

**PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE PADA
ANALISIS DATA CRYPTO TRADING**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana

ABDURAHMAN WAHID

NIM : 15200269

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas Bina Sarana Informatika
Jakarta
2024**

PERSEMBAHAN

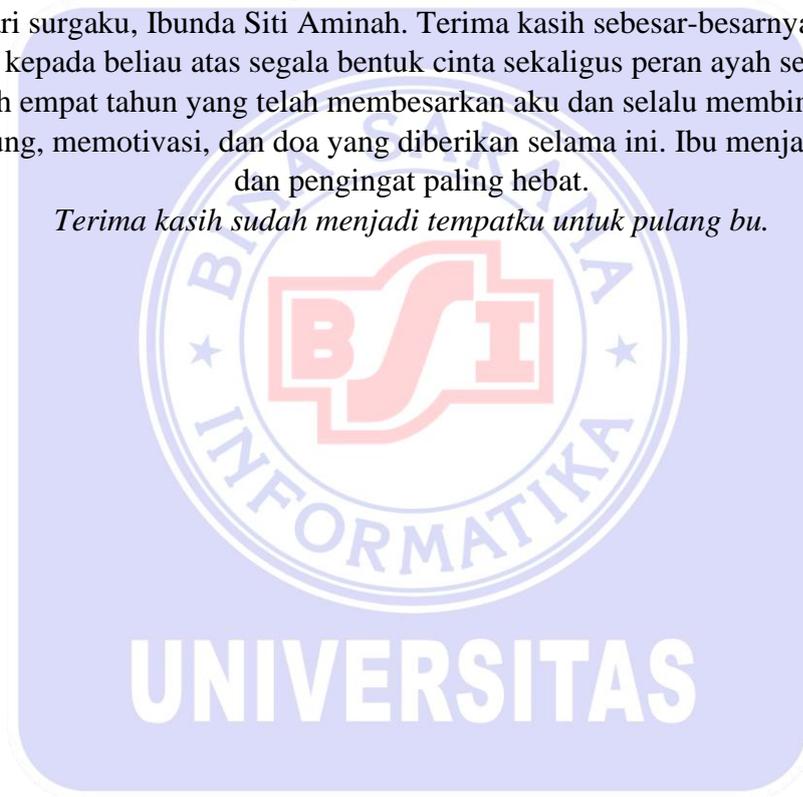
*Bekerja untuk menjadi berguna, bukan untuk menjadi terkenal
(Raden Adjeng.Kartini)*

*Cinta seorang ibu itu menenangkan, seperti terang di tengah kegelapan
(Najwa Shihab)*

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah S.W.T, skripsi ini
kupersembahkan untuk:

Bidadari surgaku, Ibunda Siti Aminah. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk cinta sekaligus peran ayah selama dua puluh empat tahun yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, dan doa yang diberikan selama ini. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat.

Terima kasih sudah menjadi tempatku untuk pulang bu.



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdurahman Wahid
NIM : 15200269
Jenjang : Strata-1 (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang telah saya buat dengan judul: "**Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Crypto Trading**", adalah asli (orisinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila di kemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari **Universitas Bina Sarana Informatika** dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Juni 2024

Yang menyatakan,



Abdurahman Wahid

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdurahman Wahid
NIM : 15200269
Jenjang : Strata-1 (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh data, informasi, interpretasi serta pernyataan yang terdapat dalam karya ilmiah Penulis yang berjudul **“Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Crypto Trading”** ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah hasil pengamatan, penelitian, pengelolaan, serta pemikiran saya.

Penulis menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak **Universitas Bina Sarana Informatika** untuk mendokumentasikan karya ilmiah saya tersebut secara internal dan terbatas, serta tidak untuk mengunggah karya ilmiah Penulis pada repository Universitas Bina Sarana Informatika.

Penulis bersedia untuk bertanggung jawab secara pribadi, tanpa melibatkan pihak **Universitas Bina Sarana Informatika**, atas materi/isi karya ilmiah tersebut, termasuk bertanggung jawab atas dampak atau kerugian yang timbul dalam bentuk akibat tindakan yang berkaitan dengan data, informasi, interpretasi serta pernyataan yang terdapat pada karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Juni 2024

Yang menyatakan,



Abdurahman Wahid

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Abdurahman Wahid
NIM : 15200269
Jenjang : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika
Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Data Crypto Trading

Telah dipertahankan pada periode 2024-1 dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Sarjana (S1) Program Studi Informatika di Universitas Bina Sarana Informatika.

Jakarta, 22 Juli 2024

PEMBIMBING SKRIPSI

Pembimbing I : Atang Saepudin, M.Kom

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Taufik Rahman, M.Kom.

Penguji II : Rian Septian Anwar, M.Kom.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Skripsi pada Program Sarjana ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul Skripsi, yang penulis ambil sebagai berikut, “Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Crypto Trading”.

Tujuan penulisan Skripsi pada Program Sarjana ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Sarjana Universitas Bina Sarana Informatika. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian (eksperimen), observasi dan beberapa sumber literatur yang mendukung penulisan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Skripsi ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, Ijinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Bina Sarana Informatika
2. Dekan Fakultas Teknik dan Informatika
3. Ketua Program Studi Informatika Universitas Bina Sarana Informatika.
4. Bapak Atang Saepudin, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Staff / Karyawan / dosen di lingkungan Universitas Bina Sarana Informatika.
6. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual.
7. Rekan-rekan mahasiswa kelas 15.8A.04

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Jakarta, 28 Juni 2024

Penulis



Abdurahman Wahid

ABSTRAK

Abdurahman Wahid (15200269), Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis *Crypto Trading*

Crypto trading merupakan aktivitas perdagangan aset digital yang semakin populer seiring dengan meningkatnya adopsi mata uang kripto seperti Bitcoin dan Ethereum. Untuk mencapai kesuksesan dalam perdagangan ini, analisis yang akurat dan keputusan yang tepat sangat diperlukan. Algoritma Decision Tree adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis data crypto trading guna membuat keputusan yang lebih informatif. Penelitian ini membahas penerapan algoritma Decision Tree dalam menganalisis pergerakan harga mata uang kripto. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa algoritma ini mampu mengidentifikasi pola dan tren yang signifikan, sehingga membantu trader dalam menentukan strategi perdagangan yang optimal. Penerapan Decision Tree juga memberikan keuntungan dalam hal interpretabilitas hasil, yang memudahkan trader untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan perdagangan. Dengan demikian, penggunaan algoritma Decision Tree diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam crypto trading serta mengurangi risiko yang terkait dengan volatilitas pasar.

Kata Kunci: Crypto trading, algoritma Decision Tree, analisis data, mata uang kripto, strategi perdagangan, interpretabilitas hasil, volatilitas pasar.



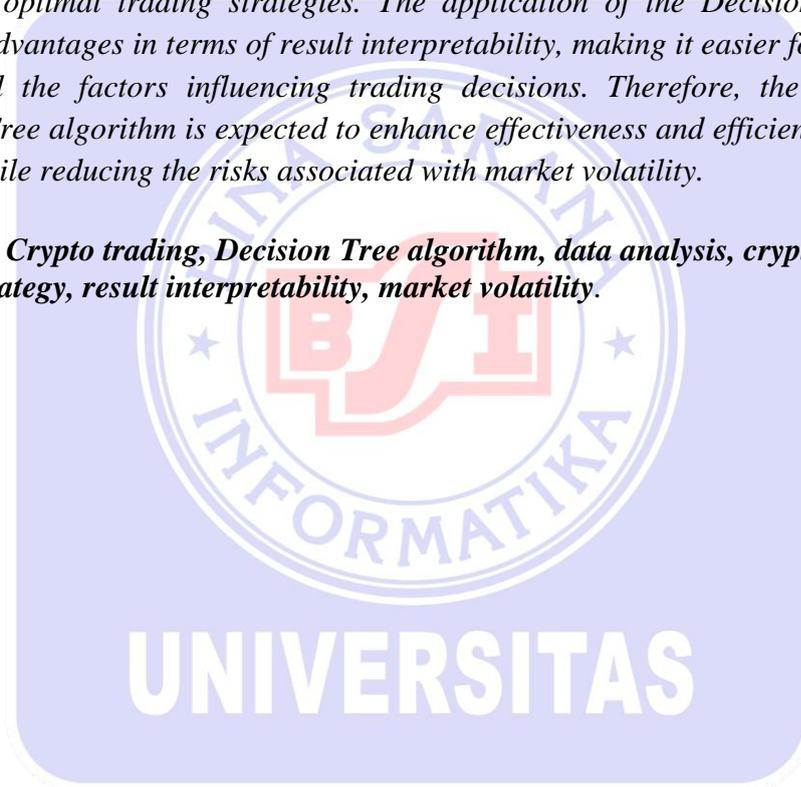
UNIVERSITAS

ABSTRACT

Abdurahman Wahid (15200269), *Application of the Decision Tree Algorithm in Crypto Trading Analysis*

Crypto trading is an increasingly popular digital asset trading activity due to the growing adoption of cryptocurrencies like Bitcoin and Ethereum. Accurate analysis and precise decision-making are essential for success in this trading. The Decision Tree algorithm is one method that can be used to analyze crypto trading data to make more informative decisions. This study discusses the application of the Decision Tree algorithm in analyzing cryptocurrency price movements. The analysis results show that this algorithm can identify significant patterns and trends, thus helping traders determine optimal trading strategies. The application of the Decision Tree also provides advantages in terms of result interpretability, making it easier for traders to understand the factors influencing trading decisions. Therefore, the use of the Decision Tree algorithm is expected to enhance effectiveness and efficiency in crypto trading while reducing the risks associated with market volatility.

Keywords: *Crypto trading, Decision Tree algorithm, data analysis, cryptocurrency, trading strategy, result interpretability, market volatility.*



DAFTAR ISI

PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE PADA ANALISIS DATA CRYPTO TRADING	1
PERSEMBAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Hipotesis	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Machine Learning	5
2.1.2. Data Mining	5
2.1.3. Klasifikasi Algoritma C4.5	6
2.1.4. Rapidminer	9
2.1.5. Pengertian Cryptocurrency	9
2.2. Penelitian Terkait	10
BAB III	12
METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1. Proses dan Langkah Penelitian	12
3.1.1. Kerangka Penelitian	12

3.1.2. Pengambilan Data	13
3.2. Metode Pengolahan dan Analisis Data	14
3.2.1. Pelatihan Model	15
3.2.2. Evaluasi Kinerja Algoritma	15
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Hasil Penelitian	17
4.1.1. Pengolahan Data	17
4.2. Hasil Pengujian	22
4.2.1. Hasil Penelitian	27
BAB V	30
PENUTUP	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	33
LAMPIRAN	36



