

**SKRIPSI**



**KLASIFIKASI BERAS OPLOSAN BERBASIS DATA SPEKTROSKOPI  
MENGUNAKAN DEEP LEARNING**

**DAFFA RABBANI**

**NIM. 2010511129**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**TAHUN 2023**

### Pernyataan Orisinalitas

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Daffa Rabbani

NIM : 2010511129

Tanggal : 29 November 2023

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini maka saya bersedia untuk dituntut dan di proses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 29 November 2023

Yang Menyatakan



(Daffa Rabbani)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI / TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Rabbani  
NIM : 2010511129  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Program Studi : S1-Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**KLASIFIKASI BERAS OPLOSAN BERBASIS DATA SPEKTROSKOPI  
MENGUNAKAN DEEP LEARNING**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya:

Jakarta, 19 Februari 2024

Yang menyatakan



Daffa Rabbani

## LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa tugas akhir berikut:

Nama : Daffa Rabbani

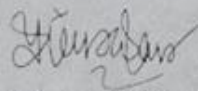
NIM : 2010511129

Program Studi : S1 Informatika

Judul : KLASIFIKASI BERAS OPLOSAN BERBASIS DATA

SPEKTROSKOPI MENGGUNAKAN DEEP LEARNING

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta



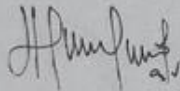
(Yuni Widiastiwi, S.Kom., M.Si)

Penguji I



(Hamonangan Kinantan P., M.T.)

Penguji II



(Ridwan Raafi'udin, M.Kom)

Dosen Pembimbing I



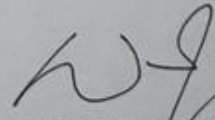
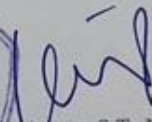
(Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T)

Dosen Pembimbing II



(Prof. Dr. h. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM.)

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



(Dr. Widya Cholil, M.T)

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Persetujuan : 11 Januari 2024

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak Juni 2023 ini adalah “KLASIFIKASI BERAS OPLOSAN BERBASIS DATA SPEKTROSKOPI MENGGUNAKAN DEEP LEARNING”. Penulis menyadari dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya

kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kepala Program Studi Informatika.
3. Ridwan Raafi'udin, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi yang membantu penulis dalam penyusunan proposal serta memberikan saran yang baik
4. Ayah dan ibu selaku pihak yang memberikan dukungan moral dan juga doa demi kelancaran penulisan proposal
5. Seluruh pihak yang terlibat dalam kelancaran pembuatan skripsi ini dan yang belum disebutkan di atas, penulis ucapkan terimakasih

Jakarta, 18 September 2023



Penulis

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode klasifikasi beras oplosan yang efektif dengan menggunakan data spektroskopi yang diperoleh melalui sensor AS7265X dan memanfaatkan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai alat deep learning untuk prediksi. Data yang digunakan mencakup sampel beras jenis setra ramos, pandan wangi, dan campuran dari keduanya, dengan total 300 data spektroskopi dan 5 kelas label, masing-masing berisi 60 data. Selain itu, penelitian ini berhasil meningkatkan akurasi prediksi dari 86% menjadi 100% dengan menerapkan hyperparameter tuning melalui Random Search dan regularisasi L2 dalam model CNN. Meskipun waktu pelatihan model menjadi lebih lama, peningkatan signifikan ini dianggap layak, terutama untuk aplikasi di mana akurasi memiliki peran krusial. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam memastikan kualitas dan integritas produk beras yang beredar serta membuka peluang penerapan teknologi deteksi serupa dalam industri pangan lainnya.

