JUTIKA
JURNAL UNGGUL TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA (JUTIKA) ISSN: 3124-6591
Vol. 1, No. 1, Desember 2025, hlm. 26-31

Analisis Transaksi *Fraud* QRIS pada Industri Perbankan Switching dengan Data Mining Metode Klasifikasi menggunakan Aplikasi *Orange*

Astried Nirmala Safitri[1], Agung Budi Susanto[2], dan Abu Khalid Rivai [3]

[1,2,3] Fakultas Pascasarjana, Teknik Informatika S2, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia
Email: [1]astriednirmala@gmail.com, [2]dosen02680@unpam.ac.id, [3]dosen01591@unpam.ac.id

Abstrak

Perkembangan sistem perbankan semakin besar sejalan dengan banyaknya sebagian orang yang memanfaatkan hal tersebut. Banyaknya transaksi mencurigakan di sistem perbankan yang mengindikasi adanya kriminalitas, maka bisnis perbankan memerlukan pengecekan semua data yang ada. QRIS menjadi channel transaksi paling banyak digunakan saat ini. Seiring dengan berkembangnya UMKM dan penjual yang menggunakan QRIS sebagai media pembayaran membuat berkembangnya transaksi QRIS di sistem perbankan switching. Tujuan peneitian ini untuk melakukan pengecekan dari transaksi mencurigakan di sistem perbankan yang mengindikasi adanya transaksi fraud. Banyaknya transaksi setiap harinya membuat sistem yang sudah ada harus dapat menyediakan data yang cepat, tepat dan real time. Keterbatasan SDM dan waktu yang diperlukan untuk pengecekan data transaksi yang cukup banyak sehingga dibutuhkan metode pengecekan yang cepat dan akurat agar pengecekan lebih efektif dan efisien. Data mining dengan aplikasi orange digunakan untuk menyediakan data-data yang dibutuhkan dengan metode klasifikasi yang dapat mengidentifikasi data fraud berdasarkan pola-pola dari sekumpulan data transaksi QRIS yang cukup besar. Metode penelitian digunakan algoritma Naive Bayes Classifier, K-Nearest Neighbors dan Decision Tree untuk mempermudah user mendapatkan data yang dibutuhkan. Dengan membuat matriks (pola) terkait indikator transaksi anomali yang diperlukan, pengecekan dengan menggunakan beberapa metode ini bertujuan sebagai pilihan analisa yang dapat dipilih untuk proses deteksi data-data yang terindikasi fraud. Pada penelitian ini didapatkan hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi maksimal pada penggunaan metode algoritma K-Nearest Neighbors dengan nilai 0,991. Untuk hasil dari algoritma Naive Bayes Classifier dengan nilai 0,961 dan algoritma Decision Tree dengan nilai 0,990 Hasil penelitian ini dapat digunakan pada perusahaan switching untuk membantu tim operasional dalam mendapatkan data untuk kebutuhan laporan perusahaan.

Kata kunci : Fraud, QRIS, Switching, Data mining, Orange.

Abstract

The banking system expansion is becoming bigger in alignment with some individuals taking advantage of such matters. Amount of suspicious transactions in the banking system that identified any fraud, hence the banking business requiring existing data checking. QRIS become one of the transaction channels that are most widely deployed these days. Along with the development of UMKM and seller that use QRIS as a payment medium to make transactions in the banking switching system become expended. Purpose of this research is to check suspicious transactions in the banking system that indicate fraud transactions. Lots of transaction every day makes the existing system that should be able to provide data rapidly, accurately and real time transmission. The barriers of human resources and the time required to check the data transactions hence need a system to assists the checking about fraud in the corporate in order to effective and efficient checking. Data mining with orange application to provide the data needed with classification methods for identify data based on matrix from quite big QRIS data transaction. This research method uses algorithms Naive Bayes Classifier, K-Kearest Neighbors and Decision Tree to facilitating the user to get the data they need. By creating a matrix (pattern) related to the anomalous transaction indicators, the checking uses this methods, hence there is a choice for some analysis that can be selected for the detection process who is identifying fraud. In this research, the results of the maximum accuracy were obtained using the K-Nearest Neighbors algorithm method with a value of 0,991. For the results of the Naive Bayes Classifier algorithm with a value of 0.961 and the Decision Tree algorithm with a value of 0.990. It can be used in switching companies to assist the operational team make it easier to get data for company reporting needs.

