

**DETEKSI KANKER PADA WANITA BERDASARKAN
ANTI-MULLERIAN HORMONE MENGGUNAKAN
YEO-JOHNSON TRANSFORMATION DAN MULTI-LAYER
PERCEPTRON**

SKRIPSI



Oleh :

FAHRUL FIRMANSYAH

20081010099

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : DETEKSI KANKER PADA WANITA BERDASARKAN ANTI-MULLERIAN HORMONE MENGGUNAKAN YEO-JOHNSON TRANSFORMATION DAN MULTI-LAYER PERCEPTRON

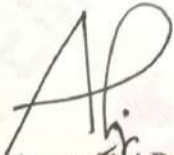
Oleh : Fahrul Firmansyah

NPM : 20081010099

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Kamis, Tanggal 4 Juli 2024**

Mengetahui

1. **Dosen Pembimbing**



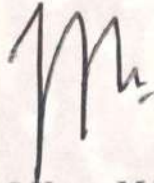
Dr. Eng. Ir. Anggraini P.S., ST., MT.
NIP. 222198 60 816400

1. **Dosen Penguji**



Eya Yulia P. S.Kom., M.Kom.
NIP. 19890705 2021212 002

2.



Sugiarto, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19870214 2021211 001

2.



Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.
NPT. 172198 70 716054

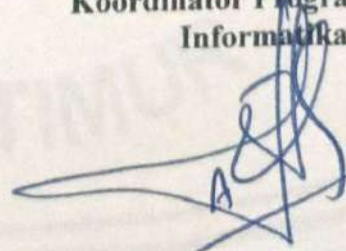
Menyetujui

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

**Koordinator Program Studi
Informatika**



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom
NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Sarjana Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahrul Firmansyah

NPM : 20081010099

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya kerjakan berjudul:

"DETEKSI KANKER PADA WANITA BERDASARKAN ANTI-MULLERIAN HORMONE MENGGUNAKAN YEO-JOHNSON TRANSFORMATION DAN MULTILAYER PERCEPTRON"

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dari juga bukan merupakan produk dan software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Surabaya, 11 Juli 2024

Hormat saya,



Fahrul Firmansyah

NPM. 20081010099

DETEKSI KANKER PADA WANITA BERDASARKAN ANTI-MULLERIAN HORMONE MENGGUNAKAN YEO-JOHNSON TRANSFORMATION DAN MULTI-LAYER PERCEPTRON

Nama Mahasiswa : Fahrul Firmansyah
NPM : 20081010101
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
Sugiarto, S.Kom., M.Kom

Abstrak

Kanker merupakan tantangan kesehatan yang mendesak di Indonesia, dengan dampak fatal dan prevalensi tinggi terutama pada wanita. Data WHO menunjukkan jumlah kasus pada wanita naik secara signifikan. Teknologi deep learning menunjukkan potensi tinggi dalam deteksi dini kanker. Penelitian ini menerapkan Yeo-Johnson Transformation dan Multi-Layer Perceptron (MLP) untuk mendeteksi kanker pada wanita dengan variabel Anti-Mullerian Hormone (AMH). Proses Yeo-Johnson meliputi inialisasi nilai lambda dan penerapan persamaan berdasarkan jenis data, sedangkan MLP melibatkan pemilihan hidden layer, forward dan backward propagation, serta optimasi Adam. Hasil pengujian menunjukkan akurasi model MLP sebesar 99% pada data latih dan 94% pada data uji dengan struktur 2 hidden layer dan 64 perceptron per layer. Untuk AMH sendiri memiliki kontribusi yang cukup besar dalam prediksi model dengan nilai pada data latih sebesar -0.682542 dan data uji sebesar -0.715878. Kombinasi metode ini terbukti efektif untuk deteksi kanker pada wanita, berkontribusi pada pencegahan dan penanganan dini kanker.

Kata kunci : Cancer, Anti-Mullerian Hormone, Yeo-Johnson, ML

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “DETEKSI KANKER PADA WANITA BERDASARKAN ANTI-MULLERIAN HORMONE MENGGUNAKAN YEO-JOHNSON TRANSFORMATION DAN MULTI-LAYER PERCEPTRON” tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini dibutuhkan banyak usaha, pemikiran, dan waktu. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Surabaya, 11 Juli 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Terdapat banyak sekali faktor-faktor yang membuat penulis mampu menyelesaikan penelitian salah satunya tak lepas dari dukungan beberapa orang yang selalu memberikan dampak positif kepada penulis selama penelitian dilakukan.

