

# Implementasi Data *Mining* Klasifikasi *Fuel Surcharge* Menggunakan Algoritma *Naive Bayes* Studi Kasus PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok

Ahmad Baidowi<sup>1</sup>, Sutisna<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup> Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

*Corresponding Email:* ahmadbaidowi2092@gmail.com<sup>1</sup>

## Histori Artikel:

*Dikirim* 18 Juli 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 2 Agustus 2024; *Diterima* 15 Agustus 2024; *Diterbitkan* 20 September 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

## Abstrak

Dalam penerapan fuel surcharge di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok dibutuhkan tampilan data yang dapat membantu menjadi dasar atas pengenaan fuel surcharge dari data-data pergerakan kapal pandu/kapal tunda yang menjadi dasar atas pengenaan fuel surcharge di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, Penelitian ini dilakukan untuk membantu memberikan informasi kepada pekerja, Kesyahbandaran Otoritas Pelabuhan Utama maupun pengguna jasa kapal atau agen Pelayaran secara lebih detail terkait pengenaan fuel surcharge di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, dengan menggunakan metode data mining dalam peneran fuel surcharge sebagai pertimbangan agar lebih mudah dipahami, mudah dilihat dan lebih mudah dioperasikan. Dengan adanya metode data mining ini akan membantu perusahaan untuk menjadi suatu data penting dan memudahkan pekerja pada bagian pengumpulan data terkait fuel surcharge yang didalamnya terdapat rekap jumlah pergerakan kapal, jumlah nota, kekuatan groos ton(GT), house power(HP) kapal dan status pembayaran. Penggunaan metode data mining diharapkan menjadi solusi untuk pekerja dalam pengumpulan data maupun menjadi histori atas penganan fuel surcharge di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok..

**Kata Kunci:** Data Mining; Fuel Surcharge; Tanjung Priok.

## Abstract

In the application of fuel surcharge in PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, it is necessary to display data that can help become the basis for the imposition of fuel surcharge from data on the movement of pilot vessels / tugboats which is the basis for the imposition of fuel surcharge in PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, this research was conducted to help provide information to workers, Kesyahbandaran Otoritas Pelabuhan Utama and ship service users or shipping agents in more detail related to the imposition of fuel surcharge in the PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok environment, using data mining methods in fuel surcharge peneran as a consideration to make it easier to understand, easier to see and easier to operate. With this data mining method, it will help the company to become an important data and facilitate workers in the data collection section related to fuel surcharge in which there is a recap of the number of ship movements, the number of notes, the strength of groos tons (GT), house power (HP) of the ship and payment status. The use of data mining methods is expected to be a solution for workers in data collection and become a history of fuel surcharge collection within PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok.

**Keyword:** Data Mining; Fuel Surcharge; Tanjung Priok.

## 1. Pendahuluan

*Fuel surcharge* merupakan biaya tambahan yang diterapkan oleh perusahaan pelayaran untuk menutupi kenaikan harga bahan bakar, khususnya pada kapal tunda. Biaya bahan bakar memainkan peran penting dalam operasi pelayaran, dan fluktuasi harga bahan bakar dapat secara signifikan mempengaruhi struktur biaya dan profitabilitas perusahaan. Oleh karena itu, kebijakan *fuel surcharge* memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan harga layanan mereka sesuai dengan perubahan harga bahan bakar yang sangat tidak stabil. Langkah ini diperlukan agar perusahaan tetap dapat menjaga keseimbangan antara biaya dan pendapatan operasional, tanpa harus menanggung beban penuh dari kenaikan harga bahan bakar. Menurut penelitian Sutomo dan Muhammad Alhan Hafizh (2020), ketergantungan industri pelayaran Indonesia terhadap bahan bakar fosil masih sangat tinggi dibandingkan dengan sektor transportasi lain yang mulai mengadopsi energi terbarukan, seperti listrik. Kondisi ini menjadikan industri pelayaran Indonesia rentan terhadap fluktuasi harga minyak dunia, yang memaksa perusahaan pelayaran untuk menerapkan strategi mitigasi terhadap risiko kenaikan harga bahan bakar. Salah satu strategi tersebut adalah penerapan *fuel surcharge*, yang dimaksudkan untuk mengurangi dampak finansial dari perubahan harga bahan bakar. Dalam penelitian ini, tiga jenis kapal diidentifikasi, yaitu petikemas, general cargo, dan kapal penumpang. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapal petikemas lebih terlindungi dari kerugian operasional dibandingkan dengan kapal lainnya karena memiliki load factor yang lebih kecil.