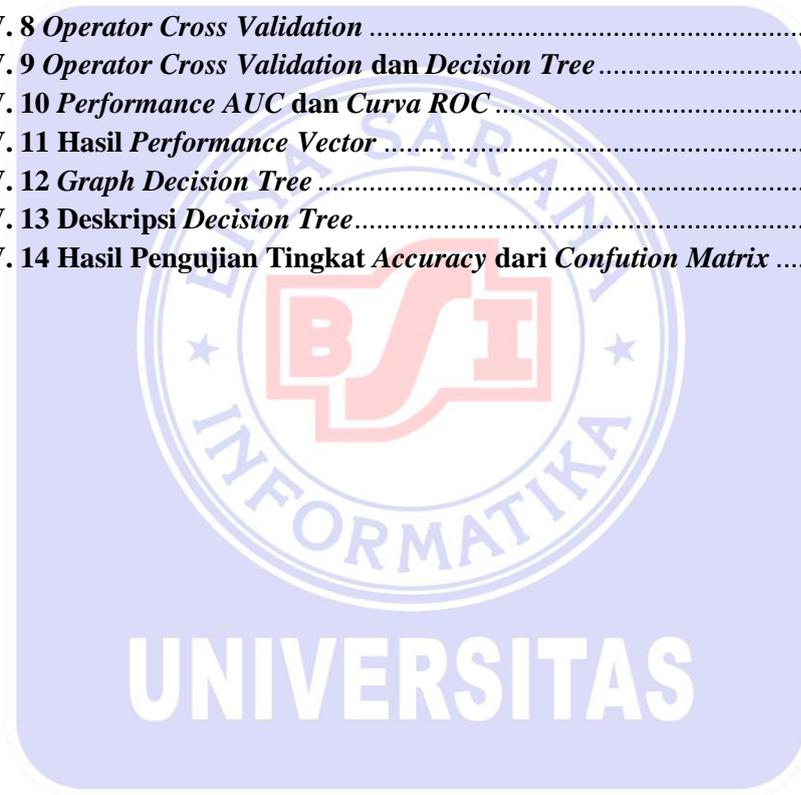
DAFTAR SIMBOL

No	Bentuk Simbol	Nama Simbol	Fungsi Simbol
1		Terminator	Simbol yang menyatakan awal dan akhir suatu program
2		Flow Atau Connecting Line	Simbol yang menggabungkan antara simbol satu dengan yang lain
3		Process	Simbol yang digunakan suatu proses yang dilakukan komputer

BINA SARANA
INFORMATIKA
UNIVERSITAS

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik harga bitcoin dari tahun 2014 - 2024	2
Gambar III. 1 Alur Penelitian	12
Gambar III. 2 <i>Dataset Crypto Trading</i>	13
Gambar III. 3 <i>Rapidminer Version 10.1</i>	16
Gambar IV. 1 <i>Dataset Penelitian</i>	17
Gambar IV. 2 <i>Import Data Excel</i>	18
Gambar IV. 3 Pemilihan Role Label	19
Gambar IV. 4 Hasil Pemilihan Role Label	19
Gambar IV. 5 <i>Operator Read Excel</i>	22
Gambar IV. 6 <i>Operator Split Data</i>	23
Gambar IV. 7 <i>Parameter Edit Enumeration</i>	23
Gambar IV. 8 <i>Operator Cross Validation</i>	24
Gambar IV. 9 <i>Operator Cross Validation dan Decision Tree</i>	25
Gambar IV. 10 <i>Performance AUC dan Curva ROC</i>	25
Gambar IV. 11 Hasil <i>Performance Vector</i>	26
Gambar IV. 12 <i>Graph Decision Tree</i>	26
Gambar IV. 13 Deskripsi <i>Decision Tree</i>	27
Gambar IV. 14 Hasil Pengujian Tingkat <i>Accuracy</i> dari <i>Confution Matrix</i>	27



DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Atribut Penelitian	14
Tabel IV. 1 Hasil <i>Entropy</i> dan <i>Gain</i>	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Dataset Penelitian	36
Lampiran A. 2 Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme.....	37



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Trading merupakan ide atau praktik penggunaan internet untuk membeli dan menjual barang dan jasa dikenal sebagai perdagangan. Perdagangan aset dan mata uang digital adalah dua contoh jenis perdagangan yang berbeda. Pertukaran yang mempunyai tingkat peluang yang sangat kecil dibandingkan dengan pertukaran lainnya adalah pertukaran mata uang digital. Ekonomi digital, termasuk e-commerce, diperkirakan akan mendominasi Indonesia di tahun-tahun mendatang. Sejak awal tahun 2010, sejumlah platform perdagangan mata uang kripto, termasuk *Bitcoin*, *Ethereum*, dan mata uang kripto populer lainnya telah didirikan di Indonesia. Namun seiring dengan pertumbuhan pasar aset kripto, regulasi di Indonesia masih dalam tahap pengembangan (Saputra, 2024). Dalam konteks ini, memahami tren dan prospek perdagangan aset kripto di Indonesia menjadi penting untuk memberikan wawasan tentang arah pasar di masa depan, dampaknya terhadap ekonomi dan masyarakat, serta peran yang dapat dimainkan oleh pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengelola perkembangan ini secara efektif. Dengan latar belakang ini, penelitian tentang lanskap perdagangan aset kripto di Indonesia menjadi relevan dan mendesak untuk dilakukan (Saputra, 2024).



Sumber: (Coin Market, 2024)

Gambar I. 1
Grafik harga *bitcoin* dari tahun 2014 - 2024

Moving Average dapat dikategorikan menggunakan *Decision Tree*, salah satu algoritma terbaik. Agar trader bisa mendapatkan hasil maksimal dari perdagangan mata uang kripto, mereka memerlukan bantuan analisis dan pembukaan posisi dari algoritma *Decision Tree*

1.2 Rumusan Masalah

Pengujian *Crypto Trading* menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk klasifikasi *Moving Average* (Studi kasus: dataset *Crypto Trading and Technical Indicators*).

Rangkuman masalah yang sudah tergambar dan tertuang dalam latar belakang: *Moving Average* dapat dikategorikan menggunakan *Decision Tree*, salah satu algoritma terbaik. Sejauh ini belum diketahui seberapa akurat algoritma *Decision Tree* dalam melakukan klasifikasi pada *Moving Average* dengan menggunakan dataset *Crypto Trading and Technical Indicators*.

1. Apakah algoritma klasifikasi *Decision Tree* mampu memberikan hasil klasifikasi yang lebih akurat?
2. Bagaimana hasil pengujian algoritma *Decision Tree* pada dataset *Crypto Trading and Technical Indicators* dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan *Crypto Trading*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berikut tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang ada:

1. Analisis sejauh mana algoritma klasifikasi *Decision Tree* mampu mengklasifikasi *Crypto Trading*
2. Untuk mengetahui hasil dari analisis *Crypto Trading* menggunakan algoritma *Decision Tree*

Eksplorasi tersebut diharapkan memberikan manfaat baik secara hipotetis maupun esensial. Penelitian ini mempunyai banyak manfaat, beberapa di antaranya adalah:

1. Bagi objek Penelitian membantu memahami lebih baik bagaimana algoritma klasifikasi *Decision Tree* dapat diterapkan secara efektif dalam klasifikasi *Moving Average*
2. Bagi penulis meningkatkan pemahaman dalam bidang pengolahan data, khususnya dalam konteks pengujian algoritma klasifikasi *Moving Average* menggunakan *Decision Tree*
3. Bagi pembaca memberikan sumber referensi untuk penelitian lanjutan atau pengembangan algoritma klasifikasi lebih canggih.

1.4. Hipotesis

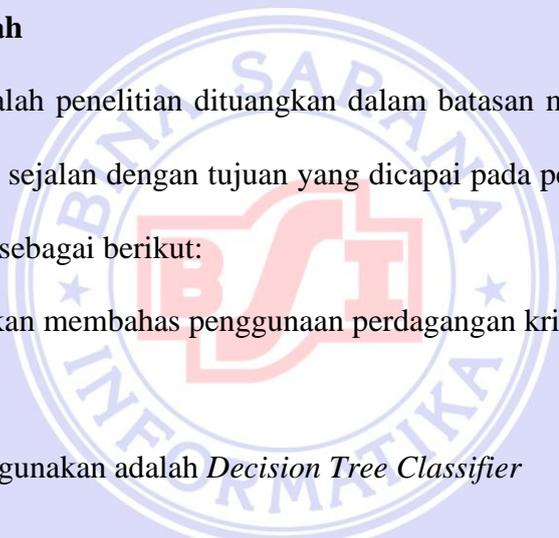
H0: Terdapat perbedaan signifikan dalam akurasi klasifikasi antara algoritma *Decision Tree* yang di uji pada dataset *Crypto Trading and Technical Indicators* untuk klasifikasi *Moving Average*.

H1: Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam akurasi klasifikasi antara algoritma *Decision Tree* yang diuji pada dataset *Crypto Trading and Technical Indicators* untuk klasifikasi *Moving Average*.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dituangkan dalam batasan masalah. Pembahasan akan lebih fokus dan sejalan dengan tujuan yang dicapai pada penelitian ini. Analisis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan membahas penggunaan perdagangan kripto dan berasal dari kaggle.com.
2. Algoritma yang digunakan adalah *Decision Tree Classifier*



UNIVERSITAS

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. *Machine Learning*

Machine Learning merupakan bagaimana komputer belajar dari data untuk meningkatkan kecerdasannya, dikenal sebagai pembelajaran mesin. (Wahyono, 2021). Adanya proses pelatihan, pembelajaran, atau pelatihan merupakan salah satu ciri pembelajaran mesin. Oleh karena itu, data yang dikenal sebagai data pelatihan diperlukan untuk pembelajaran mesin. (Nata & Suparmadi, 2022)

2.1.2. *Data Mining*

Data mining adalah proses mengekstraksi informasi penting dari data. Dengan menggunakan kecerdasan buatan, metode statistik, matematika, pembelajaran mesin, dan metode serupa lainnya, informasi penting ini dikumpulkan. (Amanda & Utomo, 2021). Nantinya, metode rumit ini akan mengidentifikasi dan mengekstrak data berguna dari database besar. Penambangan informasi telah berubah menjadi disiplin logis yang bekerja dalam ruang buatan manusia (*computer-based intelligence*), dan perancangan informasi. Meskipun penambangan data berbeda dari statistik dan pembelajaran mesin, penambangan data telah merambah ke bidang lain ilmu komputer dan ilmu lain seperti biologi, lingkungan, keuangan, dan jaringan, dan lain-lain.

