



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**IMPLEMENTASI METODE PARTIAL LEAST SQUARES
REGRESSION UNTUK MEMPREDIKSI KANDUNGAN GULA
PADA MADU LEBAH TANPA SENGAT**

SKRIPSI

Ramadhan Wahyu Sahputra

2007411031

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

DEPOK

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**IMPLEMENTASI METODE PARTIAL LEAST SQUARES
REGRESSION UNTUK MEMPREDIKSI KANDUNGAN GULA
PADA MADU LEBAH TANPA SENGAT**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

Ramadhan Wahyu Sahputra

2007411031

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

DEPOK

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramadhan Wahyu Sahputra
NIM : 2007411031
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
Judul Skripsi : Implementasi Metode Partial Least Squares Regression untuk Memprediksi Kandungan Gula Pada Madu Lebah Tanpa Sengat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKA**

Jakarta, 05 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,



Ramadhan Wahyu Sahputra
NIM 2007411031



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

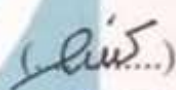
LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi diajukan oleh:

Nama : Ramadhan Wahyu Sahputra
 NIM : 2007411031
 Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer/Teknik Informatika
 Judul Skripsi : Implementasi Metode Partial Least Squares Regression untuk Memprediksi Kandungan Gula Pada Madu Lebah Tanpa Sengat


Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari ~~Kamis~~, Tanggal. 08....
 Bulan Agustus...., Tahun 2024.. dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I. 

Penguji I : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D 

Penguji II : Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. 

Penguji III : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T. 

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
 Ketua




 Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
 NIP. 197908032003122003

Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Implementasi Metode Partial Least Squares Regression untuk Memprediksi Kandungan Gula Pada Madu Lebah Tanpa Sengat" sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan studi dan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Endah Wahyuningsih selaku Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material
- b. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I., selaku dosen pembimbing, dosen wali dan Kepala Program Studi Teknik Informatika yang telah sabar membimbing, mengarahkan, membantu, serta menyemangati dalam proses penyelesaian skripsi ini.
- c. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
- d. Teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga segala bentuk kritik dan saran sangat diharapkan.

Jakarta, 05 Agustus 2024
Penulis,

Ramadhan Wahyu Sahputra



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ramadhan Wahyu Sahputra
NIM : 2007411031
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer /Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Implementasi Metode *Partial Least Squares Regression* untuk Memprediksi Kandungan Gula Pada Madu Lebah Tanpa Sengat

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 05 Agustus 2024
Penulis,



Ramadhan Wahyu Sahputra

Hak Cipta :

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



IMPLEMENTASI METODE PARTIAL LEAST SQUARES REGRESSION UNTUK MEMPREDIKSI KANDUNGAN GULA PADA MADU LEBAH TANPA SENGAT

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem prediksi kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat dengan metode Partial Least Squares Regression (PLSR). Metodologi yang digunakan melibatkan model Waterfall untuk pengembangan sistem dan CRISP-DM untuk pengelolaan data. Dataset yang digunakan meliputi spektrum UV-Vis madu, mencakup panjang gelombang, nilai serapan cahaya, dan kandungan gula. Untuk mengatasi keterbatasan jumlah data yang hilang, penelitian ini juga mencakup pembuatan data sintesis untuk memperkaya dataset dan meningkatkan akurasi model. Hasilnya menunjukkan sistem prediksi dengan akurasi tinggi: $R^2 = 0.98$, $MSE = 0.02$, $MAE = 0.09$, $RMSE = 0.15$, dan $MAPE = 1.3\%$. Penelitian ini menghasilkan aplikasi web yang mengimplementasikan model regresi, dilengkapi fitur unggah, unduh, dan visualisasi data. Fitur unggah memungkinkan peternak lebah mendapatkan prediksi kandungan gula dengan cepat, sementara fitur unduh dan visualisasi membantu dalam menganalisis hasil produksi madu. Meskipun hasilnya memuaskan, sistem ini memiliki keterbatasan, yaitu hanya menggunakan data spektrum UV-Vis madu lebah tanpa sengat. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam prediksi kualitas madu dan dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem yang lebih komprehensif di masa depan.

Kata Kunci: Kandungan Gula, Madu, Lebah Tanpa Sengat, Partial Least Squares Regression, Pembuatan Data Sintesis, Spektrum UV-Vis.

