

PERANGKAT LUNAK PENDETEKSI PENYAKIT DIABETES PADA WANITA MENGGUNAKAN ALGORITMA ID3

INTAN CRYSTINA ZAINUDDIN—2016730016

1 Data Skripsi

Pembimbing utama/tunggal: **Rosa De Lima, M.Kom.**

Pembimbing pendamping: -

Kode Topik : **RDL4703**

Topik ini sudah dikerjakan selama : **1 semester**

Pengambilan pertama kali topik ini pada : Semester **47 - Ganjil 19/20**

Pengambilan pertama kali topik ini di kuliah : **Skripsi 1**

Tipe Laporan : **B -** Dokumen untuk reviewer pada presentasi dan **review Skripsi 1**

2 Latar Belakang

Diabetes merupakan penyakit kronis ¹ yang sulit terdeteksi sejak dini, sebab diabetes merupakan penyakit yang baru memunculkan gejala ketika penyakit tersebut sudah menjadi kronis. Penyakit diabetes tentu sudah tidak asing lagi di telinga masyarakat, hanya saja terdapat beberapa masyarakat masih asing tentang cara mengenali penyakit ini. Diabetes terdapat lima tipe yaitu *severe autoimmune diabetes* (diabetes tipe satu), *severe insulin-deficient diabetes*, *severe insulin-resistant diabetes*, *mild obesity-related diabetes*, dan *mild age-related diabetes* ². Hal-hal yang menjadi pembeda dari kelima jenis Kluster diabetes adalah terdapat pada perbedaan umur dan juga pada perbedaan penyebab dibelakangnya.

Penyakit diabetes pada umumnya dapat diakibatkan oleh beragam penyebab. Salah satunya adalah faktor keturunan yang merupakan kunci atau pintu utama terserang penyakit diabetes. Selain karena faktor keturunan, diabetes juga dapat disebabkan oleh terjadinya menumpukan glukosa dalam darah. Gula atau glukosa yang seharusnya dipecah oleh hormon insulin ini tidak dipecah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti sedikitnya hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas atau lemahnya sel beta untuk menghasilkan insulin. Penderita diabetes yang tidak dapat memproduksi hormon insulin ini tergolong kedalam diabetes golongan *severe autoimmune diabetes* atau biasa disebut dengan diabetes kluster satu. Pada penderita diabetes kluster ini, pankreas tidak mampu memproduksi insulin sesuai kebutuhan tubuh. Tanpa insulin, sel-sel tubuh tidak dapat menyerap dan mengolah glukosa menjadi energi. Hal ini akan mengakibatkan glukosa menjadi tertumpuk dalam darah sehingga kadar gula atau glukosa dalam darah menjadi tinggi, kemudian dapat mengakibatkan munculnya penyakit diabetes.

Diabetes kluster dua atau biasa disebut dengan *severe insulin-deficient diabetes* disebabkan oleh kurangnya sel yang dapat memproduksi insulin pada tubuh korbannya. Sedangkan diabetes kluster tiga atau biasa disebut dengan *severe insulin-resistant diabetes* terjadi pada orang yang kelebihan berat badan dan memiliki resistensi tinggi terhadap insulin. Hal ini berarti tubuhnya bisa memproduksi insulin, tetapi sel tubuhnya tidak bisa merespons insulin. Pada diabetes kluster empat atau biasa disebut dengan *mild obesity-related diabetes* biasanya dialami oleh orang-orang yang kelebihan berat badan namun masalah penyakitnya tidak seberat penderita diabetes kluster tiga. Pada diabetes kluster terakhir biasanya menyerang pada orang yang berusia lanjut. Untuk mendeteksi penyakit diabetes tentu tidak mudah. Perlu adanya tes lab dan konsultasi serta pemeriksaan ke rumah sakit untuk mengetahuinya. Minimnya pengetahuan masyarakat terhadap

¹<https://www.alodokter.com/diabetes>

²<https://kumparan.com/@kumparansains/bukan-hanya-2-jenis-diabetes-kini-ada-5-jenis>

penyakit diabetes juga kerap menjadi hambatan bagi masyarakat untuk mendeteksi sejak dini keberadaan penyakit tersebut.

Pada skripsi ini, akan dibangun perangkat lunak berbasis *website* berupa perangkat lunak pendeteksi diabetes pada wanita dengan menggunakan algoritma ID3. Algoritma ID3 tersebut akan diimplementasikan untuk membangun sebuah pohon keputusan dengan cara mengolah dataset. Dataset akan diolah dengan menggunakan teknik seleksi fitur information gain sehingga dapat dibangun pohon keputusan yang dapat membantu manusia dalam pengambilan keputusan. Beberapa ciri yang ada pada hasil lab calon pasien wanita akan digunakan sebagai atribut penelusuran pada pohon keputusan ID3 yang telah dibangun berdasarkan pengolahan dataset sebelumnya. Kehadiran perangkat lunak ini diharapkan agar masyarakat awam (calon pasien wanita) dapat mendeteksi secara dini atau melakukan perkiraan awal terhadap kesehatan wanita terkait penyakit diabetes berdasarkan beberapa data dari hasil lab-nya.

Dataset yang digunakan pada skripsi ini adalah dataset diabetes (dataset yang dibuat berdasarkan *history* pencatatan medis terkait diabetes). Data yang akan digunakan untuk menjadi acuan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari UCI Machine Learning Repository. Sumber data original UCI Machine Learning Repository adalah dataset yang diperoleh dari Research Center, RMI Group Leader Applied Physics Laboratory The Johns Hopkins University Johns Hopkins Road Laurel. Faktor yang akan digunakan sebagai faktor diabetes untuk menjadi atribut dalam penelitian ini akan dipersempit menjadi *Pregnancies* (*Number of times pregnant*), *Glucose* (Konsentrasi glukosa plasma) yang didapat dari uji toleransi glukosa, *BloodPressure* (tekanan darah), *SkinThickness* (Ketebalan lipatan kulit trisep (mm)), Insulin, BMI (*Body mass index*), DiabetesPedigreeFunction (Fungsi silsilah diabetes) yaitu fungsi yang menilai kemungkinan diabetes berdasarkan riwayat keluarga, Age (umur).

Pada skripsi ini, ruang lingkup akan dibatasi menjadi pendeteksi diabetes mellitus tipe 2 pada calon pasien wanita yang berusia 21 tahun keatas. Perangkat lunak ini akan menampilkan informasi mengenai kondisi pengguna terkait mengidap diabetes mellitus atau tidak sebagai hasil utama, dan informasi tambahan mengenai index masa tubuh pengguna, informasi mengenai kategori tekanan darah pengguna (hipertensi atau normotensi), informasi mengenai apakah pengguna mengalami obesitas. Perancangan dari antarmuka perangkat lunak akan dilakukan dengan menggunakan Balsamic. Perangkat lunak akan dibangun dengan menggunakan ReactJS untuk membangun UI (*User Interface*) perangkat lunak dan menggunakan node.js untuk membangun *back-end* perangkat lunak. Sedangkan pengujian dari perangkat lunak akan dilakukan dengan menggunakan *Black Box Testing*.

3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menganalisis kebutuhan faktor-faktor yang menjadi kriteria / indikator prediksi /gejala penyakit diabetes?
2. Bagaimana kerja algoritma ID3 untuk memprediksi penyakit diabetes?
3. Bagaimana membangun Perangkat Lunak Aplikasi Prediksi Penyakit Diabetes pada Wanita dengan menggunakan algoritma ID3?

4 Tujuan

1. Melakukan studi pustaka dan studi lapangan untuk menganalisis faktor-faktor yang menjadi indikator dari penyakit diabetes.
2. Mempelajari algoritma ID3 dan menerapkan algoritma ID3 untuk digunakan sebagai algoritma pengambilan keputusan terkait memprediksi penyakit diabetes pada wanita.

3. Membangun perangkat lunak yang dapat membantu masyarakat awam untuk mendeteksi dini atau memperkirakan kondisi kesehatan diri terkait penyakit diabetes dengan cara mengimplementasikan algoritma ID3 pada perangkat lunak.

5 Detail Perkembangan Pengerjaan Skripsi

Detail bagian pekerjaan skripsi sesuai dengan rencan kerja/laporan perkembangan terakhir :

1. **Melakukan studi literatur tentang penyakit diabetes mellitus, hipertensi, obesitas, keterkaitan hipertensi dengan diabetes mellitus, keterkaitan obesitas dengan diabetes mellitus.**
Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

5.1 Definisi Diabetes

Diabetes adalah penyakit yang berlangsung lama atau kronis serta ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang tinggi atau di atas nilai normal ³. Kadar gula (glukosa) darah manusia dapat diperoleh dari keterangan hasil pengujian Lab. Kondisi tubuh manusia yang ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang tinggi atau di atas nilai normal biasa disebut juga dengan istilah *Hiperglikemia* ⁴. Sedangkan kondisi tubuh manusia yang ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang rendah atau di bawah nilai normal biasa disebut juga dengan istilah *Hipoglikemia*. Kadar glukosa dalam darah manusia yang masih berada dalam batas normal adalah diantara *range* 70 mg/dL hingga 200 mg/dL. Sedangkan untuk kadar glukosa dalam darah manusia dapat dikatakan rendah bila gula darah berada di bawah 70 mg/dL. Sedangkan untuk kadar glukosa dalam darah manusia dapat dikatakan tinggi bila gula darah berada di atas 200 mg/dL⁵. Menurut WHO, kadar gula (glukosa) darah yang rendah atau di bawah nilai normal adalah berkisar 6,0 mmol/L atau lebih rendah (di bawah 110 mg/dl). Sedangkan untuk kadar glukosa dalam darah manusia dapat dikatakan terkena gangguan glukosa puasa bila gula darah berada di kisaran antara 6,1 dan 6,9 mmol/L (antara 110 mg/dl dan 125 mg/dl). Sedangkan untuk kadar glukosa dalam darah manusia dapat dikatakan tinggi bila gula darah berada di kisaran 7,0 mmol/L (126 mg/dl) atau lebih. Gangguan glukosa puasa adalah bentuk pradiabetes ⁶. Glukosa yang menumpuk di dalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh. Jika diabetes tidak dikontrol dengan baik, dapat timbul berbagai komplikasi yang membahayakan nyawa penderita. Macam-macam atau tipe dari penyakit diabetes adalah sebagai berikut ⁷.

(a) Diabetes tipe 1

Diabetes tipe 1 (satu) adalah penyakit autoimun kronis yang terjadi ketika tubuh kurang atau sama sekali tidak dapat menghasilkan hormon insulin. Kondisi ini disebabkan karena sistem imun Anda malah menyerang dan merusak sel beta penghasil insulin di dalam pankreas.

Insulin adalah hormon penting yang berfungsi menjaga kadar gula darah selalu dalam rentang normal. Jika produksi insulin terganggu maka tubuh akan kesulitan untuk mengendalikan gula darah. Akibatnya, gula darah orang dengan diabetes tipe 1 (satu) selalu tinggi.

Orang yang memiliki riwayat keluarga dengan kondisi ini berisiko tinggi terkena penyakit diabetes tipe 1 (satu). Tidak hanya itu, kondisi ini juga dapat disebabkan oleh faktor keturunan

³<https://www.alodokter.com/diabetes>

⁴<https://www.suara.com/health/2016/05/18/220656/ini-gejala-hipoglikemia-dan-hiperglikemia>

⁵<https://www.alodokter.com/berapa-kadar-gula-darah-normal-pada-tubuh>

⁶<https://helohehat.com/pusat-kesehatan/diabetes-kencing-manis/mengenal-lebih-jauh-tentang-tes-glukosa-darah/>

⁷<https://helohehat.com/pusat-kesehatan/diabetes-kencing-manis/jenis-tipe-diabetes-umum/>

(seseorang memiliki riwayat penyakit tertentu yang memengaruhi pankreas, seperti *cystic fibrosis*, peradangan yang parah pada pankreas [*pankreatitis*]), dan pernah mengalami operasi pengangkatan pankreas.

(b) Diabetes tipe 2

Pada diabetes tipe 2 (dua), tubuh akan tetap menghasilkan hormon insulin tetapi dalam jumlah yang sedikit. Hal ini membuat tubuh tidak dapat menggunakan insulin untuk mengolah gula darah menjadi energi secara efektif. Dalam istilah medis, kondisi ini disebut dengan resistensi insulin.

Ketika resistensi insulin terjadi maka akan semakin banyak insulin yang dibutuhkan agar kadar gula dalam tubuh dapat tetap stabil. Hal itu terjadi untuk mengimbangi peningkatan kebutuhan insulin, sel-sel penghasil insulin di pankreas (disebut sel beta) akan menghasilkan insulin yang lebih besar. Oleh karena itu, diharapkan semakin banyak insulin yang dihasilkan maka semakin banyak juga darah yang dapat masuk ke dalam tubuh.

Namun karena sel beta terus menerus dipaksa untuk menghasilkan banyak insulin, sel beta justru tidak mampu merespons perubahan gula darah dalam tubuh dengan baik. Respons sel tubuh yang tidak wajar ini mengakibatkan insulin tidak bekerja sesuai fungsinya. Akibatnya, banyak glukosa yang tidak terserap oleh sel tubuh dan mengalir bebas dalam pembuluh darah dalam jumlah banyak.

(c) Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional adalah gula darah tinggi yang terjadi selama kehamilan meski sebelumnya ibu hamil tidak memiliki riwayat diabetes. Tipe diabetes ini muncul karena plasenta ibu hamil terus menghasilkan sebuah hormon khusus. Hormon inilah yang menghambat insulin bekerja dengan efektif. Akibatnya, kadar gula darah ibu hamil menjadi tidak stabil selama kehamilan. Sebagian besar ibu hamil tidak menyadari bahwa dirinya mengalami kondisi ini karena diabetes gestasional sering tidak memunculkan gejala dan tanda yang spesifik.

Namun, jika ibu hamil merasa lemas, lesu, tidak bertenaga, sering lapar, kehausan, atau buang air kecil disarankan untuk segera periksakan diri Anda ke dokter. Jika dibiarkan tanpa pengobatan yang tepat, diabetes gestasional dapat menyebabkan komplikasi yang dapat meningkatkan risiko ibu mengalami *preeklampsia* dan menyebabkan bayi lahir cacat atau mengalami gangguan pernapasan. Ibu hamil yang mengidap penyakit ini akan lebih rentan terhadap kekambuhan diabetes di kemudian hari. Wanita yang hamil di usia 30 tahun, memiliki berat badan berlebih, pernah mengalami keguguran atau bayi lahir mati (*stillbirth*), atau punya riwayat penyakit hipertensi dan PCOS, berisiko tinggi mengalami diabetes gestasional.

(d) Diabetes labil

Diabetes labil biasa disebut dengan "*brittle diabetes*" atau diabetes rapuh merupakan tipe diabetes yang cukup parah. Kondisi ini terjadi ketika kadar gula darah dalam tubuh naik turun tidak menentu. Naik turunnya gula darah ini dapat terjadi dengan cepat dan tidak dapat diprediksi sehingga bagi beberapa orang, kondisi ini menyebabkan rasa tidak nyaman. Seseorang yang memiliki riwayat penyakit diabetes tipe 1 (satu) berisiko tinggi mengalami diabetes labil. Namun tidak berarti semua orang dengan penyakit diabetes tipe 1 (satu) sudah pasti akan mengalaminya, dan orang dengan diabetes tipe 2 (dua) tidak akan mengalaminya.

