



Optimization and Implementation of the Divide and Conquer Method in the Development of a Vehicle Tax Management Information System

Optimalisasi dan Implementasi Metode *Divide and Conquer* dalam Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Pajak Kendaraan

Heri Ayanto¹, Yuri Rahmanto^{2*}

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia.

E-Mail: ¹heri_ayanto@teknokrat.ac.id, ²yurirahanto@teknokrat.ac.id

Received Apr 17th 2026; Revised May 05th 2026; Accepted May 30th 2026; Available Online Jun 20th 2026

Corresponding Author: Yuri Rahmanto

Copyright © 2026 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

Motor vehicle tax is one of the main sources of Regional Original Income (PAD) that plays an important role in supporting regional development. However, managing vehicle tax data still faces several challenges, particularly in terms of efficiency, data accuracy, and processing speed, as volumes grow. This study aims to optimize the vehicle tax management information system by applying the Divide and Conquer method integrated with machine learning algorithms, namely Decision Tree, Random Forest, and Naïve Bayes. The research adopts a quantitative approach with an experimental method, including data preprocessing, data partitioning (divide), classification process (conquer), and result integration (combine). The results show a significant improvement in system performance, where accuracy increased from 78% to 92%, precision and recall also improved, and execution time decreased from 12 seconds to 6 seconds. In addition, the model achieved an AUC value of 0.91, indicating excellent classification capability. This study proposes an integrated approach combining algorithmic efficiency and machine learning to improve both accuracy and processing efficiency in vehicle tax data management systems.

Keywords: *Classification, Divide and Conquer, Information System, Machine learning, Vehicle Tax*

Abstrak

Pajak kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber utama Pendapatan Asli Daerah (PAD) yang berperan penting dalam mendukung pembangunan daerah. Namun, pengelolaan data pajak kendaraan masih menghadapi berbagai permasalahan, terutama pada aspek efisiensi, akurasi data, dan kecepatan pemrosesan akibat meningkatnya volume data. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem informasi pengelolaan pajak kendaraan dengan menerapkan metode *Divide and Conquer* yang diintegrasikan dengan algoritma *machine learning*, yaitu Decision Tree, Random Forest, dan Naïve Bayes. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental, yang meliputi tahap *preprocessing* data, pembagian data (*divide*), proses klasifikasi (*conquer*), serta penggabungan hasil (*combine*). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kinerja sistem secara signifikan, dengan peningkatan akurasi dari 78% menjadi 92%, peningkatan nilai *precision* dan *recall*, serta penurunan waktu eksekusi dari 12 detik menjadi 6 detik. Selain itu, model menghasilkan nilai AUC sebesar 0.91 yang menunjukkan kemampuan klasifikasi yang sangat baik. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa pendekatan integratif antara metode algoritmik dan *machine learning* yang mampu meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem secara simultan.

Kata Kunci: *Divide and Conquer, Klasifikasi, Machine learning, Pajak Kendaraan, Sistem Informasi*

1. PENDAHULUAN

Pajak kendaraan bermotor merupakan salah satu komponen utama Pendapatan Asli Daerah (PAD) yang berperan strategis dalam mendukung pembiayaan pembangunan serta peningkatan kualitas pelayanan publik. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa pajak kendaraan memiliki kontribusi signifikan terhadap penerimaan daerah dan menjadi salah satu indikator kemandirian fiskal pemerintah daerah [1]. Namun, dalam implementasinya, pengelolaan pajak kendaraan bermotor di berbagai daerah masih

menghadapi permasalahan mendasar, terutama pada aspek efisiensi proses, akurasi data, serta keterlambatan pelayanan, yang disebabkan oleh keterbatasan sistem dalam mengelola data wajib pajak secara optimal [2].

Permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah rendahnya efisiensi pengolahan data pada sistem informasi pajak kendaraan, yang disebabkan oleh belum optimalnya metode pengolahan data yang digunakan. Penelitian menunjukkan bahwa sistem yang belum terintegrasi secara menyeluruh masih mengandalkan proses manual yang rentan terhadap kesalahan *input* dan keterlambatan pemrosesan data [3]. Kondisi ini berdampak pada menurunnya kualitas layanan publik, di mana penelitian lain menemukan adanya antrean panjang, ketidaktepatan waktu pelayanan, serta rendahnya kepuasan wajib pajak akibat sistem yang kurang responsif [4].

