

**PENGEMBANGAN APLIKASI UNTUK
MEMPREDIKSI PENYAKIT HIPERTENSI
DI KECAMATAN BULELENG DENGAN
MENERAPKAN ALGORITMA C4.5**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Matematika**



**Oleh
Made Arya Putra
NIM 1913101003**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2023

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA SAINS**

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Prof. Drs. Sariyasa, M. Sc., Ph. D.
NIP. 19640615 198902 1 001

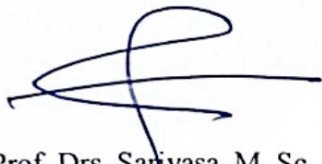


Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom.
NIP. 19601231 198601 1 004

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI

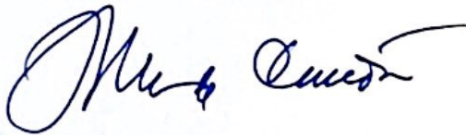
Skripsi oleh Made Arya Putra
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 13 Juli 2023

Dewan Penguji



Prof. Drs. Saniyasa, M. Sc., Ph. D.
NIP. 19640615 198902 1 001

(Ketua)



Prof. Dr. I Made Candiasa, M. I. Kom.
NIP. 19601231 198601 1 004

(Anggota)



Dr. Gede Suweken, M.Sc.
NIP. 19611111 198702 1 001

(Anggota)



I Nyoman Budayana, S. Pd, M. Sc.
NIP. 19901024 202012 1 005

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana sains

Pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 13 Juli 2023

Mengetahui,

Ketua Ujian,



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19671013 199403 1 001

Sekretaris Ujian,



I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc
NIP 19840525 200812 1 008

Mengesahkan



Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kerjasama

Prof. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I
NIP. 19750221 200312 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya yang berjudul "Pengembangan Aplikasi untuk Memprediksi Penyakit Hipertensi di Kecamatan Buleleng dengan menerapkan Algoritma C4.5" beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko yang dijatuhkan apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 13 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Made Arya Putra

PARAKATA

Puja dan puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **“Pengembangan Aplikasi untuk Memprediksi Penyakit Hipertensi di Kecamatan Buleleng dengan Menerapkan Algoritma C4.5”** tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Dalam kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini, terkhusus kepada:

1. Prof. Drs. Sariyasa, M. Sc., Ph. D., selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan saran dan memberikan arahan selama penulisan proposal penelitian ini.
2. Prof. Dr. I Made Candiasa, M. I. Kom., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan saran dan memberikan arahan selama penulisan proposal penelitian ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan sehingga proposal ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan pada proposal penelitian ini. Sehingga besar harapan penulis bagi para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan. Semoga proposal ini bermanfaat bagi para pembaca.

Singaraja, 2 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

PARAKATA	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	6
1.5 Keterbatasan Masalah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Pengertian Penyakit Hipertensi.....	8
2.2 Penyebab Penyakit Hipertensi.....	8
2.3 Data Mining	9
2.4 Tahapan <i>Data Mining</i>	9
2.5 Klasifikasi (<i>Classification</i>).....	12
2.6 Algoritma C4.5.....	12
2.7 <i>Decission Tree</i>	14
2.8 <i>Confusion Matrix</i>	14
2.9 Bahasa Program <i>Python</i>	16
2.10 <i>Machine Learning</i>	17
2.11 <i>Black Box Testing</i>	19
2.12 Hasil Penelitian yang Relevan	20
2.13 Kerangka Konsep	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	27