Maka dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dian Citra Utami dan Ayahanda Munadji yang selalu memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam bentuk material maupun non-material.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT. selaku dosen pembimbing pertama yang telah dengan sepenuh hati memberikan arahan selama penulis melakukan penelitian.
6. Bapak Sugiarto, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang telah mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian hingga selesai.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.
8. Teman-teman penulis yang telah memberikan motivasi kepada penulis selama penelitian hingga penelitian mencapai hasil.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Penyakit Kanker.....	4
2.3. Anti-Mullerian Hormone.....	5
2.4. Yeo-Johnson Transformation.....	6
2.5. Multi-Layer Perceptron.....	7
2.6. Perceptron.....	9
2.7. Binary Cross Entropy (BCE).....	10
2.8. Adam Optimizer.....	11
2.9. Turunan Parsial Parameter.....	12
2.10. Rectified Linear Unit (ReLU).....	13
2.11. Sigmoid.....	13
2.12. Xavier Initialization.....	14
2.13. He Initialization.....	16

2.14. Matriks Pengujian.....	17
BAB III METODOLOGI.....	19
3.1. Gambaran Penelitian.....	19
3.2. Tahapan Penelitian.....	19
3.3. Studi Literatur.....	20
3.4. Pengumpulan Data.....	20
3.4.1. Sumber Data.....	20
3.4.2. Rancangan Struktur Data.....	20
3.5. Pengolahan Data.....	22
3.6. Pembuatan Model.....	29
3.7. Pengujian Model.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Pengolahan data.....	37
4.1.1. Pemeriksaan Nilai Hilang.....	37
4.1.2. Pemeriksaan Data Ganda.....	38
4.1.3. Implementasi Yeo-Johnson Transformation.....	39
4.1.4. Implementasi Standard Scaler.....	41
4.1.5. Encoding Untuk Fitur Kategorikal.....	41
4.1.6. Encoding Untuk Kolom Target.....	42
4.1.7. Pemisahan Data Latih dan Data Uji.....	42
4.2. Implementasi Multi Layer Perceptron (MLP).....	43
4.2.1. Inisialisasi Weight dan Bias.....	43
4.2.2. Inisialisasi Nilai Hyper Parameter.....	44
4.2.3. Pelatihan Model MLP.....	45
4.3. Perhitungan Performa Model MLP.....	53
4.4. Skenario Pengujian.....	56
4.4.1. Skenario Pengujian Pertama.....	56
4.4.2. Skenario Pengujian Kedua.....	67
4.4.3. Skenario Pengujian Ketiga.....	73

4.4.4. Skenario Pengujian Keempat.....	79
4.4.5. Skenario Pengujian Kelima.....	85
4.4.6. Hasil Pengujian.....	91
BAB V PENUTUP.....	94
5.1. Kesimpulan.....	94
5.2. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Struktur Dataset.....	22
Tabel 3.2 Contoh Data.....	23
Tabel 3.3 Contoh Data Kategorik.....	25
Tabel 3.4 Hasil One-Hot Encoding Contoh Data Kategorik.....	25
Tabel 3.5 Contoh Data Kolom Target.....	27
Tabel 3.6 Contoh Hasil Label Encoding.....	27
Tabel 3.7 Data Sebelum Yeo-Johnson.....	28
Tabel 3.8 Data Setelah Yeo-Johnson.....	30
Tabel 3.9 Data Perhitungan Manual.....	31
Tabel 3.10 Data Latih Perhitungan Manual.....	31
Tabel 3.11 Data Uji Perhitungan Manual.....	32
Tabel 3.12 Weight Hidden Layer.....	33
Tabel 3.13 Weight output layer.....	34
Tabel 3.14 Parameter Skenario Pertama.....	36
Tabel 4.1 Nilai Lambda Param.....	41
Tabel 4.2 Matriks Pengujian Split Data 60:40.....	58
Tabel 4.3 Matriks Pengujian Split Data 70:30.....	60
Tabel 4.4 Nilai Matriks Pengujian Split Data 80:20.....	62
Tabel 4.5 Nilai Matriks Pengujian Split Data 90:10.....	65
Tabel 4.6 Nilai Matriks Pengujian Split Data 90:10.....	68
Tabel 4.7 Nilai Matriks Pengujian 2 Hidden Layer.....	69
Tabel 4.8 Nilai Matriks Pengujian 3 Hidden Layer.....	72
Tabel 4.9 Nilai Matriks Pengujian 3 Hidden Layer.....	74
Tabel 4.10 Nilai Matriks Pengujian 2 Hidden Layer 64 Perceptron.....	75
Tabel 4.11 Nilai Matriks Pengujian 2 Hidden Layer 128 Perceptron.....	77
Tabel 4.12 Nilai Matriks Pengujian Learning Rate 0.01.....	81
Tabel 4.13 Nilai Matriks Pengujian Learning Rate 0.0001.....	83

