

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

4.1 Penyakit Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah penyakit yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi yang disebabkan oleh gangguan pada sekresi insulin atau gangguan kerja insulin atau keduanya. Tubuh pasien dengan diabetes mellitus tidak dapat memproduksi atau tidak dapat merespon hormon insulin yang dihasilkan oleh organ pankreas, sehingga kadar gula darah meningkat dan dapat menyebabkan komplikasi jangka pendek maupun jangka panjang pada pasien tersebut.

Tipe *Diabetes mellitus* (DM) yaitu **DM tipe I** biasanya menimbulkan gejala sebelum usia pasien 30 tahun, walaupun gejala dapat muncul kapan saja. Pasien DM tipe I memerlukan insulin dari luar tubuhnya untuk kelangsungan hidupnya. **DM tipe II** biasanya dialami saat pasien berusia 30 tahun atau lebih, dan tidak tergantung dengan insulin dari luar tubuh, kecuali pada keadaan-keadaan tertentu. Tipe DM lainnya adalah **DM gestasional**, yakni DM yang terjadi pada ibu hamil, yang disebabkan oleh gangguan toleransi glukosa pada pasien tersebut. Saat ini jumlah pasien DM tipe II semakin meningkat, dikarenakan pola hidup yang semakin tidak sehat, misalnya kurang aktivitas fisik serta pola makan. Faktor risiko untuk DM tipe II antara lain: genetik, lingkungan, usia tua, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, riwayat DM gestasional, serta ras atau etnis tertentu. Gejala DM tipe II antara lain:

- a. rasa haus yang berlebih dan banyak makan
- b. buang air kecil lebih sering (frekuensi terbangun dari tidur untuk berkemih saat malam hari menjadi lebih sering dari biasanya),
- c. penurunan berat badan tiba-tiba tanpa sebab yang jelas

Diagnosis ditegakkan dengan pemeriksaan kadar gula darah, yakni gula darah setelah puasa 8 jam atau gula darah sewaktu waktu. Yang penting dilakukan oleh pasien DM adalah mengontrol kadar gula darahnya. Kadar gula darah yang tidak terkontrol (selalu tinggi, atau kadang tinggi kadang rendah, atau terlalu rendah) dapat menimbulkan komplikasi pada pasien DM. Komplikasi jangka pendek misalnya **hipoglikemia**, yaitu keadaan di mana kadar gula darah yang terlalu rendah (<70 mg/dl). Gejala yang dirasakan pada saat pasien hipodlikemia adalah berkeringat, jantung berdebar, rasa lapar, dan gemetar. Jika tidak diterapi segera, pasien dapat kehilangan kesadaran, meracau dan kejang-kejang. Komplikasi jangka panjang yang dapat terjadi biasanya melibatkan pembuluh darah besar maupun kecil serta sistem saraf. Komplikasi dapat mengenai organ-organ vital seperti otak, jantung, ginjal, mata, persarafan dan lain-lain, sehingga diperlukan pemeriksaan rutin secara teratur.

4.2 Diagnosa Diabetes Mellitus

Kriteria diabetes mellitus diambil dari keputusan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) berdasarkan kadar gula dan glukosa darah. Ada parameter yang dapat digunakan untuk mendiagnosa Diabetes Mellitus sebagai berikut :

- a) Apabila penderita kadarglukosa darah ketika puasa > 126 mg/dl atau 2 jam setelah minum glukosa 75 gram menunjukkan kadar glukosa > 200 mg/dl
- b) Terganggu toleransi glukosanya jika kadar glukosa darah ketika puasa 110-125mg/dl atau 2 jam setelah minum larutan glukosa 75 gram menunjukkan kadar glukosa darah 140-199mg/dl.
- c) Tidak menderita Diabetes Mellitus jika kadar gula darah ketika puasa kurang dari 110 mg/dl, dan 2 jam setelah setelah minum larutan glukosa 75 gram menunjukan kadar glukosa kurang dari 140 mg/dl.