Dalam sepuluh tahun terakhir, terdapat banyak minat terhadap data mining sebagai hasil dari perkembangan perangkat keras dengan kemampuan komputasi yang luar biasa yang memungkinkan untuk memproses data dalam jumlah besar. Berbeda dengan penelitian lain dalam simulasi intelijen dan KE, penambangan informasi dapat dianggap sebagai aplikasi dan bukan inovasi, dan oleh karena itu diperkirakan akan

menjadi isu yang hangat diperdebatkan mulai saat ini, mengingat perkembangan informasi yang dramatis. Makalah ini memberikan retrospeksi data mining di masa lalu, sekarang, dan berbagai perspektif di masa depan. Selain itu, titik awal penambangan informasi dapat ditelusuri kembali ke bagian akhir tahun 1980an ketika istilah tersebut mulai digunakan, sampai batas tertentu di dalam wilayah eksplorasi. Pada awalnya ada sedikit diskusi tentang arti dan luasnya istilah tersebut dan hingga saat ini perdebatan tersebut benar-benar terjadi. Definisi luas dari data mining adalah seperangkat mekanisme dan metode yang diimplementasikan perangkat lunak untuk menemukan informasi tersembunyi dalam kumpulan data. Hal ini mendongkrak popularitas data mining yang didukung secara bersamaan oleh kemajuan teknologi, kemampuan CPU, dan media yang menyimpan dan memproses banyak data dalam waktu yang lebih singkat. (Sudarsono et al., 2021)

Istilah data *mining* mengacu pada proses penggalian informasi yang berguna dan berharga dari database yang sangat besar. Fungsi Aturan Asosiasi, aturan untuk mengidentifikasi pola frekuensi tinggi antar kumpulan item, adalah komponen paling penting dalam teknik penambangan data. Data mining akhir-akhir ini telah digunakan di berbagai industri, termasuk pendidikan, telekomunikasi, dan bisnis atau perdagangan. Hasil penerapan algoritma data mining Apriori misalnya, dapat membantu para pebisnis dalam mengambil keputusan terkait inventaris barang. (Sudarsono et al., 2021)

2.1.3. Klasifikasi Algoritma C4.5

Klasifikasi adalah pencarian sekumpulan model (fungsi) yang dapat mendeskripsikan dan membedakan kelas atau konsep data. Tujuannya agar dapat

menggunakan model untuk memprediksi kelas suatu objek yang kelasnya tidak diketahui. (Nasrullah, 2021)

Karena data yang dapat diklasifikasi secara tepat dan cermat memudahkan peneliti dalam mencari informasi mengenai data tersebut, maka algoritma C4.5 dirasa berguna untuk mengklasifikasikan data. (P & Hidayat, 2024)

Eksplorasi ini menggunakan *decision tree* untuk melihat apakah informasinya tepat dan seberapa penting perbedaan yang terjadi saat menggunakan penghitungan ini diuji pada kumpulan data pertukaran kripto..

Metode *Decision Tree* C4.5 merupakan salah satu cara untuk memprediksi apakah suatu kripto akan dibeli atau dijual. Masukan untuk metode ini berasal dari data *training* dan data *testing*. Data *training* adalah contoh data yang diperlukan untuk membangun *decision tree* yang benar. Data *testing*, di sisi lain, adalah bidang data yang akan digunakan sebagai elemen selama klasifikasi data. Dengan menggunakan data pelatihan yang telah disiapkan sebelumnya, metode C4.5 digunakan untuk membuat *decision tree*.. (Fatma & Rochmawati, 2024)

Ada beberapa tahapan dalam membuat pohon pilihan dengan perhitungan C.45, yaitu:

1. Mempersiapkan data latih. Data pelatihan disusun ke dalam kelas tertentu menggunakan data atau dokumen yang disimpan.
2. Tentukan fondasi pohonnya. Akar dipilih dari atribut yang dipilih, dengan menghitung nilai penjumlahan setiap gain, nilai yang paling penting adalah akarnya. Nilai entropi harus ditentukan terlebih dahulu sebelum menghitung entropi. Dengan menggunakan rumus, Temukan nilai entropi:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -\rho_i * \log_2 \rho_i$$

Keterangan:

S : Kumpulan kasus.

A : Atribut.

n : Jumlah Partisi S .

ρ_i : Proporsi dari terhadap S

a. Menghitung nilai gain menggunakan rumus

Perolehan informasi dari atribut A terhadap data keluaran S disebut penguatan (S,A). Perolehan informasi diperoleh dari data keluaran atau variabel terikat S yang dikelompokkan berdasarkan atribut A dan dilambangkan dengan Gain (S,A). Pemilihan suatu atribut akan ditentukan oleh atribut mana yang mempunyai nilai Gain paling tinggi. Menggunakan rumus di bawah ini:

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

Keterangan:

S : Kumpulan kasus.

A : Atribut.

n : Jumlah partisi atribut A .

$|S_i|$: Jumlah kasus pada partikel ke

$|S|$: Jumlah kasus dalam S

2.1.4. *Rapidminer*

Rapidminer merupakan perangkat lunak sumber terbuka yang dikembangkan dengan program Java dan dilisensikan di bawah Lisensi Publik GNU. Dr Markus Hofmann dari Blanchardstown Institute of Technology dan Ralf Klinkenberg mengembangkan perangkat lunak Rapidminer dengan tampilan GUI (Graphical User Interface), memudahkan pengguna dalam menggunakan software. Ini dapat digunakan dengan sistem operasi apa pun. Dengan menggunakan Rapidminer, tidak diperlukan kemampuan pengkodean yang luar biasa, karena semua fasilitas disediakan. Rapidminer dirancang hanya untuk digunakan dalam penambangan data. Selain model Bayesian, pemodelan, induksi pohon, jaringan syaraf tiruan, dan model lainnya, yang disediakan juga cukup banyak dan komprehensif. Rapidminer menawarkan berbagai teknik, termasuk klasifikasi, clustering, asosiasi, dan lain-lain. Karena Weka bersifat open source, siapa pun dapat berkontribusi dalam pengembangannya, sehingga pengguna dapat menambahkan modul tambahan jika belum ada model atau model algoritmik yang ada. (Sudarsono et al., 2021)

2.1.5. *Pengertian Cryptocurrency*

Cryptocurrency adalah jenis mata uang virtual yang saat ini populer di seluruh dunia. Salah satu mata uang tersebut adalah *Bitcoin*, yang merupakan mata uang kripto dengan pengguna terbanyak—baik pelanggan kripto maupun investor. Pada tahun 2008, seseorang bernama Satoshi Nakamoto menemukan *Bitcoin*, yang merupakan cikal bakal transaksi menggunakan mata uang kripto seperti *Bitcoin*.

Pada tahun 2010, mata uang digital kripto lainnya ditambahkan ke daftar hal-hal yang harus dihindari karena dampak negatifnya terhadap transaksi perdagangan investasi. Pertukaran *Bitcoin* pertama terjadi pada tahun yang sama, dan nilai mata

uang ini meningkat secara signifikan. Dari transaksi tersebut, konsumen atau pelanggan aset kripto memiliki banyak minat untuk menghasilkan uang dengan jumlah kecil. Namun minat konsumen mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir akibat adanya perlindungan hukum negara berupa peraturan yang belum diatur atau dilaksanakan secara khusus.

Bentuk uang kriptografi dinyatakan sebagai bagian dari perdagangan saham, karena hampir sebagian besar negara telah memberikan pedoman sehubungan dengan aktivitas pertukaran uang. *Crypto Protections Trade* adalah dealer utama di dunia yang menjalankan sumber daya kripto dengan kerangka *blockchain*. Pedagang mata uang kripto terdaftar di Komisi Sekuritas dan Bursa Amerika Serikat (SEC). Sementara itu, Bappebti resmi memegang lisensi bersertifikat CISA/CISSP dan mengawasi perdagangan mata uang digital kripto di Indonesia. (Atikah, 2023)

2.2. Penelitian Terkait

Decision tree merupakan salah satu komponen algoritma metode klasifikasi data *mining* yang menggunakan model klasifikasi dengan struktur pohon. Cara ini sangat populer karena mudah dipahami orang. Lebih jauh lagi, data *mining* adalah proses mengekstraksi pengetahuan dan informasi baru dari sejumlah besar data yang disimpan di gudang data dengan menggunakan teknik matematika, statistik, dan kecerdasan buatan. untuk menyajikan data dengan cara baru yang dapat dipahami dan berguna bagi pemilik data. (Agus Oka Gunawan et al., 2023)

Jenis penelitian ini merupakan eksplorasi kuantitatif yang menggunakan angka-angka dan dicirikan dengan menggunakan prosedur faktual. Aplikasi *Rapidminer* digunakan untuk memproses metode algoritma *Decision Tree* C4.5 yang peneliti gunakan. Perhitungan C4.5 merupakan perhitungan yang dibuat dari model

perhitungan ID3, dimana perhitungan C4.5 dapat menangani kualitas yang hilang, dapat menangani informasi yang konsisten atau informasi nonstop, dapat melakukan pemangkasan informasi, dan menggunakan nilai proporsi kenaikan sebagai kunci utama untuk mengatasi permasalahan yang ada. Para ahli memutuskan untuk menggunakan teknik perhitungan algoritma *decision tree* C4.5 karena strategi ini dipandang sebagai perhitungan yang umumnya digunakan untuk mengelompokkan informasi atau artikel, dimana hasil karakterisasi dapat diperoleh dengan jelas. Dengan menggunakan algoritma C4.5, terdapat lima langkah klasifikasi data:

- 1) mengumpulkan data,
- 2) memilih data,
- 3) mengolah data,
- 4) menguji data, dan
- 5) menarik kesimpulan penelitian.

Sebuah gambar akan dihasilkan pada saat proses klasifikasi untuk memperoleh informasi baru. *Decision tree* atau yang biasa kita sebut dengan *Decision tree* dapat dihasilkan dengan algoritma C4.5. Pada penelitian ini mereka menyatakan bahwa metode algoritma *Decision Tree* C4.5 lebih akurat dibandingkan dengan metode *Decision Stump* berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan. (Anggraiwan & Siregar, 2022)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

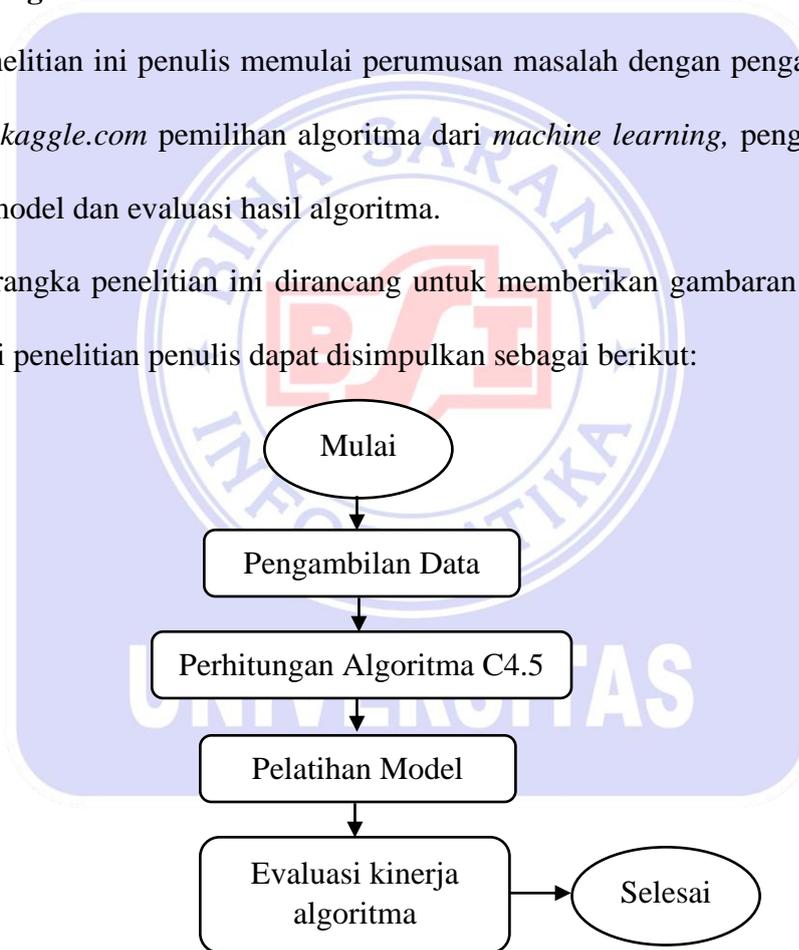
3.1. Proses dan Langkah Penelitian

Dalam mengarahkan pemeriksaan dengan judul penerapan algoritma *Decision Tree* analisis *Crypto Trading* dalam *Machine Learning* penulis menggunakan *software rapidminer* dapat digambarkan sebagai berikut.