Keywords: *Fraud, QRIS, Switching, Data mining, Orange.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi perbankan selaras dengan perkembangan industri switching di Indonesia. Transaksi antar bank membutuhkan pihak ketiga yang disebut switching. Perusahaan switching berkembang pesat dari banyaknya transaksi dari channel seperti ATM, Debit dan QRIS. Transaksi melalui switching memudahkan pengguna dari berbagai bank dan memfasilitasi pemrosesan data transaksi antar bank sebagai penghubung dalam meneruskan data transaksi dari nasabah bank yang satu dengan bank yang lainnya.

Banyaknya transaksi switching (transaksi antar bank) yang dilakukan setiap harinya membuat sebagian orang memanfaatkan dan berusaha mengambil keuntungan dari banyaknya transaksi tersebut. Pemanfaatan tersebut banyak yang menjurus ke kriminalitas. Perusahaan switching bertanggung jawab untuk mengetahui adanya transaksi yang mencurigakan tersebut.

Transaksi QRIS (Quick Response Code Indonesian Standard) melalui Perusahaan switching menjadi salah satu transaksi yang paling banyak digunakan saat ini. Seiring dengan berkembangnya UMKM dan penjual yang menggunakan QRIS sebagai media pembayaran.

QRIS merupakan cara pembayaran yang distandardisasi oleh Bank Indonesia untuk semua perusahaan fintech. Hal itu membuat transaksi digital menggunakan kode QR menjadi lebih cepat, aman dan mudah dalam penggunaannya. Semua kode QR akan terintegrasi dengan seluruh media pembayaran dengan satu jenis kode QR saja. Semua Penyelenggara Jasa Sistem Pembayaran yang akan menggunakan kode QR untuk proses pembayaran wajib menerapkan kode QR yang sudah distandarisasi (QRIS). QRIS mempermudah sistem pembayaran digital, yang berguna baik untuk pembeli maupun merchant.

QRIS merupakan fasilitas pembayaran digital yang disediakan oleh Bank Indonesia (BI). Dengan adanya fasilitas ini, penjual (merchant) dan konsumen bisa melakukan transaksi nontunai dengan proses memindai kode QR menggunakan smartphone yang terkoneksi langsung pada akun bank atau akun uang elektronik. Kode QR tersebut dikembangkan dan diatur oleh Bank Indonesia dan Asosiasi Sistem Pembayaran Indonesia (ASPI).

QRIS

QRIS adalah kepanjangan dari Quick Response Code Indonesia Standard adalah standar kode QR nasional yang dibuat oleh Bank Indonesia (BI) dan Asosiasi Sistem Pembayaran Indonesia (ASPI) untuk mengintegrasikan seluruh metode pembayaran nontunai di Indonesia. QRIS dapat digunakan untuk semua smartphone dengan cara pemindai kode QR. QRIS dapat dipindai dengan semua aplikasi PJSP (Penyelenggara Jasa Sistem Pembayaran) yang terdaftar. Pembayaran menggunakan QRIS dapat berupa QRIS dengan bentuk statis dan QRIS yang di*generate* dinamis. QRIS statis biasanya dipajang secara permanen di etalase toko, sedangkan QRIS dinamis yang baru akan di*generate* pada saat akan melakukan pembayaran, yang biasanya akan muncul pada layar EDC atau monitor.

Switching

Switching adalah sistem elektronik yang dipakai untuk menghubungkan jalur komunikasi. Sementara pada industri sistem pembayaran, switching services berfungsi menghubungkan sistem pemrosesan data transaksi antar bank.

Switching company adalah perusahaan yang mengoperasikan sistem yang digunakan untuk meneruskan (switching/routing) transaksi alat pembayaran menggunakan kartu dari sistem financial acquirer tertentu ke sistem penerbit untuk kepentingan otorisasi.

Fraud

Menurut Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pengawasan (Pusdiklatwas) Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP), Fraud merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan perbuatan melawan atau melanggar hukum yang dilakukan orang-orang dari dalam maupun luar organisasi tertentu, yang bertujuan mendapatkan keuntungan pribadi atau kelompok baik secara langsung maupun tidak langsung akan merugikan pihak lain.