3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Prosedur Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Analisis Algoritma C4.5	39
4.2 Algoritma C4.5.....	94
4.3 Implementasi Aplikasi Prediksi Penyakit Hipertensi.....	95
4.4 Pengujian <i>Black Box</i>	105
4.5 Hasil Pengujian	122
4.6 Karakteristik Aplikasi	128
BAB V PENUTUP.....	130
5.1 Kesimpulan	130
5.2 Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1. Tabel Confusion Matrix	15
Tabel 4. 1. Atribut Prediksi Pasien Hipertensi.....	39
Tabel 4. 2. Data Training	41
Tabel 4. 3. Data Testing	43
Tabel 4. 4. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Akar dari Pohon Keputusan.....	45
Tabel 4. 5. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan.....	47
Tabel 4. 6. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan dan Tidak Ada Penyakit Keturunan.....	49
Tabel 4. 7. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan dan Usia Bukan Remaja	51
Tabel 4. 8. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja dan Jenis Kelamin Perempuan	53
Tabel 4. 9. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Perempuan dan Usia Dewasa	55
Tabel 4. 10. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja dan Jenis Kelamin Laki-laki.....	57
Tabel 4. 11. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Laki-laki dan Usia Bukan Dewasa	59
Tabel 4. 12. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Laki-laki, Usia Bukan Dewasa dan Diastolik Normal.....	61

Tabel 4. 13. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Perempuan dan Usia Bukan Dewasa.....	63
Tabel 4. 14. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Ada Penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Perempuan, Usia Bukan Dewasa, dan Usia Lansia	65
Tabel 4. 15. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan.....	67
Tabel 4. 16. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan dan Sistolik Normal	69
Tabel 4. 17. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Normal dan Usia Remaja.....	71
Tabel 4. 18. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan dan Sistolik Tinggi.....	73
Tabel 4. 19. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi dan Diastolik Normal.....	75
Tabel 4. 20. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi, Diastolik Normal dan Usia Bukan Remaja.....	77
Tabel 4. 21. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi, Diastolik Normal, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Laki-laki dan Usia Lansia	78
Tabel 4. 22. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Normal dan Usia Bukan Remaja	80
Tabel 4. 23. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Normal, Usia Dewasa dan Jenis Kelamin Laki-laki	82

Tabel 4. 24. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Normal dan Usia Bukan Dewasa.....	84
Tabel 4. 25. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Normal, Usia Bukan Dewasa dan Usia Lansia	86
Tabel 4. 26. Tabel Hitung Entropy dan Gain untuk Mencari Cabang Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada Penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi, dan Diastolik Tinggi	87
Tabel 4. 27. Prediksi Diagnosis	89
Tabel 4. 28. Evaluasi Model dengan Confusion Matrix	91
Tabel 4. 29. Sampel Perhitungan Manual	121
Tabel 4. 30. Pengujian Admin Registrasi	122
Tabel 4. 31. Pengujian Login Aplikasi	123
Tabel 4. 32. Pengujian Halaman Tambah Data.....	123
Tabel 4. 33. Pengujian Halaman Edit.....	125
Tabel 4. 34. Pengujian Fitur Hapus.....	126
Tabel 4. 35. Pengujian Form Prediksi.....	126



DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1. Tahapan Data Mining.....	10
Gambar 2.2. Kerangka Konsep	24
Gambar 2.3. Prosedur Penelitian.....	27
Gambar 2.4. Algoritma Klasifikasi C.45	32
Gambar 4. 2. Akar Pohon Keputusan	46
Gambar 4. 3. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan	48
Gambar 4. 4. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan dan Tidak Ada Penyakit Keturunan	50
Gambar 4. 5. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan dan Usia Bukan Remaja	52
Gambar 4. 6. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja dan Jenis Kelamin Perempuan	54
Gambar 4. 7. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Perempuan dan Usia Dewasa	56
Gambar 4. 8. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja dan Jenis Kelamin Laki-laki.....	58
Gambar 4. 9. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Laki-laki dan Usia Bukan Dewasa.....	60
Gambar 4. 10. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Laki-laki, Usia Bukan Dewasa dan Diastolik Normal	62
Gambar 4. 11. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Perempuan, Usia Bukan Dewasa dan Lansia.....	64
Gambar 4. 12. Pohon Keputusan pada Kondisi Ada penyakit Bawaan, Tidak Ada Penyakit Keturunan, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Perempuan, Usia Bukan Dewasa dan Usia Lansia	66
Gambar 4. 13. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan.....	68

