dapat dibuat oleh tubuh tetapi dapat diperoleh dari makanan.

Mikronutrien diperlukan tubuh terus-menerus dalam jumlah kecil biasanya kurang dari 100 mikrogram per hari. Berbeda dengan makronutrien (seperti karbohidrat, protein, lemak) yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah besar.Meskipun diperlukan dalam jumlah kecil, namun keberadaanya dalam tubuh sangat esensial. Kekurangan mikronutien tertentu dalam tubuh dapat berakibat ancaman serius bagi kesehatan. Mikronutrien terdiri dari:

- Vitamin (vitamin A, vitamin B kompleks, kolin, inositol, vitamin C, vitamin D, vitamin E, vitamin K, biotin, dan karotenoid)
- Makromineral (kalsium, klor, magnesium, fosfat, kalium, natrium, dan besi)
- Mineral kelumit (boron, kobal, klor, krom, tembaga, fluor, yodium, besi, mangan, molibden, selenium, dan seng)
- Asam organik (asam asetat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, kolin, dan taurin)

2.2.2. Kandungan Gizi pada Makanan

Setiap makanan tentunya memiliki kandungan gizi yang berbeda-beda. Gizi yang terdapat dalam suatu makanan meliputi protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin. Adapun beberapa makanan yang hanya memiliki beberapa zat gizi

saja.Menurut prof. H. M. Hembing Wijayakusuma dalam bukunya yang berjudul "Bebas Diabetes Milletus ala Hembing", setiap jenis makanan menghasilkan jumlah kalori yang berbeda sesuai dengan jumlah dan komposisi lemak (1 gram = 9 kalori), karbohidrat (1 gram = 4 kalori), dan protein (1 gram = 4 kalori) yang dikandungnya.

2.2.3. Perhitungan Kesesuaian Gizi

Berikut adalah penjelasan dan cara perhitungan kesesuaian energi, kesesuaian karbohidrat, kesesuaian lemak, dan kesesuaian protein.

A. Perhitungan KecukupanEnergi

Kebutuhan gizi seorang individu berkaitan dengan perhitunggan kebutuhan kalori harian individu tersebut.Menurut Suhardjo dan Kusharto (2009, p140), kebutuhan energi pada dasarnya tergantung dari empat faktor yang saling berkaitan yaitu kegiatan fisik, ukuran dan komposisi tubuh, umur, serta iklim dan faktor ekologi lainnya. Kebutuhan kalori harian juga dapat dihitung dengan pegangan kasar yaitu bagi orang gemuk, normal, dan kurus.

Menurut ahli gizi Lasropide Simanungkalit, Amg, kecukupan energi penderita TB paru ditetapkan berdasarkan angka BMI (*Body Mass Index*). BMI untuk penderita TB paru akan berkisar pada kategori normal untuk penderita ringan, sedangkan untuk penderita TB paru berat akan memiliki angka BMI di kategori kurus. Berikut adalah rumus perhitungan BMIdan tabel klasifikasi kategori BMI untuk penderita TB paruyang dihitung berdasarkan tinggi badan dan berat badan.

BMI= Berat Badan(kg) / (Tinggi Badan(m) x Tinggi Badan(m))……Rumus 2.10

Tabel 2.1 Tabel Klasifikasi BMI (Sumber: Ahli Gizi Lasropide S.,AMG)

Klasifikasi BMI		Kecukupan Energi	
		Pria	Wanita
Sangat Kurus	< 16.0	2500	2400
Kurus	16.0 – 16.9	2300	2200
Agak Kurus	17.0 – 18.5	2100	2000
Normal	18.5 – 24.9	2000	1900
Overweight	>= 25	< 1900	<1800

B. Perhitungan Kecukupan Protein, Karbohidrat, dan Lemak

Kecukupan lemak, protein dan karbohidrat seseorang dipengaruhi oleh ukuran tubuh (terutama berat badan), usia atau tahap pertumbuhan dan perkembangan dan aktivitas (Hardinsyah, 2012). Secara umum pola konsumsi pangan remaja dan dewasa yang baik adalah bila perbandingan komposisi energi dari karbohidrat, protein dan lemak adalah 50-65% : 10-20% : 20-30%. Berikut adalah anjuran kecukupan gizi dalam konteks AMDR(Average Macronutrients Energy Dsitribution Range) bagi penduduk Indonesia berdasarkan perbandingan komposisi energi dari karbohidrat, protein, dan lemak di Amerika Serikat (IOM, 2005) dan diselaraskan dengan Pedoman Gizi Seimbang Indonesia (Kemenkes 2005) serta perhitungan hasil konsumsi pangan Riskesdas 2010 (Hardinsyah 2012).