Transaksi fraud adalah tindakan penipuan atau kecurangan yang dilakukan dalam suatu transaksi, baik itu transaksi keuangan, transaksi jual beli, atau transaksi lainnya. Tujuan utama dari tindakan ini adalah untuk memperoleh keuntungan secara tidak sah dengan merugikan pihak lain.

Data Mining

Data mining adalah proses penggalian atau ekstraksi pola dari data dalam jumlah besar. Suatu pola dikatakan menarik apabila pola tersebut tidak sederhana, implisit, tidak diketahui sebelumnya, dan berguna. Pola yang disajikan sebaiknya mudah dipahami, berlaku untuk data yang akan diprediksi dengan kepastian tertentu.

Machine Learning

Machine learning merupakan salah satu cabang dari artificial intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan bagian dari disiplin ilmu yang mencakup perancangan dan pengembangan algoritma yang mengadaptasi kemampuan manusia di kehidupan sehari-hari.

Classification

Classification merupakan bagian algoritma supervised learning. Salah satu metode yang sering digunakan pada data mining. Classification merupakan tindakan untuk memberikan kelompok pada setiap keadaan atau karakteristik tertentu. Tujuan Classification untuk melakukan analisis data historis yang telah tersimpan di database dan akan menghasilkan sebuah model yang dapat memprediksi suatu hal. Untuk menemukan sebuah model yang dapat menjelaskan class attribute sebagai fungsi dari input attribute dapat digunakan metode *classification.*

Aplikasi Orange Data Mining

Orange Data Mining adalah perangkat lunak open source untuk melakukan proses data mining atau data analytic melalui konsep visual programming. Komponen yang digunakan pada Orange disebut dengan widgets. Fungsi utama widgets adalah menampilkan tabel data dan memilih fitur, menampilkan elemen data, membaca data, dan lain-lain. *Orange* juga telah menyediakan beragam algoritma Machine Learning yang dapat digunakan. Orange memiliki user interface yang menarik serta mudah dioperasikan

Orange terdiri dari interface kanvas tempat pengguna meletakkan *widget* dan membuat alur kerja analisis data. *Widget* dapat digunakan sebagai fungsi dasar seperti membaca data, menampilkan tabel data, memilih fitur, melatih prediktor, membandingkan algoritma pembelajaran, memvisualisasikan elemen data, dll.

Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah teknik yang digunakan dalam proses data mining dan *machine learning* dengan memprediksi *label* yang benar dan salah. Setiap baris dari tabel mewakili sebuah *label* aktual, sedangkan setiap kolom mewakili *label* yang diprediksi.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini diusulkan analisis data indikasi transaksi fraud QRIS dengan menggunakan metode classification. Penggunaan metode ini untuk memudahkan proses pengecekan dari banyaknya transaksi yang ada. *Classification dengan supervised learning* menggunakan algoritma Naive Bayes Classifier, K-Nearest Neighbors dan Decision Tree merupakan metode yang mampu bekerja dengan jumlah data yang cukup banyak. Untuk melakukan komparasi algoritma yang paling akurat, sehingga dapat dihasilkan prediksi data fraud yang valid. Pemilihan metode untuk efektifitas proses pencarian data untuk mengoptimalkan laporan yang dibutuhkan guna pengambilan keputusan yang tepat.

Pengumpulan data dilakukan sebagai proses mengumpulkan dataset. Dataset yang digunakan merupakan dataset real transaksi yang merupakan kondisi yang terjadi pada transaksi real-time. Dataset akan diproses lanjutan untuk dilakukan pre-processing untuk labeling data. Setelah itu akan dibuat dan dilakukan training dan validasi. Di akhir tahapan akan dilakukan testing data yang telah dilakukan proses labeling. Hasilnya akan menjadi evaluasi dari model algoritma yang digunakan. Evaluasi yang digunakan menggunakan Confusion Matrix untuk mengukur seberapa tepat tiap algoritma untuk mendeteksi transaksi fraud.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