Penerapan *fuel surcharge* memiliki implikasi yang positif terhadap pengurangan kerugian dan kompensasi biaya total operasional. Sebagai contoh, pada kapal petikemas, penerapan *fuel surcharge* dapat menghasilkan kompensasi sebesar 20-80% dari total biaya operasional dan mengurangi kerugian hingga 18-80%. Kapal general cargo dan kapal penumpang masing-masing memperoleh kompensasi antara 16-33%, tergantung pada rute dan volume operasional. Penerapan kebijakan ini juga memberikan transparansi yang lebih baik bagi konsumen dalam memahami bagaimana fluktuasi harga bahan bakar memengaruhi harga jasa yang mereka terima, seperti yang dijelaskan oleh Derajad Wijaya dan Dwiasnati (2020) dalam studi mereka tentang penerapan *fuel surcharge* pada sektor penjualan obat. Pada Agustus 2022, PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok mulai memberlakukan kebijakan *fuel surcharge* secara resmi. Kebijakan ini diterapkan setelah adanya kesepakatan antara PT Pelindo dan asosiasi terkait, serta melalui serangkaian sosialisasi di berbagai cabang PT Pelindo. Tahapan ini memastikan bahwa kebijakan tersebut dipahami dan diterima oleh semua pihak yang terkait. Besaran *fuel surcharge* bervariasi berdasarkan zona waktu dan penggunaan bahan bakar yang berbeda di setiap kapal. Dasar perhitungannya didasarkan pada selisih harga bahan bakar dari harga dasar yang telah disepakati.

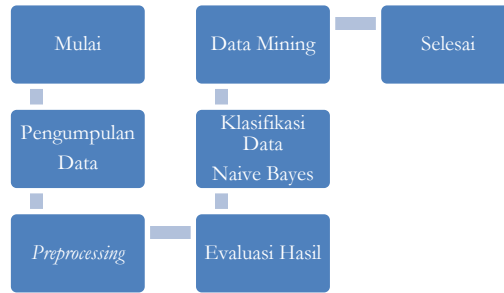
Kebijakan ini hanya berlaku jika harga bahan bakar melampaui ambang batas tertentu, yaitu Rp14.200 per liter. Misalnya, pada Januari 2022, harga bahan bakar yang dikeluarkan oleh PT Pertamina mencapai Rp14.350 per liter dan terus naik hingga Rp22.900 per liter pada Agustus 2022, atau meningkat sekitar 60%. Kenaikan harga bahan bakar ini semakin menggarisbawahi pentingnya penerapan *fuel surcharge* sebagai strategi untuk menstabilkan dampak kenaikan biaya operasional. Penelitian Damuri *et al.* (2021) menunjukkan bahwa kebijakan seperti ini juga diterapkan dalam proses klasifikasi kelayakan penerima bantuan sembako untuk menghadapi tantangan fluktuasi biaya. Untuk mendukung implementasi kebijakan ini, penelitian ini menggunakan metode *data mining* dengan algoritma *naïve bayes* untuk menganalisis pengenaan *fuel surcharge* di Pelabuhan Tanjung Priok. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data terkait pergerakan kapal tunda, khususnya *house power* kapal, yang menjadi salah satu faktor penting dalam penetapan *fuel surcharge*. Dengan menggunakan algoritma *naïve bayes*, diharapkan analisis data ini dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang lebih efisien dan memberikan informasi yang akurat tentang pengenaan *fuel surcharge*. Menurut Pratama *et al.* (2022), algoritma *naïve bayes* merupakan salah satu metode yang efektif untuk melakukan klasifikasi data besar, terutama dalam konteks analisis biaya operasional. Algoritma ini mampu menghasilkan klasifikasi yang akurat dan cepat, sehingga cocok untuk diterapkan dalam analisis data terkait pengenaan *fuel surcharge* di Pelabuhan Tanjung Priok.

Penggunaan *naïve bayes* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengumpulan data dan pengelolaan informasi terkait kebijakan *fuel surcharge*. Melalui penerapan teknologi *data mining*, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pengumpulan dan analisis data yang terkait dengan penerapan *fuel surcharge*. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan bagi PT Pelindo dalam mengelola biaya tambahan ini secara lebih efektif, serta meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan terkait tarif layanan pelabuhan. Selain itu, penelitian ini juga memberikan gambaran bagi penelitian masa depan dalam penerapan *data mining* dan algoritma *naïve bayes* untuk mengelola dan menganalisis data di industri pelayaran dan transportasi lainnya.