Hak Cipta :

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



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL.....	XII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Madu	7
2.3 Lebah Tanpa Sengat.....	8
2.4 <i>Ultraviolet-visible (UV-vis) spectroscopy</i>	9
2.5 Beer Lambert law	10
2.6 Python	11
2.7 <i>Partial Least Squares Regression(PLSR)</i>	12
2.8 Deployment.....	13
2.9 Cross-Industry Standard Process for Data Mining(CRISP-DM).....	14
2.10 Waterfall.....	14
2.11 FastApi	16
2.12 Aplikasi Web.....	17
BAB III	18
PERENCANAAN DAN REALISASI.....	18

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3.1	Rancangan Penelitian	18
3.2	Tahapan Penelitian	18
3.3	Objek Penelitian	21
BAB IV		22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Analisa Kebutuhan	22
4.1.1	Kebutuhan Pengembangan Model.....	22
4.1.2	Kebutuhan Pengembangan Web.....	23
4.1.3	Kebutuhan Perangkat Keras & Perangkat Lunak.....	24
4.2	Perancangan Sistem	25
4.2.1	Perancangan Model	25
4.2.2	Perancangan Web	27
4.3	Implementasi Sistem	33
4.3.1	Implementasi Model Regresi.....	33
4.3.2	Implementasi Web	48
4.4	Pengujian.....	48
4.4.1	Deskripsi Pengujian	49
4.4.2	Prosedur Pengujian.....	50
4.4.3	Data Hasil Pengujian	52
4.4.4	Evaluasi Pengujian	53
BAB V.....		54
PENUTUP		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Madu.....	7
Gambar 2.2 Lebah Madu Tanpa Sengat.....	8
Gambar 2.3 Beer Lambert law	10
Gambar 2.4 Python	11
Gambar 2.5 Cross-Industry Standard Process for Data Mining.....	14
Gambar 2.6 Waterfall.....	15
Gambar 2.7 FastApi	16
Gambar 4.1 Use Case Diagram.....	27
Gambar 4.2 Activity Diagram Memprediksi Data.....	28
Gambar 4.3 Activity Diagram Mengunggah Data	29
Gambar 4.4 Activity Diagram Mengunduh Data.....	30
Gambar 4.5 Wireframe Antarmuka.....	31
Gambar 4.6 Algoritma Implementasi Model	32
Gambar 4.7 Diagram Blok Implementasi Model Regresi.....	34
Gambar 4.8 Spektrofotometer	35
Gambar 4.9 Visualisasi Data Spektrum	36
Gambar 4.10 Struktur Dataset.....	36
Gambar 4.11 Kolom Dataset.....	37
Gambar 4.12 Data Lokasi Rongas Dan Sukabumi.....	37
Gambar 4.13 Jumlah Nilai Kosong.....	37
Gambar 4.14 Deskripsi Dataset.....	38
Gambar 4.15 Persiapan Data.....	38
Gambar 4.16 Metadata	38
Gambar 4.17 Pembuatan Data Sintetis.....	39
Gambar 4.18 Pemisahan Variabel.....	40
Gambar 4.19 Filter Savitzky-Golay	40
Gambar 4.20 GridSearchCV	41
Gambar 4.21 Function optimise_pls_cv	42
Gambar 4.22 Hasil GridSearchCV.....	43
Gambar 4.23 Evaluasi	43
Gambar 4.24 Plot Evaluasi.....	44

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.25 Evaluasi Kualitas Data	45
Gambar 4.26 Diagnostik Data.....	45
Gambar 4.27 Skor Kualitas Kolom.....	46
Gambar 4.28 Jumlah Nilai Kosong.....	47
Gambar 4.29 Visualisasi Data Sintetis Spektrum	47
Gambar 4.30 Halaman Utama.....	48



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1 Kebutuhan Dataset	22
Tabel 4.2 Kebutuhan Model.....	23
Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional	24
Tabel 4.4 Kebutuhan Non-Fungsional	24
Tabel 4.5 Kebutuhan Perangkat Keras.....	24
Tabel 4.6 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	25
Tabel 4.7 Hasil Evaluasi	43
Tabel 4.8 Skenario Black-Box Testing.....	49
Tabel 4.9 Skenario Uji Coba Performa Model	50
Tabel 4.10 Hasil Black-Box Testing.....	52
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Performa Model	52

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Madu, sering disebut sebagai "*the Food of God*", merupakan anugerah dari Tuhan dengan beragam khasiat luar biasa. Cairan manis yang terkandung dalam bunga, atau nektar, dikumpulkan oleh lebah pekerja dan disimpan dalam sarang sebagai makanan mereka (Dewi *et al.*, 2022). Dunia lebah madu penuh dengan keanekaragaman, dengan masing-masing jenisnya menghasilkan madu dengan ciri khasnya sendiri. Lebah hutan (*Apis dorsata*), sang juara produktivitas madu, namun sulit dibudidayakan, Lebah unggul (*Apis mellifera*) menjadi pilihan populer untuk budi daya, namun mudah terserang penyakit dan lebah tanpa sengat (*Trigona*), yang menghasilkan madu dengan rasa unik, namun produksinya relatif kecil (Hidayatullah, Handoko and Maring, 2022). Demi keuntungan, oknum tidak bertanggung jawab mencampurkan sedikit madu murni dengan sirup jagung fruktosa tinggi, perasa madu sintetis, bahkan madu murni jenis lain untuk menghasilkan madu palsu (Razali *et al.*, 2018).

