

LAPORAN AKHIR BIOLOGI
DEEP LEARNING KEMATANGAN BUAH PISANG



Disusun Oleh :

1. Muhammad Ridwan Ashari (2320506049)
2. Zidhan Arzaaq Karim (2340506063)

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TIDAR
TAHUN 2024

A. DASAR TEORI

Deep Learning merupakan sub-bidang dari Machine Learning yang bekerja dengan memanfaatkan lapisan-lapisan pembelajaran yang mendalam untuk merepresentasikan data secara bertahap hingga menghasilkan representasi yang lebih bermakna. Kata "Deep" pada Deep Learning mengacu pada banyaknya lapisan-lapisan yang berurutan dalam proses pembelajaran ini. Saat ini, model Deep Learning dapat memiliki puluhan hingga ratusan lapisan, di mana setiap lapisan tersebut secara otomatis mempelajari data dari lapisan sebelumnya. Pada Deep Learning, lapisan-lapisan ini disebut sebagai Neural Networks, yang memiliki struktur bertumpuk di mana satu lapisan berada di atas lapisan lainnya.

Neural Networks ini mengambil inspirasi dari bidang neurobiologi dan kemampuan otak manusia dalam memahami informasi. Meskipun terinspirasi oleh cara kerja otak, model Deep Learning yang digunakan saat ini bukanlah replika dari otak manusia. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa belum ada bukti yang menunjukkan bahwa otak manusia bekerja dengan cara yang sama persis seperti model deep learning yang ada saat ini. Model-model Deep Learning modern berfungsi dengan baik dalam berbagai tugas karena struktur mereka yang memungkinkan pemrosesan data yang kompleks melalui berbagai lapisan representasi, meskipun mereka tidak secara langsung meniru cara kerja biologis otak manusia (Chollet, 2018).

Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk tugas-tugas data mining dan machine learning. Dikembangkan oleh University of Waikato di New Zealand, Weka menyediakan berbagai alat untuk pra-pemrosesan data, klasifikasi, regresi, clustering, asosiasi, dan visualisasi. Aplikasi ini ditulis dalam bahasa pemrograman Java dan dirancang untuk menjadi mudah digunakan oleh peneliti, praktisi, dan mahasiswa yang ingin menerapkan teknik-teknik data mining pada dataset mereka.

Fitur dan Fungsi Utama Weka

1. Pra-pemrosesan Data:

Weka menyediakan berbagai filter untuk pra-pemrosesan data, termasuk normalisasi, standarisasi, pengisian nilai yang hilang, dan konversi tipe data. Proses pra-pemrosesan ini penting untuk memastikan bahwa data dalam kondisi optimal untuk analisis lebih lanjut.

2. Klasifikasi dan Regresi:

Weka memiliki beragam algoritma untuk tugas klasifikasi dan regresi, seperti decision trees (J48), k-nearest neighbors, support vector machines, dan neural networks. Algoritma ini dapat digunakan untuk memprediksi kelas atau nilai dari data baru berdasarkan model yang dibangun dari data pelatihan.

3. Clustering:

Aplikasi ini juga mendukung algoritma clustering, termasuk k-means, expectation-maximization (EM), dan hierarkical clustering. Teknik-teknik ini digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan di antara data tersebut.

4. Asosiasi:

Weka menawarkan algoritma untuk menemukan aturan asosiasi dalam dataset, seperti algoritma Apriori. Ini berguna untuk menemukan hubungan atau pola menarik antara item dalam dataset besar.

5. Visualisasi:

Weka menyediakan alat visualisasi untuk membantu pengguna memahami distribusi data, hasil clustering, dan performa model. Grafik dan plot ini memudahkan interpretasi hasil analisis data.