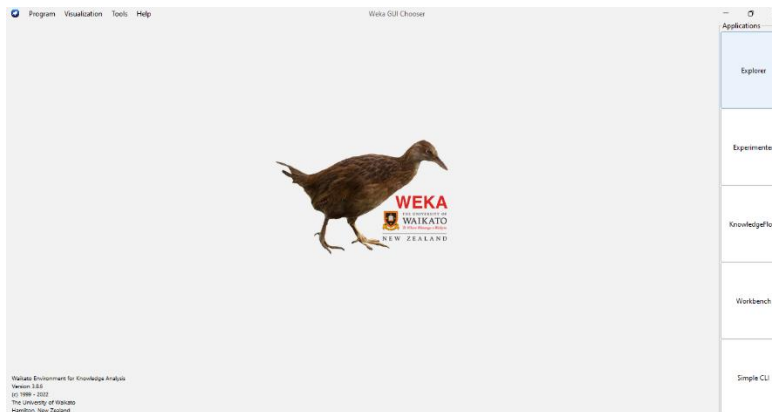
## 2. Metode Penelitian

Dalam metode Implementasi penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa langkah yang terdiri pengumpulan data, preprocessing data, lalu proses klasifikasi dengan data mining, selanjutnya proses evaluasi hasil dengan menentukan nilai akurasi, data yang diperoleh dari hasil klasifikasi dan terakhir akan dilakukan proses evaluasi hasil untuk mengetahui dan melihat data yang telah dimasukkan. Tahapan Penelitian yang dilakukan ialah penelitian ini diawali dengan serangkaian tahapan umum dalam proses implementasi penelitian yang terdiri dari tahapan awal untuk dijadikan referensi atau rujukan dalam penelitian kali ini guna memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan penelitian. Studi literatur didapatkan dari membaca jurnal, artikel dan masukan dari tempat penelitian dilakukan, untuk mendapatkan kumpulan referensi yang relevan dengan masalah dalam penelitian ini. Setelah melakukan studi literatur, peneliti melakukan identifikasi masalah yang akan diteliti untuk menjadi objek penelitian. Proses pengumpulan data merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data sekunder dan Studi Pustaka. Proses pengumpulan data pada penelitian ini akan menggunakan dataset *private* milik Perusahaan. Dataset *private* didapat dengan berkoordinasi kepada salah satu Bagian di Perusahaan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode data mining dengan klasifikasi data, *software* yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah aplikasi Weka.

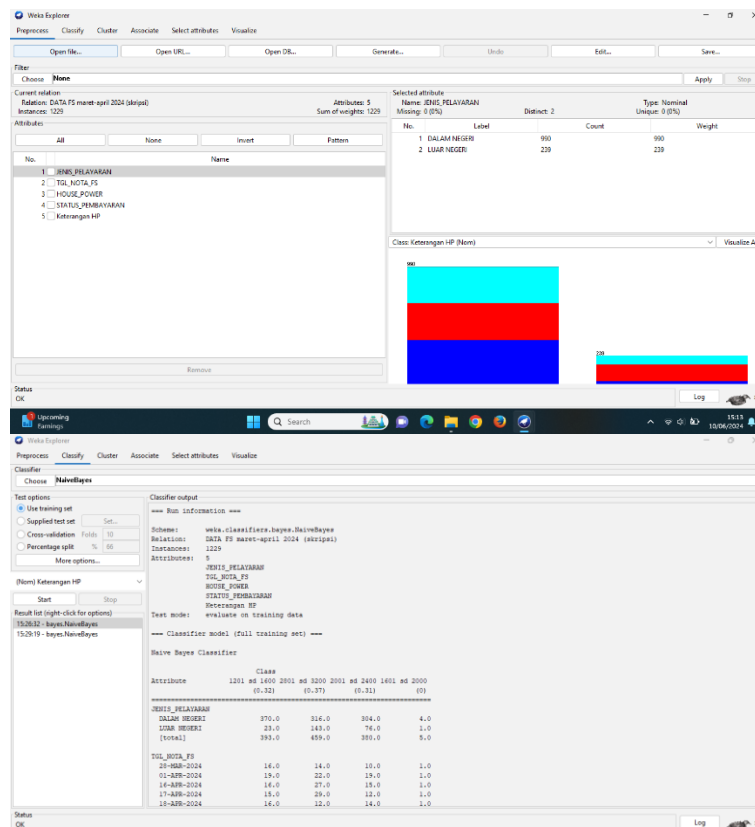
Rancangan pengujian penerapan algoritma *naïve bayes* pada Implementasi *Data Mining* dalam Penerapan *Fuel Surcharge* di Lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok menggunakan aplikasi Weka. Tahapan awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data berupa laporan *fuel surcharge* berformat Ms. excel, lalu dipilah data mana yang akan ditentukan untuk menentukan jumlah nota lunas dan *house power* pada laporan tersebut, lalu data akan melewati beberapa tahapan dalam tahap *preprocessing* untuk mengubah data menjadi data yang siap diolah data dirubah ke format CSV (*Comma Delimited*) selanjutnya data diolah kembali dengan *notepad* untuk menghapus simbol-simbol yang ada agar diganti dengan simbol tanda koma sebagai pemisah, data disimpan dengan format CSV dan diproses diaplikasi WEKA untuk dirubah format *.arff* agar bisa terbaca oleh aplikasi WEKA. Selanjutnya data akan diklasifikasikan dengan metode *naïve bayes*. Selanjutnya akan dibuat pemodelan klasifikasi menggunakan algoritma *naïve bayes* sehingga mendapatkan hasil dari klasifikasi data tersebut.