Pemalsuan madu merupakan masalah serius yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Untuk itu, diperlukan metode analisis yang cepat, andal, dan non-destruktif untuk mendeteksi pemalsuan madu. Spektroskopi UV-Vis merupakan metode yang potensial untuk deteksi pemalsuan madu karena mudah digunakan, murah, dan ramah lingkungan. Kombinasi spektroskopi UV-Vis dengan kemometrik dapat menjadi alternatif yang lebih baik dibandingkan metode kimia tradisional (Razavi and Kenari, 2023).

Kemometrik dapat membantu dalam menemukan korelasi antara data spektrum dan parameter kimia madu. Hal ini memungkinkan pengembangan model untuk memprediksi kadar gula total dalam madu, yang merupakan salah satu indikator pemalsuan (Parri, Santinami and Domenici, 2020). Model multivariat kuantitatif seperti SVR, PLSR, dan PCA dapat digunakan untuk membangun model kalibrasi yang akurat dan andal untuk deteksi pemalsuan madu (Razavi and Kenari, 2023) (Boateng *et al.*, 2022).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Metode *regresi Partial Least Squares* (PLSR) sering diaplikasikan dalam analisis data spektrum karena kemampuannya dalam mengelola dataset berdimensi besar dan membangun model linier multivariat untuk prediksi. Sementara itu, *Support Vector Regression* (SVR) efektif dalam memprediksi nilai dari sampel yang belum diketahui melalui pembangunan model tunggal yang dapat menangani baik masalah linier maupun non-linier. Penelitian terkini menggunakan spektroskopi UV-Vis dalam madu telah menunjukkan keberhasilan metode ini dalam autentikasi dan klasifikasi. Meskipun spektroskopi UV-Vis tidak digunakan secara eksklusif untuk mendeteksi pemalsuan madu, kombinasinya dengan teknik lain telah terbukti efektif. Khususnya, pengukuran kandungan sukrosa melalui spektroskopi UV-Vis telah mengindikasikan adanya pemalsuan, menawarkan alternatif yang lebih efisien daripada metode pengujian kimia konvensional yang lebih mahal dan memakan waktu (Razavi and Kenari, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka perumusan masalah dalam pembuatan sistem ini adalah:

Bagaimana untuk Mengimplementasikan sistem prediksi kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat menggunakan metode *partial least square regression*?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang sudah ditentukan, maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data spektrum merupakan data hasil pemindaian alat spektrofotometer *portable* dari sampel madu yang diperoleh dari 2 lokasi yang berbeda.
2. Data spektrum berupa matriks nilai kandungan gula, serapan cahaya yang disajikan dalam Skala panjang gelombang.
3. *Sample* madu berasal dari lebah tanpa sengat
4. Dari total 200 data yang dimiliki, hanya 4 data yang memiliki nilai lengkap dan dapat digunakan untuk proses analisis dan pengembangan model.



Hak Cipta :

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

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari perancangan dan implementasi sistem ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengimplementasikan sistem prediksi kandungan gula pada madu lebah tanpa sengan menggunakan metode *partial least square regression*.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Membantu peternak lebah untuk mengetahui kandungan gula pada madu yang dihasilkan
- b. Mempercepat peternak lebah mengetahui kandungan gula pada madu tanpa perlu uji laboratorium

1.5 Sistematika Penulisan

Klasifikasi penulisan ini dibuat untuk memudahkan dalam penulisan skripsi ini, maka perlu ditentukan klasifikasi penulisan yang tepat dan benar. Sistem penulisan dibagi menjadi beberapa bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian, perancangan, dan pembuatan sistem.

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG SISTEM

Bab III berisi uraian tentang metode yang akan digunakan, meliputi rancangan penelitian, tahapan penelitian, objek penelitian, aplikasi pembangunan yang

digunakan, teknik pengumpulan dan analisis data, jadwal pelaksanaan dan perincian biaya.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab IV menjelaskan tentang pemaparan dan analisis pengujian hasil sistem.