Beberapa dokter menggolongkan diabetes labil sebagai salah satu bentuk komplikasi diabetes. Sementara beberapa dokter lainnya menganggap diabetes labil sebagai turunan dari diabetes tipe 1 (satu). Wanita usia 20-30an yang tidak mempunyai hormon yang seimbang, memiliki kelebihan berat badan, punya riwayat gangguan *hipotiroidisme* (kadar hormon tiroid rendah), mengalami stres bahkan depresi, berisiko tinggi terkena diabetes rapuh. Kondisi ini sudah jarang terjadi berkat kemajuan dalam pengobatan diabetes.

5.2 Diabetes tipe 1 dan 2

Pada diabetes tipe 1 (satu) dan 2 (dua) dapat diklasifikasikan menjadi kelompok yang lebih kompleks yaitu sebagai berikut ^{8 9}.

(a) Diabetes Autoimun Berat

Diabetes autoimun berat (*severe autoimmune diabetes*) atau biasa dikenal dengan diabetes kluster 1 (satu). Penyakit ini menyerang orang muda atau orang yang terlihat sehat. Diabetes cluster 1 (satu) adalah penyakit pada sistem kekebalan tubuh yang diakibatkan oleh ketidakmampuan sel tubuh (sel beta) untuk memproduksi insulin meskipun penderita memiliki sel tubuh (sel beta) yang cukup. Sel beta adalah sel tubuh yang berada di dalam pankreas yang bertugas memproduksi insulin dalam tubuh manusia.

(b) Diabetes Defisiensi Insulin Berat

Diabetes defisiensi insulin berat (*severe insulin-deficient diabetes*) atau biasa disebut dengan diabetes kluster 2 (dua) ini terjadi sama seperti kluster 1 (satu). Namun yang membedakannya adalah diabetes kluster 2 (dua) tidak disebabkan oleh ketidakmampuan sel beta dalam memproduksi insulin. Melainkan karena penderita diabetes kluster 2 (dua) ini kekurangan sel beta untuk dapat memproduksi insulin yang cukup.

(c) Diabetes Resisten Insulin Berat

Diabetes resisten insulin berat (*severe insulin-resistant diabetes*) atau biasa disebut dengan diabetes kluster 3 (tiga). Diabetes kluster 3 (tiga) adalah penyakit yang disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh manusia untuk merespon insulin. Hal ini mengakibatkan penderitanya tetap dapat terus menghasilkan insulin tetapi tubuh penderita akan berhenti merespon insulin tersebut.

(d) Diabetes Ringan Terkait Obesitas

Diabetes ringan terkait obesitas (*mild obesity-related diabetes*) atau biasa disebut dengan diabetes kluster 4 (empat). Diabetes kluster 4 (empat) adalah penyakit yang dialami oleh orang-orang yang kelebihan berat badan namun masalah penyakitnya tidak seberat penderita diabetes kluster 3 (tiga).

(e) Diabetes Ringan Terkait Usia

Diabetes ringan terkait usia (*mild age-related diabetes*) atau biasa disebut dengan diabetes kluster 5 (lima). Diabetes kluster 5 (lima) adalah penyakit yang menyerang orang lanjut usia. Gejala dari penyakit pada kluster ini akan berkembang sesuai pertambahan usia.

5.3 Gejala dan Faktor Diabetes Mellitus

Penyakit diabetes merupakan penyakit yang sulit terdeteksi secara dini. Namun hal ini tidak berarti tidak adanya gejala yang dapat mengindikasikan atau menandakan kehadiran dari penyakit diabetes. Gejala diabetes tipe 2 (dua) dapat dijabarkan sebagai berikut ¹⁰.

- Calon penderita sering merasa kehausan
- Calon penderita cepat merasa lapar
- Calon penderita mengalami buang air kecil yang sering, khususnya pada malam hari
- Calon penderita mengalami luka yang lambat pulih
- Calon penderita mempunyai Berat badan menurun secara drastis tanpa sebab yang jelas

⁸<https://beritagar.id/artikel/gaya-hidup/ternyata-ada-5-tipe-diabetes>

⁹<https://kumparan.com/@kumparansains/bukan-hanya-2-jenis-diabetes-kini-ada-5-jenis>

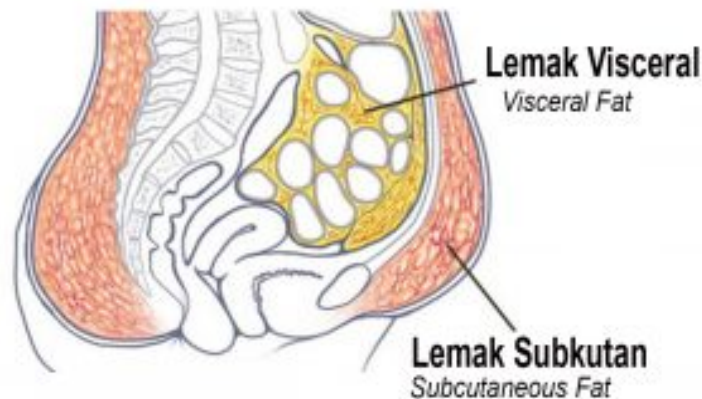
¹⁰<https://hellosehat.com/penyakit/diabetes-tipe-2-kencing-manis/>

- Calon penderita merasa lemas, lesu, dan tidak bertenaga
- Calon penderita mempunyai pandangan yang buram
- Calon penderita mengalami rasa sakit atau mati rasa pada kaki dan tangan
- Calon penderita mudah terkena infeksi, entah itu di kulit, gusi dan mulut, atau di area genital
- Calon penderita merasakan gatal di area selangkangan atau area genital
- Calon penderita mengalami kulit yang menghitam, terutama di bagian lipatan ketiak, leher, dan selangkangan

Selain gejala, kita juga dapat menyadari kehadiran penyakit diabetes tipe 2 (dua) dengan cara mengamati faktor-faktor penyebab atau indikator dari diabetes tipe 2 (dua). Berikut adalah faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab atau indikator dari diabetes tipe 2 ¹¹.

(a) Kelebihan berat badan atau obesitas

Memiliki kelebihan berat badan merupakan faktor risiko utama untuk diabetes tipe 2 (dua). Hal ini terjadi karena semakin tebal jaringan lemak, sel-sel semakin kebal juga terhadap insulin. Pengukuran insulin dapat diperoleh dengan cara melihat hasil uji Lab insulin C-peptida ¹². Kisaran normal untuk tes C-peptida adalah 0,51-2,72 nanogram per mililiter (ng/mL). Kisaran ini juga dapat dinyatakan sebagai 0,17-0,90 nanomoles per liter (nmol/L). Pada tubuh manusia, lemak akan terlebih dahulu disimpan ke lapisan subkutan (bagian bawah kulit/ kulit lemak/ jaringan ikat). Namun bila lemak pada bagian subkutan sudah terlalu banyak hingga lapisan subkutan tidak dapat lagi menampung lemak tubuh maka lemak akan disimpan langsung di dekat organ-organ internal¹³.



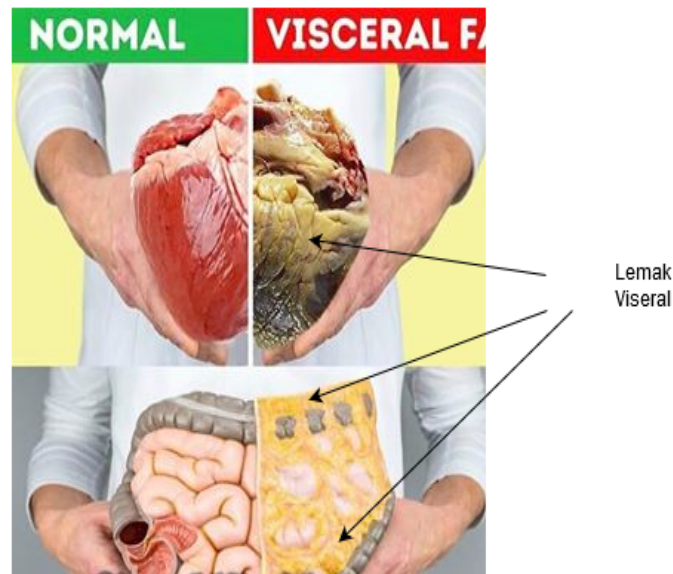
Gambar 1: Posisi Lemak Viseral

Lemak yang disimpan langsung di dekat organ-organ internal adalah lemak visceral atau lemak viseral. Meskipun lemak visceral berfungsi untuk melindungi organ internal (karena letaknya yang berdekatan langsung dengan organ-organ internal), namun lemak visceral juga mempunyai pengaruh yang buruk bagi tubuh. Selain mampu menghasilkan senyawa sitokin (senyawa peradangan

¹¹<https://hellosehat.com/penyakit/diabetes-tipe-2-kencing-manis/>

¹²<https://hellosehat.com/pusat-kesehatan/diabetes-kencing-manis/tes-c-peptida-untuk-pemeriksaan-diabetes/>

¹³<https://www.idntimes.com/health/fitness/ribka-eleazar/penjelasan-lemak-visceral-dan-kenapa-harus-kita-kurangi/full>



Gambar 2: Organ Tubuh dan Lemak Visceral

dan hormon yang dapat mengganggu metabolisme tubuh), lemak visceral juga mengeluarkan senyawa lain yaitu asam lemak bebas¹⁴¹⁵. Asam lemak bebas inilah yang akan masuk ke pankreas sehingga mengakibatkan tubuh manusia mengalami resisten insulin.¹⁶

Resisten insulin adalah keadaan tubuh manusia ketika sel-sel tubuh tidak dapat menggunakan gula darah dengan baik karena terganggunya respon sel tubuh terhadap insulin¹⁷. Oleh karena itu, lemak visceral adalah tipe lemak yang paling berbahaya. Kumpulan lemak visceral di dalam tubuh bisa mengeluarkan senyawa peradangan dan hormon yang dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme tubuh (dalam kasus ini adalah terganggunya respon sel tubuh terhadap insulin). Oleh karena itu, risiko untuk mengalami diabetes tipe 2 (dua) semakin besar. Selain itu, jika tubuh menyimpan lemak pada bagian perut maka risiko akan menjadi lebih besar mengalami diabetes tipe 2 (dua) dibanding jika tubuh menyimpan lemak di bagian lain, seperti pinggul dan paha.

Penumpukan lemak pada bagian perut dapat mengakibatkan terjadinya obesitas sentral. Obesitas sentral merupakan kondisi penumpukan lemak di sekitar abdominal (perut) atau dikenal dengan perut buncit¹⁸. Dalam laman American Diabetes Association, orang yang obesitas berisiko 80 kali lebih mungkin terkena penyakit diabetes tipe 2 (dua) ketimbang yang memiliki berat badan ideal. Penumpukan lemak pada bagian perut juga merupakan tanda munculnya peluang untuk mengalami diabetes tipe 2 (dua). Hal ini terjadi karena penumpukan lemak yang terjadi pada bagian perut merupakan tanda terbentuknya lemak visceral. Untuk mengetahui ideal atau tidaknya berat badan dapat dilakukan perhiungan matematis dengan rumus sebagai berikut.

¹⁴<https://lifestyle.kompas.com/read/2018/02/09/120000520/bahaya-perut-buncit-dan-cara-mengatasinya?page=all>

¹⁵<https://aminuddin01.wordpress.com/tag/asam-lemak-bebas/>

¹⁶3807-1-5467-1-10-20121127.pdf berjudul HUBUNGAN RESISTENSI INSULIN DENGAN KADAR NITRIC OXIDE PADA OBESITAS ABDOM IN

¹⁷<https://www.alodokter.com/tidak-tertutup-kemungkinan-anda-mengalami-resistensi-insulin>

¹⁸<https://hellosehat.com/hidup-sehat/nutrisi/kegemukan-vs-berat-normal-tapi-perut-buncit-mana-yang-lebih-berbahaya/>

$$\text{BMI} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Gambar 3: Rumus Penghitung Berat Badan Ideal

Cara untuk mengetahui tingkat keidealan tubuh berdasarkan hasil perhitungan BMI adalah dengan mencocokkan hasil perhitungan BMI sesuai ketentuan sebagai berikut ¹⁹.

- BMI di bawah 18,5 = Berat badan kurang.
 - BMI 18,5 – 22,9 = Berat badan normal
 - BMI 23 – 29,9 = Berat badan berlebih (kecenderungan obesitas)
 - BMI 30 ke atas = obesitas
- (b) Faktor genetik (adanya riwayat keluarga yang pernah menderita diabetes tipe 2)
- Risiko mengalami diabetes tipe 2 (dua) semakin besar jika orangtua atau saudara kandung memiliki diabetes tipe 2 (dua). Menurut American Diabetes Association, bila dibandingkan dengan diabetes tipe 1 (satu), diabetes tipe 2 (dua) memiliki hubungan yang sangat kuat dengan riwayat dan keturunan keluarga. Para ahli menduga bahwa terdapat gen khusus yang dibawa oleh orangtua untuk diturunkan kepada generasi selanjutnya. Namun, sampai saat ini para ahli masih mencari tahu gen yang membawa sifat penurunan penyakit ini.
- (c) Umur

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2009 pengelompokan umur manusia dibagi beberapa kategori yakni sebagai berikut.

- Masa balita usia 0 – 5 tahun
- Masa kanak-kanak usia 5 – 11 tahun
- Masa remaja awal usia 12 – 16 tahun
- Masa remaja akhir usia 17 – 25 tahun
- Masa dewasa awal usia 26 – 35 tahun
- Masa dewasa akhir usia 36 – 45 tahun
- Masa lansia awal usia 46 – 55 tahun
- Masa lansia akhir usia 56 – 65 tahun
- Masa manula usia 65 – ke atas

Namun kemudian WHO ²⁰ melakukan perubahan pada pengelompokan umur manusia yakni menetapkan pembagian umur yang baru. WHO menggolongkan usia dengan pembagian seperti berikut.

- Anak-anak di bawah umur usia 0 – 17 tahun
- Pemuda usia 18 – 65 tahun
- Setengah baya usia 66 hingga 79 tahun
- Orang tua usia 80 – 99 tahun
- Orang tua berusia panjang yakni usia 100 tahun ke atas.

Risiko dari diabetes tipe 2 (dua) meningkat seiring manusia bertambah umur, khususnya setelah umur 45 tahun. Hal ini mungkin karena manusia di usia ini cenderung kurang melakukan aktivitas tubuh sehingga lama kelamaan tubuh akan kehilangan massa otot dan berat badan akan

¹⁹<https://hellosehat.com/hidup-sehat/cara-menghitung-indeks-massa-tubuh-body-mass-indeks/>

²⁰<https://muamala.net/kategori-umur-menurut-who/>

bertumbuh seiring bertambahnya umur/usia. Selain itu, proses penuaan juga mengakibatkan penurunan fungsi sel beta pankreas sebagai penghasil insulin. Namun hal ini tidak berarti diabetes tipe 2 (dua) hanya menyerang lansia atau orangtua. Diabetes tipe 2 (dua) juga dapat menyerang remaja, dan masa awal dewasa karena faktor gaya hidup yang tidak sehat (sering mengonsumsi minuman manis, kurang minum air putih, kurang berolahraga, dan lain-lain).

(d) Gaya hidup sedentari

Sedentari adalah pola perilaku minim aktivitas fisik atau gerakan fisik. Pada manusia, aktivitas fisik dapat membantu tubuh untuk mengontrol berat badan sehingga tubuh tidak menghasilkan lemak visceral (lemak berlebih dekat organ internal). Tidak adanya gangguan dari lemak visceral, sel-sel beta akan semakin sensitif terhadap insulin sehingga tubuh akan mudah untuk memecah glukosa menjadi energi. Oleh karena itu, semakin manusia pasif bergerak maka manusia akan semakin besar berisiko mengalami obesitas. Oleh karena itu, semakin besar juga risiko manusia mengalami diabetes tipe 2 (dua).