Kata Kunci : Klasifikasi, Beras Oplosan, Data Spektroskopi, Sensor AS7265x, Convolutional Neural Network (CNN)

## ABSTRACT

This research aims to develop an effective classification method for adulterated rice using spectroscopic data obtained through the AS7265X sensor and leveraging Convolutional Neural Network (CNN) as a deep learning tool for prediction. The data used includes samples of Setra Ramos rice, fragrant pandan rice, and a mixture of both, totaling 300 spectroscopic data points with 5 label classes, each containing 60 data points. Furthermore, this research successfully increased the prediction accuracy from 86% to 100% by applying hyperparameter tuning through Random Search and L2 regularization in the CNN model. Despite the longer training time, this significant improvement is deemed worthwhile, especially for applications where accuracy plays a crucial role. This research is expected to make a significant contribution to ensuring the quality and integrity of rice products in circulation and to open up opportunities for the application of similar detection technologies in other food industries.

Keywords: Classification, Adulterated Rice, Spectroscopic Data, AS7265X Sensor, Convolutional Neural Network (CNN)

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
ABSTRAK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Luaran yang Diharapkan.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Beras.....	6
2.1.1. Beras Setra Ramos.....	7
2.1.2. Beras Pandan Wangi.....	7
2.2. Sensor Spektral.....	7
2.2.1. Sensor AS7265X.....	9
2.3. Data Spektroskopi.....	11
2.4. Deep Learning.....	12
2.4.1. Artificial Neural Network.....	14
2.4.2. Convolutional Neural Network.....	16
2.5. Hyperparameter.....	22
2.5.1. Randomsearch.....	23
2.6. Penelitian Terdahulu.....	23



BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1. Alur Penelitian.....	29
3.2. Identifikasi Masalah.....	29
3.3. Studi Literatur.....	30
3.4. Membuat Prototype.....	30
3.5. Mengumpulkan Objek Penelitian.....	30
3.6. Mengumpulkan Data.....	30
3.7. Pre-processing Data.....	31
3.8. Penentuan Model CNN.....	31
3.9. Evaluasi Data.....	31
3.10. Alat Bantu Penelitian.....	32
3.10.1. Perangkat Keras.....	32
3.10.2. Perangkat Lunak.....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....	33
4.1. Prototype Sensor.....	33
4.2. Menentukan Sample.....	35
4.3. Pengumpulan Data.....	37
4.4. Pre-processing Data.....	40
4.5. Pemodelan Deep Learning.....	46
4.6. Data Training dan Data Testing.....	49
4.7. Hyper Parameter Tuning.....	52
4.8. Evaluasi.....	56
BAB V Kesimpulan.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Data Spektral Kamera Canon 350D.....	8
Gambar 2.2. Rata-rata Bidang Pandang Sensor AS7265X.....	10
Gambar 2.3. 18-Channel Responsivitas Spektral.....	11
Gambar 2.4. Contoh Grafik Data Spektroskopi pada Baterai dan Sel Bahan Bakar .....	12
Gambar 2.5. Perbandingan Performa Deep Learning dan Machine .....	13
Gambar 2.6. Neuron pada Otak Manusia .....	14
Gambar 2.7. Struktur Artificial Neural Network .....	15
Gambar 2.8. Visualisasi Neural Network .....	16
Gambar 2.9. . Struktur Dasar Convolutional Neural Network sumber .....	17
Gambar 2.10. Kernel dan Filter.....	17
Gambar 2.11. Visualisasi Flattening.....	21
Gambar 2.12. Tahap Input hingga Output dari Convolutional Neural Network.....	22
Gambar 2.13. Randomsearch pada Optimasi Hyperparameter.....	23
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian .....	28
Gambar 4.1. Desain AS7265x yang terhubung dengan Raspberry Pi .....	33
Gambar 4.2. Prototype Sensor dan Raspberry Pi.....	34
Gambar 4.3. Hasil Pembelian Beras dari 6 Pedagang yang Berbeda.....	35
Gambar 4.4. Beras yang Dimasukkan ke Dalam Plastik Seberat 100g.....	35
Gambar 4.5. Pengelompokkan Beras Sebagai Objek Penelitian .....	36
Gambar 4.6. Sample Beras Diletakkan di Atas Sensor .....	37
Gambar 4.7. Sample Beras Ditutup dengan Kardus Karton.....	37
Gambar 4.8. Sensor dan Sample Yang Telah Tertutup .....	38
Gambar 4.9. Hasil Scan oleh Sensor.....	38
Gambar 4.10. File yang Dihasilkan oleh Sensor.....	38