Selain itu, peningkatan jumlah kendaraan bermotor setiap tahun menyebabkan kompleksitas data perpajakan semakin tinggi. Studi terkait menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah kendaraan secara signifikan meningkatkan volume data yang harus diproses oleh sistem perpajakan, sehingga membutuhkan metode pengolahan data yang lebih efisien [5]. Tanpa adanya metode yang tepat, sistem akan mengalami bottleneck dalam proses pengolahan data, yang pada akhirnya berdampak pada ketidaksesuaian antara potensi dan realisasi penerimaan pajak daerah [6].

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis teknologi mampu meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengelolaan pajak, termasuk melalui penerapan sistem otomatis berbasis data [7]. Pemanfaatan *machine learning* dan analitik data juga telah digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data, seperti dalam analisis kepatuhan wajib pajak [8]. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek teknologi dan belum secara spesifik mengoptimalkan metode algoritmik dalam pengolahan data skala besar [9]. Inilah kesenjangan penelitian yang menjadi dasar dalam penelitian ini, yaitu belum optimalnya pemanfaatan metode komputasi yang efisien untuk meningkatkan performa sistem informasi pajak kendaraan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan metode *Divide and Conquer* sebagai pendekatan utama dalam pengolahan data. Metode ini bekerja dengan membagi permasalahan kompleks menjadi sub-permasalahan yang lebih kecil, sehingga proses pengolahan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan efisien, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian terkait algoritma pemecahan masalah berbasis rekursif [10]. Keunggulan utama metode ini terletak pada kemampuannya dalam mengurangi kompleksitas perhitungan serta meningkatkan kecepatan eksekusi melalui pendekatan rekursif dan paralel [11].

Pemilihan metode *Divide and Conquer* dalam penelitian ini bukan tanpa alasan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, metode ini terbukti mampu meningkatkan performa sistem dalam berbagai kasus pengolahan data, termasuk dalam pencarian dan pengolahan database dengan waktu eksekusi yang lebih cepat dibandingkan metode konvensional [12]. Selain itu, metode ini juga mendukung proses paralelisasi yang memungkinkan distribusi beban kerja secara efisien, sehingga dapat mempercepat pemrosesan data secara signifikan [13]. Dibandingkan dengan metode linear, pendekatan ini lebih efektif dalam menangani data berskala besar dan kompleks.

Lebih lanjut, integrasi metode *Divide and Conquer* dengan teknologi *machine learning* memberikan nilai tambah dalam meningkatkan akurasi dan adaptivitas sistem. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi algoritma dengan *machine learning* mampu meningkatkan akurasi prediksi hingga lebih dari 90% dalam pengolahan data perpajakan [14]. Kombinasi ini memungkinkan sistem tidak hanya bekerja lebih cepat, tetapi juga mampu melakukan analisis data secara lebih cerdas dalam mengidentifikasi pola dan tren perpajakan [15]. Hal ini menjadi sangat relevan dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan pajak kendaraan serta mendukung peningkatan kepatuhan wajib pajak [16].

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa optimalisasi sistem informasi berbasis algoritma dapat meningkatkan efisiensi pelayanan, mengurangi kesalahan data, serta meningkatkan transparansi dalam pengelolaan pajak [17]. Pemanfaatan big data dalam sistem perpajakan juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan data serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data [18]. Dengan demikian, diperlukan pendekatan yang mengintegrasikan sistem informasi, metode algoritmik, serta teknologi analitik untuk menghasilkan sistem yang lebih optimal [19].

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan sistem informasi pengelolaan pajak kendaraan bermotor melalui penerapan metode *Divide and Conquer*, dengan fokus pada peningkatan efisiensi pengolahan data, percepatan waktu eksekusi, serta peningkatan akurasi hasil sistem [20]. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan nyata akan sistem perpajakan yang mampu mengatasi kompleksitas data yang terus meningkat serta meningkatkan kualitas pelayanan publik secara signifikan. Dengan adanya sistem yang lebih optimal, diharapkan dapat meningkatkan transparansi, efisiensi, serta efektivitas pengelolaan pajak kendaraan bermotor [21]. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan metode komputasi yang dapat diterapkan pada berbagai sistem informasi lainnya yang menghadapi permasalahan serupa [22]. Implementasi teknologi informasi yang didukung oleh metode algoritmik yang efisien juga diharapkan mampu meningkatkan kinerja sistem secara berkelanjutan [23].

Dengan demikian, pengembangan sistem berbasis *Divide and Conquer* menjadi solusi yang relevan dan strategis dalam menghadapi tantangan pengelolaan data perpajakan modern [24].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan metode *Divide and Conquer* dalam meningkatkan kinerja sistem informasi pengelolaan pajak kendaraan. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode eksperimental, yang memungkinkan pengukuran kinerja sistem secara objektif berdasarkan parameter tertentu.