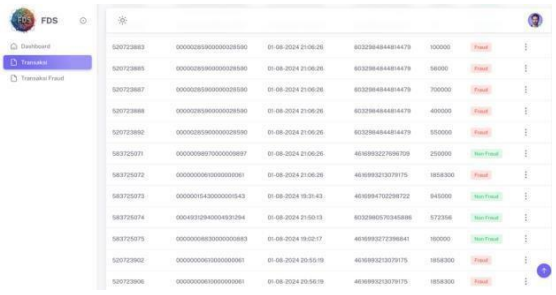
Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan pengumpulan data sampel bertujuan untuk mempermudah analisis data dan pertimbangan dalam pengambilan keputusan dalam menyediakan laporan untuk data *fraud* QRIS. Data yang digunakan adalah data transaksi QRIS selama satu hari pada perusahaan switching.

ID	CHANNEL	TRX_DATE	TRX_TIME	AMOUNT	RESP_CODE	ACQ	ISS	INFO_MERCHANT
6,00E+08	QR	240801	194916	229500	0	ALT	MDR	RAMEN YA LIPPO MALL PUJAKARTA BARATID 62
6,00E+08	QR	240801	210623	13	0	BNI	MDR	CINEPOLIS CITIMALL - ID ID
5,00E+08	QR	240801	210626	100000	0	ALT	MDR	SPBU 34.10205.CIDENG JAKARTA PUSATID 62
5,00E+08	QR	240801	210626	56000	0	ALT	MDR	SPBU 34.10205.CIDENG JAKARTA PUSATID 62
5,00E+08	QR	240801	210626	700000	0	ALT	MDR	SPBU 34.10205.CIDENG JAKARTA PUSATID 62
5,00E+08	QR	240801	210626	400000	0	ALT	MDR	SPBU 34.10205.CIDENG JAKARTA PUSATID 62

Proses pengolahan data awal

Data yang telah disiapkan akan dilakukan proses *labeling* data. Proses ini tidak dilakukan dengan cara manual dikarenakan data yang banyak, proses labeling data dilakukan pada sistem web. Proses *labeling* data transaksi *fraud* dan transaksi *non fraud* sesuai parameter matriks yang sudah disepakati dan disesuaikan untuk kebutuhan laporan perusahaan.



Proses pengolahan data pada aplikasi orange

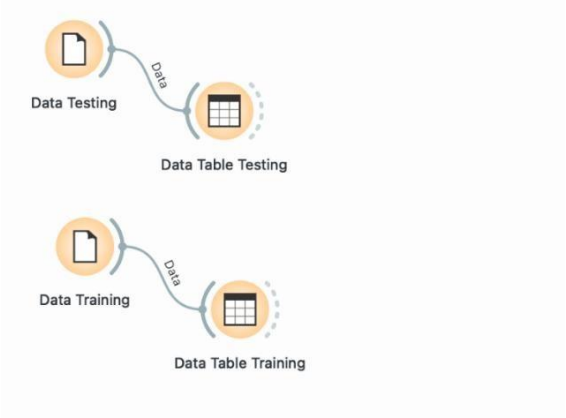
Penggunaan aplikasi *orange* bertujuan untuk mempermudah proses klasifikasi dengan data yang

JURNAL UNGGUL TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA (JUTIKA) ISSN: 3124-6591
Vol. 1, No. 1, Desember 2025, hlm. 26-31

cukup banyak. Untuk mempermudah dalam proses analisis laporan perusahaan yang dibutuhkan. Berikut proses untuk komparasi dari ketiga algoritma dengan aplikasi *orange* dengan menggunakan attribute parameter matrix berikut untuk klasifikasi data yang masuk dalam indikasi transaksi *fraud*.