Di diagnosa pasti apabila penderita menderita gejala khas beserta keluhan diatas ditambah dengan kadar glukosa darah sewaktu lebih besar atau 200mg/dl dan memiliki kadar glukosa darah puasa > 125 mg/dl pada 2 kali pemeriksaan yang berbeda

Tabel 4.2 Gejala Umum Diabetes Melitus

KODE	Gejala
G001	glukosa darah ketika puasa > 126mg/dl
G002	glukosa darah 2 jam setelah minum glukosa 75 gram menunjukkan kadar glukosa > 200 mg/dl
G003	glukosa darah ketika puasa 110-125mg/dl
G004	glukosa darah 2 jam setelah minum larutan glukosa 75 gram menunjukkan kadar glukosa darah 140-199mg/dl.
G005	kadar gula darah ketika puasa kurang dari 110 mg/dl
G006	kadar glukosa darah 2 jam setelah kurang dari 140 mg/dl.
G007	glukosa darah sewaktu lebih besar atau 200mg/dl
G008	Keadaan Hamil
G009	memiliki riwayat penyakit, misalnya jantung , paru – paru, kanker, obesitas,tumor, darah tinggi dll
G010	kolesterol kurang dari 200 mg/Dl
G011	kolesterol 200 mg/Dl – 239 mg/Dl
G012	kolesterol lebih dari 240 mg/Dl
G013	tekanan Darah <140/90 mmHg
G014	Tekanan Darah antara 140-160/90-95mmHg
G015	Jenis Kelamin Perempuan
G016	Jenis Kelamin Laki laki
G017	Umur kurang dari 40 tahun
G018	Umur diantara 40 sampai 59 tahun
G019	Umur diantara 60 sampai 69 tahun
G020	Umur diatas 70 tahun
G021	Aktifitas bed rest
G022	Aktifitas ringan
G023	Aktifitas Sedang
G025	Aktifitas berat
G026	IMT/BMI 18,5 - 22,9 (Normal)
G027	IMT/BMI Kurang dari 18,5 (Kurang)
G028	Kalori <1200 (DM 1100)
G029	Kalori 1201 – 1400 (DM 1300)
G030	Kalori 1401 – 1600 (DM 1500)
G031	Kalori 1601 –1800 (DM 1700)
G032	Kalori 1801 - 2000 (DM 1900)
G033	Kalori 2001 - 2200 (DM 2100)
G034	Kalori 2201 – 2400 (DM 2300)
G034	Kalori >2401 (DM 2500)

Tabel 4.3Tabel Kode Diagnosa

KOGE	Gejala
D001	Menderita Diabetes Melitus
D002	Tidak Menderita Diabetes Melitus
D003	Diabetes Melitus Komplikasi yang memiliki riwayat penyakit, Silahkan Hubungi Dokter
D004	Diabetes Gestasional, Silahkan kunjungi Dokter
D005	Silahkan hubungi dokter

4.3 Basis Data Pengetahuan dengan menggunakan forward chaining

Basis Data Pengetahuan dengan menggunakan forward chaining digunakan untuk menentukan pasien menderita diabetes mellitus atau tidak, yaitu dari gejala umum di padukan dengan tabel gejala menggunakan forward chaining:

- IF glukosa darah ketika puasa > 126mg/dl (G001)

Yes Tanya: glukosa darah 2 jam setelah minum glukosa 75 gram menunjukkan kadar glukosa > 200 mg/dl (G002)

No Tanya: glukosa darah ketika puasa 110-125mg/dl (G003)

- IF: glukosa darah 2 jam setelah minum glukosa 75 gram menunjukkan kadar glukosa > 200 mg/dl (G002)

Yes Tanya: glukosa darah sewaktu lebih besar atau 200mg/dl (G007)

No Tanya: kadar glukosa darah 2 jam setelah kurang dari 140 mg/dl.(G006)

- IF: kadar glukosa darah 2 jam setelah kurang dari 140 mg/dl. (G006)

Yes Tanya: kadar gula darah ketika puasa kurang dari 110 mg/dl (G005)

N Diagnosa: Tidak Menderita Diabetes Melitus

- IF glukosa darah sewaktu lebih besar atau 200mg/dl (G007)

Yes Tanya: Keadaan Hamil (G008)

Y Diagnosa: Diabetes Gestasional, Silahkan kunjungi Dokter (D004)

- No Tanya: memiliki riwayat penyakit, misalnya jantung , paru – paru, kanker, obesitas,tumor, darah tinggi dll (G009)

Y Diagnosa: Diabetes Melitus Komplikasi yang memiliki riwayat penyakit, Silahkan Hubungi Dokter (D003)

- No Tanya: kolesterol 200 mg/Dl – 239 mg/Dl (G011)

Y Tanya: kolesterol lebih dari 240 mg/Dl (G0012)

N Tanya: Tekanan Darah antara 140-160/90-95mmHg (G014)

Y Diagnosa: Silahkan Hubungi Dokter (D005)

- N Tanya: kolesterol kurang dari 200 mg/Dl

Y Diagnosa: Tidak Menderita Diabetes Melitus (D001)

4.4 Perhitungan Manual

Perhitungan kebutuhan **energi**:

Pertama: Menghitung Kebutuhan energi basal (AMB)

Untuk Perempuan rumusnya = 25 kkal/ berat badan ideal

Untuk Laki-laki rumusnya = 30 kkal/ berat badan ideal

[Rumus Berat badan ideal = 90% x (Tinggi badan cm – 100) x 1 kg]

Kedua : faktor koreksi usia

Faktor koreksi Usia 40 – 59 tahun	: kebutuhan energy basal dikurangi 5%
Usia 60 – 69 tahun	: kebutuhan energy basal dikurangi 10%
Usia >70 tahun	: kebutuhan energy basal dikurangi 20%

Ketiga: Faktor Berat Badan BMI/IMT : Berat Badan (kg) / Tinggi badan (m)

Gemuk	: kebutuhan energy basal dikurangi 20%
Kurus	: kebutuhan energy basal ditambah 20%

Kedua : faktor koreksi aktivitas

Kebutuhan kalori ditambah sesuai dengan intensitas aktifitas fisik

Penambahan kalori dari aktifitas fisik:

1. Keadaan istirahat : ditambah 10% dari kebutuhan basal
2. Keadaan aktifitas ringan: ditambahkan 20% dari kebutuhan basal
3. Keadaan aktifitas sedang: ditambahkan 30% dari kebutuhan basal
4. Keadaan aktifitas berat dan sangat berat: ditambahkan 40 & 50% dari kebutuhan basal

Jenis aktifitas dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Keadaan istirahat : berbaring di tempat tidur.
- b. Ringan : pegawai kantor, pegawai toko, guru, ahli hukum, ibu rumah tangga dan lain-lain
- c. Sedang : pegawai di industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak perang.
- d. Berat : petani, buruh, militer dalam keadaan latihan, penari, atlet.
- e. Sangat berat : tukang becak, tukang gali, pandai besi.

(Wahyuningsih Retno, 2011)

Contoh Soal:

Seorang pasien Bapak A berumur 62 tahun, berat badan 55 kg, tinggi badan 168 cm. didiagnosa DM 2. Dengan kondisi umum pekerjaan ringan, Glukosa 2 Jam 180 mg/dl, Glukosa Puasa 120 mg/dl, Kolesterol total 180mg/dl dan Tekanan darah 120/90mmHg

GATA KLIEN

TB : 168 cm BB Ideal: 90% (TB-100)kg = 61,2 kg
 BB Aktual : 55 kg
 Jenis Kelami : Laki laki
 Kalori basal kebutuhan :30 kal/kg (laki2: 30kal/kg,wanita:25kal/kg)
 Aktivitas : Ringan
 umur : 62 tahun
 glukosa 2 jam : 185 mg/dl
 Glukosa Puasa : 120 mg/dl
 Kolesterol total : 180mg/dl
 Tekanan Darah : 120/90mmHg

PERHITUNGAN

Kalori Basal : 61,2 x 30 : **1836 kalori**

Koreksi

- Umur : 62 tahun 10% * 1836 : **-183,6 kalori**
- Aktivitas : Ringan 20% *1836 : **+367,2 kalori**
- Berat Badan: Gemuk / Kurus

BMI/IMT : Berat Badan (kg) / Tinggi badan (m)

$55/(1.68)^2$: 19,6 (normal) 0 : **+0 kalori**

Total Kebutuhan Kalori : **2020,6 Kalori**

Diet DM: 2100**Pedoman Perhitungan Gizi**

1 gram karbohidrat = 4 kkal

1 gram protein = 4 kkal

1 gram lemak = 9 kkal

Penghitungan kebutuhan Gizi :

Kebutuhan karbohidrat = 60 % Energi Total
= 60 % x 2387,6 kkal
= 1432,56 kkal → 358,14 gram

Kebutuhan lemak = 25 % Energi Total
= 25 % x 2387,6 kkal
= 596,9 kkal
= 66,3 gram

Kebutuhan protein = 15 % Energi Total
= 15% x 2387,6
= 358,14 kkal
= 89,5 gram

Tabel 4.4 Tabel Contoh Data Penelitian Diabetes Melitus

No	Nama	Usia	Jenis Kelamin	TB	BB	Aktivitas	Gula Darah 2 jam	Gula Darah Puasa	Kolesterol	Tekanan Darah	Kalori	KETERANGAN
1	Tn. Abdul Hasan	65	Pria	160	60	Ringan	375 mg/dl	120 mg/dl	180mg/dl	140/90 mmHg	1458	Diet DM 1500
2	Shabila Ana	42	wanita	155	38	bedrest	322 mg/dl	115 mg/dl	175 mg/dl	120/80	1546.875	Diet DM 1500
3	UNTARI	55	wanita	150	68	ringan	188 mg/dl	112 mg/dl	182 mg/dl	110/70	1068.75	Diet DM 1100
4	Sunanto	62	Pria	172	78	Ringan	135 mg/dl	145 mg/dl	177 mg/dl	110/70	1749.6	Diet DM 1700
5	Hendro	68	Pria	168	68	berat	190 mg/dl	118 mg/dl	183 mg/dl	120/80	2019.6	Diet DM 2100
6	Leni	23	wanita	155	40	ringan	120 mg/dl	108 mg/dl	180 mg/dl	110/70	1670.625	BUKAN DM
7	Rina	42	wanita	160	48	berat	182 mg/dl	155 mg/dl	180 mg/dl	120/80	1822.5	Diet DM 1900
8	Handoko	55	Pria	165	56	berat	180 mg/dl	120 mg/dl	170 mg/dl	120/80	2369.25	Diet Dm 2300
9	Poniyem	66	wanita	158	68	bedrest	135 mg/dl	100 mg/dl	178 mg/dl	120/80	1044	BUKAN DM
10	Sarijo	18	Pria	165	58	Ringan	145 mg/dl	166 mg/dl	175 mg/dl	110/70	2018.25	Diet DM 2100

4.4 Aturan atau Rule

A. Kalori bersih didapatkan dari kalori basal ditambah koreksi usia, koreksi aktivitas dan koreksi IMT

1. If jenis kelamin pria
 then kalori basal $30 \times 90\%$ (Tinggi badan – 100)
 If jenis kelamin wanita
 then kalori basal $25 \times 90\%$ (Tinggi badan – 100)
2. If Usia 40 – 59 tahun
 then kalori basal dikurang 5% dari kalori basal
 If Usia 60 – 69 tahun
 then kalori basal dikurang 10% dari kalori basal
 If Usia lebih besar dari 70 tahun
 then kalori basal dikurang 20% dari kalori basal
3. If aktivitas bedrest/istirahat
 then kalori basal ditambah 10% dari kalori basal
 if aktivitas ringan
 then kalori basal ditambah 20% dari kalori basal
 if aktivitas sedang
 then kalori basal ditambah 30% dari kalori basal
 if aktivitas berat
 then kalori basal ditambah 40%
4. if berat badan dibagi tinggi badan (dalam satuan m) kurang dari 18,5
 then kalori basal ditambah 20% dari kalori basal
 if berat badan dibagi tinggi badan (dalam satuan m) diantara 23 – 29,9
 then kalori basal dikurang 20% dari kalori basal

B. Perhitungan diet diabetes setelah didapatkan kebutuhan kalori bersih

IF Pria OR Wanita

AND 30-40 tahun OR 41-59 tahun OR 60-69 tahun OR diatas 70 tahun AND

aktifitas istirahat OR aktifitas ringan OR aktifitas sedang OR aktifitas berat

AND berat badan kurang OR berat badan ideal OR berat badan lebih THEN

Jumlah Kalori.