(e) Diabetes kehamilan

Resiko penderita yang mengalami diabetes saat hamil untuk mengalami diabetes tipe 2 akan meningkat. Diabetes gestasional atau diabetes kehamilan terjadi karena ibu hamil melahirkan bayi dengan berat yang lebih dari 4 kilogram. Tidak hanya ibu bayi, bayi juga akan berisiko mengalami diabetes tipe 2 seperti ibunya di masa dewasanya.

(f) Sindrom ovarium polikistik (PCOS)

PCOS erat kaitannya dengan resistensi insulin. Penderita yang sudah pernah mengalami resistensi insulin akan memiliki risiko terserang penyakit diabetes meningkat. Sejumlah kondisi medis lain seperti pankreatitis, sindrom Cushing, dan glukagonoma juga dilaporkan bisa meningkatkan risiko terkena diabetes.

(g) Obat-obatan tertentu

Konsumsi beberapa obat yang digunakan untuk mengatasi masalah kesehatan juga dapat memengaruhi kadar gula dalam darah. Obat steroid, statin, diuretik, dan beta-blocker merupakan beberapa jenis obat yang diketahui dapat memengaruhi kadar gula dalam darah. Kadar gula dalam darah yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan meningkatkan risiko terserang diabetes tipe 2 (dua).

5.4 Diabetes dan Hipertensi

Tekanan darah manusia dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, sebagai berikut ²¹.

- Tekanan darah rendah (hipotensi)
- Tekanan darah normal (normotensi)
- Tekanan darah tinggi (hipertensi)

Hipertensi atau darah tinggi merupakan kondisi tekanan darah manusia yang lebih tinggi dari 140/90 milimeter merkuri (mmHG) ²². Normotensi (tekanan darah normal) merupakan kondisi tekanan darah manusia yang berkisar antara 90/60 mmHg dan 120/80 milimeter merkuri (mmHG). Hipotensi merupakan kondisi tekanan darah manusia yang kurang dari 90/60 milimeter merkuri (mmHG) ²³. Hipertensi atau tekanan darah tinggi bisa terjadi dikarenakan adanya komplikasi penyakit diabetes yang kronis. Maka tak heran jika pengidap diabetes memiliki sekitar 40% angka hilangnya nyawa pada

²¹ <https://www.academia.edu/31395808/KonsepTekananDarah2.1.1PengertianTekananDarah>

²² <https://hellosehat.com/penyakit/hipertensi-adalah-darah-tinggi/>

²³ <https://www.alodokter.com/hipotensi>

seseorang yang disebabkan oleh penyakit jantung koroner terkait dengan meningkatnya lemak dalam darah yang menyebabkan plak plak. Alasan yang menjadi latar belakang hubungan diabetes dengan hipertensi dapat dijabarkan sebagai berikut ²⁴.

(a) Memiliki Sifat Fisiologi yang Sama

Hubungan diabetes dengan hipertensi terjadi bersamaan, karena kedua penyakit tersebut memiliki ciri-ciri fisiologis yang sama, yaitu memungkinkan penyakit lain terjadi. Selain itu, adapun keterkaitan lain antara diabetes dengan hipertensi yang juga cukup signifikan adalah sebagai berikut:

- Peningkatan volume cairan: diabetes akan meningkatkan jumlah total cairan dalam tubuh, yang cenderung meningkatkan tekanan darah.
- Peningkatan kekuatan arteri: diabetes dapat menurunkan kemampuan pembuluh darah untuk meregang, meningkatkan tekanan darah rata-rata.
- Gangguan penanganan insulin: perubahan dalam cara tubuh memproduksi dan menangani insulin dapat langsung menyebabkan peningkatan tekanan darah.
- Terjadi peningkatan trigliserida: pemicu timbulnya plak plak yang dapat menyumbat pembuluh darah.

(b) Faktor Pemicu Serupa

Diet tinggi lemak yang kaya akan garam dan gula dapat diproses dan menempatkan beban lebih pada aktivitas produksi enzim dan sistem kardiovaskular. Rendahnya tingkat aktivitas fisik menurunkan efisiensi insulin dan menyebabkan arteri menjadi kaku, dan respon sistem kardiovaskular yang kurang baik. Kelebihan berat badan juga memiliki konsekuensi yang sama dan merupakan faktor risiko yang kuat untuk terjadinya diabetes maupun tekanan darah tinggi.

(c) Diabetes dan Hipertensi Bisa Memperparah Keadaan

Gula yang berlebih dapat memiliki banyak konsekuensi, termasuk kerusakan pada pembuluh darah sensitif secara perlahan yang disebut kapiler. Kerusakan kapiler tertentu dalam ginjal, dapat merusak kemampuan tekanan darah yang mengatur ke dalam ginjal dan hal ini menyebabkan tekanan darah tinggi. Hipertensi sendiri juga memengaruhi sekresi insulin di pankreas, yang meningkatkan kadar gula darah. Oleh karena 'kemampuannya' tersebut, kombinasi tekanan diabetes atau hipertensi adalah sebuah sistem yang dapat memperparah kondisi itu sendiri yang menyebabkan kedua penyakit ini cenderung semakin kurang baik dari waktu ke waktu.

2. Mencari data yang akan digunakan untuk membangun PL.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

Dataset yang digunakan pada skripsi ini adalah dataset diabetes (dataset yang dibuat berdasarkan *history* pencatatan medis terkait diabetes). Data yang akan digunakan untuk menjadi acuan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari UCI Machine Learning Repository. Sumber data original UCI Machine Learning Repository adalah dataset yang diperoleh dari Research Center, RMI Group Leader Applied Physics Laboratory The Johns Hopkins University Johns Hopkins Road Laurel ²⁵. Dataset ini yang akan digunakan untuk membangun Perangkat Lunak Pendeteksi Diabetes pada Wanita Menggunakan Algoritma ID3. Dataset ini berisi Populasi wanita yang berusia setidaknya 21 tahun keatas, dari warisan Pima India dan tinggal di dekat Phoenix, Arizona.

²⁴<https://www.halodoc.com/adakah-hubungan-diabetes-dengan-hipertensi-begini-penjelasan-nya>

²⁵<https://datahub.io/machine-learning/diabetes>

The screenshot shows the DataHub interface for the 'Diabetes' dataset. The page title is 'Diabetes' and it is categorized under 'machine-learning'. It lists the dataset's size (132B), format (arff csv zip), and creation/updated dates (1 year ago). A 'Download' button is visible. Below the dataset information, there is a 'Data Files' section with a table of files. The table has columns: File, Description, Size, Last changed, and Download. The files listed are 'diabetes_arff', 'diabetes', and 'diabetes.csv'. The 'diabetes' file is highlighted. Below the table, there is a 'diabetes_arff' section with a 'Sign up to Premium Service' button. Below that, there is a 'diabetes' section with a 'Sign up to Premium Service' button. At the bottom, there is a 'Share' section with a link to the dataset and an 'Embed' button. Below the share section, there is a table of data points with columns: preg, plas, pres, skin, insu, mass, pedi, age, and class. The table shows 10 rows of data points.

File	Description	Size	Last changed	Download
diabetes_arff		37B		arff (37B)
diabetes		34B		csv (34B), json (103B)
diabetes.csv	Compressed version of dataset. Includes normalized CSV and ...	40B		csv (40B)

preg	plas	pres	skin	insu	mass	pedi	age	class
6	148	72	35	0	33.6	0.627	50	tested_positive
1	85	66	29	0	26.6	0.351	31	tested_negative
8	183	64	0	0	23.3	0.672	33	tested_positive
1	89	66	23	94	28.1	0.167	21	tested_negative
0	137	40	35	168	43.1	2.288	33	tested_positive
5	116	74	0	0	25.6	0.201	30	tested_negative
3	78	50	32	88	21	0.248	26	tested_positive
10	115	0	0	0	35.3	0.134	29	tested_negative
2	197	70	45	543	30.5	0.158	53	tested_positive
8	125	96	0	0	0	0.232	54	tested_positive

Gambar 4: Sumber Dataset

The screenshot shows the 'Read me' section of the DataHub page for the 'Diabetes' dataset. It contains the following information:

- Title:** Pima Indians Diabetes Database
- Sources:** (a) Original owners: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (b) Donor of database: Vincent Sigillito (vgs@aplcen.apl.jhu.edu) Research Center, RMI Group Leader Applied Physics Laboratory The Johns Hopkins University Johns Hopkins Road Laurel, MD 20707 (301) 953-6231 © Date received: 9 May 1990
- Port Usage:**
 - Smith, J., W., Everhart, J., E., Dickson, W., C., Knowler, W., C., & Johannes, R., S. (1988). Using the ADAP learning algorithm to forecast the onset of diabetes mellitus. In (a) Proceedings of the Symposium on Computer Applications and Medical Care (pp. 261–265). IEEE Computer Society Press.

The diagnostic, binary-valued variable investigated is whether the patient shows signs of diabetes according to World Health Organization criteria (i.e., if the 2 hour post-load plasma glucose was at least 200 mg/dl at any survey examination or if found during routine medical care). The population lives near Phoenix, Arizona, USA.


Results: Their ADAP algorithm makes a real-valued prediction between 0 and 1. This was transformed into a binary decision using a cutoff of 0.448. Using 576 training instances, the sensitivity and specificity of their algorithm was 76% on the remaining 192 instances.


 - Relevant Information: Several constraints were placed on the selection of these instances from a larger database. In particular, all patients here are females at least 21 years old of Pima Indian heritage. ADAP is an adaptive learning routine that generates and executes digital analogs of perceptron-like devices. It is a unique algorithm; see the paper for details.
 - Number of Instances: 768
 - Number of Attributes: 8 plus class
 - For Each Attribute: (all numeric-valued)
 - Number of times pregnant
 - Plasma glucose concentration a 2 hours in an oral glucose tolerance test
 - Diastolic blood pressure (mm Hg)
 - Triceps skin fold thickness (mm)
 - 2-Hour serum insulin (mu U/ml)
 - Body mass index (weight in kg/(height in m)²)
 - Diabetes pedigree function
 - Age (years)
 - Class variable (0 or 1)
 - Missing Attribute Values: None
 - Class Distribution: (class value 1 is interpreted as 'tested positive for diabetes')
 - Class Value Number of instances 0 500 1 268

Now you can request additional data and/or customized columns! Try it Now!

Gambar 5: Sumber Dataset

Faktor-faktor yang ada pada dataset akan digunakan sebagai faktor diabetes untuk menjadi atribut dalam penelitian ini yaitu *Pregnancies* (*Number of times pregnant*), *Glucose* (Konsentrasi glukosa plasma) yang didapat dari uji toleransi glukosa, *BloodPressure* (tekanan darah), *SkinThickness* (Ketebalan lipatan kulit trisep (mm)), Insulin, BMI (*Body mass index*), *DiabetesPedigreeFunction* (Fungsi silsilah diabetes) yaitu fungsi yang menilai kemungkinan diabetes berdasarkan riwayat keluarga, *Age* (umur). Berikut adalah beberapa data dari dataset Pima Indian Heritage.

diabetes 

 Signup to Premium Service for additional or customised data - [Get Started](#)

Share: Embed:

preg	plas	pres	skin	insu	mass	pedi	age	class
6	148	72	35	0	33.6	0.627	50	tested_positive
1	85	66	29	0	26.6	0.351	31	tested_negative
8	183	64	0	0	23.3	0.672	32	tested_positive
1	89	66	23	94	28.1	0.167	21	tested_negative
0	137	40	35	168	43.1	2.288	33	tested_positive
5	116	74	0	0	25.6	0.201	30	tested_negative
3	78	50	32	88	31	0.248	26	tested_positive
10	115	0	0	0	35.3	0.134	29	tested_negative
2	197	70	45	543	30.5	0.158	53	tested_positive
8	125	96	0	0	0	0.232	54	tested_positive
4	110	92	0	0	37.6	0.191	30	tested_negative
10	168	74	0	0	38	0.537	34	tested_positive
10	139	80	0	0	27.1	1.441	57	tested_negative
1	189	60	23	846	30.1	0.398	59	tested_positive
5	166	72	19	175	25.8	0.587	51	tested_positive
7	100	0	0	0	30	0.484	32	tested_positive
7	107	74	0	0	29.6	0.254	31	tested_positive
0	118	84	47	230	45.8	0.551	31	tested_positive

This is a preview version. There might be more data in [the original version](#).

Gambar 6: Sumber Dataset

3. Melakukan studi literatur tentang algoritma ID3.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

5.5 Algoritma ID3

Algoritma ID3 merupakan algoritma yang dipergunakan untuk membangun sebuah decision tree atau pohon keputusan. Algoritma ini ditemukan oleh J. Ross Quinlan (1979), dengan memanfaatkan Teori Informasi atau Information Theory milik Shanon. ID3 sendiri merupakan singkatan dari *Iterative Dichotomiser 3*. Decision tree menggunakan struktur hierarki untuk pembelajaran supervised. Proses dari decision tree dimulai dari root node hingga leaf node yang dilakukan secara rekursif. Di mana setiap percabangan menyatakan suatu kondisi yang harus dipenuhi dan pada setiap ujung pohon menyatakan kelas dari suatu data ²⁶.

Proses dalam decision tree yaitu mengubah bentuk data (tabel) menjadi model pohon (tree) kemudian mengubah model pohon tersebut menjadi aturan (rule). Salah satu kelemahan algoritma dari decision tree adalah faktor skalabilitas dimana algoritma tersebut hanya dapat digunakan untuk menangani sampel-sampel yang dapat disimpan secara keseluruhan dan pada waktu yang bersamaan di memori. Algoritma ID3 tidak pernah melakukan backtracking untuk merevisi keputusan pemilihan attribute

²⁶<https://informatikalogi.com/algoritma-id3/>

yang telah dilakukan sebelumnya. ID3 hanya menangani nilai-nilai attribute yang sedikit dan diskret, tetapi algoritma modifikasinya, algoritma C4.5 (1993), selanjutnya mampu menangani nilai attribute kontinu.

Pohon Keputusan atau Decision Tree (Metode pohon keputusan) mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya sebagai berikut:

- Daerah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global, dapat diubah menjadi simple dan spesifik.
- Eliminasi perhitungan-perhitungan yang tidak diperlukan, karena ketika menggunakan metode pohon keputusan maka contoh diuji hanya berdasarkan kriteria atau kelas-kelas tertentu.
- Fleksibel untuk memilih fitur dari internal node yang berbeda, fitur yang terpilih akan membedakan suatu kriteria dibandingkan kriteria yang lain dalam node yang sama.
- Metode pohon keputusan dapat menghindari munculnya permasalahan ini dengan menggunakan kriteria yang jumlahnya lebih sedikit pada setiap node internal tanpa banyak mengurangi kualitas keputusan yang dihasilkan.

