

**SKRIPSI**

**PERANGKAT LUNAK PENDETEKSI DIABETES MELLITUS  
PADA WANITA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA  
ID3**



**Intan Crystina Zainuddin**

**NPM: 2016730016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2021**



**UNDERGRADUATE THESIS**

**SOFTWARE TO DETECT DIABETES MELLITUS ON  
WOMEN USING ID3 ALGORITHM**



**Intan Crystina Zainuddin**

**NPM: 2016730016**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2021**



# LEMBAR PENGESAHAN

## PERANGKAT LUNAK PENDETEKSI DIABETES MELLITUS PADA WANITA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA ID3

Intan Crystina Zainuddin

NPM: 2016730016

Bandung, 15 Februari 2021

Menyetujui,

Pembimbing

Rosa De Lima, M.T.

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

Vania Natali, M.T.

Natalia, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng



## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **PERANGKAT LUNAK PENDETEKSI DIABETES MELLITUS PADA WANITA DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA ID3**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 15 Februari 2021



Intan Crystina Zainuddin  
NPM: 2016730016





## ABSTRAK

Diabetes adalah salah satu penyakit kronis yang sering ditandai dengan kadar gula (glukosa) darah yang tinggi atau di atas nilai normal. Selain kadar gula tinggi, sebenarnya masih banyak faktor yang merupakan indikator dari penyakit diabetes mellitus, seperti umur, faktor keturunan, berat badan berlebih dan masih banyak lagi. Penurunan kinerja pada beberapa organ tubuh manusia yang diakibatkan oleh peningkatan usia dapat menjadikan mereka sebagai target yang rentan terkena Diabetes Mellitus. Glukosa yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang dikonsumsi secara berlebihan dapat berpotensi menyebabkan penyakit diabetes akibat terjadinya penumpukan glukosa di dalam darah. Jika diabetes tidak ditangani dengan baik, hal ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi yang dapat membahayakan nyawa penderitanya. Banyaknya faktor yang menjadi indikator dari penyakit diabetes sering mengakibatkan kebingungan pada manusia yang berujung kepada sikap tidak peduli.

Penelitian ini mencoba untuk dapat dengan cepat mendeteksi dugaan seseorang terhadap serangan penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan indikator-indikator/ gejala diabetes. Pendeteksian dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan menggunakan metode penelusuran pada pohon keputusan ID3. Algoritma yang digunakan pada metode ini adalah algoritma ID3. Pohon keputusan ID3 dibangun oleh algoritma ID3 dengan menggunakan dataset yang berisi kumpulan data medis pasien yang terdeteksi positif maupun negatif dari Diabetes Mellitus beserta atribut-atribut yang menjadi indikatornya. Pohon keputusan tersebut kemudian digunakan untuk penelusuran data medis baru berupa indikator-indikator yang ingin dicari kesimpulannya terkait dugaan gejala Diabetes Mellitus. Data medis pengguna seperti kadar glukosa, kadar C-peptida digunakan sebagai atribut penelusur pada pohon keputusan ID3. Hasil kerja algoritma ID3 memberikan status dugaan gejala Diabetes Mellitus dari data medis baru.

Program dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Javascript dan telah diuji terhadap sejumlah kasus uji dengan menggunakan evaluasi *Confusion Matrix* dengan memperoleh presisi rata-rata setara dengan 67.31%, *recall* dengan rata-rata setara dengan 36.28%, *f1 score* dengan rata-rata setara dengan 46.76% dan akurasi rata-rata setara dengan 47.16%. Berdasarkan hasil pengujian, program yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu untuk mendukung keputusan dalam memperkirakan status kesehatan pengguna terkait Diabetes Mellitus masih belum dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Karena hasil pengujian yang diperoleh masih jauh dari kata sempurna atau masih belum memperoleh nilai hasil pengujian yang setara dengan 100%.