Matriks	*Attribute*
N1	*Card Number* melakukan transaksi berulang 5x dalam 5 menit
N2	*Card Number* melakukan transaksi berulang 5x dengan nominal yang sama dalam 5 menit
N3	*Card Number* melakukan transaksi berulang 20x dalam 1 hari
N4	*Card Number* melakukan 1 transaksi > 5 juta
N5	*Card Number* melakukan transaksi sebanyak 3x dengan total 10 juta dalam 1 hari
N6	*Card Number* melakukan 3 transaksi > 2juta di waktu yang tidak biasa (00:00-06:00)
N7	*Card Number* melakukan transaksi berulang 100x dalam waktu satu jam
N8	*Card Number* melakukan 5 transaksi berulang diwaktu yang sama

Pada aplikasi *orange* dilakukan proses uji dari model klasifikasi dengan menggunakan algoritma Naive Bayes Classifier, K-Nearest Neighbors dan Decision Tree. Berikut tampilan *widget* data *testing* dan data *training* pada aplikasi *orange* :



Data *training* dan data *testing* yang digunakan dapat tampilkan pada aplikasi *orange*. Dengan widget *data table* dapat dilihat isi data yang digunakan dalam bentuk table. Berikut tampilan data training dan data *testing* pada aplikasi *orange* :

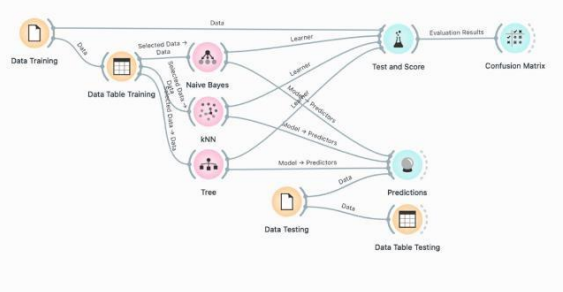
Data Table Testing

	TERMINAL_CODE	INFO_MERCHANT	ID	CHANNEL	TRX_DATE
1	D0462179	RAMEN YA LI...	583725064	QR	2408
2	09022512	CINEPOLIS C...	583725065	QR	2408
3	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723883	QR	2408
4	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723885	QR	2408
5	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723887	QR	2408
6	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723888	QR	2408
7	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723892	QR	2408
8	D0AU0815	SRC UCOK-H...	583725071	QR	2408
9	W0722201	ACE HARDW...	583725072	QR	2408
10	D2960618	ANNISA SAL...	583725073	QR	2408
11	10459084	SPBU 43.511....	583725074	QR	2408
12	D0851171	ASTON INN ...	583725075	QR	2408
13	W0722201	ACE HARDW...	520723902	QR	2408
14	W0722201	ACE HARDW...	520723906	QR	2408
15	W0722201	ACE HARDW...	520723907	QR	2408
16	W0722201	ACE HARDW...	520723909	QR	2408
17	W0722201	ACE HARDW...	520723910	QR	2408
18	D2AI5945	ELEMENT FA...	583725081	QR	2408
19	D0AY2695	SPBU 11.294...	583725082	QR	2408
20	D2953293	REICH VAPO...	583725083	QR	2408

Data Table Training

	STATUS	TERMINAL_CODE	INFO_MERCHANT	ID	CHANNEL
1	NON FRAUD	D0462179	RAMEN YA LI...	583725064	QR
2	NON FRAUD	09022512	CINEPOLIS C...	583725065	QR
3	FRAUD	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723883	QR
4	FRAUD	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723885	QR
5	FRAUD	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723887	QR
6	FRAUD	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723888	QR
7	FRAUD	D0AJ4790	SPBU 34.102...	520723892	QR
8	NON FRAUD	D0AU0815	SRC UCOK-H...	583725071	QR
9	NON FRAUD	W0722201	ACE HARDW...	583725072	QR
10	NON FRAUD	D2960618	ANNISA SAL...	583725073	QR
11	NON FRAUD	10459084	SPBU 43.511....	583725074	QR
12	NON FRAUD	D0851171	ASTON INN ...	583725075	QR
13	FRAUD	W0722201	ACE HARDW...	520723902	QR
14	FRAUD	W0722201	ACE HARDW...	520723906	QR
15	FRAUD	W0722201	ACE HARDW...	520723907	QR
16	FRAUD	W0722201	ACE HARDW...	520723909	QR
17	FRAUD	W0722201	ACE HARDW...	520723910	QR
18	NON FRAUD	D2AI5945	ELEMENT FA...	583725081	QR
19	NON FRAUD	D0AY2695	SPBU 11.294...	583725082	QR
20	NON FRAUD	D2953293	REICH VAPO...	583725083	QR

Selanjutnya dilakukan proses proses klasifikasi data dengan menggunakan *widget* pada aplikasi *orange* :