Arsitektur Weka

Weka memiliki arsitektur modular yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan atau mengintegrasikan algoritma dan fungsi baru dengan mudah. Aplikasi ini terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk:

- **Explorer:** Antarmuka utama untuk mengakses berbagai fungsi Weka, seperti pra-pemrosesan, klasifikasi, clustering, dan visualisasi.
- **Experimenter:** Alat untuk melakukan eksperimen machine learning secara sistematis, memungkinkan pengguna untuk menguji berbagai algoritma dan parameter pada dataset yang sama.
- **KnowledgeFlow:** Antarmuka berbasis grafis yang memungkinkan pengguna untuk membuat alur kerja analisis data secara visual.
- **Simple CLI:** Command-line interface untuk pengguna yang lebih suka bekerja dengan perintah teks.

Keunggulan Weka

1. Antarmuka Pengguna yang Intuitif: Memudahkan bagi pengguna pemula untuk mulai menggunakan teknik data mining dan machine learning.
2. Ketersediaan Algoritma yang Beragam: Menyediakan berbagai algoritma standar untuk berbagai tugas analisis data.
3. Kompatibilitas dengan Format Data yang Berbeda: Mendukung berbagai format file, termasuk ARFF (Attribute-Relation File Format), CSV, dan database SQL.
4. Komunitas dan Dokumentasi yang Kuat: Dukungan komunitas dan dokumentasi yang luas membuatnya mudah untuk belajar dan mengatasi masalah yang muncul.

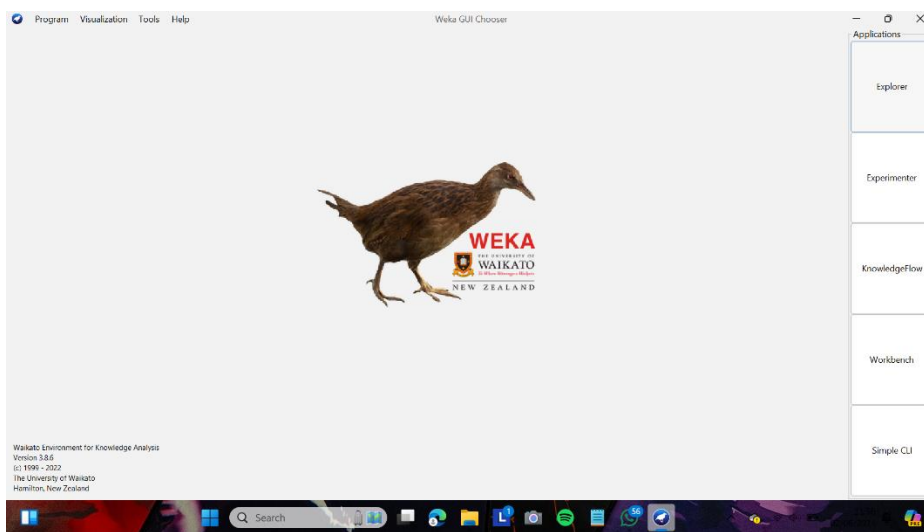
B. TUJUAN

1. Praktikum ini bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa pada aplikasi Weka sebagai alat yang dapat digunakan untuk melakukan analisis data dan implementasi model deep learning. Mahasiswa diharapkan dapat memahami antarmuka dan fungsi dasar Weka dalam konteks deep learning.
2. Tujuan lainnya adalah untuk memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai konsep klasifikasi dalam machine learning. Dalam hal ini, mahasiswa akan belajar bagaimana membangun, melatih, dan menguji model klasifikasi yang dapat mengidentifikasi tingkat kematangan buah pisang berdasarkan berbagai fitur yang telah ditentukan.
3. Mahasiswa akan belajar bagaimana mengimplementasikan model deep learning menggunakan Weka. Mereka akan melatih model tersebut dengan data training yang berisi berbagai tingkat kematangan pisang dan mengevaluasi performa model menggunakan data testing. Proses ini meliputi pemilihan algoritma, penyesuaian hyperparameter, dan interpretasi hasil evaluasi model.
4. Melalui praktikum ini, mahasiswa akan mendapatkan pengalaman praktis dalam pengolahan data, mulai dari tahap pra-pemrosesan, ekstraksi fitur, hingga penerapan algoritma deep learning. Selain itu, mereka akan belajar bagaimana menggunakan model yang telah dibangun untuk membantu dalam pengambilan keputusan, seperti menentukan tingkat kematangan buah pisang yang optimal untuk berbagai keperluan (misalnya konsumsi, penjualan, atau pengolahan lebih lanjut).
5. Praktikum ini juga bertujuan untuk mengembangkan keterampilan analisis data mahasiswa. Mereka akan belajar bagaimana mengumpulkan, membersihkan, dan mempersiapkan data yang akan digunakan untuk pelatihan model. Selain itu,