Gambar 1. Model Proses Penelitian



Gambar 2. Tampilan Awal Aplikasi Weka



Gambar 3. Proses Preprocessing

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

Penelitian ini menggunakan algoritma *naïve bayes* sebagai metode utama untuk mengklasifikasikan data terkait pengenaan *fuel surcharge* di Pelabuhan Tanjung Priok, yang dioperasikan oleh PT Pelindo (Persero) Regional 2. Algoritma *naïve bayes* dikenal sebagai salah satu metode klasifikasi yang efisien dan akurat dalam mengelola data besar, serta mampu memberikan prediksi yang tepat berdasarkan data historis. Dalam penelitian ini, data yang dianalisis adalah data pengenaan *fuel surcharge* pada kapal tunda selama periode Maret dan April 2024. Data ini meliputi total 7.307 nota yang dikumpulkan dari Bagian IT PT Pelindo (Persero) Regional 2, yang kemudian disaring menggunakan fitur *remove data* di Microsoft Excel sehingga menghasilkan 1.229 nota yang valid untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 1. Hasil Klasifikasi

No.	Kategori <i>House Power</i>	Jumlah Kapal Tunda
1	1.201 s/d 1.600	391
2	2.801 s/d 3.200	457
3	2.001 s/d 2.400	378
4	1.601 s/d 2.000	3

Langkah pertama dalam pengolahan data adalah mengubah data yang telah difilter ke dalam format CSV (Comma Delimited). Format ini memungkinkan data diolah dengan lebih mudah dalam proses *data mining*. Setelah itu, simbol-simbol yang tidak diperlukan dalam data tersebut dihapus atau diganti dengan tanda koma sebagai pemisah data, sehingga sesuai dengan standar yang dibutuhkan untuk pengolahan lebih lanjut. Data yang sudah diformat ke dalam CSV kemudian diubah menjadi format ARFF (*Andrew's Ridiculous File Format*) agar dapat dibaca dan diolah dalam aplikasi Weka. Weka merupakan aplikasi yang dirancang khusus untuk proses *data mining*, yang menyediakan berbagai algoritma termasuk *naïve bayes* untuk melakukan analisis klasifikasi. Setelah data siap dalam format yang sesuai, algoritma *naïve bayes* diterapkan untuk mengklasifikasikan house power kapal tunda yang paling banyak digunakan dalam pengenaan *fuel surcharge*. House power merupakan salah satu parameter penting dalam penghitungan *fuel surcharge*, karena semakin besar house power, semakin besar biaya operasional yang diperlukan oleh kapal tersebut. Berdasarkan hasil klasifikasi, diperoleh akurasi sebesar 100%, yang menunjukkan bahwa algoritma *naïve bayes* mampu memprediksi dengan tepat kategori house power dari kapal tunda berdasarkan data yang tersedia.