Rancangan penelitian disusun secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi metode, serta pengujian dan evaluasi kinerja sistem. Pendekatan *Divide and Conquer* digunakan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan data, sedangkan algoritma *machine learning* digunakan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi data wajib pajak.

2.2. Literature Review

Pemilihan algoritma dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan sistem yang mampu mengolah data dalam jumlah besar secara efisien serta menghasilkan akurasi klasifikasi yang baik. Algoritma yang digunakan meliputi Decision Tree, Random Forest, dan Naïve Bayes.

Decision Tree merupakan metode klasifikasi yang membentuk struktur pohon keputusan berdasarkan atribut data. Metode ini memiliki keunggulan dalam kemudahan interpretasi serta kemampuan dalam menangani data kategorikal. Selain itu, Decision Tree memiliki kompleksitas komputasi yang relatif rendah sehingga cocok digunakan dalam sistem yang membutuhkan efisiensi [10]. Random Forest merupakan pengembangan dari Decision Tree dengan pendekatan *ensemble learning*, yaitu dengan menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk menghasilkan prediksi yang lebih stabil. Metode ini mampu meningkatkan akurasi dan mengurangi *overfitting*, sehingga banyak digunakan dalam berbagai penelitian klasifikasi data [10]. Naïve Bayes merupakan metode klasifikasi berbasis probabilitas yang menggunakan prinsip Teorema Bayes dengan asumsi independensi antarfitur. Metode ini dikenal memiliki kecepatan komputasi yang tinggi serta efisiensi dalam pengolahan data berukuran besar [4].

Selain algoritma klasifikasi, penelitian ini menggunakan metode *Divide and Conquer* sebagai pendekatan utama dalam pengolahan data. Metode *divide* ini bekerja dengan membagi permasalahan besar menjadi beberapa bagian yang lebih kecil, kemudian metode *conquer* menyelesaikan masing-masing secara terpisah, dan akhirnya menggabungkan hasilnya (*combine*). Pendekatan ini mampu mengurangi kompleksitas komputasi dan meningkatkan efisiensi pemrosesan data [20][21]. Meskipun terdapat algoritma lain seperti Support Vector Machine dan XGBoost yang memiliki tingkat akurasi tinggi, metode tersebut umumnya memiliki kompleksitas yang lebih tinggi serta membutuhkan proses tuning parameter yang lebih kompleks [9]. Oleh karena itu, penelitian ini memilih algoritma yang lebih efisien dan mudah diimplementasikan untuk diintegrasikan kedalam metode *Divide and Conquer*. Penelitian sebelumnya hanya menggunakan algoritma *machine learning* tanpa mengintegrasikan pendekatan algoritmik seperti *Divide and Conquer* dalam pengolahan data. Penelitian ini mengusulkan kombinasi kedua pendekatan tersebut untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem secara bersamaan.

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan yang saling terintegrasi. Tahap pertama adalah menemukan masalah dengan sistem pengelolaan pajak kendaraan, terutama yang berkaitan dengan efisiensi dan akurasi pengolahan data. Selanjutnya, data dikumpulkan, termasuk data wajib pajak, data transaksi pembayaran, dan data tentang kendaraan bermotor.

Tahap selanjutnya adalah membuat sistem informasi berbasis web yang menggabungkan metode *Divide and Conquer* dan metode pembelajaran mesin. Implementasi metode dilakukan dalam tiga tahap utama. Pembagian (pembagian data ke dalam beberapa subset berdasarkan kriteria tertentu, seperti wilayah atau jenis kendaraan), *conquer* (pengolahan masing-masing subset menggunakan model pembelajaran mesin), dan *combine* (penggabungan hasil pengolahan menjadi output sistem yang terintegrasi).