**Kata-kata kunci:** Gejala Penyakit Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus, data mining, ID3



## ABSTRACT

Diabetes is one of the chronic diseases often characterized by high blood sugar (glucose) levels or above normal values. Diabetic disease can attack people without age restriction. Apart from high sugar levels, there are actually many factors that are indicators of diabetes mellitus, such as age, heredity, excess body weight and many more. Decreased performance in some organs of the human body resulting from increased age can make them as vulnerable targets for Diabetes Mellitus. Glucose that enters the human body through food that is consumed in excess can potentially cause diabetes due to the buildup of glucose in the blood. If diabetes is not handled properly, it can lead to various complications that could harm its owner's life. Many factors in diabetes often confuse people into being ignored.

This research tries to quickly detect a person's suspicion of Diabetes Mellitus attacks based on diabetes indicators/ symptoms. Detection can be done in a variety of ways, one of which is to use the search method in the ID3 decision tree. The algorithm used on this method is an ID3 algorithm. The ID3 decision tree will be constructed by the ID3 algorithm by using a dataset containing the patient's medical data collection of patients who were detected positive or negative from Diabetes Mellitus and the attributes that become indicators. The decision tree will be used for the search for new medical data in the form of indicators to be searched for in conclusion related to alleged symptoms of Diabetes Mellitus. User medical Data such as glucose levels, C-peptide levels will be used as search attributes in the ID3 decision tree. The results of the ID3 algorithm work give the alleged status of the symptoms of Diabetes Mellitus from new medical data.

Programs are built using Javascript programming language and have been tested against a number of test cases using Confusion Matrix that obtains an average precision of 67.31%, recall with an average of 36.28%, f1 score with an average of 46.76%, and an average accuracy of 47.16%. Based on the test results, the program produced in this study still cannot be used by users to support decisions in estimating the user's health status related to Diabetes Mellitus. The test results obtained are still far from perfect or still not obtaining value which is equivalent to 100%.

**Keywords:** Symptoms of Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus, data mining, ID3



*Dipersembahkan kepada Teknik Informatika UNPAR, keluarga  
tercinta, dan teman-teman*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perangkat Lunak Pendeteksi Diabetes Mellitus pada Wanita dengan Menggunakan Algoritma ID3". Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Katolik Parahyangan. Selama penulisan skripsi ini tentunya penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya saya persembahkan kepada:

1. Ibunda Henny Oktavia S., Ayahanda Zainuddin, adik-adik tercinta Berliana Margaretha Z. dan Mutiara Indria Z., dan seluruh keluarga besar penulis, terima kasih atas curahan kasih sayang, dorongan doa, nasihat, motivasi, dan pengorbanan materilnya selama penulis menempuh studi di Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Katolik Parahyangan.
2. Bapak Mangadar Situmorang, Ph.D. selaku Rektor Universitas Katolik Parahyangan.
3. Ibu Dr.rer.nat Cecilia Nugraheni, ST, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Katolik Parahyangan.
4. Ibu Mariskha Tri Adithia, PD.Eng Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Katolik Parahyangan.
5. Bapak Haryanto M. Siahaan, Ph.D. Selaku Sekretaris Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Katolik Parahyangan.
6. Ibu Rosa De Lima, M.Kom. selaku pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Ibu Vania Natali, M.T. dan Ibu Natalia, M.Si. selaku penguji yang telah membantu dalam menguji skripsi ini.
8. Ibu Audrey Hinting dan Aga Putra yang tidak pernah berhenti memberikan semangat dan dukungan untuk tetap menyelesaikan skripsi ini.
9. Timothy Lawrence, Gunawan Christianto, Teuku Hasrul, Elizabeth Winnie Kurniawan dan teman-teman satu perjuangan yang saat itu sama-sama mengerjakan skripsi, yang selalu saling memberi dukungan dan berbagi ilmu yang berharga.
10. Pihak-pihak lain yang belum disebutkan, yang berperan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandung, Februari 2021