Gambar 4. 14. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan dan Sistolik Normal	70
Gambar 4. 15. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Normal dan Usia Remaja	72
Gambar 4. 16. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan dan Sistolik Tinggi.....	74
Gambar 4. 17. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi dan Diastolik Normal	76
Gambar 4. 18. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi, Diastolik Normal dan Usia Bukan Remaja	77
Gambar 4. 19. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi, Diastolik Normal, Usia Bukan Remaja, Jenis Kelamin Laki-laki dan Usia Lansia	79
Gambar 4. 20. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Normal dan Usia Bukan Remaja	81
Gambar 4. 21. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Normal, Usia Bukan Remaja, Usia Dewasa dan Jenis Kelamin Laki-laki	83
Gambar 4. 22. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Normal, Usia Bukan Remaja dan Usia Bukan Dewasa	85
Gambar 4. 23. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Normal, Usia Bukan Remaja, Usia Bukan Dewasa dan Usia Lansia	86
Gambar 4. 24. Pohon Keputusan pada Kondisi Tidak Ada penyakit Bawaan, Sistolik Tinggi dan Diastolik Tinggi.....	88
Gambar 4. 1. Desain Algoritma C4.5.....	94
Gambar 4. 25. Desain Antarmuka Login	96
Gambar 4. 26. Desain Antarmuka Registrasi.....	97
Gambar 4. 27. Desain Antarmuka Halaman Utaman.....	98
Gambar 4. 28. Desain Antarmuka Form Prediksi	98
Gambar 4. 29. Desain Antarmuka Hasil Prediksi	99
Gambar 4. 30. Desain Antarmuka Menu Database.....	100
Gambar 4. 31. Data Puskesmas Buleleng 1	100

Gambar 4. 32. Data Puskesmas Buleleng 3	101
Gambar 4. 33. Data Puskesmas Buleleng 2	101
Gambar 4. 34. Tambah Data Puskesmas Buleleng 1	102
Gambar 4. 35. Tambah Data Puskesmas Buleleng 2	102
Gambar 4. 36. Tambah Data Puskesmas Buleleng 3	103
Gambar 4. 37. Desain Antarmuka Tentang Hipertensi	103
Gambar 4. 38. Desain Antarmuka Pohon Keputusan	104
Gambar 4. 39. Desain Antarmuka Data Uji	105
Gambar 4. 40. Desain Antarmuka Data Latih	105
Gambar 4. 41. Pengujian Input Validasi	107
Gambar 4. 42. Pengujian Keamanan	107
Gambar 4. 43. Pengujian Perilaku Tidak Valid	108
Gambar 4. 44. Pengujian Keluaran	109
Gambar 4. 45. Pengujian Keabsahan Kredensial	110
Gambar 4. 46. Pengujian Pesan dan Notifikasi	111
Gambar 4. 47. Pengujian Akses dan Otorisasi	111
Gambar 4. 48. Pengujian Isian Validasi Isian Tambah Data	113
Gambar 4. 49. Pengujian Hasil Isian Tambah Data	113
Gambar 4. 50. Pengujian Validasi Isian Edit Data	114
Gambar 4. 51. Pengujian Hasil Edit Data	114
Gambar 4. 52. Pengujian Verifikasi Hapus Data	115
Gambar 4. 53. Pengujian Hasil Hapus Data	116
Gambar 4. 54. Pengujian Input Data Prediksi	117
Gambar 4. 55. Pengujian Perilaku Tidak Valid pada Isian Data Prediksi	118
Gambar 4. 56. Pengujian Notifikasi dan Pesan Prediksi	119
Gambar 4. 57. Pengujian Tampilan Hasil Prediksi	120
Gambar 4. 58. Pengujian Validasi Hasil Prediksi	121

LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2. Surat Izin Permohonan Penelitian
- Lampiran 3. Surat Izin Permohonan Data
- Lampiran 4. Surat Pernyataan Penelitian
- Lampiran 5. Surat Keterangan Tempat Penelitian
- Lampiran 6. Surat Pernyataan Keabsahan Dokumen
- Lampiran 7. Data Puskesmas Kecamatan Buleleng 1
- Lampiran 8. Data Puskesmas Kecamatan Buleleng 2
- Lampiran 9. Data Puskesmas Kecamatan Buleleng 3
- Lampiran 10. Data Cleaning
- Lampiran 11. Data Training
- Lampiran 12. Data Testing
- Lampiran 13. Source Code Algoritma C4.5
- Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian