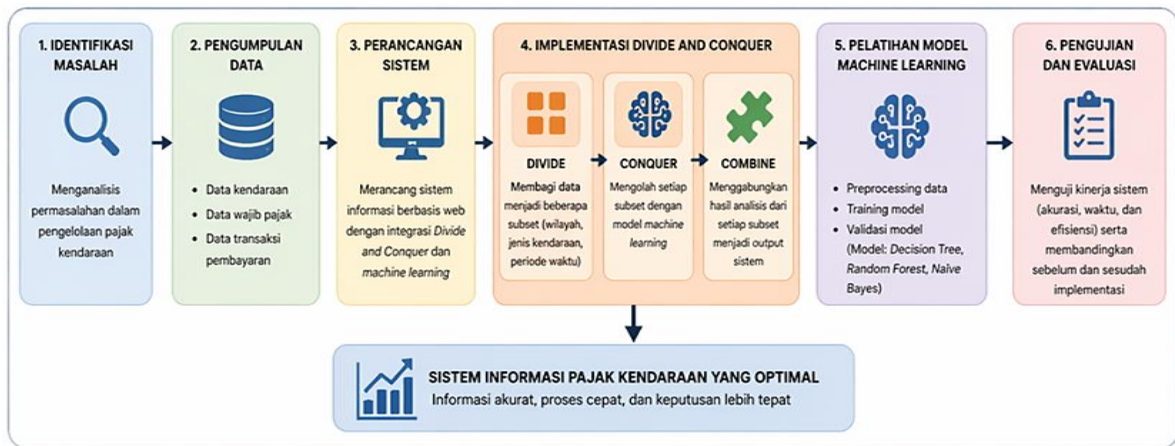
Setelah implementasi, dilakukan pelatihan model *Machine learning* menggunakan algoritma seperti Decision Tree, Random Forest, dan Naïve Bayes. Proses ini meliputi tahap *preprocessing* data, pelatihan (*training*), serta validasi model. Tahap akhir adalah pengujian dan evaluasi sistem untuk mengetahui peningkatan performa setelah penerapan metode pada Gambar 1.

2.4. Data dan Teknik Pengolahan Data

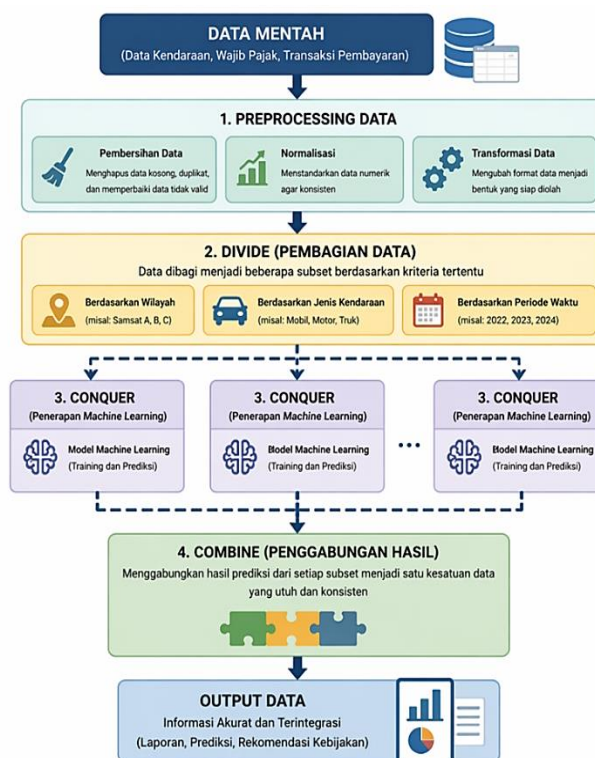
Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data wajib pajak, transaksi pembayaran pajak, dan data kendaraan bermotor. Data ini bersifat historis dan terdiri dari variabel numerik dan kategorik. Teknik pengolahan data terdiri dari beberapa tahap. Pertama, data diproses sebelum digunakan, yang mencakup pembersihan (pembersihan data), normalisasi, dan transformasi untuk memastikan kualitas data

yang digunakan. Tahap kedua, data dibagi menjadi beberapa subset menggunakan metode *Divide* and *Conquer*, yang memungkinkan proses data secara paralel dan lebih efisien.

Selanjutnya, metode pembelajaran mesin digunakan untuk klasifikasi dan prediksi, seperti pengelompokan wajib pajak dan prediksi keterlambatan pembayaran pajak. Hasil dari setiap subset kemudian digabungkan kembali, atau digabungkan, untuk menghasilkan informasi yang terintegrasi dan akurat yang membantu pengambilan keputusan dalam sistem. Alur pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Alur Prosedur Penelitian



Gambar 2. Alur Pengolahan Data menggunakan metode *Divide* and *Conquer* dan *Machine Learning*

2.5. Pengujian dan Analisis

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan parameter yaitu akurasi *precision* *recall* waktu eksekusi Pengujian model dilakukan dengan menggunakan *matrix confusion*, dengan rumus:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

$$F1 - Score = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (4)$$

Selain itu, evaluasi juga dilakukan menggunakan kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) dan nilai *Area Under Curve* (AUC) untuk mengukur kemampuan model dalam membedakan kelas secara keseluruhan. Analisis dilakukan secara komparatif dengan membandingkan kinerja sistem sebelum dan sesudah penerapan metode *Divide and Conquer* untuk mengetahui peningkatan efisiensi dan akurasi sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