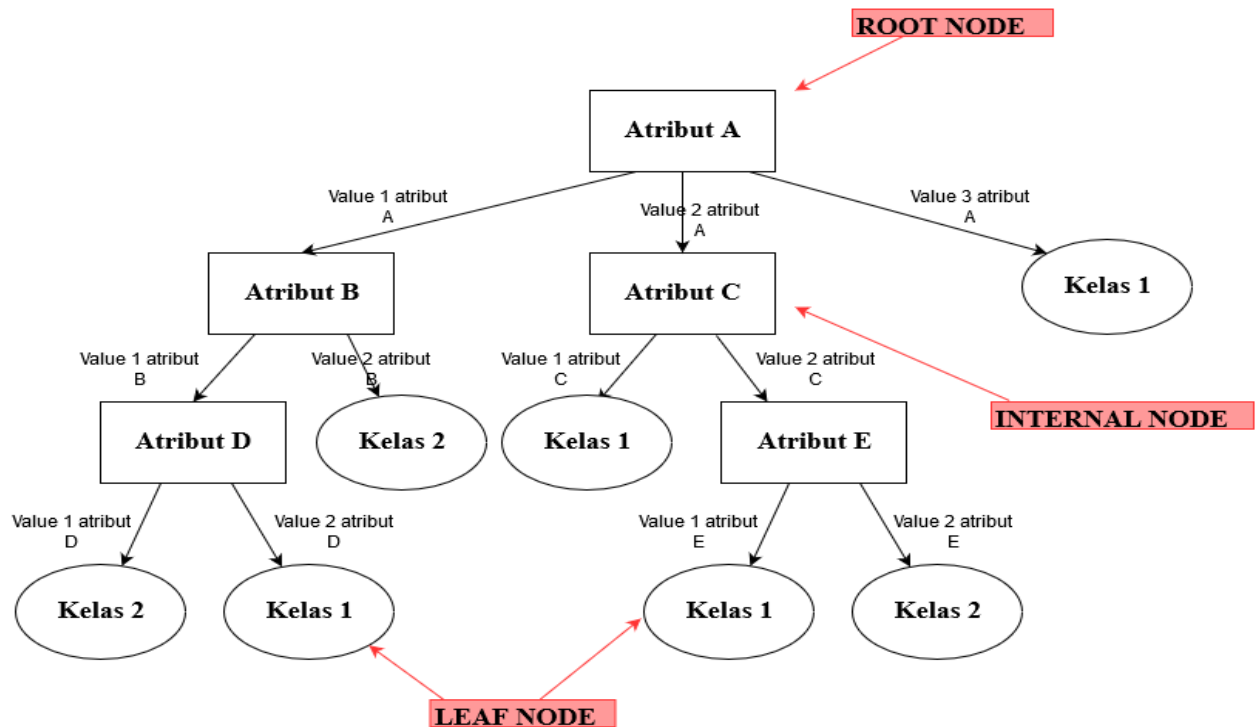
Selain kelebihan dari pohon keputusan, terdapat juga beberapa kekurangan dari pohon keputusan, diantaranya sebagai berikut:

- Terjadi overlap terutama ketika kelas-kelas dan kriteria yang digunakan jumlahnya sangat banyak. Hal tersebut juga dapat menyebabkan meningkatnya waktu pengambilan keputusan dan jumlah memori yang diperlukan. Meskipun pada skripsi ini data yang digunakan berjumlah banyak, akan tetapi atribut data yang menjadi kriteria untuk pohon keputusan mempunyai jumlah yang relative sedikit. Oleh karena itu, kekurangan ini tidak akan berdampak *significant* pada skripsi ini.
- Pengakumulasian jumlah eror dari setiap tingkat dalam sebuah pohon keputusan yang besar.
- Kesulitan dalam mendesain pohon keputusan yang optimal. Kekurangan ini masih dapat dikendalikan dengan cara memperbanyak eksplorasi atau studi literatur terkait hal-hal yang perlu dipersiapkan dan dilakukan untuk dapat mendesain pohon keputusan yang optimal.
- Hasil kualitas keputusan yang didapatkan dari metode pohon keputusan sangat tergantung pada proses pohon tersebut didesain. Kekurangan ini dapat dihindari dengan cara membangun / mendesign pohon keputusan dengan design yang tepat. Oleh karena itu, kekurangan ini masih dapat dikendalikan.

Arsitektur Pohon Keputusan dibuat menyerupai bentuk pohon. Pada umumnya, sebuah pohon terdapat akar (root), cabang dan daun (leaf). Pada pohon keputusan juga terdiri dari tiga bagian sebagai berikut :

- (a) Root node atau node akar merupakan node yang terletak paling atas dari suatu pohon.
- (b) Internal Node ini merupakan node percabangan, dimana pada node ini hanya terdapat satu input dan mempunyai minimal dua output.
- (c) Leaf Node ini merupakan node akhir, hanya memiliki satu input, dan tidak memiliki output. Pada pohon keputusan setiap leaf node menandai label kelas.

Pada pohon keputusan di setiap percabangan menyatakan kondisi yang harus dipenuhi dan tiap ujung pohon menyatakan nilai kelas data. Gambar berikut merupakan bentuk arsitektur pohon keputusan.



Gambar 7: Arsitektur Pohon Keputusan

Langkah-Langkah yang harus dilakukan untuk dapat membuat konstruksi Pohon Keputusan dengan Algoritma ID3 adalah sebagai berikut :

- Langkah 1 : Pohon dimulai dengan sebuah simpul yang merepresentasikan sampel data pelatihan yaitu dengan membuat simpul akar.
- Langkah 2 : Jika semua sampel berada dalam kelas yang sama, maka simpul ini menjadi daun dan dilabeli menjadi kelas. Jika tidak, information gain akan digunakan untuk memilih atribut terbaik dalam memisahkan data sampel menjadi kelas-kelas individu.
- Langkah 3 : Cabang akan dibuat untuk setiap nilai pada atribut dan data sampel akan dipartisi lagi.
- Langkah 4 : Algoritma ini menggunakan proses rekursif untuk membentuk pohon keputusan pada setiap data partisi. Jika sebuah atribut sudah digunakan di sebuah simpul, maka atribut ini tidak akan digunakan lagi di simpul anak-anaknya.
- Langkah 5 : Proses ini berhenti jika dicapai kondisi seperti berikut :

Syaratnya semua sampel pada simpul berada di dalam satu kelas dan tidak ada atribut lainnya yang dapat digunakan untuk mempartisi sampel lebih lanjut. Dalam hal ini akan diterapkan suara terbanyak. Ini berarti mengubah sebuah simpul menjadi daun dan melabelinya dengan kelas pada suara terbanyak.

5.6 Entropy & Information Gain

Algoritma ID3 menggunakan konsep dari entropi. Konsep Entropi yang digunakan untuk mengukur “seberapa informatifnya” sebuah node (yang biasanya disebut seberapa baiknya).

Entropi(S) = 0, jika semua contoh pada S berada dalam kelas yang sama. Entropi(S) = 1, jika jumlah contoh positif dan jumlah contoh negatif dalam S adalah sama. $0 < \text{Entropi}(S) < 1$, jika jumlah contoh positif dan negatif dalam S tidak sama.

$$Entropi(S) = \sum_{j=1}^k -p_j \log_2 p_j$$

Gambar 8: Formula Entropi

Keterangan :

- S = himpunan (dataset) kasus
- k = banyaknya partisi S
- p_j = probabilitas yang di dapat dari Sum (Ya) dibagi Total Kasus.

Setelah mendapat nilai entropi, pemilihan atribut dilakukan dengan nilai information gain terbesar.

$$Gain(A) = Entropi(S) - \sum_{i=1}^k \frac{|S_i|}{|S|} \times Entropi(S_i)$$

Gambar 9: Formula Nilai Gain

Keterangan :

- S = ruang (data) sample yang digunakan untuk training.
- A = atribut.
- $|S_i|$ = jumlah sample untuk nilai V .
- $|S|$ = jumlah seluruh sample data.
- $Entropi(S_i)$ = entropy untuk sample-sample yang memiliki nilai i

Proses tahapan pembuatan konstruksi pohon keputusan dapat dilihat lebih lanjut pada simulasi Pohon Keputusan.

5.7 Simulasi Pohon Keputusan

Pada contoh penerapan ini, dataset yang akan digunakan untuk melakukan simulasi teori adalah *dummy* dataset. Dataset ini hanya akan digunakan untuk menunjukan seluruh proses pembangunan pohon keputusan, dataset ini tidak akan digunakan sebagai dataset pembangunan perangkat lunak Pendeteksi Diabetes. Dataset yang akan digunakan untuk melakukan simulasi pembangunan pohon keputusan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Dataset ini akan digunakan untuk membangun pohon keputusan yang memiliki atribut-atribut seperti *Pregnancies* (*Number of times pregnant*), *Glucose* (Konsentrasi glukosa plasma) yang didapat dari uji toleransi glukosa, *BloodPressure* (tekanan darah), *SkinThickness* (Ketebalan lipatan kulit trisep (mm)), *Insulin*, *BMI* (*Body mass index*), *DiabetesPedigreeFunction* (Fungsi silsilah diabetes) yaitu fungsi yang menilai kemungkinan diabetes berdasarkan riwayat keluarga, *Age* (umur). Setiap atribut memiliki nilai. Sedangkan kelasnya ada pada kolom Outcome yaitu kelas “Tidak” dan “Ya”. Berikut adalah simulasi pembangunan pohon keputusan.

- Proses pembangunan pohon keputusan dimulai dari tahap analisis awal yaitu dataset tersebut memiliki 14 kasus yang terdiri 10 “Ya” dan 4 “Tidak” pada kolom Outcome.

NO	Glukosa	Umur	Insulin	BMI	Diabetes
1	Rendah	Dewasa	Normal	Obesitas	Tidak
2	Rendah	Dewasa	Normal	Kurang	Tidak
3	Tinggi	Dewasa	Normal	Obesitas	Ya
4	Sedang	Muda	Normal	Obesitas	Ya
5	Sedang	Lansia	Rendah	Obesitas	Ya
6	Sedang	Lansia	Rendah	Kurang	Ya
7	Tinggi	Lansia	Rendah	Kurang	Ya
8	Rendah	Muda	Normal	Obesitas	Tidak
9	Rendah	Lansia	Rendah	Obesitas	Ya
10	Sedang	Muda	Rendah	Obesitas	Ya
11	Rendah	Muda	Rendah	Kurang	Ya
12	Tinggi	Muda	Normal	Kurang	Ya
13	Tinggi	Dewasa	Rendah	Obesitas	Ya
14	Sedang	Muda	Normal	Kurang	Tidak

Gambar 10: Dataset Simulasi Pembangunan Pohon Keputusan

- (b) Kemudian hitung entropi total dengan menggunakan rumus sebelumnya (Rumus Entropy).

$$\text{Entropi (S)} = -(10/14) \times \log_2 (10/14) + -(4/10) \times \log_2 (4/10) = 0.863120569$$

Hasil perhitungan entropi total dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Total Kasus	Sum(Ya)	Sum(Tidak)	Entropi
14	10	4	0.863120569

Gambar 11: Hasil Perhitungan Entropi Total

- (c) Setelah mendapatkan entropi dari keseluruhan kasus (entropi total), lakukan analisis pada setiap atribut dan nilai-nilainya. Kemudian hitung entropi dan nilai gain untuk masing-masing atribut. Sebagai contoh perhitungan pada point ini akan dikerjakan untuk mencari entropy dan nilai gain pada atribut Glukosa. Perhitungan untuk mencari entropy dan nilai gain pada atribut lainnya sama dengan perhitungan yang dilakukan pada contoh di point ini.

Setelah mendapatkan nilai entropy total, berikutnya hitung nilai entropi dan information gain dari setiap variabel. Tapi pada perhitungan kali ini akan ditunjukkan perhitungan nilai entropi untuk setiap value dari atribut glukosa dan nilai gain untuk atribut glukosa.

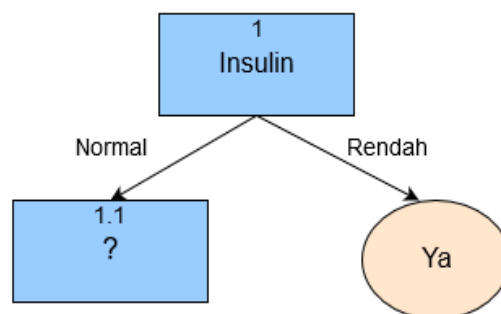
- Entropi (Glukosa = Tinggi) = $-(4/4) \times \log_2 (4/4) + -(0/4) \times \log_2 (0/4) = 0$
 Entropi (Glukosa = Sedang) = $-(4/5) \times \log_2 (4/5) + -(1/5) \times \log_2 (1/5) = 0.721928095$
 Entropi (Glukosa = Rendah) = $-(2/5) \times \log_2 (2/5) + -(3/5) \times \log_2 (3/5) = 0.970950594$
- Gain (Glukosa) = $0.863120569 - ((4/10) \times 0 + (5/14) \times 0.721928095 + (5/14) \times 0.970950594)$
 $= 0.258521037$

Hitung pula masing-masing Entropi dari tiap atribut untuk setiap valuenya beserta Gain (Umur), Gain (Insulin), dan Gain (BMI) seperti tabel dibawah ini.

NODE	Atribut	Nilai	Sum(Nilai)	Sum(Ya)	Sum(Tidak)	Entropi	Gain
1	Glukosa	Tinggi	4	4	0	0	
		Sedang	5	4	1	0.721928095	
		Rendah	5	2	3	0.970950594	
							0.258521037
	Umur	Lansia	4	4	0	0	
		Dewasa	4	2	2	1	
		Muda	6	4	2	0.918295834	
							0.183850925
	Insulin	Normal	7	3	4	0.985228136	
		Rendah	7	7	0	0	
							0.370506501
	BMI	Obesitas	8	6	2	0.811278124	
		Kurang	6	2	4	0.918295834	
							0.005977711

Gambar 12: Analisis atribut, nilai, banyaknya kejadian, entropi dan gain

Karena nilai gain terbesar adalah Gain (Insulin) maka atribut “Insulin” menjadi node akar (root node). Kemudian pada “Insulin” dengan nilai Rendah memiliki 7 kasus dan semuanya memiliki kelas "Ya" yaitu dengan peluang 100% ($\text{Sum(Ya)} / \text{Sum(Total)} = 7/7 = 1$). Dengan demikian atribut “Insulin” yang bernilai Rendah dengan kelas "Ya" menjadi daun atau leaf pertama pada pohon keputusan. Sedangkan untuk atribut "Insulin" yang bernilai Normal yang memiliki kelas "Ya" hanya memiliki peluang sekitar 43% ($\text{Sum(Ya)} / \text{Sum(Total)} = 3/7 = 0.43$) dan untuk atribut "Insulin" yang bernilai Normal memiliki kelas "Tidak" hanya memiliki peluang sekitar 57% ($\text{Sum(Tidak)} / \text{Sum(Total)} = 4/7 = 0.57$). Oleh karena itu, atribut "Insulin" dengan nilai Normal perlu untuk dianalisis untuk proses selanjutnya. Untuk sementara struktur pohon keputusan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 13: pohon keputusan node 1 (root node)

- (d) Berdasarkan pembentukan pohon keputusan node 1 (root node) selanjutnya akan dibentuk Node 1.1 dengan analisis lebih lanjut yang berfokus kepada atribut "Insulin" dengan nilai normal. Untuk mempermudah proses selanjutnya, tabel dataset awal akan difilter, dengan hanya mengambil / menyisakan data yang memiliki atribut “Insulin” dengan bernilai Normal untuk dapat dilakukan proses selanjutnya dalam pembangunan pohon keputusan. Setelah difilter, dataset yang akan dipakai untuk proses selanjutnya adalah dapat terlihat sebagai berikut.