a Rule 1

IF jumlah kalori kurang dari 1200

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 1100

b Rule 2

IF jumlah kalori diantara 1201 - 1400

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 1300

c Rule 3

IF jumlah kalori diantara 1401 - 1600

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 1500

d Rule 4

IF jumlah kalori diantara 1601 - 1800

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 1700

e Rule 5

IF jumlah kalori diantara 1801 - 2000

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 1900

f Rule 6

IF jumlah kalori diantara 2001 - 2200

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 2100

g Rule 7

IF jumlah kalori diantara 2201 - 2400

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 2300

h Rule 8

IF jumlah kalori lebih besar dari 2401

AND gula darah 2 jam lebih dari 200mg/dl atau antara 140-199mg/dl

AND gula darah puasa lebih dari 126mg/dl atau antara 110 – 125mg/dl

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN Diet DM 2500

i Rule 9

IF jumlah kalori antara 0 - 3000

AND gula darah 2 jam kurang dari 140

AND gula darah puasa kurang dari 110

AND kolesterol kurang dari 200mg/dl

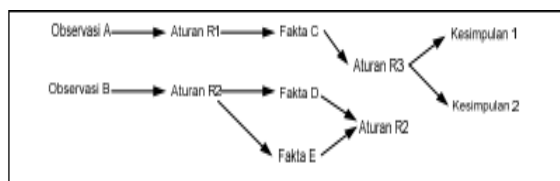
AND tekanan darah kurang dari 140/90mmHg

THEN BUKAN DM

4.5 Representasi Pengetahuan menggunakan forward chaining

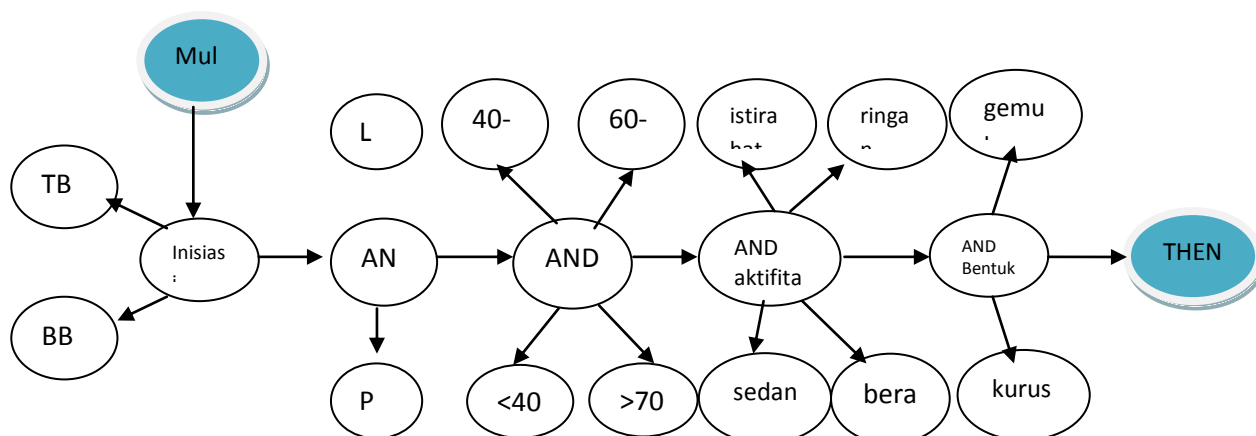
Penelitian ini menggunakan metode penelusuran kedepan atau *forward chaining*, yaitu penalaran yang dimulai dari sekumpulan fakta menuju suatu kesimpulan (jumlah kalori *then* jenis diet). Penarikan kesimpulan (Inference Rules) dilakukan berdasarkan data yang sudah tersedia di dalam knowledge base. Dalam pengertian lain, forward chaining diartikan sebagai pendekatan yang dimotori data. Dalam

pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Proses pelacakan pada forward chaining dapat ditunjukkan oleh Gambar 4.1 (Arhami,2005)