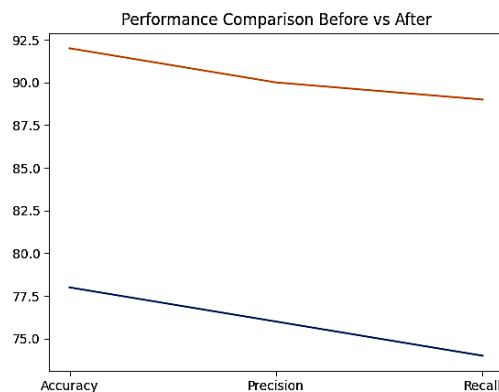
Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode *Divide and Conquer* yang dikombinasikan dengan algoritma *machine learning* dalam meningkatkan kinerja sistem informasi pengelolaan pajak kendaraan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kinerja sistem sebelum dan sesudah penerapan metode berdasarkan parameter akurasi, *precision*, *recall*, serta waktu eksekusi.

3.1.1 Perbandingan Kinerja Sistem

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Sistem Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode

No	Parameter	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
1	Akurasi	78%	92%	+14%
2	<i>Precision</i>	76%	90%	+14%
3	<i>Recall</i>	74%	89%	+15%
4	Waktu Eksekusi	12 detik	6 detik	-50%

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa seluruh parameter kinerja sistem mengalami peningkatan yang signifikan setelah penerapan metode. Peningkatan terbesar terjadi pada nilai *recall* sebesar 15%, sedangkan waktu eksekusi mengalami penurunan hingga 50%. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan tidak hanya meningkatkan akurasi klasifikasi, tetapi juga meningkatkan efisiensi pemrosesan data. Visualisasi peningkatan kinerja sistem sebelum dan sesudah penerapan metode dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Kinerja Sistem Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode

Berdasarkan Gambar 3 memperlihatkan peningkatan kinerja sistem pada tiga parameter utama, yaitu akurasi, *precision*, dan *recall*. Nilai akurasi meningkat dari 78% menjadi 92%, yang menunjukkan peningkatan kemampuan sistem dalam mengklasifikasikan data secara tepat. *Precision* meningkat dari 76% menjadi 90%, yang mengindikasikan bahwa kesalahan prediksi positif (*false positive*) dapat diminimalkan. Sementara itu, *recall* meningkat dari 74% menjadi 89%, yang menunjukkan peningkatan kemampuan sistem dalam mendeteksi seluruh data yang relevan (*true positive*).

Peningkatan yang konsisten pada ketiga parameter ini menunjukkan bahwa metode *Divide and Conquer* yang dikombinasikan dengan algoritma *machine learning* mampu meningkatkan performa sistem secara menyeluruh, baik dari sisi akurasi maupun kemampuan deteksi data. Hal ini juga menunjukkan bahwa model yang digunakan tidak hanya akurat, tetapi juga stabil dalam berbagai kondisi data.

3.1.2 Evaluasi Model Menggunakan *Confusion matrix*

Berdasarkan Tabel 2, jumlah prediksi yang benar (TP dan TN) lebih tinggi dibandingkan kesalahan prediksi (FP dan FN). Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam

mengklasifikasikan data. Nilai False Positive dan False Negative yang relatif kecil menunjukkan bahwa kesalahan klasifikasi dapat diminimalkan.

Tabel 2. *Confusion matrix* Model Klasifikasi

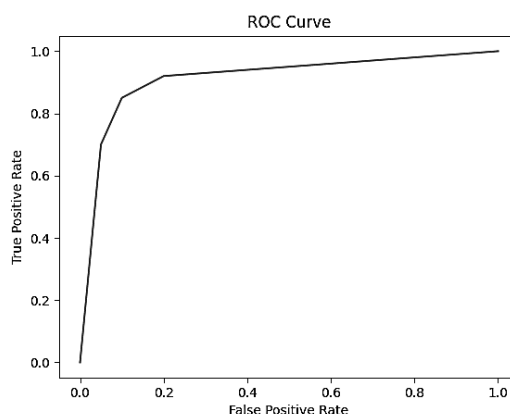
	Prediksi Positif	Prediksi Negatif
Aktual positif	180 (TP)	20 (FN)
Aktual Negatif	15 (FP)	185 (TN)

3.1.3 Hasil Evaluasi Kinerja Model

Berdasarkan Tabel 3, nilai akurasi sebesar 91.25% menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan data dengan tingkat ketepatan yang tinggi. Nilai *precision* sebesar 92.3% menunjukkan rendahnya kesalahan prediksi positif, sedangkan *recall* sebesar 90% menunjukkan kemampuan model dalam mendeteksi data secara menyeluruh. Nilai *F1-score* sebesar 91.1% menunjukkan keseimbangan antara *precision* dan *recall*. Nilai AUC sebesar 0.91 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang sangat baik. Evaluasi performa model menggunakan kurva ROC ditunjukkan pada Gambar 4.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Metrik Evaluasi