Berikut tabel hasil skor dengan aplikasi *orange* menggunakan model algoritma Naïve Bayes Classifier, K-Nearest Neighbors dan Decision Tree :

Model	AUC	CA	F1	Prec	Recall	MCC
Naive Bayes	0.990	0.961	0.264	0.163	0.700	0.325
kNN	0.994	0.991	0.690	0.526	1.000	0.722
Tree	0.500	0.990	0.000	0.000	0.000	0.000

Dari tabel skor tersebut, didapatkan hasil yang maksimal dari ketiga metode algoritma yang dilakukan pengujian. Berikut nilai komparasi untuk :

- AUC = 0,994
- *Classification Accuracy* (CA) = 0,991
- F1 = 0,690
- Precision = 0,163
- Recall = 1,000
- MCC = 0,722

Setelah proses implementasi pada aplikasi *Orange*, maka dilakukan proses pengecekan untuk data QRIS selama satu bulan. Dengan tujuan untuk komparasi data *fraud* terbanyak pada satu bulan, sebanyak seribu dataset setiap tanggalnya. Attribute

ISSN: 3124-6591
Vol. 1, No. 1, Desember 2025, hlm. 26-31

parameter yang digunakan sesuai hasil komparasi data *training* yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut parameter matriks yang digunakan untuk pengecekan data satu bulan sesuai proses yang sudah dilakukan sebelumnya :

Matriks	*Attribute*
N1	*Card Number* melakukan transaksi berulang 5x dalam 5 menit
N2	*Card Number* melakukan transaksi berulang 5x dengan nominal yang sama dalam 5 menit
N3	*Card Number* melakukan transaksi berulang 20x dalam 1 hari
N4	*Card Number* melakukan 1 transaksi > 5 juta
N5	*Card Number* melakukan transaksi sebanyak 2x dengan total 10 juta dalam 1 hari
N6	*Card Number* melakukan 3 transaksi > 2juta di waktu yang tidak biasa (00:00-06:00)
N7	*Card Number* menerima transaksi berulang 120x dalam waktu satu jam
N8	*Card Number* melakukan 5 transaksi berulang diwaktu yang sama

Bedasarkan proses yang digunakan pada pembahasan implementasi sebelumnya, hasil prediksi *accuracy, precision dan recall* data satu bulan dapat dijabarkan pada table berikut :

Tanggal	*Accuracy*	*Precision*	*Recall*
1 Agustus 2024	0,991	0,526	1,000
2 Agustus 2024	0,993	0,037	0,714
3 Agustus 2024	0,987	0,073	0,231
4 Agustus 2024	0,986	0,077	0,429
5 Agustus 2024	0,992	0,058	0,500
6 Agustus 2024	0,994	0,007	0,167
7 Agustus 2024	0,988	0,984	0,992
8 Agustus 2024	0,992	0,983	0,992
9 Agustus 2024	0,991	0,981	0,991
10 Agustus 2024	0,993	0,985	0,993
11 Agustus 2024	0,993	0,985	0,993
12 Agustus 2024	0,995	0,989	0,995
13 Agustus 2024	0,993	0,986	0,993
14 Agustus 2024	0,990	0,980	0,990
15 Agustus 2024	0,994	0,988	0,994
16 Agustus 2024	0,990	0,980	0,990
17 Agustus 2024	0,996	0,992	0,996
18 Agustus 2024	0,988	0,976	0,988
19 Agustus 2024	0,982	0,964	0,982
20 Agustus 2024	0,987	0,974	0,987
21 Agustus 2024	0,989	0,978	0,989
22 Agustus 2024	0,988	0,976	0,988
23 Agustus 2024	0,985	0,970	0,985
24 Agustus 2024	0,993	0,986	0,993
25 Agustus 2024	0,988	0,976	0,988
26 Agustus 2024	0,989	0,978	0,989
27 Agustus 2024	0,994	0,988	0,994
28 Agustus 2024	0,994	0,994	0,994
29 Agustus 2024	0,988	0,976	0,988
30 Agustus 2024	0,998	0,996	0,998