NO	Glukosa	Umur	Insulin	BMI	Outcome
1	Rendah	Dewasa	Normal	Obesitas	Tidak
2	Rendah	Dewasa	Normal	Kurang	Tidak
3	Tinggi	Dewasa	Normal	Obesitas	Ya
4	Sedang	Muda	Normal	Obesitas	Ya
5	Rendah	Muda	Normal	Obesitas	Tidak
6	Tinggi	Muda	Normal	Kurang	Ya
7	Sedang	Muda	Normal	Kurang	Tidak

Gambar 14: atribut dataset Insulin Normal

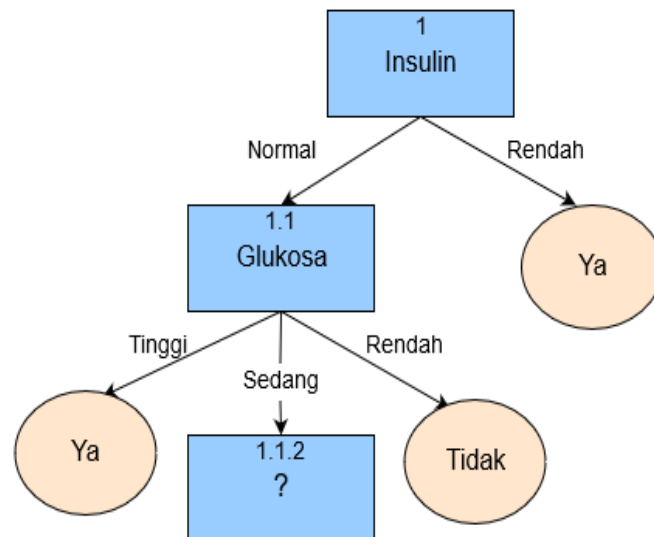
- (e) Kemudian dihitung nilai Entropi total untuk atribut “Insulin” dengan nilai Normal seperti cara yang digunakan pada perhitungan Entropi total di tahap pengerjaan b. Hitung juga Entropi serta nilai Gainnya untuk setiap atribut lainnya berdasarkan dataset Gambar 14 . Setelah melakukan proses perhitungan Entropi dan nilai Gain untuk setiap atribut lainnya, hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Insulin Normal	Sum(Ya)	Sum(Tidak)	Entropi
7	3	4	0.985228136

NODE	Atribut	Nilai	Sum(Nilai)	Sum(Ya)	Sum(Tidak)	Entropi	Gain
1.1	Glukosa	Tinggi	2	2	0	0	
		Sedang	2	1	1	1	
		Rendah	3	0	3	0	
							0.69951385
	Umur	Lansia	0	0	0	0	
		Dewasa	3	1	2	0.918295834	
		Muda	4	2	2	1	
							0.020244207
	BMI	Obesitas	4	2	2	1	
		Kurang	3	2	1	0.918295834	
							0.020244207

Gambar 15: hasil analisis node 1.1

Karena nilai gain terbesar adalah Gain (Glukosa) maka atribut “Glukosa” menjadi node berikutnya. Kemudian pada “Glukosa” dengan nilai Rendah memiliki 3 kasus dan semuanya memiliki kelas "Tidak" yaitu dengan peluang 100% ($\text{Sum(Tidak)} / \text{Sum(Total)} = 3/3 = 1$). Oleh karena itu, atribut “Glukosa” yang bernilai Rendah dengan kelas "Tidak" dapat menjadi daun atau leaf selanjutnya pada pohon keputusan. Kemudian pada “Glukosa” dengan nilai Tinggi memiliki 2 kasus dan semuanya memiliki kelas "Ya" yaitu dengan peluang 100% ($\text{Sum(Ya)} / \text{Sum(Total)} = 2/2 = 1$). Oleh karena itu, atribut “Glukosa” yang bernilai Tinggi dengan kelas "Ya" dapat menjadi daun atau leaf selanjutnya pada pohon keputusan. Sedangkan untuk atribut "Glukosa" yang bernilai Sedang hanya memiliki peluang sekitar 50% ($\text{Sum(Ya)} / \text{Sum(Total)} = 1/2 = 0.5$) untuk kelas "Ya" dan peluang sekitar 50% ($\text{Sum(Tidak)} / \text{Sum(Total)} = 1/2 = 0.5$) untuk kelas "Tidak". Oleh karena itu, atribut "Glukosa" dengan nilai Sedang perlu untuk dianalisis untuk proses selanjutnya. Untuk sementara struktur pohon keputusan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 16: pohon keputusan analisis node 1.1

- (f) Untuk dapat menganalisis node selanjutnya (node 1.1.2) maka lakukan lagi langkah-langkah yang sama seperti sebelumnya hingga semua node berbentuk node leaf. Berdasarkan pembentukan pohon keputusan node 1.1 (next node), selanjutnya akan dibentuk Node 1.1.2 dengan analisis lebih lanjut yang berfokus kepada atribut "Insulin normal dan Glukosa sedang". Untuk mempermudah proses selanjutnya, tabel dataset awal akan difilter, dengan hanya mengambil / menyisakan data yang memiliki atribut "Insulin" dengan bernilai Normal dan "Glukosa" dengan nilai sedang untuk dapat dilakukan proses selanjutnya dalam pembangunan pohon keputusan. Setelah difilter, dataset yang akan dipakai untuk proses selanjutnya adalah dapat terlihat sebagai berikut.

NO	Glukosa	Umur	Insulin	BMI	Outcome
1	Sedang	Muda	Normal	Obesitas	Ya
2	Sedang	Muda	Normal	Kurang	Tidak

Gambar 17: atribut dataset Insulin Normal dan Glukosa Sedang

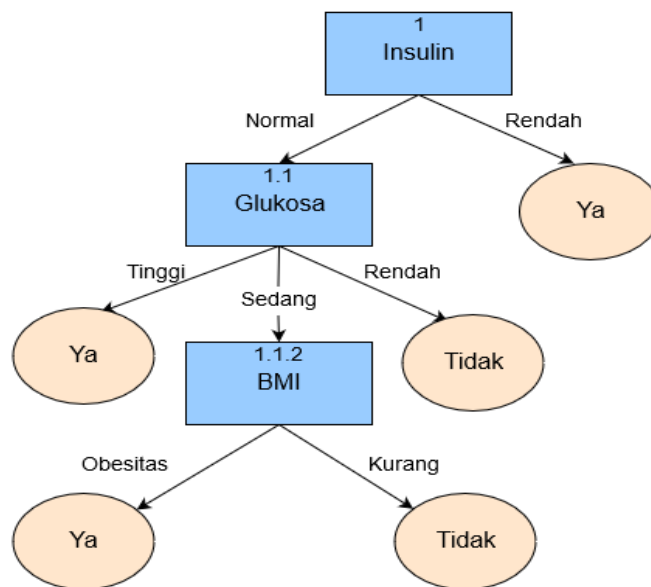
- (g) Kemudian hitung nilai Entropi total untuk atribut "Insulin" dengan nilai Normal dan "Glukosa" dengan nilai Sedang seperti cara yang digunakan pada perhitungan Entropi total di tahap pengerjaan b. Hitung juga Entropi serta nilai Gainnya untuk setiap atribut lainnya berdasarkan dataset Gambar 17. Setelah melakukan proses perhitungan Entropi dan nilai Gain untuk setiap atribut lainnya seperti pada tahap pengerjaan b dan c, hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Insulin Normal & Glukosa Sedang	Sum(Ya)	Sum(Tidak)	Entropi
2	1	1	1

NODE	Atribut	Nilai	Sum(Nilai)	Sum(Ya)	Sum(Tidak)	Entropi	Gain
1.1.2	Umur	Lansia	0	0	0	0	
		Dewasa	0	0	0	0	
		Muda	2	1	1	1	
							0
	BMI	Obesitas	1	1	0	0	
		Kurang	1	0	1	0	
							1

Gambar 18: hasil analisis node 1.1

Karena nilai gain terbesar adalah Gain (BMI) maka atribut "BMI" menjadi node berikutnya. Kemudian pada "BMI" dengan nilai Obesitas memiliki 1 kasus dan semuanya memiliki kelas "Ya" yaitu dengan peluang 100% ($\text{Sum(Ya)} / \text{Sum(Total)} = 1/1 = 1$). Oleh karena itu, atribut "BMI" yang bernilai Obesitas dengan kelas "Ya" dapat menjadi daun atau leaf selanjutnya pada pohon keputusan. Kemudian pada "BMI" dengan nilai Kurang memiliki 1 kasus dan semuanya memiliki kelas "Tidak" yaitu dengan peluang 100% ($\text{Sum(Tidak)} / \text{Sum(Total)} = 1/1 = 1$). Oleh karena itu, atribut "BMI" yang bernilai Kurang dengan kelas "Tidak" dapat menjadi daun atau leaf selanjutnya pada pohon keputusan. Oleh karena itu, Struktur pohon keputusan dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 19: pohon keputusan analisis node 1.1.2

Oleh karena atribut "BMI" tidak memiliki data yang harus dianalisis lagi maka proses pembangunan pohon keputusan sudah selesai.

4. Melakukan wawancara kepada ahli.

Status : Ada sejak rencana kerja skripsi.

Hasil :

Proses wawancara narasumber dilakukan pada tanggal 29 September 2019 melalui percakapan tertulis *via* WA. Narasumber yang menjadi target wawancara adalah seorang dokter umum di Palembang yang bernama Dr. Khe Kiong. Berikut adalah daftar pertanyaan wawancara yang diberikan kepada narasumber.

- (a) Apa saja faktor-faktor yang menjadi kriteria / gejala dari penyakit diabetes tipe 1?
- (b) Dari faktor2 yang menjadi gejala / ciri penyakit diabetes, gejala / ciri mana yang merupakan ciri utama (critical) yang mengindikasikan penyakit diabetes tipe 1?
- (c) Apa saja faktor-faktor yang menjadi kriteria / gejala dari penyakit diabetes mellitus tipe 2?
- (d) Dari faktor2 yang menjadi gejala / ciri penyakit diabetes mellitus tipe 2, gejala / ciri mana yang merupakan ciri utama (critical) yang mengindikasikan penyakit diabetes mellitus tipe 2?
- (e) Apa yang menjadi perbedaan spesifik dari diabetes tipe 1 dan diabetes mellitus tipe 2?

Berikut adalah rangkuman jawaban dari hasil wawancara yang dilakukan.

Faktor dari diabetes dapat dikategorikan menjadi dua bagian besar yaitu :

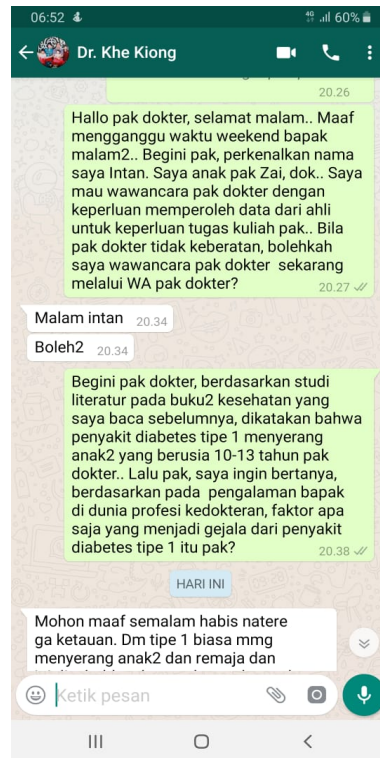
(a) Faktor medis (data):

- Polidipsia (rasa haus yang berlebihan, merasa haus setiap saat)
- Polifagia (rasa lapar yang berlebihan, merasa lapar setiap saat)
- Poliuria (sering buang air kecil)
- Nokturia (sering buang air kecil pada malam hari)
- Penurunan berat badan secara drastis dalam waktu 2-6 minggu
- Hiperglikemia (kerusakan sel beta)

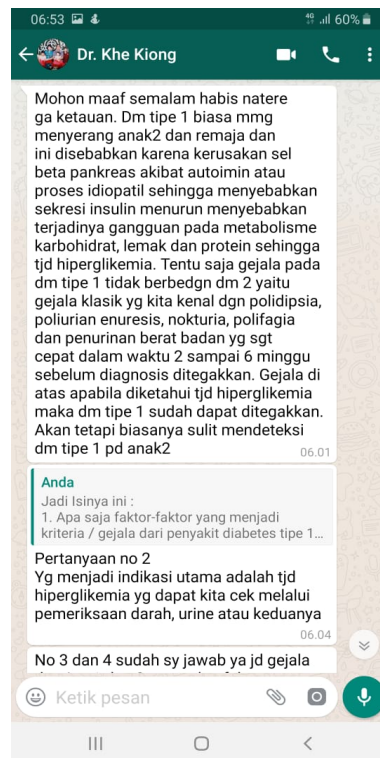
(b) Faktor fisik (fakta) :

- Riwayat keluarga Adanya riwayat penyakit diabetes mellitus pada keluarga, ada anggota keluarga yang pernah mengalami penyakit diabetes.
- Hipertensi Pernah atau sedang mengalami hipertensi (darah tinggi).
- Asupan energy berlebih
- Olahraga Kurangnya berolahraga dapat mengakibatkan lemak menumpuk sehingga dapat mengurangi sensitivitas tubuh terhadap insulin.

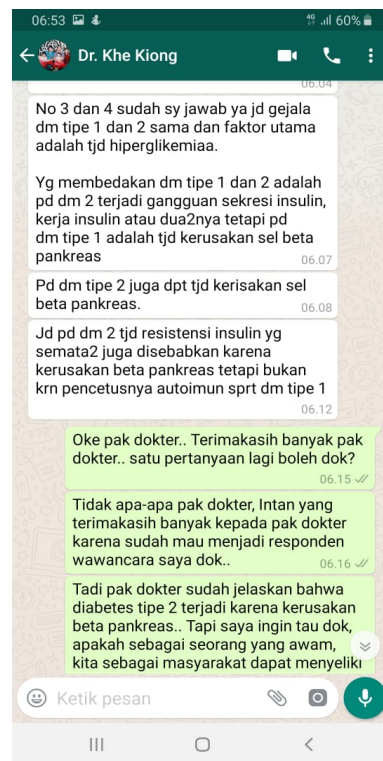
Berikut disertakan beberapa *capture* wawancara melalui percakapan tertulis *via* WA.