No	Metrik	Nilai
1	Accuracy	91.25%
2	Precision	92.3%
3	Recall	90%
4	F1-Score	91.1%
5	AUC	0.91



Gambar 4. Kurva ROC

Gambar 4 menunjukkan kurva ROC yang menggambarkan hubungan antara *True Positive Rate* (TPR) dan *False Positive Rate* (FPR). Kurva yang mendekati sudut kiri atas menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang baik dalam membedakan kelas positif dan negatif. Nilai AUC sebesar 0.91 mengindikasikan bahwa model memiliki tingkat diskriminasi yang sangat tinggi. Secara interpretatif, nilai ini menunjukkan bahwa terdapat probabilitas sebesar 91% bahwa model dapat membedakan antara data positif dan negatif secara benar. Hal ini juga menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan klasifikasi yang relatif rendah.

Dengan demikian, kurva ROC dan nilai AUC yang tinggi memperkuat hasil evaluasi sebelumnya, bahwa model yang digunakan dalam penelitian ini memiliki performa yang sangat baik dan layak digunakan dalam sistem pengelolaan pajak kendaraan.

3.1.4 Analisis ROC Curve

Evaluasi model juga dilakukan menggunakan kurva ROC, yang menunjukkan hubungan antara TPR dan FPR. Nilai AUC sebesar 0.91 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat baik dalam membedakan kelas positif dan negatif. Hal ini menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki tingkat keandalan yang tinggi dalam klasifikasi data.

3.1.5 Analisis Efisiensi Sistem

Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu eksekusi sistem mengalami penurunan dari 12 detik menjadi 6 detik setelah penerapan metode. Penurunan ini menunjukkan bahwa metode *Divide and Conquer*

efektif dalam meningkatkan efisiensi pemrosesan data dengan cara membagi data menjadi bagian yang lebih kecil sehingga dapat diproses secara lebih cepat.

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Divide and Conquer* yang dikombinasikan dengan algoritma *machine learning* mampu meningkatkan kinerja sistem secara signifikan, baik dari sisi akurasi maupun efisiensi pemrosesan data.

Peningkatan akurasi dari 78% menjadi 92% menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi data dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh penggunaan algoritma *machine learning* seperti Random Forest yang memiliki kemampuan dalam mengurangi *overfitting* serta meningkatkan stabilitas model melalui pendekatan ensemble. Selain itu, algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes juga berkontribusi dalam menangani data kategorikal dan probabilistik secara efektif. Selain itu, algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes juga berkontribusi dalam menangani data kategorikal dan probabilistik secara efektif [25].

Dari sisi efisiensi, penurunan waktu eksekusi dari 12 detik menjadi 6 detik menunjukkan bahwa metode *Divide and Conquer* berhasil mengurangi kompleksitas pemrosesan data. Dengan membagi data ke dalam beberapa subset yang lebih kecil, proses komputasi dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan paralel, sehingga mempercepat waktu pemrosesan secara keseluruhan.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, terdapat perbedaan yang signifikan. Penelitian oleh Fuadi et al.[10] menunjukkan bahwa penggunaan Random Forest mampu meningkatkan akurasi klasifikasi, namun belum mengoptimalkan efisiensi pemrosesan data. Sementara itu, penelitian oleh Togatorop et al.[13] berfokus pada peningkatan akurasi tanpa mengintegrasikan pendekatan algoritmik untuk mengurangi kompleksitas data. Penelitian ini menawarkan pendekatan yang berbeda dengan mengintegrasikan metode *Divide and Conquer* dan *machine learning* dalam satu sistem. Integrasi ini memungkinkan peningkatan performa secara simultan, yaitu peningkatan akurasi sekaligus efisiensi sistem. Hal ini menjadi keunggulan utama dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada satu aspek.