4. KESIMPULAN

Analisa Data mining dapat membantu menyediakan data yang diperlukan dalam proses mengklasifikasi data dalam jumlah banyak yang terindikasi fraud untuk kebutuhan dalam pembuatan laporan perusahaan. Penggunaan ketiga model algoritma menghasilkan performasi yang terbaik dan efektif dengan classification accuracy sebesar 0,961% untuk algoritma Naive Bayes Classification accuracy sebesar 0,991% untuk algoritma KNN dan classification accuracy sebesar 0,990% untuk algoritma Decision Tree. Penerapan attribute pola matriks dapat ditentukan setelah melakukan beberapa data training untuk mendapatkan hasil yang maksimal, yaitu dengan matriks dari data nomor kartu yang melakukan transaksi berulang sebanyak beberapa kali dalam waktu tertentu dan transaksi dengan jumlah nominal yang tidak biasa, sehingga dianggap sebagai anomali data.

5. SARAN

Hal yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya :

1. Menggunakan dataset yang lebih banyak lagi, sehingga mendapatkan perbedaan tingkat akurasi yang lebih baik lagi dari tiap algoritma
2. Penggunaan dataset yang lebih beragam untuk data training yang lebih beragam.
3. Penelitian ini menggunakan aplikasi orange data mining, disarankan penelitian selanjutnya dapat juga menggunakan tools lain untuk perbandingan akurasinya.
4. Pada penelitian ini, berdasarkan kebutuhan internal perusahaan switching, penelitian selanjutnya dapat bekerja sama dengan bank/PJSP QRIS untuk dapat sekaligus melakukan pengembangan dari sisi aplikasi QRIS untuk mencegah terjadinya transaksi fraud pada proses pembayarannya.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan Rahmat-Nya penulis

dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyadari, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai Menyusun penelitian ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Universitas Pamulang dan Program Studi Magister Teknik Informatika tempat dimana saya menuntut ilmu.
2. Bapak Dr. Sajarwo Anggai, S.ST., M.T. sebagai ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Pamulang
3. Bapak Dr. Ir. Agung Budi Susanto, M.M, Selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dr Abu Khalid Rivai, S.Si,.M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulisan dan penyusunan jurnal ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Pamulang yang telah banyak mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini
5. Rekan-rekan dari Perusahaan tempat bekerja, Mas Dwei Suryadarma dan Mas Azis Sedyanto serta rekan-rekan lain yang sudah banyak membantu untuk kelancaran dalam menyelesaikan tesis ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

Arsya Fathiarahma, A. V. (2023). Analisis Text Mining Klasifikasi Kegiatan Keluarga menggunakan Orange dengan Metode Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 35-41.

Haliem Sunata, F. J. (2020, Desember). Komparasi Tujuh Algoritma Identifikasi Fraud ATM Pada PT. Bank Central Asia Tbk. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 441-450.

Hozairi, A. S. (2021). Implementasi Orange Data Mining untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa dengan Model K-Nearest Neighbor, Decision Tree serta Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah NERO Vol. 6 No. 2*, 133-144.

I Gede Iwan Sudipa, I. M. (2023, Juli). Analisis Data Kepuasan Pengguna Layanan E-Wallet Gopay Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Algorithm. *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 726-735.

Indonesia, A. S. (2024, May 28). *ASPI QRIS.* Retrieved from ASPI Indonesia: https://www.aspi-indonesia.or.id/statistik-qris/

Kurniawan, A., & Yulianingsih. (2021, Oktober). Pendugaan Fraud Detection pada kartu kredit dengan Machine Learning. *KILAT*, 320-325. doi:https://doi.org/10.33322/kilat.v10i2.1482

Lazuardi Firdaus, T. S. (Desember 2023). Perbandingan Algoritma Naive Bayes, Decision Tree, dan KNN untuk Klasifikasi Produk Populer Adidas US dengan Confusion Matrix. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 185−195.

Ludgerus Darell Perwara, F. A. (2020, Agustus). Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Deteksi Fraud Pada Kartu Kredit dengan Oversampling Synthetic Minority Technique (SMOTE). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2664-2669.

Nugraha, H. (2021). Implementasi Quick Response (QR) Code Pada Transaksi Pembayaran untuk Mengatasi Antrian. *Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)*, 1-6.