Gambar 4.1 Proses Forward Chaining

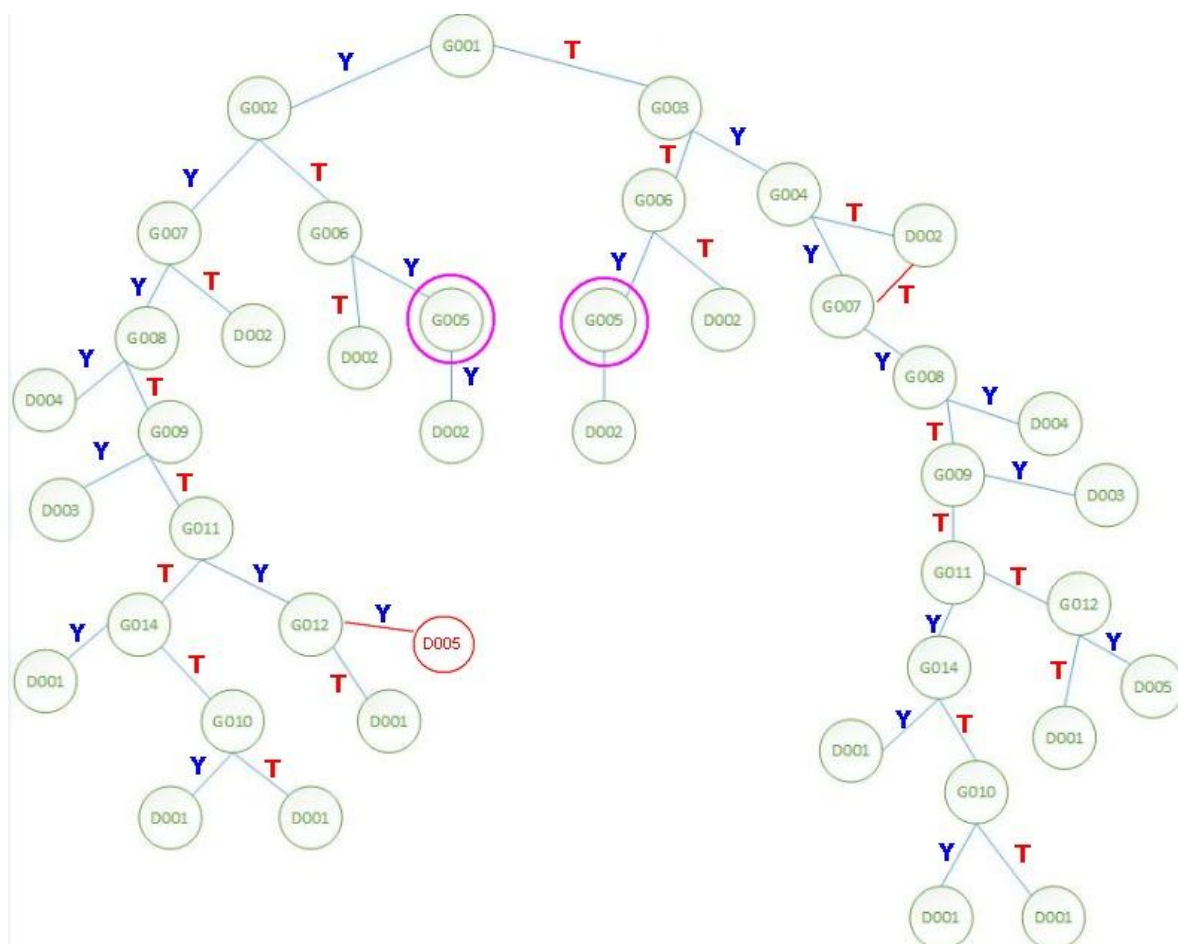
Fakta-fakta tersebut berupa tinggibadan, berat badan, jenis kelamin, rentang usia, aktifitas fisik keseharian dan kondisi beratbadan menurut hasil Indeks Massa Tubuh (IMT). Dari beberapa fakta diatas, pengguna diminta untuk menjawab setiap pertanyaan yang diajukan sistem secara benar sesuai kondisi sebenarnya. Sebelumpertanyaan memiliki jawaban, sistem tidak akan dilanjutkan menuju pertanyaan berikutnya. Halini berulang sampai pertanyaan habis dan kesimpulan berupa jumlah kalori untuk penentuan diet diabetes mellitus tipe 2 bisa dihitungberdasarkan jawaban-jawaban yang dipilih pengguna. Setiap jawaban memiliki bobot sendirisendiri dan dengan mesin inferensi kedepan setiap bobot yang terpilih akan dijumlahkan atau dikurangkan berdasarkan rumus. Mesin inferensi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 4.2. Mesin inferensi runut maju

4.6 Pohon penulisan untuk penderita diabetes mellitus tipe 2

Pohon penelusuran ini digunakan untuk menentukan atau memastikan bahwa pasien yang menggunakan system ini adalah pasien yang benar benar menderita penyakit Diabetes Melitus Tipe II. Terdapat beberapa diagnosa yaitu Menderita Diabetes Melitus yaitu D001, Tidak Menderita diabetes mellitus D002, menderita Diabetes Melitus Komplikasi D003, menderita Diabetes Melitus Gestasional dan Yang disarankan langsung menemui dokter dikarenakan hipertensi atau kolesterol melebihi batas normal.



Gambar 4.3. gambar pohon penelusuran penderita diabetes mellitus