3.1.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini penulis memulai perumusan masalah dengan pengambilan data pada situs *kaggle.com* pemilihan algoritma dari *machine learning*, pengolahan data, pelatihan model dan evaluasi hasil algoritma.

Kerangka penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran jelas terkait metodologi penelitian penulis dapat disimpulkan sebagai berikut:



Sumber: (Kerangka Penelitian, 2024)

Gambar III. 1

Alur Penelitian

3.1.2. Pengambilan Data

Data sekunder yang dikumpulkan dari situs *Kaggle* akan menjadi sumber data untuk penelitian ini. Data sumber terbuka tentang topik ilmu data dapat ditemukan di situs web ini.

Karena data yang diperoleh relevan dengan topik penulis, maka penulis menggunakan data yang diperoleh dari situs *kaggle.com* untuk tujuan tersebut.

Dataset yang didapat penulis berisi mengenai *trading crypto* berupa *Moving Average*. Dalam angka penelitian tersebut mempunyai arti tersendiri yang menghasilkan optimalisasi *crypto trading*.

1	Name	Chg % x	1W CHG %	1M CHG %	3-Month F	6-Month F	FYD Perf	Yearly Per Volatility	Moving A	RS14	Stoch %K	Stoch %D	Mkt Cap	Avail Coin	Total Coin	Traded Vol
2	Bitcoin	-4.17%	-4.17%	-11.29%	-5.52%	-29.62%	-12.63%	-32.51%	5.36%	Sell	37.56 N	5.25 N	6,54 767.55B	19.009M	21M	29.824B
3	Ethereum	-5.67%	-5.67%	-7.99%	-6.80%	-16.27%	-17.82%	41.32%	7.91%	Sell	43.66 N	16.32 N	21,44 363.531B	120.336M	120.336M	20.389B
4	Tether	-0.01%	-0.01%	-0.02%	-0.04%	-0.02%	-0.00%	0.04%	1.24%	Sell	43.08 N	91.66 S	92,03 82.523B	82.535B	85.616B	67.009B
5	Binance C	-3.88%	-3.88%	-6.36%	-13.35%	-14.67%	-21.44%	-32.67%	5.48%	Sell	43.44 N	15.08 N	24,9 66.311B	165.117M	165.117M	2.109B
6	XRP	-6.43%	-6.43%	-13.34%	-8.30%	-37.44%	-14.85%	-51.89%	7.79%	Sell	34.18 N	5.49 N	7,79 33.978B	48.135B	100B	2.059B
7	Solana	-7.70%	-7.70%	-16.62%	-26.95%	-30.79%	-39.74%	258.47%	10.55%	Sell	44.50 N	16.32 N	25,12 33.622B	327.952M	511.617M	1.215B
8	Cardano	-7.31%	-7.31%	-16.73%	-19.95%	-56.58%	-27.29%	-27.63%	10.72%	Sell	40.00 N	6.36 N	8,07 32.086B	33.739B	45B	1.275B
9	Terra	-8.19%	-8.19%	-16.37%	17.26%	135.58%	0.83%	489.13%	9.28%	Sell	40.38 N	10.83 N	18,99 30.585B	354.85M	748.385M	2.897B
10	HEX	-8.96%	-8.96%	-22.00%	-46.76%	-68.99%	-57.44%	533.32%	11.54%	Sell	39.73 N	16.99 N	20,81 21.029B	173.411B	633.543B	16.719M
11	Avalanche	-7.82%	-7.82%	-23.43%	-16.70%	35.68%	-31.75%	120.90%	9.48%	Sell	37.11 N	5.25 N	10,53 20.027B	268.293M	395.891M	1.078B
12	Dogecoin	-5.27%	-5.27%	1.60%	-8.91%	-39.86%	-17.83%	96.74%	9.52%	Sell	50.59 N	25.12 N	27,5 18.587B	132.671B	132.671B	1.606B
13	Polkadot	-7.75%	-7.75%	-16.92%	-30.63%	-57.46%	-33.50%	-56.15%	9.85%	Sell	37.30 N	5.94 N	8,94 17.51B	987.579M	1.103B	945.193M
14	SHIBA INU	-4.04%	-4.04%	-11.30%	-15.66%	-18.34%	-29.53%	-23.57%	10.45%	Sell	41.97 N	16.05 B	15,65 12.863B	549.063T	589.735T	707.326M
15	Wrapped	-4.25%	-4.25%	-11.31%	-5.56%	-29.68%	-12.60%	-32.53%	5.28%	Sell	37.74 N	4.88 N	6,19 11.142B	275.93K	275.93K	383.833M
16	NEAR Prot	-2.67%	-2.67%	15.24%	-15.01%	111.72%	4.98%	128.02%	9.35%	Sell	55.16 N	50.65 N	62,91 10.221B	666.163M	1B	1.464B
17	Dai	0.09%	0.09%	0.08%	0.09%	0.02%	0.12%	0.05%	0.12%	Buy	58.27 N	67.22 N	65,04 9.276B	9.267B	9.267B	496.301M
18	Cosmos	-5.91%	-5.91%	-13.74%	-35.58%	-27.97%	-23.18%	12.95%	7.48%	Sell	36.81 N	6.15 N	9,4 7.132B	286.37M	0	549.338M
19	ChainLink	-7.81%	-7.81%	-16.96%	-47.18%	-45.26%	-27.98%	-57.54%	9.60%	Sell	38.19 N	7.02 N	8,67 6.563B	467.01M	1B	524.426M
20	Uniswap	-6.62%	-6.62%	-18.47%	-42.29%	-62.70%	-45.81%	-74.89%	8.58%	Sell	39.91 N	9.05 N	11,04 6.349B	689.04M	1B	200.112M
21	Bitcoin Ca	-4.88%	-4.88%	-21.04%	-17.93%	-48.77%	-29.44%	-54.97%	6.68%	Sell	35.46 N	3.32 N	4,72 5.78B	19.033M	21M	4.179B
22	FTX Token	-6.17%	-6.17%	-13.81%	5.80%	-22.19%	10.18%	-20.20%	7.88%	Sell	36.48 N	6.61 N	7,57 5.775B	137.174M	352.17M	125.132M
23	UNUS SED	-1.88%	-1.88%	0.23%	56.67%	107.91%	55.46%	176.76%	4.30%	Sell	47.33 N	26.86 N	26,11 5.577B	953.954M	985.24M	5.481M

Sumber: (Kaggle, 2024)

Gambar III. 2

Dataset *Crypto Trading*

3.2. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan sampel dari dataset *Crypto Trading* yang diperoleh dari *kaggle.com*. Data yang terkumpul sebanyak 607 data yang terdiri dari *name, Chg %_x, 1W Chg%, 1M Chg%, 3-month Perf, 6-Month Perf, YTD Perf, Yearly, Moving Average, RSI14, Mkt Cap, Avail Coin, Total Coin, Traded Vol*. Berikut informasi dari dataset *Crypto Trading*:

Tabel III. 1

Atribut Penelitian

#	Atribut	Deskripsi	Tipe
1	<i>Name</i>	Nama Cryptocurrency	String
2	<i>Chg %_x</i>	Persentase perubahan harga mata uang kripto selama x hari terakhir.	Float
3	1W CHG%	Persentase perubahan harga mata uang kripto selama seminggu terakhir	Float
4	1M CHG%	Persentase perubahan harga mata uang kripto selama sebulan terakhir	Float
5	3-Month Perf	Kinerja cryptocurrency selama 3 bulan terakhir	Float
6	6-Month Perf	Kinerja cryptocurrency selama 6 bulan terakhir	Float
7	YTD Perf	Kinerja cryptocurrency dari tahun ke tahun	Float
8	Yearly	Kinerja cryptocurrency selama setahun terakhir	Float
9	<i>Moving Average</i>	Peringkat Rata-rata Bergerak	String
10	RSI14	Indeks Kekuatan Relatif mata uang kripto.	Float
11	Mkt Cap	Kapitalisasi pasar mata uang kripto.	Float
12	Avail Coin	Koin cryptocurrency yang tersedia	Float
13	Total Coin	Jumlah Coin	Float
14	Traded Vol	Volume yang Diperdagangkan	Float

Sumber: (Kaggle, 2024)

Data tersebut melewati beberapa tahapan – tahapan yang berpengaruh terhadap data itu sendiri dan hasil penelitian ini. Tahapan yang akan di lewati adalah sebagai berikut:

1. *Pre-Processing* Data

Pre-processing merupakan tahapan awal dalam mengolah data input untuk mencari data yang memiliki *missing value*, *duplicate* data *maupun noise* untuk memastikan kualitas data. Namun untuk dataset *Crypto Trading* tidak terdapat *missing value*. Kemudian melakukan transformasi data untuk normalisasi atau standarisasi data numerik agar memiliki skala yang sama.

2. *Splitting* Data

Data dibagi menjadi dua subset yaitu *testing* data, *training* data dan *validation* data dengan proporsi yang umumnya 90:10. Pembagian data ini bertujuan untuk melatih model pada data latih dan menguji performa model pada data uji.

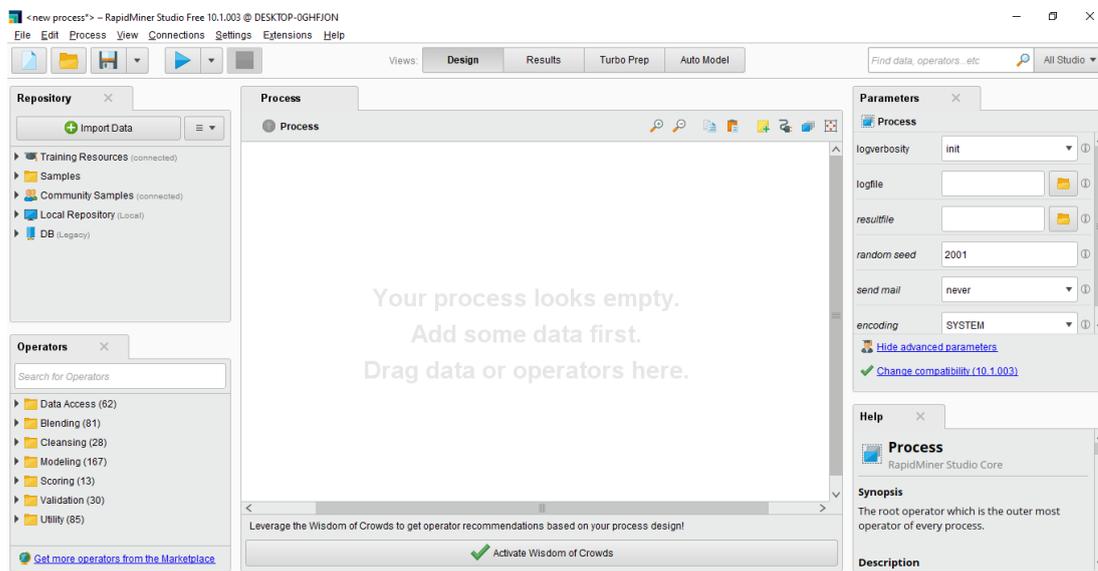
3.2.1. Pelatihan Model

Pilihan algoritma selama langkah pelatihan model sangat penting untuk hasil penelitian. Algoritma *decision tree*, algoritma pembelajaran mesin, dipilih oleh penulis. Berdasarkan jurnal dan publikasi ilmiah terkait, algoritma *decision tree* dipilih karena merupakan algoritma yang fleksibel dan mampu melakukan prediksi dengan baik.