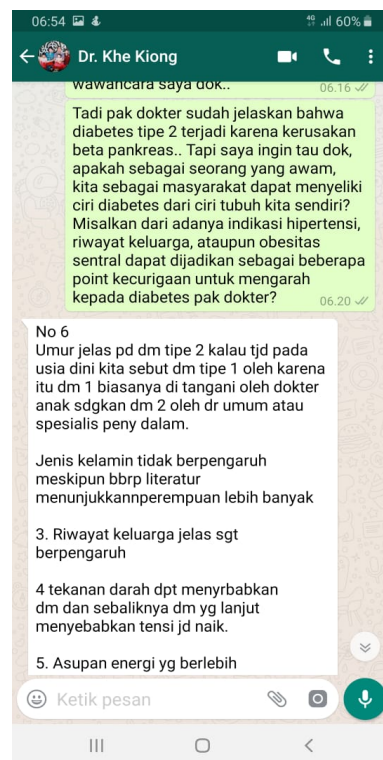
Gambar 20: Hasil wawancara bagian pertama



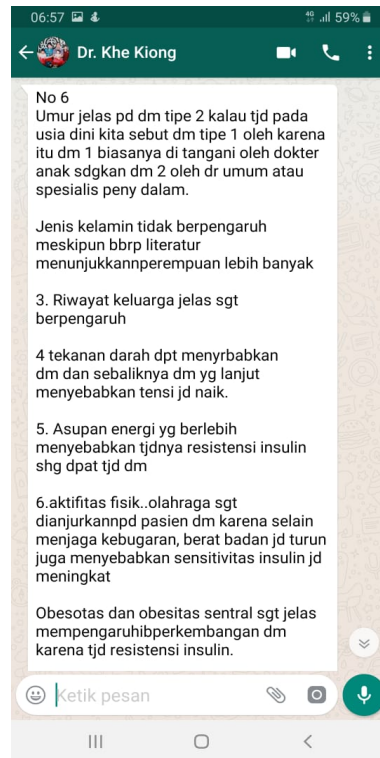
Gambar 21: Hasil wawancara bagian kedua



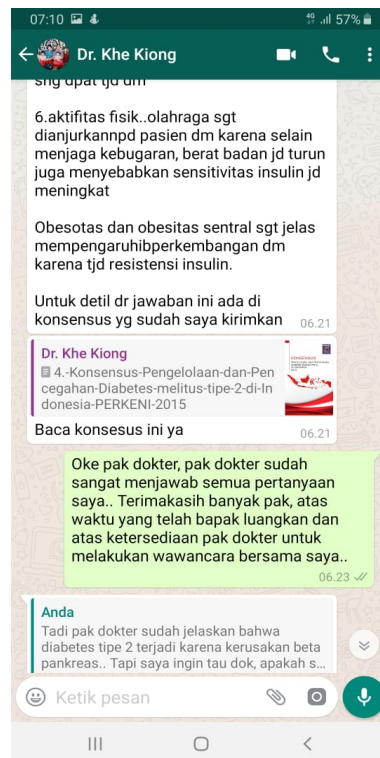
Gambar 22: Hasil wawancara bagian ketiga



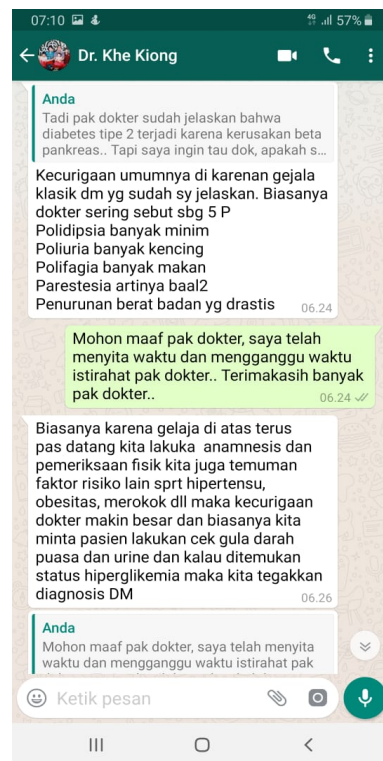
Gambar 23: Hasil wawancara bagian keempat



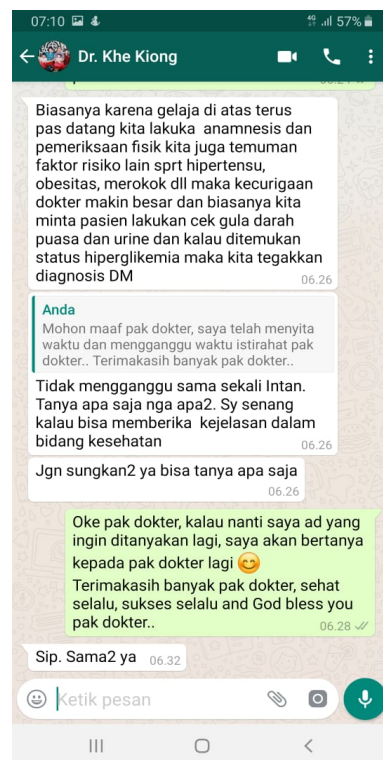
Gambar 24: Hasil wawancara bagian kelima



Gambar 25: Hasil wawancara bagian keenam



Gambar 26: Hasil wawancara bagian ketujuh



Gambar 27: Hasil wawancara bagian kedelapan

5. Menyebar kuisioner online dalam bentuk google form

Status : Ada setelah penyusunan rencana kerja skripsi

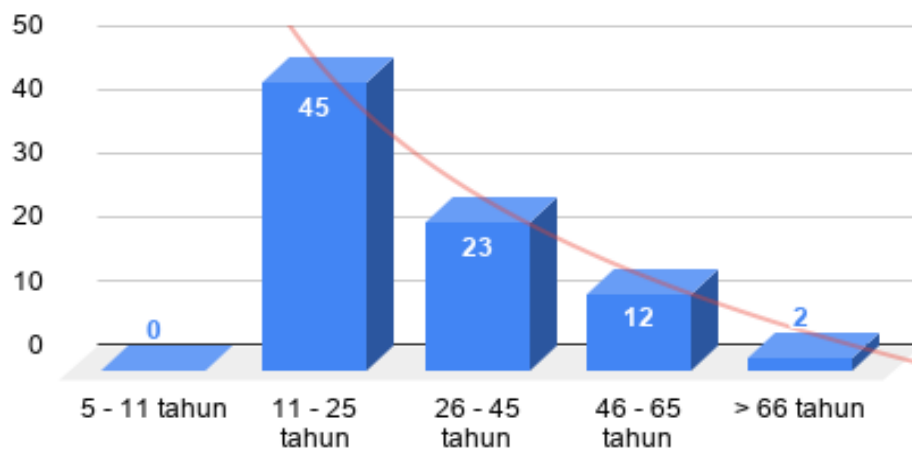
Hasil :

Target dari penyebaran kuisioner online adalah masyarakat umum. Penyebaran kuisioner online dimaksudkan untuk melihat tingkat kepekaan dan tingkat pengetahuan masyarakat terkait diabetes mellitus. Berikut adalah pertanyaan beserta hasil sementara penyebaran kuisioner online melalui google form.

- Data Responden

- Umur Responden

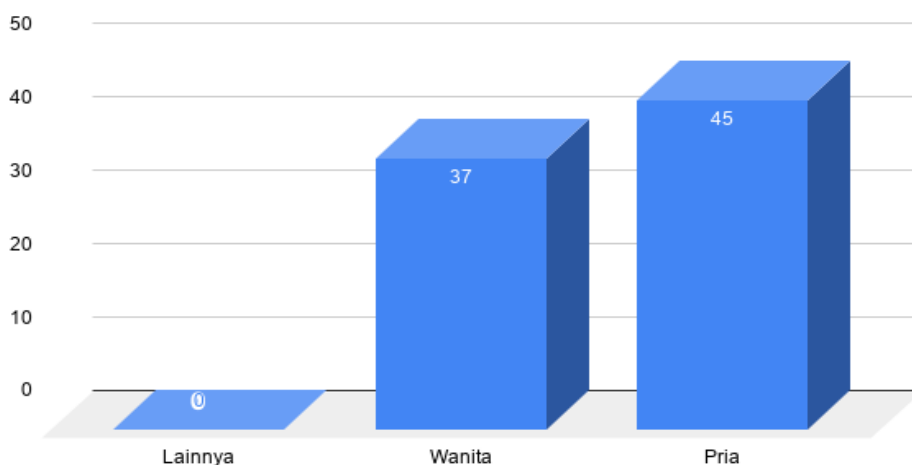
Statistik Umur Responden



Gambar 28: Statistik Umur Responden

- Gender Responden

Statistik Gender Responden



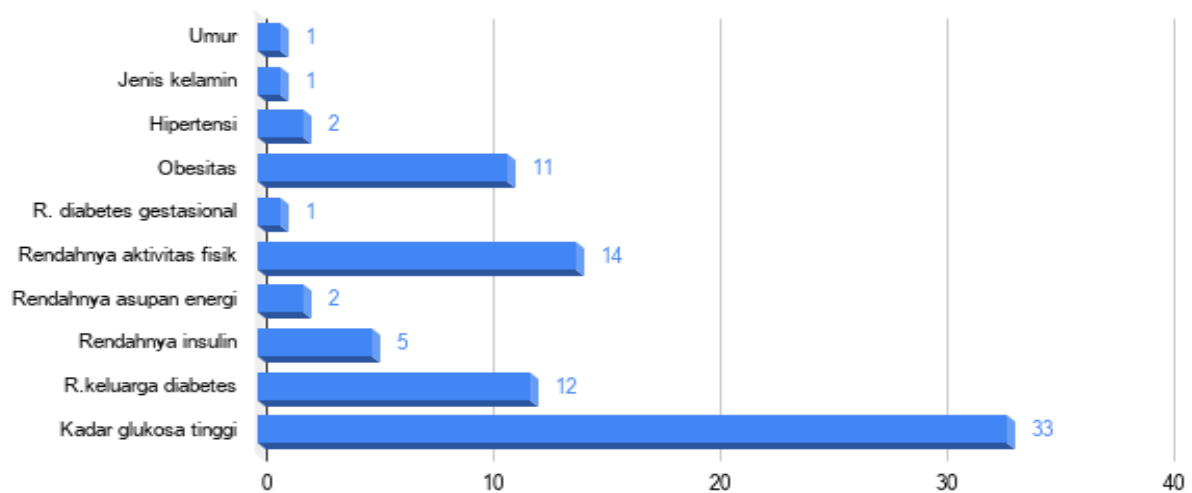
Gambar 29: Statistik Gender Responden

- Pertanyaan pertama

Dibawah ini menurut anda yang merupakan penyebab utama diabetes mellitus :

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 1



Gambar 30: Statistik Jawaban Pertanyaan pertama

Keterangan :

- R. = Riwayat
- Kadar glukosa tinggi = kadar glukosa dalam darah tinggi

- Pertanyaan kedua

Umur merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 2



Gambar 31: Statistik Jawaban Pertanyaan kedua

- Pertanyaan ketiga

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 3



Gambar 32: Statistik Jawaban Pertanyaan ketiga

- Pertanyaan keempat

Hipertensi (tekanan darah tinggi) merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 4



Gambar 33: Statistik Jawaban Pertanyaan keempat

- Pertanyaan kelima

Obesitas (kelebihan berat badan) merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 5



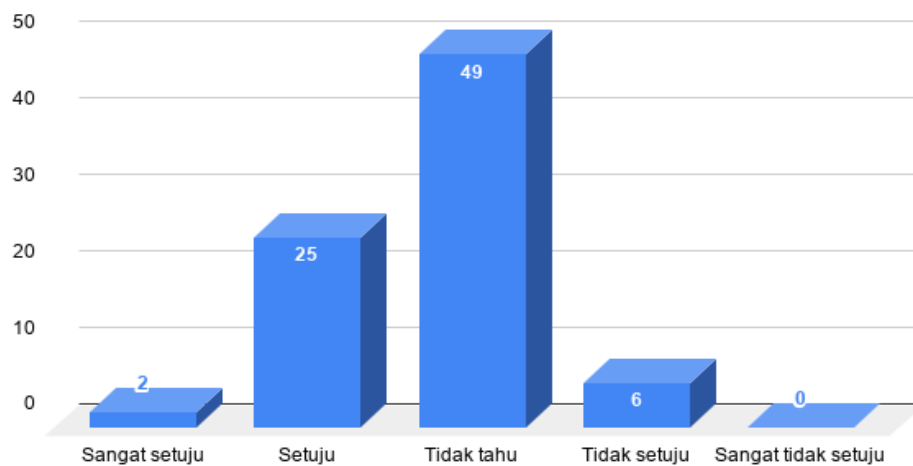
Gambar 34: Statistik Jawaban Pertanyaan kelima

- Pertanyaan keenam

Pernah mengalami diabetes gestasional (diabetes pada masa kehamilan) merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 6



Gambar 35: Statistik Jawaban Pertanyaan keenam

- Pertanyaan ketujuh

Rendahnya aktivitas fisik merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 7



Gambar 36: Statistik Jawaban Pertanyaan ketujuh

- Pertanyaan kedelapan

Rendahnya asupan energi merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 8



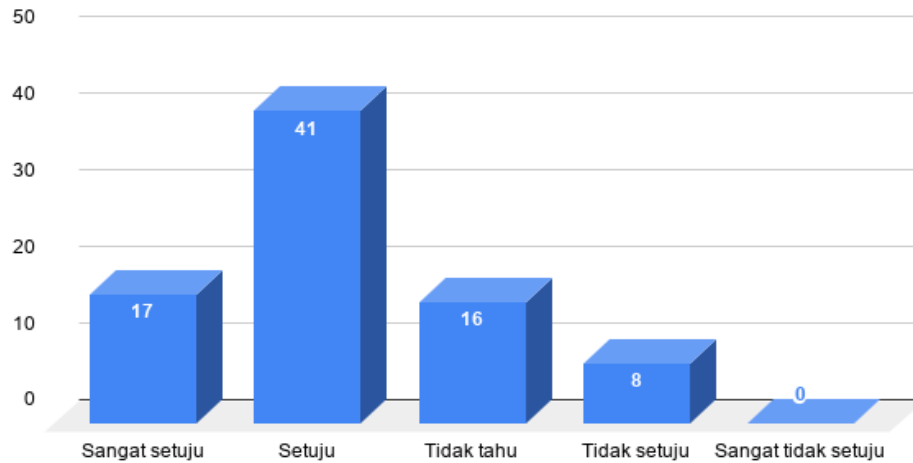
Gambar 37: Statistik Jawaban Pertanyaan kedelapan

- Pertanyaan kesembilan

Rendahnya insulin merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 9



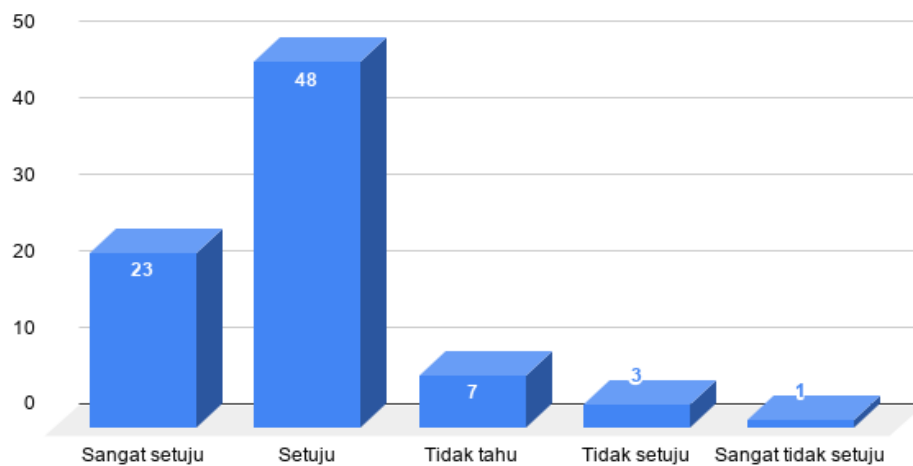
Gambar 38: Statistik Jawaban Pertanyaan kesembilan

- Pertanyaan kesepuluh

Terdapat riwayat keluarga yang pernah mengalami diabetes mellitus merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 10



Gambar 39: Statistik Jawaban Pertanyaan kesepuluh

- Pertanyaan kesebelas

Tingginya kadar glukosa dalam darah merupakan salah satu faktor dari diabetes mellitus.

Jawaban :

Statistik Pertanyaan 11



Gambar 40: Statistik Jawaban Pertanyaan kesebelas

- Pertanyaan keduabelas

Menurut anda adakah faktor utama diabetes mellitus yang belum disebutkan?