Tabel 4.14 Nilai Akurasi Pengujian Learning Rate.....	87
Tabel 4.15 Nilai Matriks Pengujian Epoch 30.....	87
Tabel 4.16 Nilai Matriks Pengujian Epoch 70.....	90
Tabel 4.16 Nilai Matriks Pengujian Epoch.....	92
Tabel 4.18 Parameter Hasil Pengujian.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi MLP.....	10
Gambar 2.2 Ilustrasi Komponen Perceptron.....	11
Gambar 2.3 Visaulisasi ReLU.....	15
Gambar 2.4 Visaulisasi Sigmoid.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan Data.....	23
Gambar 3.3 Korelasi Antar Fitur.....	24
Gambar 4.1 Jumlah Data Hilang.....	39
Gambar 4.2 Jumlah Data Hilang.....	40
Gambar 4.3 Hasil Yeo-Johnson Transformation.....	41
Gambar 4.4 Hasil Kode Program 20.....	56
Gambar 4.5 Confusion Matrix Data Latih 60:40.....	59
Gambar 4.6 Data Salah Prediksi Data Latih 60:40.....	59
Gambar 4.7 Confusion Matrix Data Uji 60:40.....	60
Gambar 4.8 Data Salah Prediksi Data Uji 60:40.....	60
Gambar 4.9 Confusion Matriks Data Latih 70:30.....	61
Gambar 4.10 Data Salah Prediksi Data Latih 70:30.....	61
Gambar 4.11 Confusion Matriks Data Uji 70:30.....	62
Gambar 4.12 Data Salah Prediksi Data Uji 70:30.....	62
Gambar 4.13 Confusion Matriks Data Latih 80:20.....	64
Gambar 4.14 Data Salah Prediksi Data Latih 80:20.....	64
Gambar 4.15 Confusion Matriks Data Uji 80:20.....	65
Gambar 4.16 Data Salah Prediksi Data Uji 80:20.....	65
Gambar 4.17 Confusion Matriks Data Latih 90:10.....	66
Gambar 4.18 Data Salah Prediksi Data Latih 90:10.....	66
Gambar 4.19 Confusion Matrix Data Uji 90:10.....	67
Gambar 4.20 Data Salah Prediksi Data Uji 90:10.....	67

Gambar 4.21 Confusion Matrix Data Latih 2 Hidden Layer.....	69
Gambar 4.22 Prediksi Salah Data Latih 2 Hidden Layer.....	69
Gambar 4.23 Confusion Matrix Data Uji 2 Hidden Layer.....	70
Gambar 4.24 Prediksi Salah Data Uji 2 Hidden Layer.....	70
Gambar 4.25 Confusion Matrix Data Latih 3 Hidden Layer.....	71
Gambar 4.26 Confusion Matrix Data Uji 3 Hidden Layer.....	72
Gambar 4.27 Confusion Matrix Data Latih 64 Perceptron.....	75
Gambar 4.28 Prediksi Data Latih 64 Perceptron.....	76
Gambar 4.29 Prediksi Data Salah 64 Perceptron.....	76
Gambar 4.30 Confusion Matrix Data Latih 128 Perceptron.....	77
Gambar 4.31 Confusion Matrix Data Uji 128 Perceptron.....	78
Gambar 4.32 Confusion Matrix Data Uji 128 Perceptron.....	78
Gambar 4.33 Confusion Matrix Data Latih Learning Rate 0.01.....	80
Gambar 4.34 Confusion Matrix Data Uji Learning Rate 0.01.....	81
Gambar 4.35 Data Uji Salah Prediksi Model Learning Rate 0.01.....	81
Gambar 4.36 Confusion Matrix Data Latih Learning Rate 0.0001.....	83
Gambar 4.38 Confusion Matrix Data Uji Learning Rate 0.0001.....	83
Gambar 4.39 Data Prediksi Salah Data Uji Learning Rate 0.0001.....	84
Gambar 4.40 Confusion Matrix Epoch 30 Data Latih.....	86
Gambar 4.41 Data Latih Salah Prediksi Epoch 30.....	87
Gambar 4.42 Confusion Matrix Data Uji Epoch 30.....	87
Gambar 4.43 Prediksi Salah Data Uji Epoch 30.....	88
Gambar 4.44 Confusion Data Latih Epoch 70.....	89
Gambar 4.45 Confusion Data Uji Epoch 70.....	89
Gambar 4.46 Data Uji Salah Prediksi Epoch 70.....	90
Gambar 4.47 Kontribusi AMH Terhadap Prediksi.....	93