Penulis





# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxiii</b>
<b>DAFTAR KODE PROGRAM</b>	<b>xxv</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	3
1.4 Batasan Masalah . . . . .	3
1.5 Metodologi . . . . .	3
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	4
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>1</b>
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Definisi Diabetes . . . . .	5
2.1.1 Diabetes tipe 1 dan 2 . . . . .	6
2.1.2 Gejala dan Faktor Diabetes Melitus . . . . .	7
2.1.3 Diabetes dan Hipertensi . . . . .	11
2.2 Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) . . . . .	12
2.3 Skin Thickness . . . . .	13
2.4 Data Mining . . . . .	14
2.4.1 Evaluasi Model Data Mining . . . . .	16
2.4.2 Feature Selection & Data Mining . . . . .	19
2.4.3 Klasifikasi & Data mining . . . . .	20
2.5 Algoritma ID3 . . . . .	21
2.5.1 Pengertian Algoritma ID3 . . . . .	21
2.5.2 Arsitektur Pohon Keputusan . . . . .	22
2.5.3 Entropy & Information Gain . . . . .	25
2.6 Node.js . . . . .	26
2.7 React Js . . . . .	46
<b>3 ANALISIS</b>	<b>51</b>
3.1 Analisis Kebutuhan Sistem . . . . .	51
3.1.1 Studi Lapangan . . . . .	51
3.1.2 Analisis Masalah . . . . .	53
3.1.3 Analisis Dataset . . . . .	54
3.1.4 Analisis Kebutuhan Library . . . . .	59

3.1.5	Analisis Membangun Pohon Keputusan . . . . .	61
3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak . . . . .	66
3.2.1	Spesifikasi Pengguna . . . . .	66
3.2.2	Spesifikasi Perangkat Lunak . . . . .	67
3.2.3	Diagram Kebutuhan Perangkat Lunak . . . . .	68
<b>4</b>	<b>PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK</b>	<b>75</b>
4.1	Perancangan Data . . . . .	75
4.1.1	Data Pasien . . . . .	75
4.1.2	Data Artikel . . . . .	76
4.2	Perancangan Interaksi Antar komponen Kelas . . . . .	77
4.2.1	Diagram Sequence "Buka Menu Pengisian" . . . . .	77
4.2.2	Diagram Sequence "Deteksi Diabetes" . . . . .	78
4.2.3	Diagram Sequence "Deteksi Ulang Diabetes" . . . . .	79
4.2.4	Diagram Sequence "Membaca Penjelasan Diabetes" . . . . .	80
4.2.5	Diagram Sequence "Membaca Penjelasan Diabetes Mellitus" . . . . .	81
4.2.6	Diagram Sequence "Membaca Penjelasan BMI & Obesitas" . . . . .	82
4.3	Perancangan Kelas . . . . .	83
4.4	Perancangan <i>API</i> Pendeteksi Diabetes Mellitus . . . . .	102
4.5	Perancangan Pengujian . . . . .	103
4.6	Perancangan Antarmuka . . . . .	106
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>111</b>
5.1	Implementasi . . . . .	111
5.1.1	Implementasi Perangkat Lunak dan Perangkat Keras . . . . .	111
5.1.2	Implementasi Kelas Komponen . . . . .	111
5.1.3	Implementasi <i>API</i> Pendeteksi Diabetes Mellitus . . . . .	118
5.1.4	Implementasi Antarmuka . . . . .	119
5.2	Pengujian . . . . .	123
5.2.1	Pengujian Fungsional . . . . .	123
5.2.2	Pengujian Eksperimen Kasus Uji . . . . .	127
5.2.3	<i>User Acceptance Test</i> . . . . .	140
5.2.4	Kesimpulan Pengujian . . . . .	141
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>143</b>
6.1	Kesimpulan . . . . .	143
6.2	Saran . . . . .	144
	<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>145</b>
	<b>A KODE PROGRAM</b>	<b>151</b>
	<b>B WAWANCARA DAN KUESIONER</b>	<b>175</b>
B.1	Wawancara . . . . .	175
B.2	Hasil Kuisisioner . . . . .	179
B.2.1	Hasil Kuisisioner . . . . .	179
B.2.2	Soal Kuisisioner Pengujian Perangkat Lunak . . . . .	189
B.2.3	Hasil Kuisisioner Pengujian Eksperimental . . . . .	190
B.3	Hasil Pengujian Perangkat Lunak . . . . .	191
B.3.1	Hasil Pengujian <i>User Acceptance Test</i> . . . . .	191
B.3.2	Hasil Pengujian menggunakan Data Tambahan . . . . .	195
B.4	File Hasil Prediksi <i>10-fold</i> oleh Program Tambahan . . . . .	198