BAB V PENUTUP

Bab V menjelaskan mengenai kesimpulan akhir dan saran dari penelitian serta untuk proses pengujian selanjutnya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil memprediksi kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat. Hasil penelitian ini mencakup pengumpulan dan pembuatan dataset, pengembangan model regresi untuk memprediksi kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat dengan menggunakan Metode *Partial Least Squares Regression* (PLSR) yang menghasilkan nilai $R^2 = 0.99$, $MSE = 0.00017$, $MAE = 0.00968$, $RMSE = 0.01298$, $MAPE = 0.01,4\%$. Penelitian ini juga berhasil menghasilkan aplikasi web yang mengimplementasikan model regresi yang telah dibuat. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur unggah dan unduh, dan visualisasi data.

- Fitur prediksi berfungsi untuk menampilkan hasil prediksi kandungan gula
- Fitur unggah berfungsi untuk mempercepat peternak lebah mengetahui kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat tanpa perlu uji laboratorium.
- Fitur unduh dan visualisasi data berfungsi untuk membantu peternak lebah untuk mengetahui kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat yang dihasilkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian model regresi untuk memprediksi kandungan gula pada madu lebah tanpa sengat dengan menggunakan Metode *Partial Least Squares Regression*, berikut beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Peningkatan Kualitas Model: Untuk meningkatkan kualitas model, disarankan agar dilakukan optimasi dan pengujian lebih lanjut sehingga model dapat memprediksi spektrum gelombang yang lebih beragam dari berbagai objek. Hal ini meliputi peningkatan akurasi prediksi untuk berbagai jenis madu dan kandungan lainnya, serta penyesuaian parameter model agar lebih adaptif terhadap variabilitas data spektrum yang lebih luas. Dengan demikian, model akan memiliki kemampuan prediksi yang lebih robust dan aplikatif pada spektrum yang lebih beragam dan kompleks.

Hak Cipta :

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

2. Peningkatan Kualitas Dataset: Untuk meningkatkan kualitas dataset, disarankan agar memperbanyak data spektrum dengan berbagai panjang gelombang dan berbagai objek. Hal ini akan memungkinkan pelatihan model yang lebih optimal dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat serta andal. Dengan dataset yang lebih kaya dan beragam, model akan mampu menangkap pola yang lebih kompleks dan generalisasi yang lebih baik pada data spektrum yang dihadapi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





DAFTAR PUSTAKA

- Amkor, A., Barbri, N. El and Maaidar, K. (2021) 'A comparison between PLSR, SVMR and NARX network for the mint treatment day prediction based on multisensor system', *2021 International Conference on Optimization and Applications, ICOA 2021*. doi: 10.1109/ICOA51614.2021.9442652.
- Barron, P. M. V. R. & A. R. (2024) 'UV-Visible Spectroscopy'. Available at: https://chem.libretexts.org/Courses/University_of_Illinois_Springfield/Introduction_to_Organic_Spectroscopy/4%3A_Conjugated_Compounds_and_Ultraviolet_Spectroscopy/4.12%3A_UV-Visible_Spectroscopy.
- Bian, X. *et al.* (2022) 'Variational Mode Decomposition Weighted Multiscale Support Vector Regression for Spectral Determination of Rapeseed Oil and Rhizoma Alpiniae Officinarum Adulterants', *Biosensors*, 12(8). doi: 10.3390/bios12080586.
- Boateng, A. A. *et al.* (2022) 'Evaluation of chemometric classification and regression models for the detection of syrup adulteration in honey', *Lwt*, 163(April), p. 113498. doi: 10.1016/j.lwt.2022.113498.
- Desandros, A. and Saputro, A. H. (2019) 'Comparative Study of Hyperspectral Acquisition Technique in Total Soluble Content and pH Measurement in Honey', *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIconCIT 2018*, pp. 289–293. doi: 10.1109/EIconCIT.2018.8878546.
- Dewi, C. T. *et al.* (2022) 'Honey's health benefits according to the qur'an', *Jurnal STIKES Muhammadiyah Ciamis : Jurnal Kesehatan*, 9(2), pp. 22–25. Available at: <https://ojs.stikesmucis.ac.id/index.php/jurkes/article/download/114/72/406>.
- Douglas, R. K. *et al.* (2018) 'Rapid prediction of total petroleum hydrocarbons concentration in contaminated soil using vis-NIR spectroscopy and regression techniques', *Science of the Total Environment*, 616–617, pp. 147–155. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.10.323.
- Escuredo, O. *et al.* (2021) 'Prediction of physicochemical properties in honeys with portable near-infrared (Micronir) spectroscopy combined with multivariate data processing', *Foods*, 10(2). doi: 10.3390/foods10020317.
- Haensch, A. and Knudson, K. (2022) 'Python for Global Applications: teaching scientific Python in context to law and diplomacy students', *Proceedings of the 21st Python in Science Conference, (Scipy)*, pp. 69–74. doi: 10.25080/majora-212e5952-00b.
- Hidayatullah, M., Handoko, C. and Maring, A. J. (2022) 'SNI Madu dan Manfaat

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

Madu Untuk Kesehatan’, *STANDAR: Better Standard Better Living*, 1(6), pp. 23–26.