Jawaban :

- Tidak tahu
- Tidak ada
- Pola makan dan pola hidup yang buruk
 - * Gaya hidup yg tdk baik
 - * Pola makan yg tdk sehat
 - * Pola makan yang tidak teratur/sembarangan
 - * Asupan tidak di kontroll
 - * Tingginya asupan yg mengandung gula
 - * Kurang aktivitas fisik dan kebanyakan konsumsi karbohidrat
 - * Terlalu banyak makan manis
- Faktor wilayah
- Keturunan
- Insulin tidak dapat mengikat glukosa yang ada di darah
- Galau, Perasaan
- Kelebihan karbohidrat dalam tubuh..
- Infeksi

Berdasarkan hasil dari survei online yang telah dilakukan dapat terlihat bahwa sebenarnya masyarakat awam telah mengetahui sedikit hal-hal atau ilmu dasar terkait diabetes mellitus, namun tidak dapat dipungkiri juga pengetahuan dan tingkat kesadaran masyarakat awam terhadap diabetes masih rendah (masyarakat belum mengetahui hal-hal yang bersifat kritis terkait diabetes mellitus). Hal ini semakin memperkuat tujuan dari dibangunnya perangkat lunak pendeteksi penyakit diabetes ini.

6. Melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak dan merancang basis data

Status : Ada sejak penyusunan rencana kerja skripsi

Hasil :

5.8 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

5.8.1 Spesifikasi Pengguna Produk Perangkat Lunak

Perangkat lunak ini dibuat untuk mendeteksi diabetes mellitus tipe 2 pada calon pasien wanita yang berusia 21 tahun keatas. Perangkat lunak ini akan menampilkan informasi mengenai kondisi pengguna terkait mengidap diabetes mellitus atau tidak sebagai hasil utama, dan informasi tambahan mengenai index masa tubuh pengguna, informasi mengenai kategori tekanan darah pengguna (hipertensi atau normotensi), informasi mengenai apakah pengguna mengalami obesitas, selengkapnya akan dijelaskan pada subbab Spesifikasi Produk Perangkat Lunak. Pengguna / *user* yang menjadi sasaran dari perangkat lunak yang akan dibangun pada skripsi ini adalah wanita berumur 21 tahun keatas. Hal yang melatar belakangi pemilihan sasaran tersebut adalah karena data yang akan digunakan untuk membangun pohon keputusan ID3 pada perangkat lunak merupakan data diabetes mellitus wanita yang berusia 21 tahun keatas. Oleh karena itu, pengguna / *user* yang dapat menjadi sasaran dari perangkat lunak yang akan dibangun pada skripsi ini adalah wanita berumur 21 tahun keatas.

5.8.2 Dataset

Dataset yang digunakan pada skripsi ini adalah dataset diabetes (dataset yang dibuat berdasarkan *history* pencatatan medis terkait diabetes). Data yang akan digunakan untuk menjadi acuan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari UCI Machine Learning Repository. Sumber data original UCI Machine Learning Repository adalah dataset yang diperoleh dari Research Center, RMI Group Leader Applied Physics Laboratory The Johns Hopkins University Johns Hopkins Road Laurel. Faktor yang akan digunakan sebagai faktor diabetes untuk menjadi atribut dalam penelitian ini akan dipersempit menjadi *Pregnancies* (*Number of times pregnant*), *Glucose* (Konsentrasi glukosa plasma) yang didapat dari uji toleransi glukosa, *BloodPressure* (tekanan darah), *SkinThickness* (Ketebalan lipatan kulit trisep (mm)), Insulin, BMI (*Body mass index*), *DiabetesPedigreeFunction* (Fungsi silsilah diabetes) yaitu fungsi yang menilai kemungkinan diabetes berdasarkan riwayat keluarga, Age (umur). Dataset ini merupakan dataset diabetes wanita yang berada di Puma Indian dengan usia 21 tahun keatas. Dataset akan disimpan dengan menggunakan file .xls excel, tidak menggunakan database. Setelah data diperoleh, data akan langsung diolah menjadi pohon keputusan ID3 oleh sistem, dengan asumsi data yang digunakan adalah data yang bersih. Bila data yang digunakan belum bersih maka dataset akan dibersihkan secara manual sebelum data akan langsung diolah menjadi pohon keputusan ID3 oleh sistem.

5.8.3 Pembangunan Perangkat Lunak

Perangkat lunak akan dibangun dengan menggunakan ReactJS untuk membangun UI (*User Interface*) perangkat lunak dan menggunakan node.js untuk membangun *back-end* perangkat lunak. ReactJS adalah library JavaScript yang dibuat oleh Facebook yang memungkinkan untuk membagi UI menjadi beberapa bagian atau komponen²⁷. Beberapa kelebihan dari ReactJs adalah sebagai berikut ²⁸.

²⁷<https://www.kodingindonesia.com/react-js-dan-installasi/>

²⁸<https://www.kompasiana.com/sonipakuningrat0420/5b5bf7d5ab12ae428b7e05b3/5-keunggulan-reactjs-yang-membuat-hidup-jadi-lebih-baik?page=all>

- Mudah dipelajari, mudah digunakan

ReactJS mudah dipelajari karena ReactJS telah mempunyai banyak sumber dokumentasi, tutorial, dan sumber daya pelatihan yang baik. Kemampuan dasar yang harus dimiliki untuk dapat memahami dan menguasai ReactJS adalah kemampuan dasar JavaScript.

- *Reusable Components*

Setiap komponen mempunyai logikanya sendiri dan dapat mengontrol pemrosesannya sendiri. Selain itu, komponen (kode) yang pernah dibuat dan digunakan untuk program sebelumnya dengan menggunakan ReactJS dapat digunakan kembali untuk program yang berikutnya. Penggunaan ulang kode membuat aplikasi menjadi lebih mudah dikembangkan dan dikelola sehingga dapat membantu dalam penerapan tampilan dan nuansa yang konsisten pada semua proyek yang dibuat.

- *Virtual Document Object Model (VDOM)*

Banyaknya interaksi pengguna dan pembaruan data pada perangkat lunak dapat memengaruhi kinerja perangkat lunak. Manipulasi DOM yang luas dapat menjadi penghambat kinerja dan bahkan menghasilkan UI yang buruk. Karena DOM adalah *tree data structure*, perubahan sederhana di tingkat atas dapat menyebabkan perubahan besar ke user interface perangkat lunak.

ReactJS telah menggunakan DOM virtual artinya dengan setiap perubahan tampilan baru pertama kali akan dilakukan pada memori dan bukan di layar Anda. ReactJS akan menentukan perubahan yang dibuat pada DOM virtual untuk mengidentifikasi perubahan yang perlu dilakukan kepada DOM asli. Kemudian ReactJS akan menentukan cara yang paling efektif untuk membuat perubahan dan hanya berlaku kepada DOM asli sehingga dapat memakan waktu yang minimum untuk berubah ke DOM asli.

Oleh karena itu tampilan atau *User Interface* pada pembangunan perangkat lunak pada skripsi ini akan menggunakan ReactJS. Pembangunan *backend* perangkat lunak pada skripsi ini akan dibangun dengan menggunakan Node.js. Node adalah *platform* perangkat lunak yang menggunakan bahasa pemrograman JavaScript untuk mengembangkan aplikasi web ²⁹. Beberapa kelebihan dari ReactJS adalah sebagai berikut.

- Performa Node JS Sangat Cepat
- Bahasa pemrograman menggunakan JavaScript
- Banyak dokumentasi dan Node.js mempunyai *package-package* yang lengkap

Node.js akan digunakan untuk mengimplementasikan algoritma pohon keputusan ID3 yaitu dengan menggunakan *package* decision-tree. Kemudian pohon keputusan tersebut akan disimpan kedalam sebuah penyimpanan untuk kemudian dapat digunakan untuk memprediksi data baru, dalam hal ini data baru berupa data yang dikirimkan oleh user melalui tampilan (*User Interface*) web. Kemudian program atau sistem akan mengolah data baru tersebut untuk menjadi atribut penelusuran pada model pohon keputusan yang telah dibangun sebelumnya. Hasil dari pengolahan databaru adalah berupa JSON yang berisi kesimpulan atau hasil prediksi dari penelusuran data baru tersebut pada pohon keputusan yang telah dibangun sebelumnya. Kemudian JSON tersebut akan dikirim oleh *back end* kepada *front end* untuk ditampilkan kepada *user* melalui tampilan web. Setelah perangkat lunak berhasil mengembalikan hasil prediksi melalui tampilan web maka akan dilakukan pengujian pada perangkat lunak. Pengujian dari perangkat lunak akan dilakukan dengan menggunakan *Black Box Testing*.

²⁹<https://www.codepolitan.com/mengenal-nodejs-5880234fe9ae3>

5.8.4 Spesifikasi Produk Perangkat Lunak

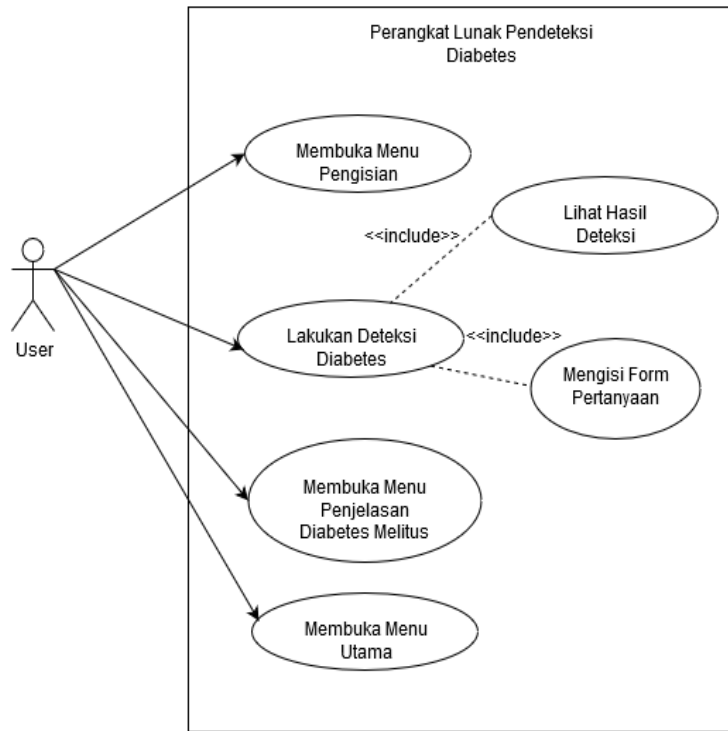
Perangkat lunak akhir yang akan dibuat memiliki fitur minimal sebagai berikut:

- Pengguna dapat memasukkan *input* berupa Tanggal lahir (tanggal, bulan, tahun lahir), riwayat jumlah kehamilan untuk *Pregnancies*, kadar *Glucose* (Konsentrasi glukosa plasma) yang didapat dari uji toleransi glukosa pada hasil pemeriksaan lab, riwayat diabetes keluarga (*input* berupa *DiabetesPedigreeFunction* (Fungsi silsilah diabetes), tekanan darah (hipertensi atau normotensi) *input* berupa tekanan darah (mm/hg), *SkinThickness* (Ketebalan lipatan kulit trisep (mm)), kadar insulin yang dapat diperoleh dengan cara melihat hasil uji Lab insulin C-peptida (mu U/ml), BMI (*Body mass index*) akan berupa berat badan (kg) dan tinggi badan (cm).
- Proses yang dilakukan oleh perangkat lunak untuk mendeteksi diabetes dengan menggunakan ID3 yaitu :
 - (a) Membuat ID3 diabetes berdasarkan data-data yang ada terkait indikator2 yang mengarah kepada gejala penyakit diabetes;
 - (b) Menghitung IMT (index masa tubuh) pengguna untuk menentukan pengguna mengalami obesitas atau tidak;
 - (c) Menentukan Hipertensi atau normotensi berdasarkan tekanan darah yang diinputkan pengguna;
 - (d) Menentukan obesitas berdasarkan hasil akumulasi perhitungan oleh sistem terkait IMT (index masa tubuh) pengguna;
 - (e) Menentukan kesimpulan kesehatan pengguna (terserang diabetes atau tidak).
- *Output* dari perangkat Lunak ini berupa :
 - (a) Pengguna dapat mengetahui IMT pengguna.
 - (b) Pengguna dapat mengetahui tekanan darah pengguna (Hipertensi atau Normotensi).
 - (c) Pengguna dapat mengetahui status obesitas pengguna.
 - (d) Pengguna dapat mengetahui kesimpulan kesehatan pengguna (terserang diabetes atau tidak).

Spesifikasi pengguna Perangkat Lunak atau sasaran Perangkat Lunak adalah masyarakat awam dan mahasiswa kedokteran dengan tujuan untuk membantu masyarakat awam dan mahasiswa kedokteran dalam membuat perkiraan awal kondisi kesehatan terkait penyakit diabetes terhadap seorang wanita yang berusia 21 tahun keatas berdasarkan hasil lab-nya.

5.8.5 Usecase Perangkat Lunak

Usecase merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan, Usecase menjelaskan interaksi yang terjadi antara 'aktor' — inisiator dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah Usecase direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana ³⁰. Berikut adalah *Usecase* dari perangkat lunak yang akan dibangun pada skripsi ini.



Gambar 41: Usecase Perangkat Lunak

Pada perangkat lunak ini terdapat 4 (empat) buah usecase yang dapat terjadi yaitu masing-masing sebagai berikut.

- Usecase : Membuka Menu Pengisian

Aktor : *User* dan sistem

Tujuan : Membuka *form* pengisian

Deskripsi : Usecase ini menjelaskan proses yang terjadi antara *user* dan sistem agar *user* dapat membuka *form* pengisian

Precondition : *User* sudah memasuki website Pendeteksi Penyakit Diabetes dan sudah berada di halaman Utama

Skenario :

- User* memilih tombol "PrEDiCt YoUR" untuk memulai prediksi penyakit diabetes
- Sistem menampilkan halaman pengisian form prediksi diabetes

Skenario Alternatif :

- User* tidak memilih tombol "PrEDiCt YoUR" untuk memulai prediksi penyakit diabetes

³⁰<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

(b) Sistem menampilkan halaman Utama

- Usecase : Lakukan Deteksi Diabetes

Aktor : *User* dan sistem

Tujuan : Mengisi *form* pengisian untuk melakukan prediksi diabetes

Deskripsi : Usecase ini menjelaskan proses yang terjadi antara *user* dan sistem agar *user* dapat melakukan prediksi diabetes

Precondition : *User* sudah memasuki website Pendeteksi Penyakit Diabetes dan sudah berada di halaman Utama

Skenario :

- User* memilih tombol "PrEDiCt YoUR" untuk memulai prediksi penyakit diabetes
- Sistem menampilkan halaman pengisian form prediksi diabetes
- User* mengisi form prediksi diabetes dan memilih tombol Proses
- Sistem melakukan validasi pada data form
- Sistem mengolah data yang diperoleh dari pengisian form *User*
- Sistem menampilkan hasil prediksi diabetes, IMT (Index Masa Tubuh), status obesitas, status tekanan darah *User*

Skenario Alternatif :

- User* memilih tombol "PrEDiCt YoUR" untuk memulai prediksi penyakit diabetes
- Sistem menampilkan halaman pengisian form prediksi diabetes
- User* mengisi form prediksi diabetes dan memilih tombol Proses
- Sistem melakukan validasi pada data form
- Sistem mengeluarkan pesan bahwa data masukan tidak valid
- User* memperbaiki data masukan yang tidak valid
- Sistem mengolah data yang diperoleh dari pengisian form *user*
- Sistem menampilkan hasil prediksi diabetes, IMT (Index Masa Tubuh), status obesitas, status tekanan darah *User*