3.2.2. Evaluasi Kinerja Algoritma

Disini penulis menggunakan *Rapidminer* versi 10.1 sebagai alat pengolahan datanya. Untuk membuat model prediktif dengan cepat, *Rapidminer* adalah alat penambangan data yang hebat. Semua proyek penambangan data dapat didukung oleh ratusan pembelajaran mesin dan algoritma persiapan data dari alat ini. Program ini memungkinkan klien untuk memasukkan informasi, termasuk kumpulan data, dan teks, yang kemudian dipecah secara konsekuensial dan cerdas untuk cakupan yang luas. (Agus Oka Gunawan et al., 2023). Di dalam perangkat tersebut diharapkan dapat

membantu penelitian ini. Berikut tampilan *interface* dibawah ini dari perangkat lunak *Rapidminer*:



Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar III. 3
Rapidminer version 10.1

Pada perangkat lunak *rapidminer* mempunyai operator yang dipilih penulis untuk mendapatkan hasil berupa *accuracy*, *presicion*, *class recall*, *F1-Score* dan *Confusion Matrix*.

- a) *Accuracy*: Persentase prediksi yang benar dari total prediksi.
- b) *Precision*: Proporsi prediksi positif yang benar-benar positif.
- c) *Class Recall*: Proporsi data positif yang berhasil diidentifikasi dengan benar.
- d) *F1-Score*: Ringkasan rata-rata harmonik dari presisi dan perolehan.
- e) *Confusion Matrix*: Alat evaluasi kinerja yang penting untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang hasil prediksi model.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

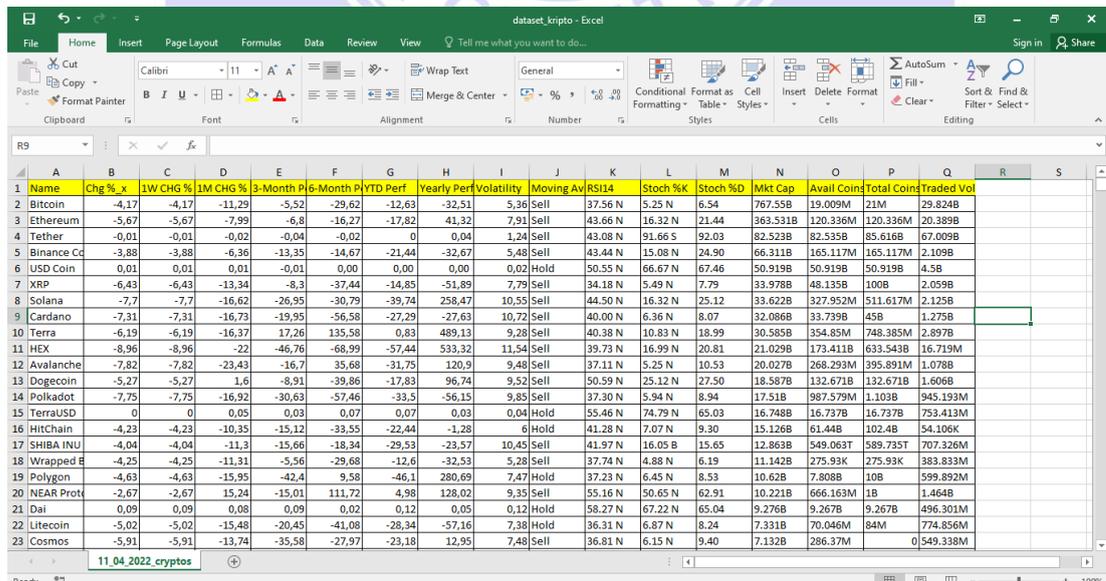
4.1. Hasil Penelitian

Dengan menyajikan data pendukung untuk menjawab permasalahan penelitian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan hasil nilai akurasi pada algoritma C4.5 dalam analisis *moving average data mining*.

4.1.1. Pengolahan Data

1. Pengumpulan data

Bab ini menyajikan temuan dan pembahasan penelitian setelah bab sebelumnya menganalisis data yang berjudul Penerapan Algoritma *Decision Tree* Pada Analisis *Crypto Trading*. Dataset yang diperoleh penulis diambil dari situs *kaggle.com* yang berisi data *crypto trading and technical indicators*. Sebelum membuat *decision tree* harus mempunyai data terlebih dahulu, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Name	Chg % x	1W CHG %	1M CHG %	3-Month P	6-Month P	YTD Perf	Yearly Perf	Volatility	Moving Av	RSI14	Stoch %K	Stoch %D	Mkt Cap	Avail Coins	Total Coin	Traded Vol
Bitcoin	-4,17	-4,17	-11,29	-5,52	-29,62	-12,63	-32,51	5,36	Sell	37,56 N	5,25 N	6,54	767.55B	19.009M	21M	29.824B
Ethereum	-5,67	-5,67	-7,99	-6,8	-16,27	-17,82	41,32	7,91	Sell	43,66 N	16,32 N	21,44	363.531B	120.336M	120.336M	20.389B
Tether	-0,01	-0,01	-0,02	-0,04	-0,02	0	0,04	1,24	Sell	43,08 N	91,66 S	92,03	82.523B	82.535B	85.616B	67.009B
Binance Co	-3,88	-3,88	-6,36	-13,35	-14,67	-21,44	-32,67	5,48	Sell	43,44 N	15,08 N	24,90	66.311B	165.117M	165.117M	2.109B
USD Coin	0,01	0,01	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	Hold	50,55 N	66,67 N	67,46	50.919B	50.919B	50.919B	4.5B
XRP	-6,43	-6,43	-13,34	-8,3	-37,44	-14,85	-51,89	7,79	Sell	34,18 N	5,49 N	7,79	33.978B	48.135B	100B	2.059B
Solana	-7,7	-7,7	-16,62	-26,95	-30,79	-39,74	258,47	10,55	Sell	44,50 N	16,32 N	25,12	33.622B	327.952M	511.617M	2.125B
Cardano	-7,31	-7,31	-16,73	-19,95	-56,58	-27,29	-27,63	10,72	Sell	40,00 N	6,36 N	8,07	32.086B	33.739B	45B	1.275B
Terra	-6,19	-6,19	-16,37	17,26	135,58	0,83	489,13	9,28	Sell	40,38 N	10,83 N	18,99	30.585B	354.85M	748.385M	2.897B
HEX	-8,96	-8,96	-22	-46,76	-68,99	-57,44	533,32	11,54	Sell	39,73 N	16,99 N	20,81	21.029B	173.411B	633.543B	16.719M
Avalanche	-7,82	-7,82	-23,43	-16,7	35,68	-31,75	120,9	9,48	Sell	37,11 N	5,25 N	10,53	20.027B	268.293M	395.891M	1.078B
Dogecoin	-5,27	-5,27	1,6	-8,91	-39,86	-17,83	96,74	9,52	Sell	50,59 N	25,12 N	27,50	18.587B	132.671B	132.671B	1.606B
Polkadot	-7,75	-7,75	-16,92	-30,63	-57,46	-33,5	-56,15	9,85	Sell	37,30 N	5,94 N	8,94	17.51B	987.579M	1.103B	945.193M
TerraUSD	0	0	0,05	0,03	0,07	0,07	0,03	0,04	Hold	55,46 N	74,79 N	65,03	16.748B	16.737B	16.737B	753.413M
HITChain	-4,23	-4,23	-10,35	-15,12	-33,55	-22,44	-1,28	6	Hold	41,28 N	7,07 N	9,30	15.126B	61.44B	102.4B	54.106K
SHIBA INU	-4,04	-4,04	-11,3	-15,66	-18,34	-29,53	-23,57	10,45	Sell	41,97 N	16,05 B	15,65	12.863B	549.063T	589.735T	707.326M
Wrapped B	-4,25	-4,25	-11,31	-5,56	-29,68	-12,6	-32,53	5,28	Sell	37,74 N	4,88 N	6,19	11.142B	275.93K	275.93K	383.833M
Polygon	-4,63	-4,63	-15,95	-42,4	9,58	-46,1	280,69	7,47	Hold	37,23 N	6,45 N	8,53	10.62B	7.808B	10B	599.892M
NEAR Prot	-2,67	-2,67	15,24	-15,01	111,72	4,98	128,02	9,35	Sell	55,16 N	50,65 N	62,91	10.221B	666.163M	1B	1.464B
Dai	0,09	0,09	0,08	0,09	0,02	0,12	0,05	0,12	Hold	58,27 N	67,22 N	65,04	9.276B	9.267B	9.267B	496.301M
Litecoin	-5,02	-5,02	-15,48	-20,45	-41,08	-28,34	-57,16	7,38	Hold	36,31 N	6,87 N	8,24	7.331B	70.046M	84M	774.856M
Cosmos	-5,91	-5,91	-13,74	-35,58	-27,97	-23,18	12,95	7,48	Sell	36,81 N	6,15 N	9,40	7.132B	286.37M		0.549.338M

Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 1

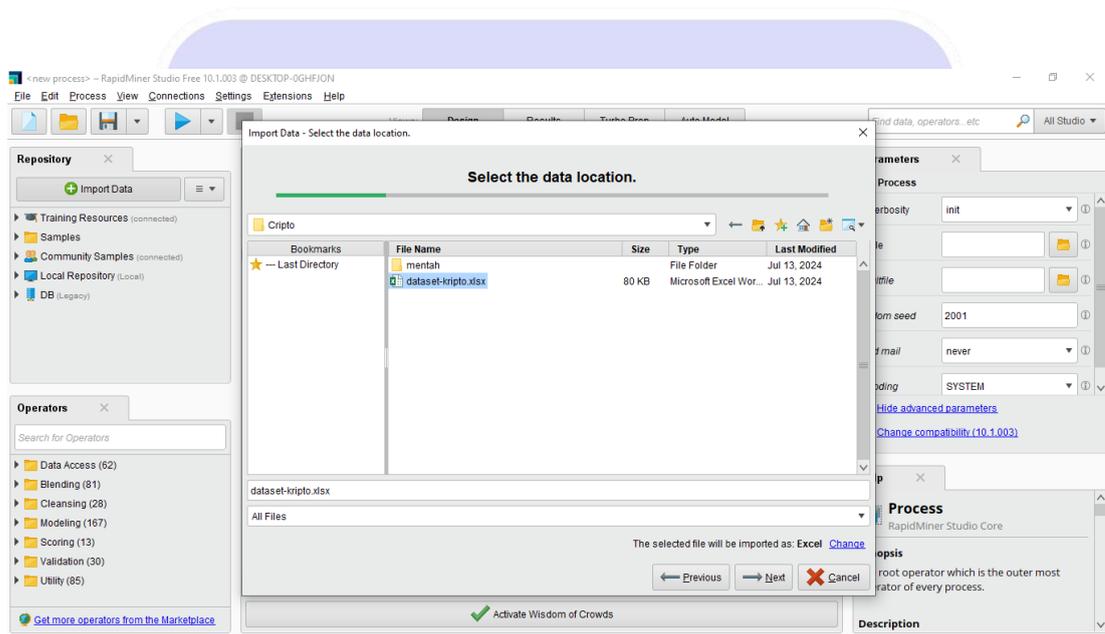
Dataset Penelitian

3. Cleaning data

Proses menghilangkan noise dan data yang tidak relevan atau tidak konsisten.