Indonesia, S. N. and Nasional, B. S. (2018) ‘Madu’.

Justin Tom, P. (2023) ‘UV-Vis Spectroscopy: Principle, Strengths and Limitations and Applications’. Available at: <https://www.technologynetworks.com/analysis/articles/uv-vis-spectroscopy-principle-strengths-and-limitations-and-applications-349865>.

Lathkar, M. (2023) *High-Performance Web Apps with FastAPI High-Performance Web Apps with FastAPI*.

Maulana, H., Rosalina, M., *et al.* (2023) ‘Klasifikasi Jenis Mangga berbasis Absorbance dan Fluorescence dengan Principal Component Analysis (PCA)’, 2(1), pp. 362–369.

Maulana, H., Purwanto, Y. A., *et al.* (2023) ‘Prediction of the purity of stingless bee honey using fluorescence-based UV-visible spectrum data with a generative model approach’, pp. 0–5.

Mayerhöfer, T. G., Pahlow, S. and Popp, J. (2020) ‘The Bouguer–Beer–Lambert Law: Shining Light on the Obscure’, *Chemphyschem: a European journal of chemical physics and physical chemistry*, 21(18), pp. 2029–2046. doi: 10.1002/cphc.202000464.

Oktavianti, E. (2023) ‘View of Implementasi Algoritma Decision...pdf’.

Oshina, I. and Spigulis, J. (2021) ‘Beer–Lambert law for optical tissue diagnostics: current state of the art and the main limitations’, *Journal of Biomedical Optics*, 26(10), pp. 1–17. doi: 10.1117/1.jbo.26.10.100901.

Parri, E., Santinami, G. and Domenici, V. (2020) ‘Front-face fluorescence of honey of different botanic origin: A case study from Tuscany (Italy)’, *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(5). doi: 10.3390/app10051776.

Prayoga, Y. and Sunardi, D. (2021) ‘Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter 3 Pada Rsud Mukomuko’, *JUSIBI (Jurnal Sistem Informasi dan E-Bisnis)*, 3(2), pp. 81–90. doi: 10.54650/jusibi.v3i2.370.

Razali, M. T. A. *et al.* (2018) ‘Classification of raw stingless bee honeys by bee species origins using the NMR- and LC-MS-based metabolomics approach’, *Molecules*, 23(9), pp. 1–18. doi: 10.3390/molecules23092160.

Razavi, R. and Kenari, R. E. (2023) ‘Ultraviolet–visible spectroscopy combined with machine learning as a rapid detection method to the predict adulteration of honey’, *Heliyon*, 9(10), p. e20973. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e20973.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Shi, T. *et al.* (2022) ‘Cost-Effective Web Application Replication and Deployment in Multi-Cloud Environment’, *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 33(8), pp. 1982–1995. doi: 10.1109/TPDS.2021.3133884.

Sulistya, S. O. and Saputro, A. H. (2019) ‘Soluble Solid Content Prediction System of Honey based on Spectral Transmittance Profile of Hyperspectral Imaging’, *ISSIMM 2018 - 3rd International Seminar on Sensors, Instrumentation, Measurement and Metrology, Proceeding*, pp. 25–29. doi: 10.1109/ISSIMM.2018.8727644.

Utami, D., Susanti, F. and Sularsa, A. (2020) ‘Aplikasi Penyediaan Jasa Reparasi Dan Penyewaan Alat Elektronik Berbasis Web Web Based Application of Electronic Devices Repair and Rental’, *e-Proceeding of Applied Science*, 6(2), pp. 4141–4150.

Wahid, A. A. (2020) ‘Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi’, *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, (November), pp. 1–5.

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ramadhan Wahyu Sahputra

Lahir di Jakarta, 27 November 2001. Anak Pertama dari dua bersaudara. Lulus dari SDIT Nurul Falah Bekasi pada tahun 2013, MTSN 1 Bekasi pada tahun 2016, dan SMKN 5 Bekasi pada tahun 2019. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Tertarik pada bidang machine learning dan backend engineer.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



LAMPIRAN

**© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta****Hak Cipta :**

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