- Usecase : Membuka Menu Penjelasan Diabetes Mellitus

Aktor : *User* dan sistem

Tujuan : Membaca penjelasan-penjelasan terkait Diabetes Meliitus

Deskripsi : Usecase ini menjelaskan proses yang terjadi antara *user* dan sistem agar *user* dapat membaca penjelasan-penjelasan terkait Diabetes Meliitus

Precondition : *User* sudah memasuki website Pendeteksi Penyakit Diabetes dan sudah berada di halaman Utama

Skenario :

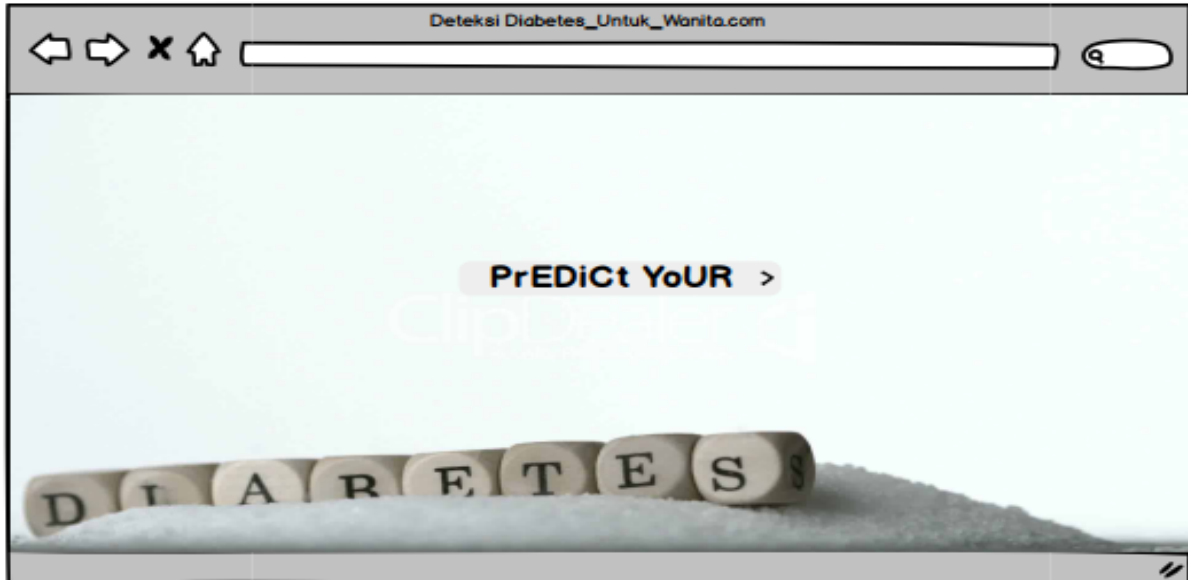
- User* memilih tombol "PrEDiCt YoUR"
- Sistem menampilkan halaman pengisian form prediksi diabetes
- User* memilih menu bar Diabetes Mellitus
- Sistem menampilkan halaman Penjelasan Diabetes Mellitus

Skenario Alternatif :

- User* memilih tombol "PrEDiCt YoUR"
- Sistem menampilkan halaman pengisian form prediksi diabetes
- User* tidak memilih menu bar Diabetes Mellitus
- Sistem menampilkan halaman Menu Pengisian (halaman *form* pengisian)

5.8.6 Rancangan Antarmuka

Pada pengerjaan skripsi ini, rancangan antarmuka yang akan diimplementasi untuk perangkat lunak pendeteksi diabetes adalah sebagai berikut. Berikut ini adalah tampilan halaman utama dari website pendeteksi penyakit diabetes.



Gambar 42: Mock Up Halaman Utama

Bila tombol "PrEDiCt YoUR" di-klik maka halaman akan beralih kepada halaman *Form* Pengisian. Berikut ini adalah tampilan halaman *Form* Pengisian website pendeteksi penyakit diabetes.

Gambar 43: Halaman *Form* Pengisian

Pada halaman *Form* Pengisian, *user* diberikan 2 (dua) buah pilihan yaitu pilihan pertama untuk melakukan prediksi diabetes (memilih menu bar prediksi), secara *default* sistem akan mengantarkan *user* ke halaman pada menu bar prediksi. Pada pilihan pertama ini, *user* harus melengkapi *form* pengisian terlebih dahulu, kemudian setelah semua terisi dan *user* menekan tombol "Proses" maka sistem tidak akan langsung mengolah data yang diperoleh dari pengisian *form* pengisian oleh *user* bersangkutan. Melainkan sistem akan melakukan proses validasi terlebih dahulu pada seluruh kolom pengisian *form* pengisian untuk memastikan tidak ada kolom pengisian yang terlewat oleh *user*. Kemudian, setelah pengisian *form* pengisian dinyatakan valid oleh sistem, sistem akan mengolah data *user* yang diperoleh dari tampilan *form* pengisian untuk melakukan prediksi diabetes *user*.

Berikut ini adalah tampilan halaman hasil prediksi website pendeteksi penyakit diabetes berdasarkan data yang diinputkan/ dimasukkan oleh *user* setelah *user* memilih tombol "Proses" pada halaman *Form* Pengisian.

Deteksi Diabetes_Untuk_Wanita.com

Prediksi
Diabetes
Diabetes Mellitus
BMI & Obesitas

Tanggal Lahir: 13/02/1998

Jumlah kehamilan: 1

Kadar Glukosa: 89

Tekanan Sistol: 66

** Tekanan Sistol adalah batas atas tekanan darah

Ketebalan Kulit: 23

Kadar C-Peptida: 94

**Kadar C-Peptida adalah kadar insulin yang diproduksi oleh tubuh

Berat Badan: 80 Kg

Tinggi Badan: 169 Cm

Persentase Riwayat keluarga: 17 %

Hasil Prediksi

Status Diabetes : Selamat! Anda tidak terkena Diabetes Mellitus.

IHT (Index Masa Tubuh) : 28.1

Status Obesitas : Berat badan anda berlebihan (cenderung obesitas).

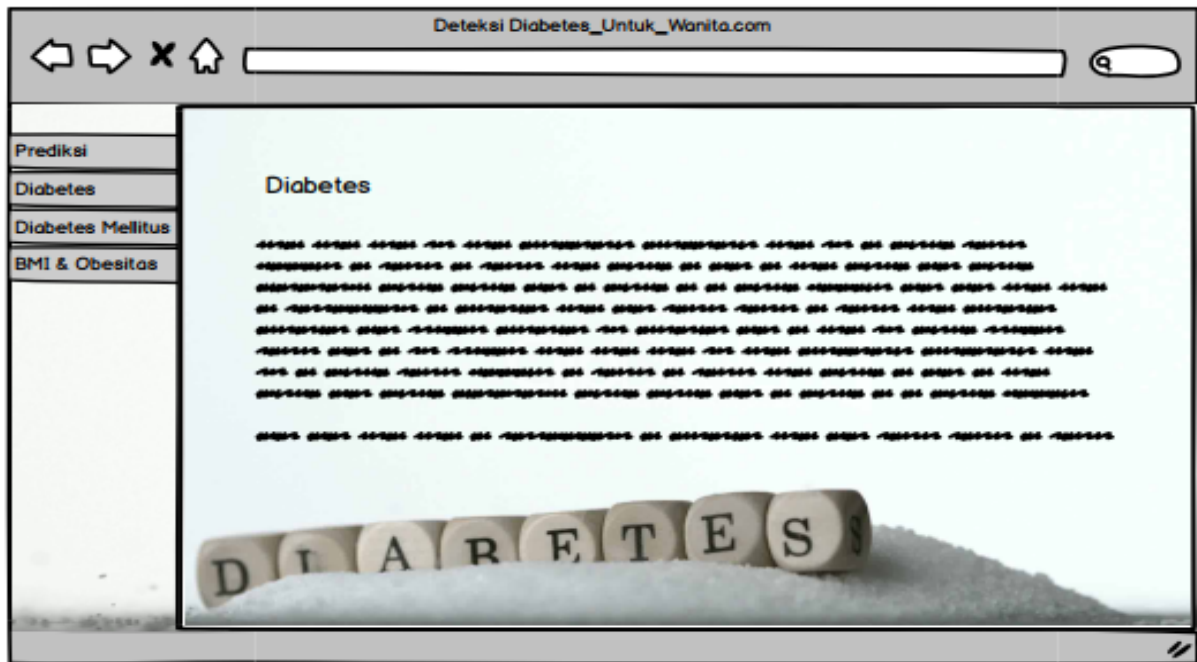
Status Tekanan Darah : Anda mengalami Hipotensi (tekanan darah rendah).

< Mulai Ulang

DIABETES

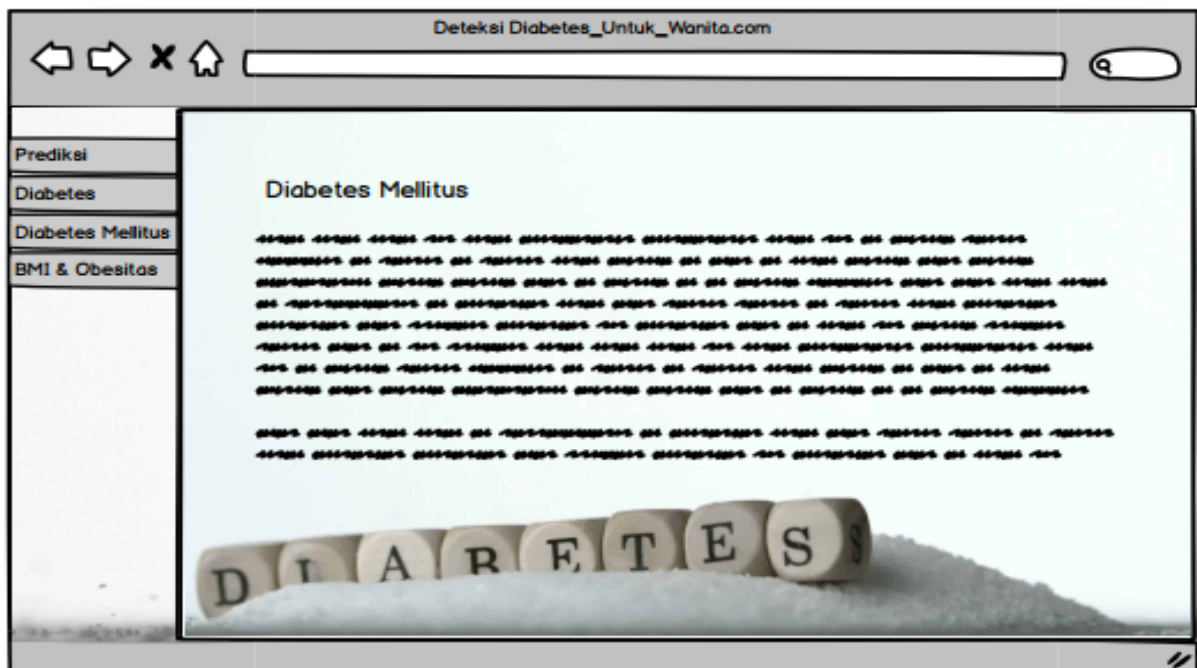
Gambar 44: Halaman Hasil Prediksi

Pilihan kedua adalah pilihan untuk melakukan pembelajaran (membaca keterangan atau penjelasan-penjelasan terkait diabetes, diabetes mellitus, BMI dan obesitas) dengan cara memilih menu bar diabetes, menu bar diabetes mellitus, atau menu bar BMI dan obesitas tanpa terlebih dahulu harus melakukan pemeriksaan / prediksi diabetes. Berikut ini adalah tampilan halaman penjelasan terkait Diabetes.



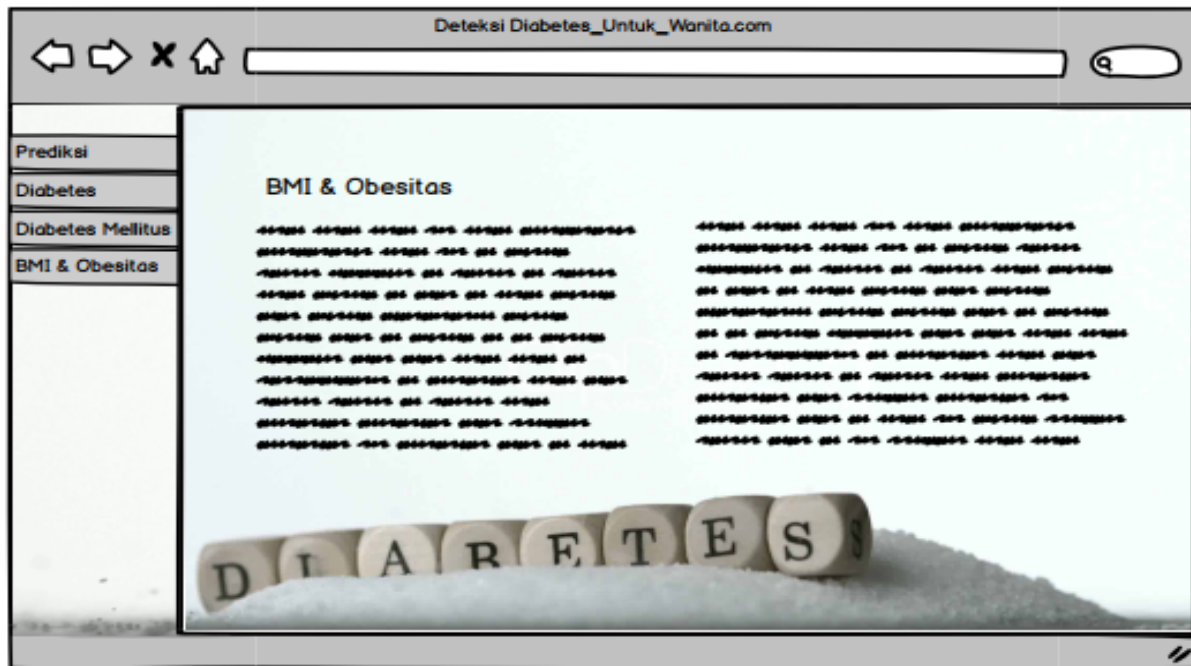
Gambar 45: Halaman Penjelasan Diabetes

Berikut ini adalah tampilan halaman penjelasan terkait Diabetes Mellitus.



Gambar 46: Halaman Penjelasan Diabetes Mellitus

Berikut ini adalah tampilan halaman penjelasan terkait BMI dan Obesitas.



Gambar 47: Halaman Penjelasan BMI dan Obesitas

6 Pencapaian Rencana Kerja

Langkah-langkah kerja yang berhasil diselesaikan dalam Skripsi 1 ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur algoritma ID3;
2. Melakukan studi literatur terkait penyakit diabetes;
3. Mencari data-data yang dibutuhkan untuk membuat pohon keputusan;
4. Melakukan wawancara kepada dokter atau pihak medis yang pernah menangani kasus diabetes untuk mengetahui faktor atau gejala yang menjadi indikator penyakit diabetes;
5. Melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak dan merancang basis data.

7 Kendala yang Dihadapi

Kendala - kendala yang dihadapi selama mengerjakan skripsi :

- Mengalami kesulitan pada pencarian narasumber, sulit mendapatkan narasumber (dokter spesialis) yang bersedia diwawancarai;
- Sulit mencari dataset real terkait diabetes mellitus;
- Skripsi diambil bersamaan dengan kuliah yang memberikan banyak tugas individu dan tugas kelompok hampir di setiap minggu (satu minggu = satu tugas tiap matakuliah).

Bandung, 23/11/2019

Intan Crystina Zainuddin

Menyetujui,

Nama: Rosa De Lima, M.Kom.
Pembimbing Tunggal