Tabel 2.2 Tabel Tingkat Kecukupan Gizi(Sumber: Hardinsyah, 2012)

Zat Gizi Makro	Persen terhadap total energi (%)			
	Bayi, 0-11 bl	Anak, 1-3 th	Anak, 4-18 th	Dewasa
Protein	5	15	15	15
Lemak	55	35	30	25
Karbohidrat	40	50	55	60

Menurut Prof. Dr.drg.A. Arsunan Arsin, M.Kes, cara untuk perhitungan kebutuhan karbohidrat, protein, dan lemak dengan menggunakan rumus berikut.

Karbohidrat (gram) = Jumlah energi Total x 60% : 4……. Rumus 2.11

Protein (gram) = Jumlah energi Total x 15% : 4……. Rumus 2.12

Lemak (gram) = Jumlah energi Total x 25% : 9……. Rumus 2.13

2.3. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan adanya sistem pakar ini, orang awam dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (inference rules) dengan

basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

Suatu sistem pakar memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

a. Terbatas pada *domain* keahlian tertentu
b. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti
c. Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu
d. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap
e. Keluarannya atau output bersifat anjuran

Adapun beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari sistem pakar yaitu antara lain sebagai berikut(Kusumadewi, 2003).

- Masyarakat non-pakar dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kesadaran langsung seorang pakar
- Meningkatkan produktivitas kerja, yaitu bertambahnya efisiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja
- Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks
- Pengetahuan dari seorang pakar dapat dikombinasikan tanpa ada batas waktu
- Memungkinkan penggabungan berbagai bidan pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan

2.4. Penyakit TB Paru

TB paru atau yang dikenal juga dengan nama Tuberculosis merupakan salah satu penyakit menular yang bersifat mematikan. TB paru disebabkan oleh bakteri *Mycrobacteryum tuberculosis.* Penularan penyakit ini melalui dahak penderita yang mengandung basil tuberkulosis paru tersebut. Pada waktu penderita batuk, butir-butir air ludah beterbangan di udara yang mengandung basil TBC dan terhisap oleh orang yang sehat dan masuk ke dalam paru yang kemudian menyebabkan penyakit tuberkulosis paru.

Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*), jumlah penderita penyakit TB paru di seluruh dunia sebanyak 8,6 juta orang pada tahun 2013. Di Indonesia sendiri terdapat 460 ribu kasus TB paru pada tahun 2012 dengan angka Case Notification Rate (CNR) sebesar 135 berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia. Artinya dalam 100.000 penduduk Indonesia terdapat 135 kasus TB paru. Jika dilihat dari data pada tahun 2011 dimana CNR menunjukkan angka 133, maka dapat dikatakan bahwa kasus TB paru di Indonesia cenderung mengalami peningkatan.

Ada beberapa hal yang merupakan faktor penyebab seseorang dapat terjangkit penyakit TB paru. Hiswani (2009) mengatakan bahwa keterpaparan penyakit TBC pada seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : status sosial ekonomi, status gizi, umur, jenis kelamin dan faktor sosial lainnya.Dalam jurnal ‘Faktor-Faktor yang Memperngaruhi Kejadian TB Paru dan Upaya Penanggulangannya’ dikatakan bahwa “Terjadinya peningkatan kasus TB

dipengaruhi oleh daya tahan tubuh, status gizi dan kebersihan dari individu dan kepadatan hunian lingkungan tempat tinggal" (Sahat P Manalu, 2010).

Penderita TB paru pada umumnya mengalami malnutrisi meski tidak semua kasus penderita. Hal ini didukung beberapa penelitian. Dari 80 penderita TB BTA positif terdapat 46 orang (57,5%) dengan kategori sangat kurus, 14 orang (17,5%) dengan kategori sangat kurus, hanya 20 orang (25%) normal (Sibe, 2002).Hasil penelitian menunjukkan bahwa 66% penderita TB memiliki indeks massa tubuh (IMT) kurang dari normal (18,5 kg/m2) (Arsin, 2012).Melihat dari data penelitian ini dan berdasarkan pada pernyataan ahli gizi Lasropide Simanungkalit, Amg, maka disimpulkan bahwa kisaran nilai BMI untuk penderita TB paru berkisar antara sangat kurus sampai normal (dibawah 24.9).

Menurut ahli gizi Lasropide Simanungkali, Amg, penderita TB paru memerlukan jumlah asupan kalori dan protein yang lebih banyak dibandingkan jumlah asupan penderita normal. Keadaan ini disebut keadaan TKTP (Tinggi Kalori Tinggi Protein). Pada dasarnya penderita TB memerlukan makanan seimbang yang bertujuan untuk mempercepat penyembuhan penyakit, oleh karena itu penderita TB diberikan makanan tinggi protein dengan bertujuan (Arsunan Arsin, 2012) :

- Untuk memberikan makanan yang lebih banyak dari pada keadaan biasanya, untuk memenuhi kebutuhan energi dan protein meningkat.
- Mencegah dan mengurangi kerusakan jaringan.
- Untuk menambah berat badan hingga normal bagi yang mempunyai berat badan kurang.