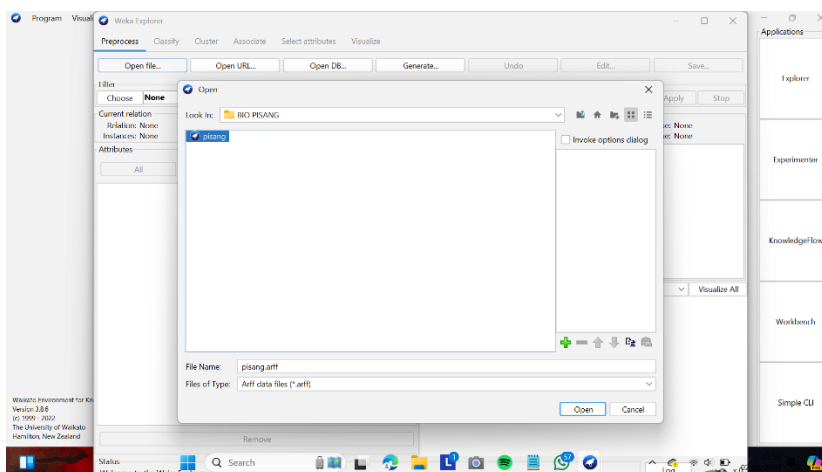
mereka akan diajarkan teknik-teknik evaluasi model untuk memastikan bahwa model yang dibangun memiliki akurasi dan keandalan yang tinggi.

6. Dengan fokus pada klasifikasi kematangan buah pisang, praktikum ini menunjukkan bagaimana teknologi deep learning dapat diterapkan dalam industri pertanian. Mahasiswa akan memahami manfaat teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas produk pertanian, serta bagaimana model machine learning dapat digunakan untuk otomatisasi dan optimasi proses-proses pertanian.