4. Pre-processing

Pre-Processing data merupakan proses yang menjalankan data mentah sebagai persiapan untuk operasi pemrosesan lainnya. Berikut tahap *pre-processing* dibawah ini:

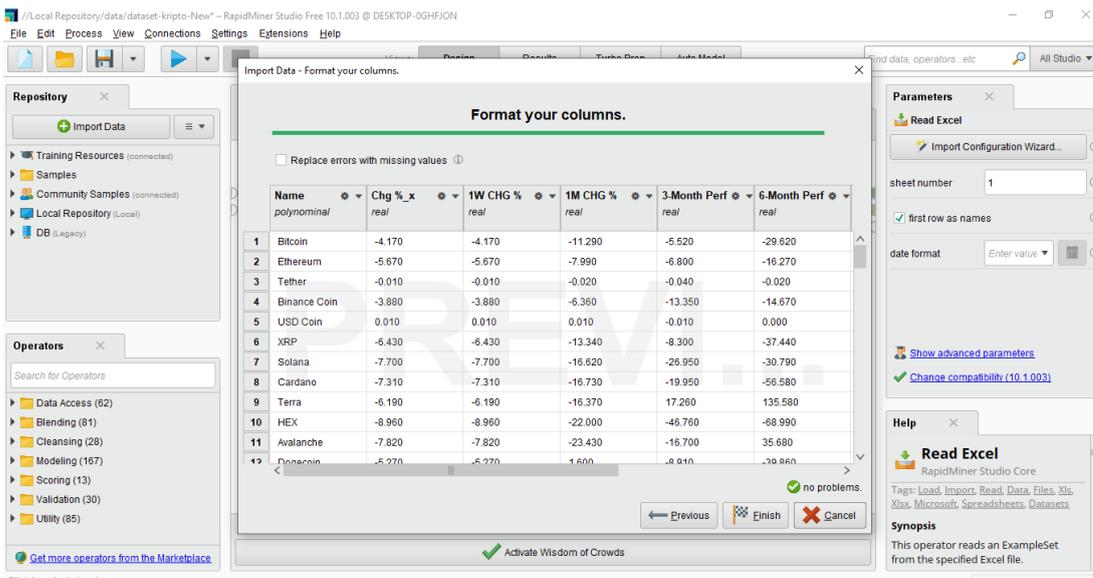


Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 2

Import Data Excel

Seperti gambar IV.2 langkah awal memasukan data mentah *excel* ke aplikasi *rapidminer* dengan memilih file *dataset-kripto.xlsx*.

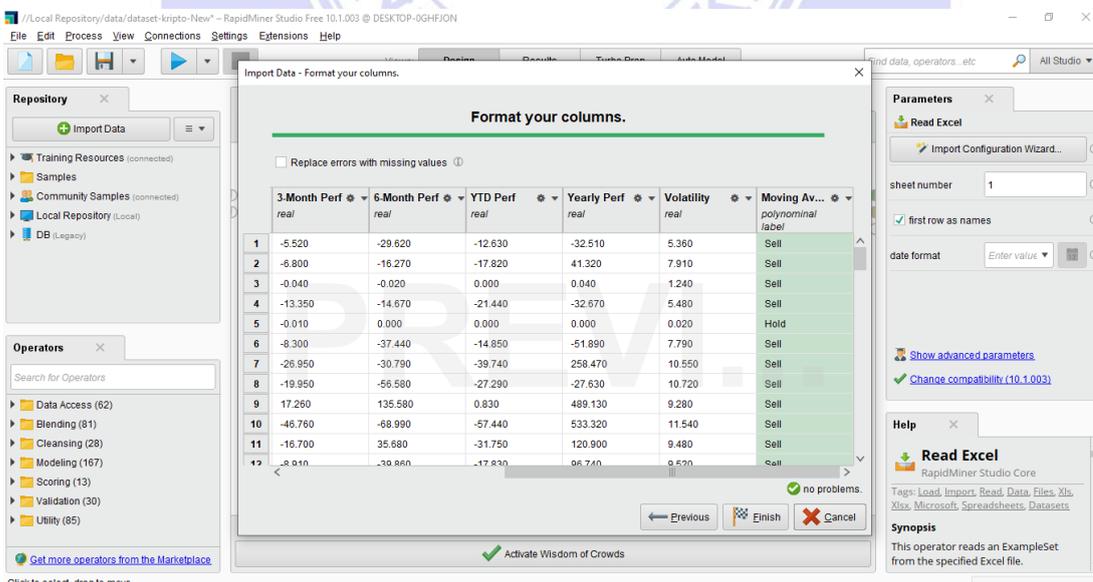


Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 3

Pemilihan Role Label

Pada pemilihan atribut penulis memilih *Moving Average* sebagai label dengan hasil dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 4

Hasil Pemilihan Role Label

Berdasarkan atribut-atribut yang diperoleh dari data sebelumnya, penulis *decision tree* harus menghitung total entropi beli dan jual setiap kelas. Nilai entropinya sebagai berikut: 607 data, 398 data *sell*, dan 209 data *hold* diketahui dari data di atas:

Rumus *Entropy*:

$$S = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$$

S = Himpunan kasus

n = Jumlah partisi S

p_i = proporsi dari s_i terhadap s

$$S = \left(-\frac{398}{607} * \log_2 \left(\frac{398}{607} \right) \right) + \left(-\frac{209}{607} * \log_2 \left(\frac{209}{607} \right) \right)$$

$$p_1 = \frac{398}{607} = 0.655$$

$$\log_2 (0.655) = -0.615$$

$$0.655 * (-0.615) = 0.403$$

$$p_2 = \frac{209}{607} = 0.345$$

$$\log_2 (0.345) = -1.537$$

$$0.345 * (-1.537) = 0.525$$

$$\text{Jumlah} = 0.403 + 0.525 = 0.929$$

Jadi, hasil perhitungan *Entropy* (S) adalah 0.929. saat menginterpretasi hasilnya: $S = 0.929$

Dalam algoritma pembelajaran mesin berbasis *decision tree*, rasio penguatan adalah metrik yang digunakan untuk memilih atribut terbaik. Entropi harus dihitung untuk setiap kasus untuk mendapatkan nilai gain untuk setiap atribut. Begini cara kerjanya:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

S = Himpunan Kasus

A = Atribut

n = Jumlah Partisi Atribut A

$|S_i|$ = Jumlah Kasus pada partisi ke- i

$|S|$ = Jumlah Kasus dalam S

$$Gain(S, A) = 0.929 - \left(\frac{607}{398} * 0.929 \right) = -0.488$$

Berikut hasil nilai *entropy* dan *gain* dijelaskan pada Tabel IV.1

Tabel IV. 1
Hasil Entrophy dan Gain

Label/Atribut	Jumlah kasus (S)	<i>Sell</i>	<i>Hold</i>	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>
Moving Average	607	398	209	0.929	-0.488

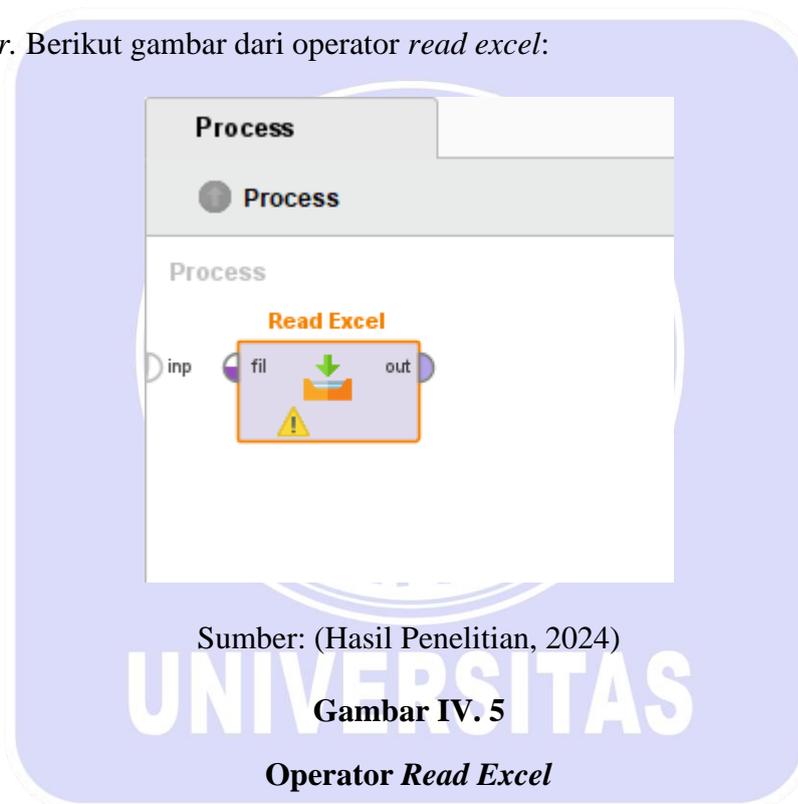
Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

4.2. Hasil Pengujian

Setelah hasil perhitungan entropi dan gain proporsi dilakukan maka akan terlihat *decision tree* dari aplikasi *Rapidminer version 10.1* dengan beberapa administrator dan rencana model pohon pilihan sebagai berikut:

1. Operator *Read Excel*

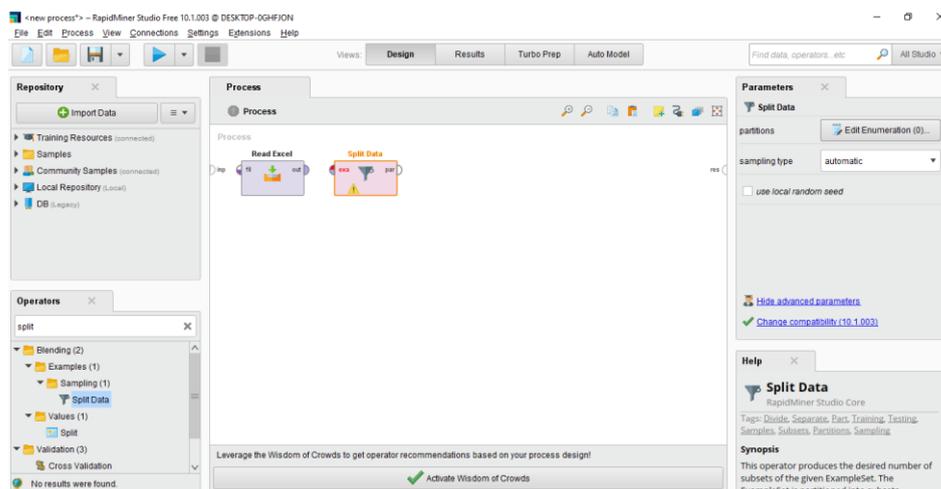
Operator ini untuk melakukan pelatihan model *Rapidminer* penulis melakukan input data kedalam perangkat lunak dengan menggunakan operator *Read Excel* pada *Rapidminer*. Berikut gambar dari operator *read excel*:



Operator *read excel* memiliki fungsi membaca data file dengan ekstensi *.xlsx* (*Microsoft excel worksheet*).