Nilai AUC sebesar 0.91 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan diskriminasi yang sangat baik dalam membedakan kelas positif dan negatif. Nilai ini mengindikasikan bahwa model tidak hanya akurat, tetapi juga memiliki tingkat keandalan yang tinggi dalam berbagai kondisi data. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan integratif antara metode algoritmik dan *machine learning* merupakan solusi yang efektif dalam meningkatkan kinerja sistem informasi pengelolaan pajak kendaraan, khususnya dalam menangani data berskala besar dan kompleks.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan metode *Divide and Conquer* yang dikombinasikan dengan algoritma *machine learning* (Decision Tree, Random Forest, dan Naïve Bayes) terbukti mampu meningkatkan kinerja sistem informasi pengelolaan pajak kendaraan secara signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan akurasi dari 78% menjadi 92%, serta peningkatan nilai *precision* dan *recall* yang menunjukkan kemampuan klasifikasi yang lebih baik. Selain itu, metode *Divide and Conquer* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi sistem, yang ditunjukkan oleh penurunan waktu eksekusi dari 12 detik menjadi 6 detik. Hal ini menunjukkan bahwa pembagian data ke dalam beberapa bagian mampu mempercepat proses komputasi tanpa mengurangi kualitas hasil. Nilai AUC sebesar 0.91 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan klasifikasi yang sangat baik dalam membedakan kelas data. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem telah tercapai.

Penelitian ini memberikan kontribusi berupa pendekatan integratif antara metode algoritmik dan *machine learning* dalam pengembangan sistem informasi, yang mampu meningkatkan performa sistem secara simultan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menguji metode ini pada dataset yang lebih besar serta mengembangkan model dengan algoritma yang lebih kompleks guna meningkatkan performa dan generalisasi sistem.

REFERENSI

- [1] A. Bramantoro And A. A. Alzahrani, "Combination Of *Machine learning* And Data Envelopment Analysis To Measure The Ef Fi Cency Of The Tax Service Of Fi Ce," Vol. 11, Pp. 1–29, 2025, Doi: 10.7717/Peerj-Cs.2672.
- [2] V. Baghdasaryan, H. Davtyan, And A. Sarikyan, "Improving Tax Audit Efficiency Using *Machine learning*: The Role Of Taxpayer ' S Network Data In Fraud Detection Improving Tax Audit Efficiency Using *Machine learning*: The Role Of Taxpayer ' S Network Data In Fraud Detection," *Appl. Artif. Intell.*, Vol. 36, No. 1, 2022, Doi: 10.1080/08839514.2021.2012002.
- [3] M. Aditya, H. Zenitha, S. Wahyu, B. Novala, D. Muhammad, And A. N. Khudori, "Performance Analysis Of Sorting Algorithm In Student Data Processing," *Jesica*, Vol. 2, No. 2, Pp. 52–61, 2025.
- [4] I. R. Pratama, Y. Cahyana, And D. Wahiddin, "Bulletin Of Computer Science Research Model