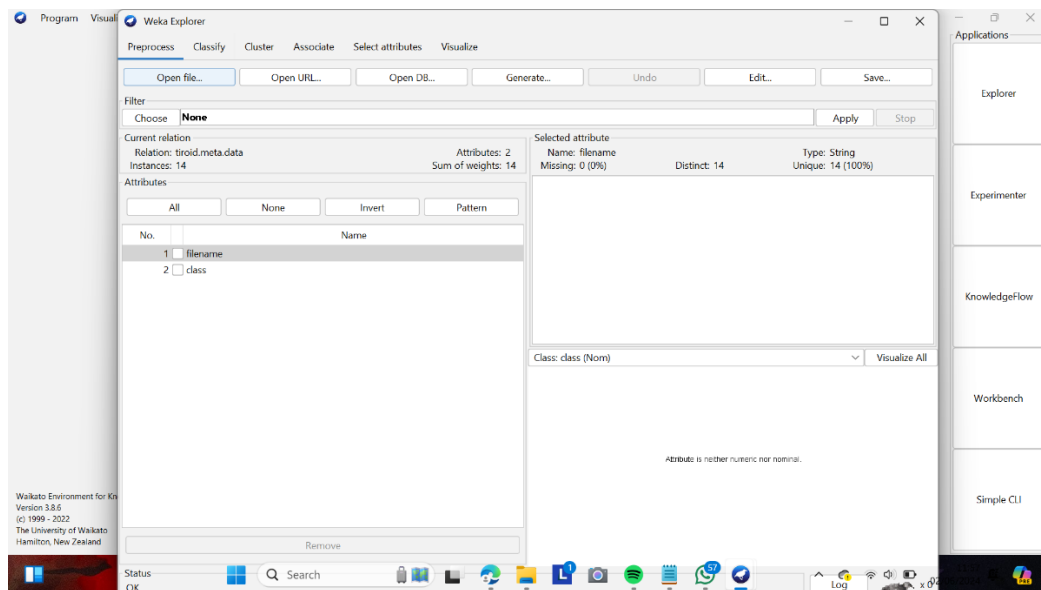
C. HASIL PEMBAHASAN



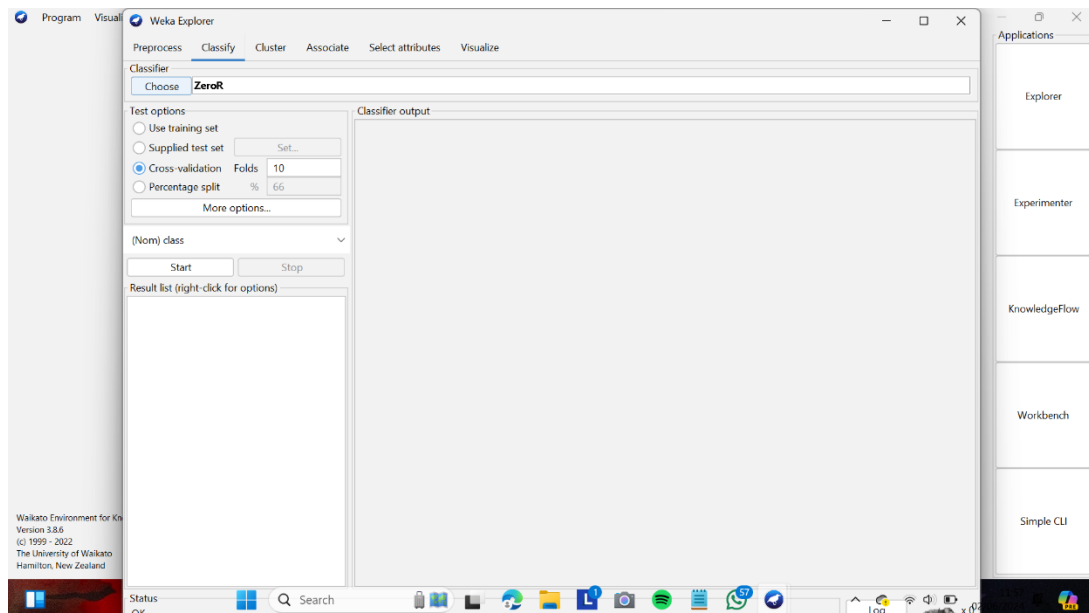
Ini merupakan tampilan awal aplikasi weka, kemudian kita bisa mengklik pada bagian menu explorer.



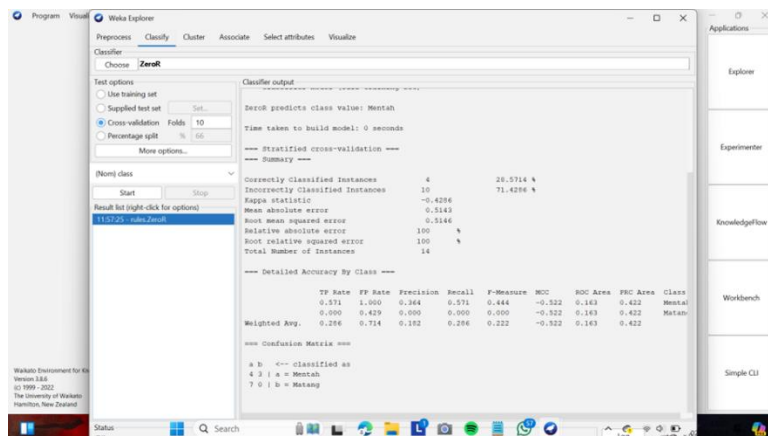
Kemudian pilih file yang akan digunakan. Disini kami menggunakan aplikasi weka untuk mengklasifikasi kematangan pada buah pisang. Buat file dengan format arff.



Kemudian pilih class.



Ketika sudah muncul tampilan seperti ini langsung saja klik start.



Gambar diatas merupakan hasil akhir klasifikasi dari kematangan buah pisang.