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Posisi Lemak Viseral	8
2.2	Organ Tubuh dan Lemak Viseral	8
2.3	<i>Skinfold Capiler</i>	13
2.4	Mengukur <i>Tricep skinfold thickness</i> menggunakan <i>Skinfold Capiler</i>	14
2.5	Tahap Proses Data Mining[1]	14
2.6	Skema <i>10-Fold Cross-Validation</i> [2]	17
2.7	Proses Klasifikasi[3]	20
2.8	Flowchart Arsitektur Pohon Keputusan	24
2.9	Arsitektur Pohon Keputusan	25
2.10	Logo NodeJs (sumber: Node.org[4])	26
2.11	Paradigma <i>non-blocking</i>	27
2.12	Logo Express.js (sumber: expressjs.com[5])	37
2.13	Tampilan Terminal ketika <i>API</i> Dijalankan (sumber: expressjs.com[6])	38
2.14	Tampilan <i>Browser</i> ketika <i>link</i> diakses (sumber: expressjs.com[6])	38
2.15	Tampilan <i>Browser</i> ketika <i>link about</i> diakses (sumber: expressjs.com[6])	39
2.16	Tampilan <i>Browser</i> menggunakan <i>express generator</i> (sumber: expressjs.com[6])	40
2.17	Struktur Folder <i>express generator</i> (sumber: expressjs.com[6])	40
2.18	JSON Objek (sumber: jagowebdev.com[7])	45
2.19	JSON Array (sumber: jagowebdev.com[7])	45
2.20	JSON Array Berisi Objek (sumber: jagowebdev.com[7])	45
2.21	JSON nested (sumber: jagowebdev.com[7])	46
2.22	Logo React Js (sumber: ReactJs.org[8])	47
2.23	Lifecycle React Js (sumber: Medium.com[9])	49
3.1	Statistik Umur Responden	52
3.2	Sumber Dataset	54
3.3	Dataset	55
3.4	Kode Visualisasi <i>Heat-map</i>	58
3.5	Hasil Visualisasi <i>Heat-map</i>	58
3.6	Dataset Simulasi Pembangunan Pohon Keputusan	61
3.7	Hasil Perhitungan Entropi Total	62
3.8	Analisis atribut, nilai, banyaknya kejadian, Entropi dan Gain	62
3.9	pohon keputusan node 1 (root node)	63
3.10	atribut dataset Insulin Normal	63
3.11	hasil analisis node 1.1	64
3.12	pohon keputusan analisis node 1.1	65
3.13	atribut dataset Insulin Normal dan Glukosa Sedang	65
3.14	hasil analisis node 1.1.2	65
3.15	pohon keputusan analisis node 1.1.2	66
3.16	Usecase Perangkat Lunak	68
3.17	Kelas Diagram Sederhana Perangkat Lunak Pendeteksi Diabetes Mellitus	72
4.1	Daftar Pengecekan Peradangan Tersamar	76

4.2	Diagram Sequence "Buka Menu Pengisian"	77
4.3	Diagram Sequence "Deteksi Diabetes"	78
4.4	Diagram Sequence "Deteksi Ulang Diabetes"	80
4.5	Diagram Sequence "Buka Penjelasan Diabetes"	81
4.6	Diagram Sequence "Buka Penjelasan Diabetes Mellitus"	82
4.7	Diagram Sequence "Buka Penjelasan BMI & Obesitas"	83
4.8	Perancangan Kelas BmiObesitas	83
4.9	Perancangan Kelas Diabetes	84
4.10	Perancangan Kelas DiabetesMellitus	85
4.11	Perancangan Kelas Header	85
4.12	Perancangan Kelas Home	86
4.13	Perancangan Kelas MenuBar	87
4.14	Perancangan Kelas FormTest	88
4.15	Perancangan Kelas Result	99
4.16	Perancangan Kelas Middle	100
4.17	Perancangan Kelas Main	102
4.18	<i>Screenshot</i> Kode Program Tambahan	104
4.19	<i>Screenshot</i> Kode Program Tambahan <i>Setting Save File Path</i>	105
4.20	<i>Screenshot</i> Proses Deteksi dan <i>Save to File</i> Hasil Deteksi	105
4.21	<i>Mock Up</i> Halaman Utama	106
4.22	<i>Mock Up</i> Halaman <i>Form</i> Deteksi Gejala Diabetes Mellitus	107
4.23	<i>Mock Up</i> Halaman Hasil Deteksi	108
4.24	<i>Mock Up</i> Halaman Penjelasan Diabetes	109
4.25	<i>Mock Up</i> Halaman Penjelasan Diabetes Mellitus	109
4.26	<i>Mock Up</i> Halaman Penjelasan BMI dan Obesitas	110
5.1	Implementasi Komponen BmiObesitas	112
5.2	Implementasi Komponen DiabetesDefinition	112
5.3	Implementasi Komponen DiabetesMellitus	113
5.4	Implementasi Komponen Header	114
5.5	Implementasi Komponen HomePage	114
5.6	Implementasi Komponen MenuBar	115
5.7	Implementasi Komponen FormTest	116
5.8	Implementasi Komponen ResultComponent	117
5.9	Implementasi Komponen MiddleComponent	117
5.10	Implementasi Komponen FullStateComponent	118
5.11	Tampilan Halaman Utama	119
5.12	Tampilan Halaman <i>Form</i> Deteksi Gejala Diabetes Mellitus	120
5.13	Tampilan Halaman Hasil Deteksi	121
5.14	Tampilan Halaman Penjelasan Diabetes	122
5.15	Tampilan Halaman Penjelasan Diabetes Mellitus	122
5.16	Tampilan Halaman Penjelasan BMI dan Obesitas	123
5.17	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-1	128
5.18	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-2	129
5.19	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-3	129
5.20	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-4	130
5.21	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-5	131
5.22	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-6	131
5.23	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-7	132
5.24	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-8	133
5.25	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-9	133
5.26	Subset <i>Data Testing Fold</i> pengujian ke-10	134

5.27 Hasil Deteksi Data Medis Kasus Uji Bagian 2 dengan Rekam Data UAT Pertama .	136
5.28 Hasil Deteksi Data Medis Kasus Uji Bagian 2 dengan Rekam Data UAT Kedua . .	137
5.29 Hasil Deteksi Data Medis Kasus Uji Bagian 2 dengan Data Buatan . . . . .	138
B.1 Hasil wawancara bagian satu . . . . .	175
B.2 Hasil wawancara bagian dua . . . . .	175
B.3 Hasil wawancara bagian tiga . . . . .	176
B.4 Hasil wawancara bagian empat . . . . .	176
B.5 Hasil wawancara bagian lima . . . . .	177
B.6 Hasil wawancara bagian enam . . . . .	177
B.7 Hasil wawancara bagian tujuh . . . . .	178
B.8 Hasil wawancara bagian delapan . . . . .	178
B.9 Statistik Umur Responden . . . . .	179
B.10 Statistik Gender Responden . . . . .	180
B.11 Statistik Jawaban Pertanyaan pertama . . . . .	180
B.12 Statistik Jawaban Pertanyaan kedua . . . . .	181
B.13 Statistik Jawaban Pertanyaan ketiga . . . . .	182
B.14 Statistik Jawaban Pertanyaan keempat . . . . .	183
B.15 Statistik Jawaban Pertanyaan kelima . . . . .	183
B.16 Statistik Jawaban Pertanyaan keenam . . . . .	184
B.17 Statistik Jawaban Pertanyaan ketujuh . . . . .	185
B.18 Statistik Jawaban Pertanyaan kedelapan . . . . .	185
B.19 Statistik Jawaban Pertanyaan kesembilan . . . . .	186
B.20 Statistik Jawaban Pertanyaan kesepuluh . . . . .	187
B.21 Statistik Jawaban Pertanyaan kesebelas . . . . .	187
B.22 Statistik Jawaban Pertanyaan keduabelas . . . . .	188
B.23 Hasil Deteksi Uji Kasus Pertama . . . . .	194
B.24 Hasil Deteksi Uji Kasus Kedua . . . . .	194
B.25 Hasil Pengujian Data Baris Pertama . . . . .	195
B.26 Hasil Pengujian Data Baris Kedua . . . . .	195
B.27 Hasil Pengujian Data Baris Ketiga . . . . .	196
B.28 Hasil Pengujian Data Baris Keempat . . . . .	196
B.29 Hasil Pengujian Data Baris Kelima . . . . .	197



## DAFTAR TABEL

2.1	Tabel <i>Confusion Matrix</i> . . . . .	18
4.1	Tabel Struktur dataset diabetes.csv . . . . .	75
5.1	Pengujian Halaman Utama . . . . .	124
5.2	Pengujian Halaman <i>Form</i> Deteksi Gejala Diabetes Mellitus . . . . .	124
5.3	Pengujian Halaman Hasil Deteksi . . . . .	126
5.4	Pengujian Halaman Artikel Penjelasan Diabetes . . . . .	126
5.5	Pengujian Halaman Artikel Penjelasan Diabetes Mellitus . . . . .	127
5.6	Pengujian Halaman Artikel Penjelasan BMI dan Obesitas . . . . .	127
5.7	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> Pertama . . . . .	128
5.8	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> kedua . . . . .	129
5.9	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> ketiga . . . . .	130
5.10	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> keempat . . . . .	130
5.11	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> kelima . . . . .	131
5.12	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> keenam . . . . .	132
5.13	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> ketujuh . . . . .	132
5.14	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> kedelapan . . . . .	133
5.15	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> kesembilan . . . . .	134
5.16	Tabel <i>Confusion Matrix</i> Pengujian <i>Fold</i> kesepuluh . . . . .	135
5.17	Data Medis Kasus Uji Bagian 2 dengan Rekam Data UAT Pertama . . . . .	136
5.18	Data Medis Kasus Uji Bagian 2 dengan Rekam Data UAT Kedua . . . . .	137
5.19	Data Medis Kasus Uji Bagian 2 dengan Data Buatan . . . . .	138
5.20	Data Uji Tambahan . . . . .	139
5.21	Tabel <i>Confusion Matrix</i> . . . . .	139
B.1	<i>File spread-sheet fold 1</i> . . . . .	198
B.2	<i>File spread-sheet fold 2</i> . . . . .	200
B.3	<i>File spread-sheet fold 3</i> . . . . .	202
B.4	<i>File spread-sheet fold 4</i> . . . . .	204
B.5	<i>File spread-sheet fold 5</i> . . . . .	206
B.6	<i>File spread-sheet fold 6</i> . . . . .	208
B.7	<i>File spread-sheet fold 7</i> . . . . .	210
B.8	<i>File spread-sheet fold 8</i> . . . . .	212
B.9	<i>File spread-sheet fold 9</i> . . . . .	214
B.10	<i>File spread-sheet fold 10</i> . . . . .	216





## DAFTAR KODE PROGRAM

A.1	ComponentFormTest.jsx	151
A.2	FormTest.css	161
A.3	api.js	162
A.4	ResultComponent.jsx	163
A.5	ResultComponent.css	164
A.6	DiabetesDefinition.jsx	164
A.7	DiabetesDefinition.css	165
A.8	DiabetesMellitus.jsx	166
A.9	DiabetesMellitus.css	168
A.10	BmiObesitas.jsx	168
A.11	BmiObesitas.css	169
A.12	MiddleComponent.jsx	169
A.13	MiddleComponent.css	170
A.14	HomePage.jsx	170
A.15	HomePage.css	170
A.16	Header.jsx	171
A.17	Header.css	171
A.18	MenuBar.jsx	171
A.19	MenuBar.css	172
A.20	FullStateComponent.jsx	173
A.21	Kode Program Tambahan Prediksi Otomatis <i>10-Fold cross-validation</i>	173



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Mellitus atau yang kemudian selanjutnya disebut diabetes merupakan penyakit kronis [10] 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 gejala penyakit ini. Diabetes memiliki 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* [11]. Hal-hal yang menjadi pembeda dari kelima jenis kluster diabetes adalah terdapat pada perbedaan umur dan juga pada perbedaan penyebab di belakangnya.

