

KLASIFIKASI KESEHATAN JANIN DENGAN REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL MENGGUNAKAN SELEKSI VARIABEL PADA ANALISIS KOMPONEN UTAMA

HAFIDZ AL UBAIDAH



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Klasifikasi Kesehatan Janin dengan Regresi Logistik Multinomial menggunakan Seleksi Variabel pada Analisis Komponen Utama" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Hafidz Al Ubaidah
G5401201048

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

HAFIDZ AL UBAIDAH. Klasifikasi Kesehatan Janin dengan Regresi Logistik Multinomial menggunakan Seleksi Variabel pada Analisis Komponen Utama. Dibimbing oleh NGAKAN KOMANG KUTHA ARDANA dan HADI SUMARNO.

Alat kardiotokografi mengklasifikasikan kesehatan janin ibu hamil dengan 21 faktor ke dalam 3 klasifikasi kesehatan yaitu sehat, terganggu, dan patologis. Analisis komponen utama digunakan untuk mereduksi dimensi data kesehatan janin ibu hamil tanpa kehilangan informasi penting di dalamnya. Keberadaan komponen utama membuat klasifikasi kurang efektif sehingga diperlukan seleksi variabel. Salah satu pendekatan seleksi variabel adalah pemilihan variabel berdasarkan nilai *loading absolut*. Sementara Regresi Logistik Multinomial digunakan untuk memodelkan klasifikasi kesehatan janin. Hasilnya diperoleh 6 komponen utama dan 6 variabel yang signifikan terhadap kesehatan janin yaitu gerakan janin, deselerasi parah, variabilitas jangka pendek abnormal, minimum histogram FHR, maksimum histogram FHR, dan kecenderungan histogram dengan hasil evaluasi model *F1 score* terboboti mencapai 0.78 dan AUC terboboti sebesar 0.87.

Kata kunci: analisis komponen utama, klasifikasi, kesehatan janin, regresi logistik multinomial, seleksi variabel

ABSTRACT

HAFIDZ AL UBAIDAH. Fetal Health Classification with Multinomial Logistic Regression using Variable Selection on Principal Component Analysis. Supervised by NGAKAN KOMANG KUTHA ARDANA and HADI SUMARNO.

Cardiotocography measurements classify the fetal health of pregnant women with 21 factors into 3 health classifications healthy, affected, and pathology. Principal Component Analysis is used to reduce the dimensionality of pregnant fetal health data without losing important information. The existence of principal components make the classification less effective so that variable selection is needed. One of the variable selection approaches is the selection of variables based on the absolute loading value on. Multinomial Logistic Regression was used to model the classification of fetal health. The results obtained 6 principal components and 6 variables that are significant to fetal health, namely fetal movement, severe deceleration, abnormal short term variability, minimum FHR histogram, maximum FHR histogram, and histogram tendency with the results of model evaluation *F1 score* weighted to 0.78 and AUC weighted to 0.87.

Keywords: principal component analysis, classification, fetal health, multinomial logistic regression, variable selection



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KLASIFIKASI KESEHATAN JANIN DENGAN REGRESI LOGISTIK MULTINOMIAL MENGGUNAKAN SELEKSI VARIABEL PADA ANALISIS KOMPONEN UTAMA

HAFIDZ AL UBAIDAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada
Program Studi Matematika

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada Ujian Skripsi:
Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Klasifikasi Kesehatan Janin dengan Regresi Logistik Multinomial
menggunakan Seleksi Variabel pada Analisis Komponen Utama

Nama : Hafidz Al Ubaidah

NIM : G5401201048

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. Ngakan Komang Kutha Ardana, M. Sc.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Hadi Sumarno, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:

Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.

NIP 196312281989032001

Tanggal Ujian: 2 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Juli 2024 adalah Penggunaan Metode Statistik dan Teknik Analisis Data untuk Klasifikasi Kesehatan Janin, dengan judul “Klasifikasi Kesehatan Janin dengan Regresi Logistik Multinomial menggunakan Seleksi Variabel pada Analisis Komponen Utama”. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penulisan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Kedua orang tua yakni Bapak Asmoni dan Ibu Masriyah serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, kasih sayang, nasihat, dan dukungan penuh dalam setiap langkah hidup penulis.
2. Bapak Ir. Ngakan Komang Kutha Ardana, M.Sc. dan Bapak Dr. Ir. Hadi Sumarno, M.S. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi saran.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc. sebagai dosen penguji tugas akhir.
4. Bapak Drs. Ali Kusnanto, M.Si. sebagai dosen pembimbing akademik, seluruh dosen, dan staf Departemen Matematika IPB yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa berproses serta berkembang di Departemen Matematika IPB.
5. Keluarga besar Matematika 57, Keluarga kost Pondok Amaliah, dan Keluarga Gasisma yang telah menemani perjalanan empat tahun di IPB.
6. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penulisan karya ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Hafidz Al Ubaidah

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Variabel Pengaruh Kesehatan Janin | 3 |
| 2.2 <i>K-Fold Cross-validation</i> | 3 |
| 2.3 Analisis Komponen Utama | 4 |
| 2.4 Regresi Logistik Multinomial | 6 |
| 2.5 Evaluasi Model | 7 |
| III METODE | 10 |
| 3.1 Data | 10 |
| 3.2 Langkah Analisis | 10 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 12 |
| 4.1 Analisis Deskriptif | 12 |
| 4.2 Analisis Komponen Utama | 14 |
| 4.3 Regresi Logistik Multinomial | 16 |
| 4.4 Evaluasi Model | 19 |
| 4.5 Seleksi Variabel dengan Komponen Utama | 20 |
| 4.6 Regresi Logistik Multinomial dengan hasil Seleksi Variabel | 21 |
| 4.7 Evaluasi Model berdasarkan Seleksi Variabel Komponen Utama | 23 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 25 |
| 5.1 Simpulan | 25 |
| 5.2 Saran | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN | 28 |
| RIWAYAT HIDUP | 35 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.