Data yang dianalisis dalam penelitian ini memberikan informasi yang sangat penting bagi PT Pelindo dalam memahami pola penggunaan kapal tunda dan pengenaan *fuel surcharge*. Sebagai contoh, hasil klasifikasi menunjukkan bahwa kapal tunda dengan house power antara 2.801 s/d 3.200 adalah yang paling sering digunakan, dengan total 457 kapal. Kapal dengan house power antara 1.201 s/d 1.600 berada di urutan kedua, dengan total 391 kapal, diikuti oleh kapal dengan house power antara 2.001 s/d 2.400, dengan total 378 kapal. Sementara itu, hanya tiga kapal yang memiliki house power antara 1.601 s/d 2.000. Informasi ini memberikan wawasan bagi perusahaan untuk menyesuaikan pengenaan *fuel surcharge* berdasarkan house power kapal, sehingga dapat memastikan bahwa biaya tambahan ini diterapkan secara proporsional dan adil.

Selain klasifikasi house power, penelitian ini juga memberikan pandangan lebih luas tentang pentingnya penerapan teknologi *data mining* dalam pengelolaan operasional pelabuhan. Dengan menggunakan metode *data mining*, PT Pelindo dapat mengumpulkan, memproses, dan menganalisis data secara lebih efisien, sehingga pengambilan keputusan terkait pengenaan *fuel surcharge* dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat. Algoritma *naïve bayes* memberikan keunggulan dalam hal kecepatan dan akurasi klasifikasi, yang sangat penting dalam industri pelabuhan di mana keputusan sering kali harus diambil dalam waktu singkat. Hasil pengujian algoritma *naïve bayes* dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa metode ini dapat diandalkan untuk menangani data dengan berbagai

variabel dan parameter. Hal ini sangat penting bagi PT Pelindo yang beroperasi di lingkungan yang kompleks dan dinamis, di mana terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi biaya operasional, seperti ukuran kapal, rute pelayaran, dan konsumsi bahan bakar. Dengan menggunakan algoritma *naïve bayes*, perusahaan dapat mengantisipasi berbagai perubahan dalam biaya operasional dan mengatur *fuel surcharge* secara lebih efektif.

Sebagai langkah lanjut, penelitian ini merekomendasikan agar PT Pelindo meningkatkan jumlah dataset yang digunakan untuk analisis, sehingga dapat diuji keefektifan algoritma *naïve bayes* dalam skala yang lebih besar. Penelitian ini hanya menggunakan data dari dua bulan, sehingga dengan menambah periode waktu yang lebih panjang, hasil klasifikasi dapat menjadi lebih representatif dan akurat. Selain itu, penelitian ini juga menyarankan untuk menggunakan metode algoritma lain, seperti *decision tree* atau *random forest*, untuk membandingkan hasil klasifikasi dan mengidentifikasi metode yang paling sesuai dengan kebutuhan PT Pelindo dalam mengelola data *fuel surcharge*. Penelitian ini juga memberikan kontribusi penting dalam konteks pengembangan teknologi *data mining* di industri pelayaran. Dengan memanfaatkan algoritma *naïve bayes*, perusahaan dapat mengotomatisasi proses pengambilan keputusan terkait biaya operasional, sehingga dapat mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan efisiensi operasional. Teknologi ini juga memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi tren dan pola dalam penggunaan kapal tunda, yang dapat digunakan untuk perencanaan operasional yang lebih baik di masa depan.

Penelitian ini memperkaya literatur tentang penerapan algoritma *naïve bayes* dalam analisis operasional di industri pelabuhan. Sebelumnya, banyak penelitian yang telah menerapkan algoritma ini dalam bidang lain, seperti penjualan obat (Derajad Wijaya dan Dwiasnati, 2020) dan klasifikasi kelayakan penerima bantuan sembako (Damuri *et al.*, 2021). Namun, penelitian ini memperluas aplikasi *naïve bayes* ke dalam analisis operasional pelabuhan, khususnya dalam pengelolaan biaya tambahan seperti *fuel surcharge*. Hal ini menunjukkan fleksibilitas dan keandalan algoritma ini dalam berbagai konteks industri. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma *naïve bayes* dalam analisis *fuel surcharge* dapat memberikan manfaat signifikan bagi PT Pelindo. Dengan akurasi klasifikasi sebesar 100%, algoritma ini terbukti efektif dalam membantu perusahaan mengelola pengenaan *fuel surcharge* secara lebih efisien. Selain itu, penerapan teknologi *data mining* juga memberikan keuntungan dalam hal kecepatan dan ketepatan pengambilan keputusan, yang sangat penting dalam industri pelayaran yang dinamis dan kompetitif. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi penelitian lebih lanjut dalam pengembangan teknologi *data mining* di industri pelabuhan dan transportasi.