ZeroR Classifier

ZeroR adalah classifier yang paling dasar dan sederhana yang digunakan untuk membangun model prediksi. ZeroR tidak mempertimbangkan atribut apapun dari dataset, melainkan hanya memprediksi nilai mayoritas dari kelas target. Dalam hal ini, ZeroR memprediksi semua instance sebagai "Mentah" karena itu adalah nilai kelas yang paling sering muncul.

Ringkasan Hasil Klasifikasi

- Stratified Cross-validation
- Jumlah Instance yang Diklasifikasikan Benar: 4 (28.5714%)
- Jumlah Instance yang Diklasifikasikan Salah: 10 (71.4286%)
- Kappa Statistic: -0.4286 (Nilai kappa yang negatif menunjukkan bahwa model tersebut lebih buruk daripada tebakan acak)
- Mean Absolute Error (MAE): 0.5143
- Root Mean Squared Error (RMSE): 0.5166
- Relative Absolute Error: 100%
- Root Relative Squared Error: 100%
- Total Number of Instances: 14

Detailed Accuracy by Class

Untuk setiap kelas ("Mentah" dan "Matang"), hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Kelas Mentah:

- True Positive Rate (TP Rate): 0.571
- False Positive Rate (FP Rate): 1.000
- Precision: 0.364
- Recall: 0.571
- F-Measure: 0.444
- MCC: -0.522
- ROC Area: 0.163
- PRC Area: 0.422

Kelas Matang:

- True Positive Rate (TP Rate): 0.000

- False Positive Rate (FP Rate): 0.429
- Precision: 0.000
- Recall: 0.000
- F-Measure: 0.000
- MCC: -0.522
- ROC Area: 0.163
- PRC Area: 0.422

Confusion Matrix

Confusion Matrix menunjukkan distribusi klasifikasi model:

Kelas Mentah:

- 4 instance diklasifikasikan benar sebagai "Mentah".
- 3 instance diklasifikasikan salah sebagai "Mentah".

Kelas Matang:

- 7 instance diklasifikasikan salah sebagai "Matang".
- 0 instance diklasifikasikan benar sebagai "Matang".

Analisis

Hasil ini menunjukkan bahwa model ZeroR sangat tidak efektif untuk tugas klasifikasi kematangan buah pisang. ZeroR hanya memprediksi kelas mayoritas, yaitu "Mentah". Akibatnya, semua instance diklasifikasikan sebagai "Mentah", sehingga performa untuk kelas "Matang" adalah nol, yang ditunjukkan oleh TP Rate, Precision, Recall, dan F-Measure yang semuanya nol.

Secara keseluruhan, ZeroR tidak memberikan nilai tambah dalam memprediksi kelas kematangan buah pisang dan hasil ini dapat dijadikan baseline untuk membandingkan dengan model yang lebih kompleks dan canggih.

D. KESIMPULAN

Kesimpulan dari praktikum klasifikasi kematangan buah pisang menggunakan aplikasi Weka dengan classifier ZeroR menunjukkan bahwa model ZeroR tidak efektif untuk tugas ini. ZeroR hanya memprediksi kelas mayoritas ("Mentah"), mengabaikan atribut-atribut penting dalam dataset. Hasil dari cross-validation menunjukkan tingkat kesalahan yang tinggi dengan hanya 28.57% instance yang diklasifikasikan dengan benar dan 71.43% yang salah. Nilai kappa yang negatif (-0.4286) mengindikasikan bahwa model tersebut lebih buruk daripada tebakan acak. Selain itu, hasil detailed accuracy by class menunjukkan bahwa ZeroR sama sekali tidak mampu mengklasifikasikan instance "Matang" dengan benar. Confusion Matrix juga memperlihatkan bahwa semua instance dari kelas "Matang" diklasifikasikan sebagai "Mentah". Praktikum ini menegaskan bahwa ZeroR tidak memberikan nilai prediktif yang berguna dan hasil ini dapat digunakan sebagai baseline untuk mengukur peningkatan kinerja dari model yang lebih canggih di masa depan.