- Machine learning* Untuk Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kenaikan Ppn Di Media Sosial X,” Vol. 5, No. 4, Pp. 277–286, 2025, Doi: 10.47065/Bulletincsr.V5i4.523.
- [5] A. Prihartono And A. U. Priantoro, “Graph Rag Untuk Memahami Peraturan Tentang Graph Rag To Understand The Regulation On Motor Pendahuluan,” Vol. 4, No. 1, Pp. 293–300, 2025.
 - [6] L. G. Kalangi And A. F. Puspita, “Peran Big Data Dalam Membangun Smart City Untuk Sistem Perpajakan Daerah Kabupaten Minahasa,” Vol. 11, Pp. 994–1003, 2025.
 - [7] R. A. Sulaiman, A. F. Fajriya, And M. Y. Widiana, “Authomatic Assesment System: Meningkatkan Kepatuhan Laporan Harta Kekayaan Penyelenggara Negara (Lhkpn) Melalui *Machine learning*,” Vol. 8, No. 1, Pp. 1–48, 2025.
 - [8] A. Darono, “Dealing With Last-Mile Analytics : Evidence From Indonesian Tax Administration Through Practice Research,” Vol. 6, No. 2, Pp. 107–123, 2025, Doi: 10.52869/St.V6i2.592.
 - [9] B. M. Muhammad, A. Hamid, A. H. Asyhar, And R. F. Idamayanti, “Optimalisasi Grid Search Pada Extreme Gradient Boosting (Xgboost) Untuk Prediksi Pendapatan Asli Daerah (Pad) Dari Pajak Kendaraan Bermotor (Pkb),” Vol. 11, No. 1, Pp. 45–56, 2026.
 - [10] K. Fuadi, A. Hasibuan, And D. Abdullah, “Comparison Of Logistic Regression And Random Forest Methods In Predicting Vehicle Tax Payment Compliance,” Vol. 13, No. 1, Pp. 54–61, 2026.
 - [11] T. P. Biringpasemba, I. Tangkawarow, And Q. Kainde, “Peramalan Pendapatan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor (Bbn-Kb) Badan Pendapatan Daerah Sulawesi Utara Menggunakan Metode Arima,” Pp. 30–41, 2025.
 - [12] A. Ramadhany, M. Paul, And E. Longdong, “Pengembangan Sistem Informasi Integratif Pph21 Berdasarkan Pmk 66/2023 Untuk Pengelolaan Insentif Kendaraan Menggunakan Kombinasi Metode Agile Dan Rad,” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, Vol. 12, No. 2, Pp. 146–155, 2014, Doi: 10.35968/Jsi.V12i2.1479.
 - [13] J. Tenny, A. Togatorop, A. R. Chrismanto, And W. S. Raharjo, “Optimasi Akurasi Koefisien Pajak Kendaraan Bermotor Di Indonesia Menggunakan Metode Klasifikasi Dan Regresi,” No. 1, Pp. 11–19, 2025, Doi: 10.21460/Jutei.2025.91.389.
 - [14] S. Apriandi And Muhammad Sohari, “Penggunaan Metode Sorting Untuk Menentukan Prioritas Pembuatan Surat Perintah Membayar Barang Dan Jasa,” *Joitechs (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, Vol. 2, No. 2, Pp. 61–67, 2025, Doi: 10.37048/Joitechs.V2i2.676.
 - [15] N. I. Mauliyah And Y. Bahtia, “Optimalisasi Pelayanan Kendaraan Bermotor Melalui Pemutihan Kendaraan Bermotor Di Sasat Surabaya Barat,” *Menulis J. Penelit. Nusantara*, Vol. 1, No. 3, Pp. 799–806, 2025.
 - [16] P. Y. F. Sanadi1)* And F. S. Dan Djunaedi3), “Analisis Kualitas Pelayanan Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor Pada Kantor Samsat Kabupaten Biak Numfor,” Vol. 19, No. 1, Pp. 55–71, 2024.
 - [17] R. A. Imron And J. Devitra, “Implementasi Sistem Informasi Pendaftaran Online (E-Form) Untuk Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor Studi Kasus Samsat Kota Jambi,” Vol. 7, No. 1, 2022.
 - [18] F. N. Anggraini, D. Amianda, And E. N. Waty, “Implementasi Sistem Informasi Manajemen Di Samsat Rumbai Kota Pekanbaru,” *J. Pendidik. Sos. Dan Hum.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 2622–2638, 2025, [Online]. Available: <https://Publisherqu.Com/Index.Php/Pediaqu/Article/View/1878>
 - [19] Aprilia Anes Sarira And Gunawan Prayitno, “Optimalisasi Administrasi Dan Pengawasan Layanan Pajak Daerah Di Kabupaten Nabire Melalui Aplikasi Web,” *J. Teknol. Dan Inform.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 179–192, 2025, Doi: 10.70539/Jti.V3i1.70.
 - [20] S. Harjono, “Pengembangan Aplikasi Pembuat Surat Kontrak Kerja, Peringatan Dan Perjalanan Dinas Dengan Algoritma *Divide And Conquer*,” *Infomatek*, Vol. 25, No. 1, Pp. 1–10, 2023, Doi: 10.23969/Infomatek.V25i1.5962.
 - [21] D. T. Anggraeni And C. Wibawa, “Implementasi Dan Analisis Akurasi Pengukuran Luas Wilayah Kota Bekasi Menggunakan Algoritma *Divide Dan Conquer* & Metode Grid,” *Expert J. Manaj. Sist. Inf. Dan Teknol.*, Vol. 14, No. 1, P. 09, 2024, Doi: 10.36448/Expert.V14i1.3604.
 - [22] M. F. F. Bayu Endru Subiyakto, Fawwaz Muzakkty, Alfi Muiz, “Model Paralelisasi Menggunakan *Divide And Conquer*, Pipeline, Dan Mapreduce,” Vol. 3, Pp. 951–966, 2026.
 - [23] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma’rifat, I Made Suraharta, “Implementasi Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Efisiensi Penerimaan Beban Administrasi Pajak Kendaraan Bermotor Di Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Tengah,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, Vol. 2, No. 11, Pp. 306–312, 2024.
 - [24] F. Tika Sari And M. Iqbal Panjaitan, “Sistem Informasi Penerimaan Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor Berbasis Vb.Net (Studi Kasus: Gerai Samsat Simpang Kantor Upt Medan Utara),” *J. Inf. Technol. Account.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 2614–448, 2020, [Online]. Available: <http://Jurnal.Uimedan.Ac.Id/Index.Php/Jita/>
 - [25] A. A. F. A. H And A. T. H. K, “Overview Of Machine Classification Techniques,” Vol. 00133, Pp. 1–24, 2024.