### 3.2 Pembahasan

Penelitian ini mengadopsi algoritma *naïve bayes* dalam pengklasifikasian data *fuel surcharge* yang diberlakukan pada kapal tunda di Pelabuhan Tanjung Priok, PT Pelindo (Persero) Regional 2. Implementasi algoritma ini bertujuan untuk mengidentifikasi house power kapal tunda yang paling banyak digunakan, serta memberikan gambaran tentang pola penggunaan kapal tunda di pelabuhan tersebut. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan algoritma *naïve bayes*, metode ini telah terbukti memberikan hasil yang akurat dalam berbagai studi klasifikasi, termasuk penelitian T. Intan Solihati *et al.* (2022) tentang evaluasi kinerja penelitian mahasiswa. Penelitian ini melibatkan data pengenaan *fuel surcharge* pada kapal tunda selama periode Maret hingga April 2024. Data yang digunakan berjumlah 7.307 nota, yang kemudian difilter hingga menghasilkan 1.229 nota valid untuk dianalisis. Setelah melalui proses pembersihan dan pemformatan data, data yang sudah dalam bentuk CSV diubah menjadi format ARFF untuk dapat diproses dalam aplikasi Weka.

Penggunaan algoritma *naïve bayes* dalam penelitian ini berhasil memberikan akurasi sebesar 100%, menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk mengklasifikasikan house power kapal tunda dalam konteks pengenaan *fuel surcharge*. Efektivitas algoritma *naïve bayes* dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Derajad Wijaya dan Dwiasnati (2020), yang juga menggunakan algoritma ini untuk klasifikasi penjualan obat. Kedua penelitian menunjukkan bahwa *naïve bayes* mampu mengolah data dalam jumlah besar dengan variabel yang berbeda secara efisien. Selain itu, algoritma ini dikenal

memiliki kecepatan dalam proses klasifikasi, yang membuatnya cocok digunakan dalam skenario yang membutuhkan pengambilan keputusan cepat, seperti di industri pelabuhan. Pada penelitian ini, hasil klasifikasi menunjukkan bahwa kapal tunda dengan house power antara 2.801 hingga 3.200 adalah yang paling banyak digunakan di Pelabuhan Tanjung Priok, dengan total 457 kapal. Hal ini memberikan wawasan kepada PT Pelindo tentang kapal mana yang paling sering terlibat dalam operasi pelabuhan, serta potensi besar pengenaan *fuel surcharge* berdasarkan house power tersebut. Selain itu, klasifikasi juga menunjukkan bahwa kapal dengan house power antara 1.201 hingga 1.600 menempati urutan kedua, dengan total 391 kapal. Jumlah kapal yang memiliki house power antara 2.001 hingga 2.400 mencapai 378 kapal, sementara hanya tiga kapal yang memiliki house power antara 1.601 hingga 2.000.