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 ke dalam 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 gejala 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 gejala penyakit diabetes tentu tidak mudah. Perlu adanya tes lab dan konsultasi serta pemeriksaan ke rumah sakit untuk mengetahuinya. Minimnya pengetahuan masyarakat terhadap gejala penyakit diabetes juga kerap menjadi hambatan bagi masyarakat untuk mendeteksi sejak dini keberadaan gejala penyakit tersebut.

Penyakit diabetes menyerang tidak mengenal usia. Orang tua atau orang yang sudah berumur sering menjadi target yang rentan terkena diabetes. Usia yang semakin tua dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja pada beberapa organ tubuh manusia. Salah satunya adalah tubuh menjadi semakin sulit untuk merespon glukosa. Akibatnya, glukosa yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan akan menumpuk di dalam darah. Glukosa yang menumpuk di dalam darah dapat menimbulkan berbagai macam gangguan pada kesehatan tubuh manusia. Salah

satunya adalah penyakit Diabetes Mellitus. Jika diabetes tidak ditangani dengan baik, hal ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi yang dapat membahayakan nyawa penderitanya. Semakin cepat penyakit diabetes terdeteksi maka akan semakin cepat juga penyakit diabetes dapat ditangani. Oleh karena itu penelitian pada skripsi ini mencoba untuk mencari cara agar dapat dengan cepat mendeteksi dugaan gejala seseorang terhadap penyakit Diabetes Mellitus.

Pada skripsi ini dibangun perangkat lunak berbasis *website* berupa perangkat lunak pendeteksi diabetes pada wanita dengan menggunakan algoritma ID3. Perangkat lunak yang dibangun dapat mendeteksi dugaan seseorang terhadap serangan penyakit Diabetes Mellitus berdasarkan indikator-indikator/ gejala diabetes. Algoritma ID3 tersebut diimplementasikan untuk membangun sebuah pohon keputusan berdasarkan fitur yang tersedia pada dataset. Dataset diolah dengan menggunakan teknik seleksi fitur *information gain* sehingga dapat dibangun pohon keputusan. Pembangunan pohon keputusan dilakukan dengan menggunakan *library decision-tree* yang telah mengimplementasikan algoritma ID3. Beberapa ciri yang ada pada hasil lab pasien wanita digunakan sebagai atribut penelusur pada pohon keputusan ID3 yang telah dibangun berdasarkan pengolahan dataset sebelumnya.

Dataset yang digunakan pada skripsi ini adalah dataset diabetes (dataset yang dibuat berdasarkan *history* pencatatan medis terkait diabetes). Data yang 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. Fitur yang digunakan sebagai faktor diabetes untuk menjadi atribut dalam penelitian ini adalah *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 dibatasi menjadi pendeteksi diabetes mellitus tipe 2 pada pasien wanita yang berusia 21 tahun ke atas. Perangkat lunak ini menampilkan informasi mengenai kondisi pengguna terkait mengidap diabetes mellitus atau tidak sebagai hasil utama, dan informasi tambahan mengenai indeks masa tubuh pengguna, informasi mengenai kategori tekanan darah pengguna, informasi mengenai apakah pengguna mengalami obesitas. Perangkat lunak dibangun dengan menggunakan *library* ReactJS untuk membangun UI (*User Interface*) perangkat lunak dan menggunakan *node.js* untuk membangun *back-end* perangkat lunak. Untuk dapat membangun perangkat lunak menggunakan *library* ReactJs dan *node.js* maka bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman *JavaScript*. Sedangkan pengujian dari perangkat lunak dilakukan dengan 3 cara pengujian yaitu pengujian fungsional dengan menggunakan *Black Box Testing*, pengujian eksperimen berdasarkan uji kasus, dan pengujian *user acceptance test* (UAT).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini.