Gambar 4.11. Grafik Data Spektroskopi Beras Pandan Wangi.....	42
Gambar 4.12. Grafik Rata-rata Data Spektroskopi Beras Pandan Wangi .....	42
Gambar 4.13. Grafik Data Spektroskopi Beras Setra Ramos .....	43
Gambar 4.14. Grafik Rata-rata Data Spektroskopi Beras Setra Ramos .....	43
Gambar 4.15. Perbandingan Grafik Rata-rata Beras Pandan Wangi dan Beras Setra Ramos .....	44
Gambar 4.16. Perbandingan Grafik Rata-rata dari Semua Jenis Beras .....	44
Gambar 4.17. Perbandingan Grafik Rata-rata antara Beras Pandan Wangi dan Ketiga Beras Campuran .....	45
Gambar 4.18. Perbandingan Grafik Rata-rata antara Beras Setra Ramos dan Ketiga Beras Campuran .....	45
Gambar 4.19. Arsitektur Model CNN yang Digunakan .....	47
Gambar 4.20. Grafik Akurasi Terhadap Setiap Epoch .....	48
Gambar 4.21. Grafik 50 <i>Epoch</i> Pertama.....	49
Gambar 4.22. Grafik 50 <i>Epoch</i> Terakhir .....	49
Gambar 4.23. Grafik Loss Terhadap Setiap Epoch.....	50
Gambar 4.24. 5 Epoch Terakhir Proses Pelatihan Model .....	50
Gambar 4.25. Grafik Hubungan Antara Filter dan Akurasi.....	52
Gambar 4.26. Grafik Hubungan Antara Ukuran Kernal dan Akurasi .....	52
Gambar 4.27. Grafik Hubungan Antara Dense dan Akurasi.....	53
Gambar 4.28. Perbandingan 2 Optimizer .....	54
Gambar 4.29. Confusion Matrix Untuk Model Pertama .....	54
Gambar 4.30. Confusion Matrix Untuk Model Menggunakan Hyperparameter.....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keunggulan dan Fitur Sensor AS7265X .....	10
Tabel 2.2. Perbedaan Antara Machine Learning dan Deep.....	12
Tabel 2.3. Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 4.1. Tabel Distribusi Kandungan Beras.....	36
Tabel 4.2. 5 Data Pertama Data Spektroskopi Pandan Wangi .....	37
Tabel 4.3. 5 Data Terakhir Data Spektroskopi Pandan Wangi .....	39
Tabel 4.4. 5 Data Pertama Data Spektroskopi Beras Setra Ramos .....	40
Tabel 4.5. 5 Data Pertama Data Spektroskopi Beras Campuran A .....	40
Tabel 4.6. 5 Data Pertama Data Spektroskopi Beras Campuran B .....	40
Tabel 4.7. 5 Data Pertama Data Spektroskopi Beras Campuran C .....	41
Tabel 4.8. 5 Data Pertama Seluruh Data Spektroskopi .....	41
Tabel 4.9. 5 Data Terakhir Seluruh Data Spektroskopi .....	41
Tabel 4.10. Tabel Tipe Data dari Data Spektroskopi.....	46
Tabel 4.11. Pembagian Data Uji dan Data Latih.....	47
Tabel 4.12. Classification Report Untuk Model Pertama .....	55
Tabel 4.13. Classification Report Untuk Model Menggunakan Hyperparameter.....	55
Tabel 4.14. Perbandingan Antara Model Tanpa Hyperparameter dengan Model Menggunakan Hyperparameter.....	56