Hasil ini memiliki beberapa implikasi penting. Pertama, PT Pelindo dapat menggunakan hasil klasifikasi ini untuk menyesuaikan pengenaan *fuel surcharge* secara lebih proporsional berdasarkan house power kapal. Pengenaan biaya yang lebih adil ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi perusahaan, tetapi juga memberikan transparansi lebih bagi pengguna jasa pelabuhan. Menurut Damuri *et al.* (2021), penggunaan algoritma *naïve bayes* untuk klasifikasi penerima bantuan sembako juga berhasil memberikan prediksi yang akurat, sehingga pengguna dapat menyesuaikan kebijakan mereka berdasarkan hasil klasifikasi tersebut. Kedua, implementasi *data mining* dalam penelitian ini memberikan bukti nyata tentang potensi besar teknologi ini dalam industri pelabuhan. Dengan menggunakan *data mining*, PT Pelindo dapat mengelola data dalam skala besar dengan lebih efisien dan memperoleh hasil yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan strategis. Teknologi ini memungkinkan perusahaan untuk memproses dan menganalisis data yang kompleks dalam waktu yang lebih singkat, yang sangat penting dalam industri pelabuhan yang membutuhkan respons cepat terhadap perubahan operasional. Sebagai contoh, S. Ucha Putri *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa metode *data mining* dapat digunakan untuk memprediksi penyakit diabetes berdasarkan data yang dikumpulkan, yang menggarisbawahi pentingnya analisis prediktif dalam berbagai sektor.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma *naïve bayes* sangat efektif dalam mengklasifikasikan data pengenaan *fuel surcharge* di Pelabuhan Tanjung Priok. Dengan akurasi klasifikasi sebesar 100%, penelitian ini memberikan bukti kuat bahwa metode *data mining* dapat memberikan solusi yang efisien dan akurat untuk pengelolaan data operasional yang kompleks. Selain itu, penelitian ini juga membuka jalan bagi penggunaan metode *data mining* lainnya di industri pelabuhan dan transportasi. Sebagaimana dinyatakan oleh A. Yoseva Simanjuntak dan I. Septian Salomo Simatupang (2022), implementasi *naïve bayes classifier* dapat memberikan hasil yang sangat bermanfaat dalam pengelolaan data kenaikan pangkat di sektor ketenagakerjaan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis bagi PT Pelindo, tetapi juga berkontribusi pada literatur tentang penerapan *data mining* dalam operasional pelabuhan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang memanfaatkan teknologi *data mining* untuk optimasi operasional di sektor pelabuhan dan transportasi lainnya.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pengujian yang dilakukan terhadap implementasi *data mining* untuk pengenaan *fuel surcharge* di Pelabuhan Tanjung Priok PT Pelindo (Persero) Regional 2, menggunakan algoritma *naïve bayes*, dapat disimpulkan bahwa dari 7.307 nota yang tersedia, setelah melalui proses *remove duplicate* pada Microsoft Excel, data yang digunakan berjumlah 1.229 nota. Data ini kemudian diolah menggunakan aplikasi Weka dan diklasifikasikan berdasarkan kategori *house power* kapal tunda yang digunakan dalam pengenaan *fuel surcharge*. Proses klasifikasi dengan algoritma *naïve bayes* tersebut menghasilkan nilai akurasi maksimal, yaitu 100%. Berdasarkan hasil tersebut, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan. Pertama, disarankan untuk menambah jumlah dataset agar dapat menguji efektivitas dan akurasi penggunaan algoritma *naïve bayes* dengan aplikasi Weka ketika diaplikasikan pada data yang lebih besar atau dalam periode waktu yang lebih panjang. Kedua, disarankan juga

untuk mencoba metode algoritma lain dalam pengolahan data *fuel surcharge* ini agar hasil akurasi dapat dibandingkan dengan lebih komprehensif. Penelitian serupa dengan menerapkan metode *data mining* yang berbeda dari yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan tentang keefektifan algoritma lain dalam analisis data pengenalan *fuel surcharge*.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada keluarga yang selalu memberikan support dan saya mahasiswa dari Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada Bapak Sutisna, S.Kom., MM, atas bimbingan, arahan, dan inspirasi yang luar biasa selama pelaksanaan skripsi ini. Bapak telah memberikan panduan yang sangat berharga, serta kesabaran dan dukungan yang tak terhingga selama kami menjalankan tugas ini. Saya juga ingin menyampaikan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama saya menjalankan skripsi ini. Semua bantuan dan dukungan ini sungguh berarti bagi kelancaran skripsi saya. Dengan rendah hati, kami menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa kontribusi dari semua pihak terutama teman-teman dari PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok.