1. Bagaimana menetapkan kriteria / indikator dan gejala dari penyakit diabetes untuk mendeteksi penyakit diabetes?
2. Bagaimana cara kerja algoritma ID3 untuk mendeteksi gejala penyakit diabetes?
3. Bagaimana membangun Perangkat Lunak Aplikasi Deteksi Gejala Penyakit Diabetes pada Wanita dengan menggunakan algoritma ID3?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi pustaka dan studi lapangan untuk menganalisis kriteria yang menjadi indikator dan gejala dari penyakit diabetes.
2. Memahami cara kerja algoritma ID3 dalam mendukung pengambilan keputusan mendeteksi gejala penyakit diabetes pada wanita.
3. Membangun perangkat lunak deteksi gejala penyakit diabetes pada wanita dengan menggunakan *library decision-tree* yang telah mengimplementasikan algoritma ID3.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibuat batasan-batasan masalah dalam pembuatan sistem pendeteksi Diabetes Mellitus. Batasan-batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Tipe/ kelas dari penyakit diabetes yang dipakai untuk menjadi skala pendeteksian dibatasi yaitu pada diabetes tipe 2 (Diabetes Mellitus).
2. Penanganan kasus diabetes dipersempit menjadi untuk kelompok wanita dewasa (usia 21 tahun ke atas).
3. Dataset yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak adalah berupa data Ms.excel yang diperoleh dari dataset online *machine learning* [12].
4. Pohon keputusan yang digunakan perangkat lunak pendeteksi Diabetes Mellitus pada penelitian ini dibangun dengan menggunakan *library decision-tree* yang telah mengimplementasikan algoritma ID3.

## 1.5 Metodologi

Metodologi yang dilakukan pada skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan studi literatur algoritma ID3;
2. Melakukan studi literatur terkait penyakit diabetes;
3. Mencari dan melakukan pengamatan terhadap dataset 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 penyebaran kuesioner untuk mengamati kebutuhan dan pemahaman masyarakat terkait Diabetes Mellitus;
6. Menyusun langkah proses pembentukan pohon keputusan diabetes;
7. Menetapkan spesifikasi pengguna perangkat lunak;
8. Menetapkan spesifikasi perangkat lunak (diagram *usecase* dan diagram kelas);
9. Membangun perangkat lunak pendeteksi Diabetes Mellitus;

10. Melakukan pengujian (pengujian fungsional, pengujian kasus uji, dan pengujian pada pengguna umum (*User Acceptance Test*) dengan menggunakan beberapa kasus uji pada perangkat lunak pendeteksi penyakit diabetes;
11. Menyusun dokumen skripsi.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan pada skripsi ini dapat dilihat sebagai berikut.

1. Bab 1 Pendahuluan berisi Latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika pembahasan.
2. Bab 2 Landasan Teori berisi teori-teori diabetes, diabetes melitus, gejala dan faktor diabetes mellitus, diabetes dan hipertensi, *oral glucose tolerance test (OGTT)*, *skin thickness*, *data mining*, pengertian algoritma ID3, arsitektur pohon keputusan, *entropy & information gain*, Node.js, React Js.
3. Bab 3 Analisis berisi analisis kebutuhan sistem (studi lapangan, analisis masalah, analisis kebutuhan dataset, analisis kebutuhan *library*, analisis membangun pohon keputusan), analisis kebutuhan perangkat lunak (spesifikasi pengguna, spesifikasi perangkat lunak, diagram kebutuhan perangkat lunak). Studi lapangan berisi analisis terhadap hasil wawancara dan analisis hasil kuesioner. Diagram kebutuhan perangkat lunak dibuat dalam bentuk diagram kelas dan *usecase*.
4. Bab 4 : Perancangan Data (Data Pasien dan Data Artikel), Perancangan Interaksi Antar Komponen Kelas berupa *sequence diagram*, Perancangan Kelas, Perancangan API Pendeteksi Diabetes Mellitus dan Perancangan Antarmuka untuk membangun perangkat lunak.
5. Bab 5 : Implementasi dari perancangan perangkat lunak (Implementasi Perangkat Lunak dan Perangkat Keras, Implementasi Kelas, Implementasi Antarmuka, Implementasi API Pendeteksi Diabetes Mellitus) dan Pengujian (pengujian fungsional, pengujian eksperimen kasus uji, *User Acceptance Test*, kesimpulan pengujian) terhadap hasil implementasi perangkat lunak.
6. Bab 6 : Kesimpulan dari awal hingga akhir penelitian, serta saran untuk pengembangan selanjutnya.