## 6. Daftar Pustaka

- Agung, A. S., Fauzi, A. A., Risal, A. A. N., & Adiba, F. (2023). Implementasi Teknik Data Mining terhadap Klasifikasi Data Prediksi Curah Hujan BMKG Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Tekno Insentif*, 17(1), 22-23. DOI: <https://doi.org/10.36787/jti.v17i1.955>.
- Agusetiana, E., & Fitriani, A. S. (2022, August). Implementasi Data Mining Pada Pelanggan Telkom Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor untuk Memprediksi Status Pelayanan. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 6, No. 1, pp. 115-119). DOI: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i1.2461>.
- Arifin, A. A. A., Handoko, W., & Efendi, Z. (2022). Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Keluarga Harapan. *J-Com (Journal of Computer)*, 2(1), 21-26. DOI: <https://doi.org/10.33330/j-com.v2i1.1577>.
- Choeriyah, S. S., Fanhas, R. S., Fathah, A., & Pebriyansyah, H. (2022). Implementasi Algoritma k-Nearest Neighbor (k-NN) dalam Klasifikasi Status Gizi Balita. *Cipangung Techno Pesantren: Scientific Journal*, 16(2), 70-78.
- Damuri, A., Riyanto, U., Rusdianto, H., & Aminudin, M. (2021). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerima Bantuan Sembako. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 8(6), 219-225. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/jurikom.v8i6.3655>.
- Etriyanti, E., Syamsuar, D., & Kunang, N. (2020). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritme Naive Bayes Classifier dan C4. 5 untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa.
- Herlena, A. C. P. (2023). Implementasi Data Mining Untuk Klasifikasi Stunting Gizi Pada Balita di Surabaya Menggunakan Metode K-Medoids. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(1), 61-67.

- Ikhromr, F. N., Sugiyarto, I., Faddillah, U., & Sudarsono, B. (2023). Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Naives Bayes dan K-Nearest Neighbor. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(1), 416-428. .
- Mustafa, M. S., Ramadhan, M. R., & Thenata, A. P. (2018). Implementasi data mining untuk evaluasi kinerja akademik mahasiswa menggunakan algoritma naive bayes classifier. *Creative Information Technology Journal*, 4(2), 151-162. DOI: <https://doi.org/10.24076/citec.2017v4i2.106>.
- Nasrullah, A. H. (2021). Implementasi algoritma Decision Tree untuk klasifikasi produk laris. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Azyariah Mandar*, 7(2), 45-51. DOI: <https://doi.org/10.35329/jiik.v7i2.203>.
- Nurliana, E., Irawan, B., & Bahtiar, A. (2024). IMPLEMENTASI DATA MINING ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI PENDUDUK MISKIN BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN DI JAWA BARAT. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 1116-1122. DOI: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8883>.
- Pratama, F. D., Zufria, I., & Triase, T. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Indonesia Pintar. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 77-84. DOI: <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2217>.
- Purnawati, N. W., Arsana, I. N. A., Arfyanti, I., Mukhlis, I. R., Sulistyowati, S., Prasetya, F. D., ... & Judijanto, L. (2024). *Sistem Informasi: Teori dan Implementasi Sistem Informasi di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Putri, S. U., Irawan, E., & Rizky, F. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4. 5. *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)*, 2(1), 39-46. DOI: <https://doi.org/10.30645/kesatria.v2i1.56>.
- Sitepu, R., & Manohar, M. (2022). Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Pengajuan Kredit. *Jurnal Sistem Informasi, Teknik Informatika dan Teknologi Pendidikan*, 1(2), 49-56. DOI: <https://doi.org/10.55338/justikpen.v1i2.6>.
- Solihati, T. I., Hidayanti, N., & Kania, R. Implimentasi Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Penelitian Mahasiswa Universitas Banten Jaya dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Jurnal Theorems*, 6(2), 135-147.
- Sukarna, R. H., & Ansori, Y. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Naive Bayes Dengan Feature Selection Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 6(1), 50-61. DOI: <https://doi.org/10.47080/saintek.v6i1.1467>.
- Tou, N., & Endraswari, P. M. (2022). Implementasi Data Mining Dalam Klasifikasi Hasil Diagnosa Pasien Bpjs Menggunakan Algoritma Cart. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 6(2), 170-179. DOI: <http://dx.doi.org/10.31000/jika.v6i2.6164>.
- Wahyudi, A. K., Azizah, N., & Saputro, H. (2022). Data Mining Klasifikasi Kepribadian Siswa SMP Negeri 5 Jepara Menggunakan Metode Decision Tree Algoritma C4. 5. *Journal of Information System and Computer*, 2(2), 8-13. DOI: <https://doi.org/10.34001/jister.v2i2.392>.
- Wanto, A., Kom, M., Siregar, M. N. H., Windarto, A. P., Hartama, D., Ginantra, N. L. W. S. R., ... & Prianto, C. (2020). *Data Mining: Algoritma dan Implementasi*. Yayasan kita menulis.

Wijaya, H. D., & Dwiasnati, S. (2020). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes pada Penjualan Obat. *Jurnal Informatika*, 7(1), 1-7. DOI: <https://doi.org/10.31294/ji.v7i1.6203>.