2. Splitting data

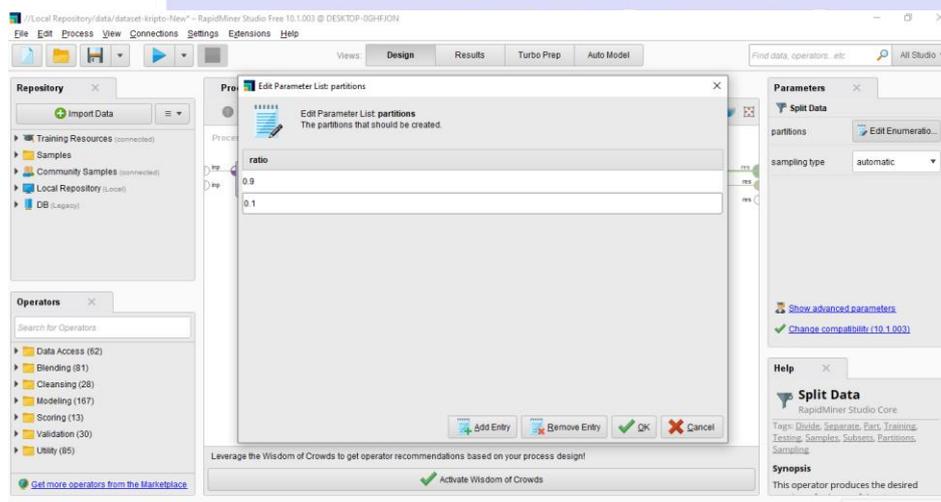
Peran pada kumpulan data ditetapkan pada titik ini, dan operator data terpisah dengan rasio 90:10 secara otomatis memisahkan data atau ratio 0.9 dan 0.1. Berikut gambar operator *split data*:



Sumber: (Hasil penelitian, 2024)

Gambar IV. 6
Operator *Split data*

Pada gambar diatas hubungkan antara operator *read excel* dengan *split data* dan untuk membagi data melalui *split data* dengan memilih bagian parameter *edit enumeration*. Berikut gambar parameter dibawah ini:

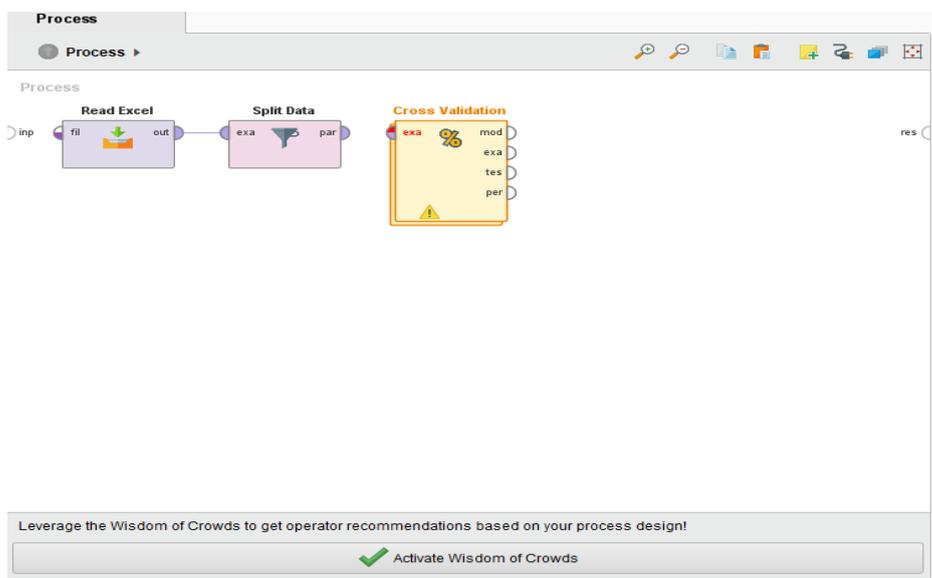


Sumber: (Hasil penelitian, 2024)

Gambar IV. 7
Parameter *Edit Enumeration*

3. Operator *Cross Validation*

Operator ini berfungsi untuk melakukan evaluasi kinerja model lebih akurat dengan membagi data ke dalam beberapa subset dan melakukan pelatihan dan pengujian model secara bergantian. Berikut gambar operator *Cross validation*.

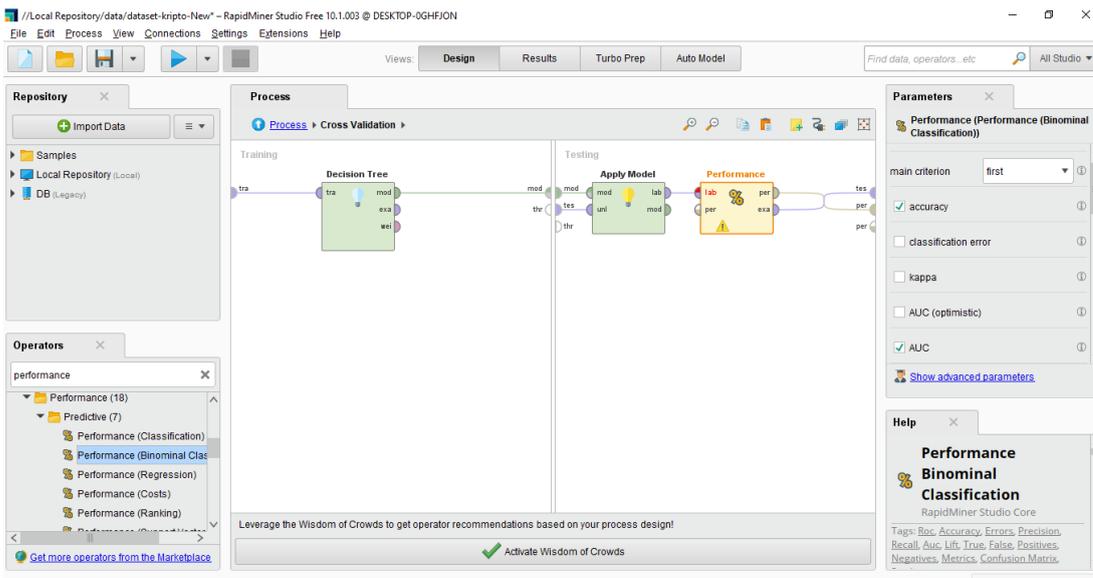


Sumber: (Hasil penelitian, 2024)

Gambar IV. 8
Operator *Cross Validation*

Pada gambar IV.9 Operator *Cross Validation* memiliki submenu untuk melakukan tahap selanjutnya dengan membuka double klik pada bagian operator.

Pada tahap ini penulis memasukan operator *decision tree*, *apply model*, dan *performance binominal classification* dilakukan untuk pengujian keakuratan model. Berikut gambar operator tersebut. *Number of Folds* adalah teknik *validasi machine learning* yang digunakan untuk mengukur kinerja model dengan lebih akurat, menghindari overfitting, dan memastikan model memiliki kemampuan generalisasi yang baik. Berikut gambar dari operator *cross validation*.



Sumber: (Hasil penelitian, 2024)

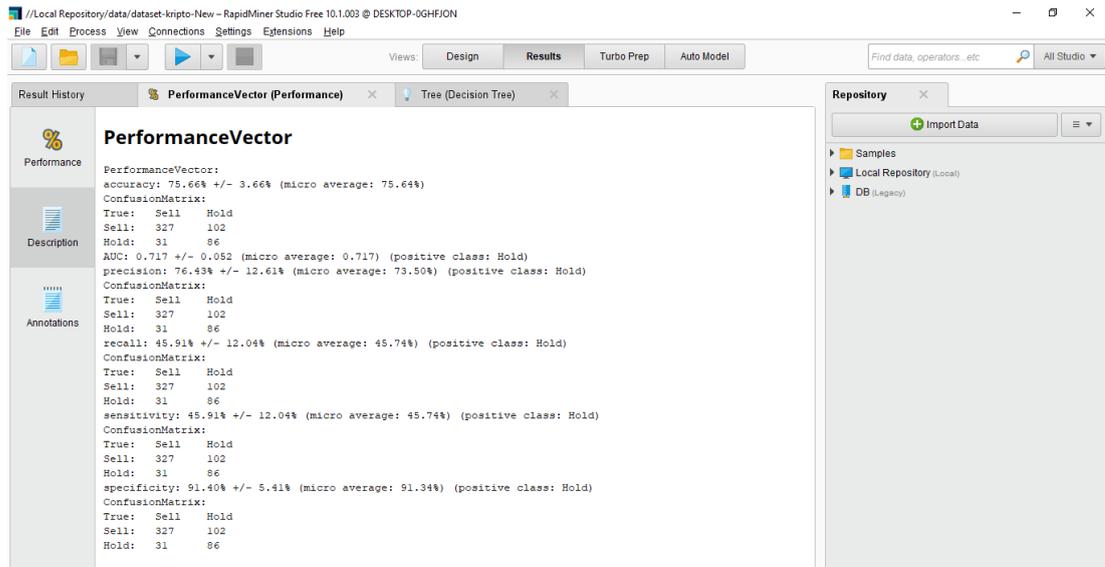
Gambar IV. 9
Operator Cross Validation dan Decision Tree



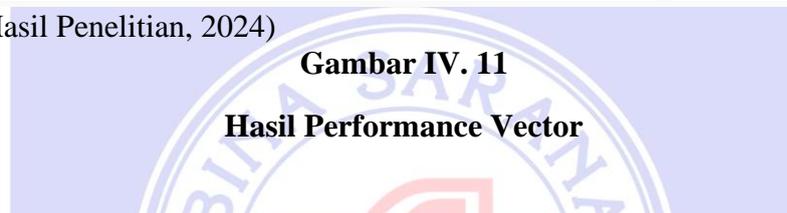
Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 10
Performance AUC dan Curva ROC

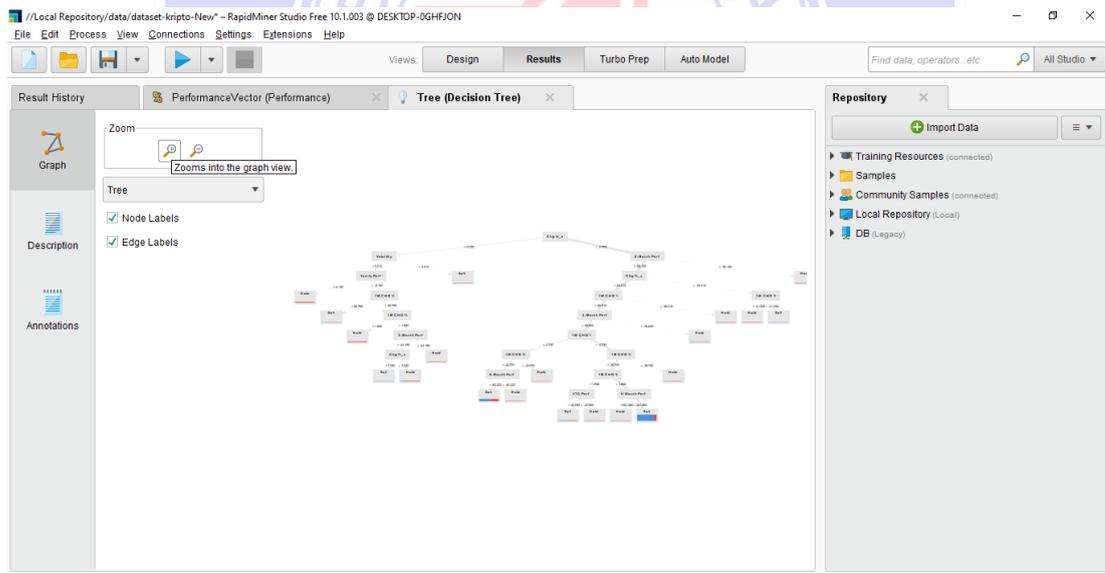
Pada Gambar IV.11 menunjukkan bahwa performance ROC mendekati angka 1.00 yang berarti data tersebut akurat



Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

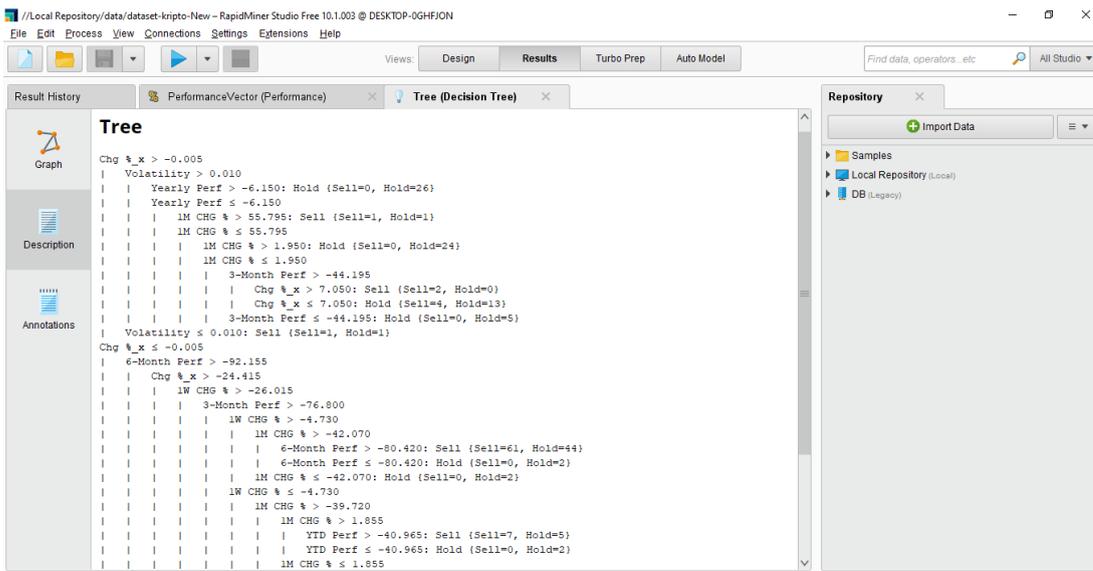


Gambar IV. 11
Hasil Performance Vector



Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 12
Graph Decision tree



Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 13

Deskripsi dari *Decision Tree*

4.2.1. Hasil Penelitian

Hasil pengujian dengan menggunakan algoritma *decision tree* yang dilakukan oleh penulis dapat dilihat dari gambar sebagai berikut:

	true Sell	true Hold	class precision
pred. Sell	327	102	76.22%
pred. Hold	31	86	73.50%
class recall	91.34%	45.74%	

Sumber: (Hasil Penelitian, 2024)

Gambar IV. 14

Hasil Pengujian Tingkat *Accuracy* dari *Confusion Matrix*

Pada gambar IV.11 dapat diketahui bahwa hasil performance dari model *Decision Tree* diperoleh nilai *accuracy* sebesar 75.66%, dengan margin kesalahan sebesar $\pm 3.66\%$, *Class recall true Sell* sebesar 91.34% dan *true hold* sebesar 45.74% yang menghasilkan *class precision* 76.22% untuk *prediction sell* dan 73.50% untuk hasil *prediction hold*.

Berdasarkan gambar IV.11 diatas ada rinciannya *True Positif* (TP) 327, *False Negative* (FN) 31, *False Positive* (FP) 102, *True Negative* (TN) 86. Hasilnya, akurasi 75,66 persen, presisi 76,43 persen, sensitivitas 45,91 persen, dan spesifisitas 91,40 persen. Rumus manual dari data diatas sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{327 + 86}{327 + 86 + 102 + 31}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{413}{546} = 0.756$$

Jadi, akurasi model tersebut adalah sekitar 75,6%

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{Presisi} = \frac{327}{327 + 102}$$

$$\text{Presisi} = \frac{327}{429} = 0.764$$

Jadi, Presisi model tersebut adalah sekitar 76,4%

$$\text{Spesifisitas} = \frac{TN}{FP + TN}$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{86}{102 + 31}$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{327}{358} = 0.914$$

Jadi, Spesifisitas model tersebut adalah 91,4%



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh penulis dengan menggunakan algoritma *decision tree* C4.5 diperoleh nilai *accuracy* sebesar 75.66%. Kemudian diperoleh nilai itu sebesar *precision* 76.43 %, *sensitivity* sebesar 45.91% dan *specifity* sebesar 91.40%. Sedangkan nilai klasifikasi kinerjanya menggunakan *gain* rasio yang mencapai 75,66%, *true sell class recall* sebesar 91,34%, dan *true hold class recall* sebesar 45,74%. Hal ini menghasilkan presisi kelas sebesar 76,22 persen untuk prediksi jual dan 73,50 persen untuk prediksi beli. dimana nilai positif sebenarnya dari 327 catatan dan nilai negatif sebenarnya dari 102 catatan dihitung untuk mencapai tingkat presisi ini. Ditemukan tiga catatan negatif palsu 86 dan 31 catatan positif palsu. Tingkat ketepatan dalam ujian eksplorasi ini luar biasa. Selain itu, penanganan informasi ini cenderung dianggap sangat berguna, mempercepat dan mempermudah karakterisasi.

5.2. Saran

Berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan dalam rangka penyempurnaan penelitian ini:

1. Untuk membandingkan performa model, peneliti selanjutnya dapat menggunakan algoritma klasifikasi data lain seperti *Random Forest*, *Deep Learning*, atau *Naive Bayes*.

2. Kumpulan data yang lebih besar dengan lebih banyak catatan dapat digunakan untuk penelitian tambahan. Selain itu, pemeriksaan juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan dataset yang lebih banyak.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Oka Gunawan, I. M., Indah Saraswati, I. D. A., Riswana Agung, I. D. G., & Eka Putra, I. P. (2023). Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Decision Tree Series C4.5 Dengan Rapidminer. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(2). <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i2.775>
- Amanda, U. R., & Utomo, D. P. (2021). Penerapan Data Mining Algoritma Hash Based Pada Data Pemesanan Buah Impor Cv. Green Uni Fruit. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 5(1), 86–93. <https://doi.org/10.30865/komik.v5i1.3653>
- Anggraiwan, Y., & Siregar, B. (2022). KLASIFIKASI HARGA MOBIL MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE ALGORITMA C4.5. *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, 6(2). <https://doi.org/10.24912/computatio.v6i2.19994>
- Atikah, I. (2023). Perlindungan Hukum Pelanggan Aset Kripto Transaksi Perdagangan Berjangka Komoditi Indonesia. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 10(2), 529–550. <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v10i2.31691>
- Fatma, Y. L., & Rochmawati, N. (2024). Prediksi Siswa Putus Sekolah Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5. *Journal of Informatics and Computer Science*, 05, 486–493.
- Nasrullah, A. H. (2021). IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE UNTUK KLASIFIKASI PRODUK LARIS. *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, 7(2). <https://doi.org/10.35329/jiik.v7i2.203>
- Nata, A., & Suparmadi, S. (2022). Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dengan Model Klasifikasi Berbasis Machine Learning Dalam Penentuan Penerima Program Indonesia Pintar. *Journal of Science and Social Research*, 5(3), 697. <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i3.1041>
- P, B. C., & Hidayat, T. (2024). Optimasi Algoritma C4 . 5 Menggunakan Metode Forward Selection Dan Stratified Sampling Untuk Prediksi Kelayakan Mahasiswa Penerima Beasiswa. 4(6), 3005–3012. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i6.1933>
- Saputra, A. R. (2024). Trends and Prospects for Crypto Asset Trading in Indonesia Tren dan Prospek Perdagangan Aset Kripto di Indonesia. 3(6), 1285–1292.
- Sudarsono, B. G., Leo, M. I., Santoso, A., & Hendrawan, F. (2021). ANALISIS DATA MINING DATA NETFLIX MENGGUNAKAN APLIKASI RAPID MINER. *JBASE - Journal of Business and Audit Information Systems*, 4(1). <https://doi.org/10.30813/jbase.v4i1.2729>
- Wahyono, T. (2021). *Fundamental of Python for Machine Learning Dasar-Dasar Pemrograman Python untuk Machine Learning dan Kecerdasan Buatan Edisi Revisi. September 2018.*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Biodata Mahasiswa

NIM : 15200269
Nama Lengkap : Abdurahman Wahid
Tempat/Tanggal Lahir : Bekasi, 17 Juni 2000
Alamat Lengkap : Jl. Kapuk RT 06/03 Kelurahan Duren Jaya
Kecamatan Bekasi Timur Kota Bekasi
Provinsi Jawa Barat. Kode Pos 17111

II. Pendidikan

a. Formal

1. SD Cenderawasih Jaya, lulus tahun 2013
2. Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Kota Bekasi, lulus tahun 2016
3. SMK Karya Guna 1 Kota Bekasi, lulus tahun 2019

III. Riwayat Pengalaman berorganisasi / pekerjaan

1. IT Support CV. Proton Technindo 1 Juni – 30 Desember 2019
2. Administrasi Sekolah di SD Cenderawasih Jaya tahun 2020 s.d tahun 2022
3. Advertiser Staff di PT. Naturalva Herba Indonesia agustus 2022 s.d Februari 2023
4. Archivist di PT. Permata Graha Nusantara Juni 2023 s.d Sekarang

Jakarta, 28 Juni 2024



Abdurahman Wahid



LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

UNIVERSITAS BINA SARANA INFORMATIKA

NIM : 15200269
Nama Lengkap : Abdurahman Wahid
Dosen Pembimbing : Atang Saepudin, M.Kom
Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Data Crypto Trading

No	Tanggal Bimbingan	Pokok Bahasan	Paraf Dosen Pembimbing I
1.	01 April 2024	Bimbingan Pertama dan ACC Judul	
2.	16 April 2024	Pengajuan Bab 1	
3.	24 April 2024	Acc Bab 1 dan Pengajuan Bab 2	
4.	01 Mei 2024	Acc Bab 2 dan Pengajuan Bab 3	
5.	29 Mei 2024	Acc Bab 3 dan Pengajuan Bab 4	
6.	04 Juni 2024	Acc Bab 4 dan Pengajuan Bab 5	
7.	20 Juni 2024	Acc Bab 5	
8.	28 Juni 2024	ACC Keseluruhan Bab 1 – 5 dan Pengesahan	

Catatan untuk Dosen Pembimbing.

Bimbingan Skripsi

Dimulai pada tanggal : 01 April 2024
Diakhiri pada tanggal : 28 Juni 2024
Jumlah pertemuan bimbingan : 8 Pertemuan

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

Atang Saepudin, M.Kom

**SURAT PERNYATAAN KEBENARAN/KEABSAHAN DATA
HASIL RISET UNTUK KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdurahman Wahid
NIM : 15200269
Jenjang : Strata-1 (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknik dan Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa data dan atau informasi yang saya gunakan dalam penulisan karya ilmiah dengan judul **“Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Crypto Trading”** merupakan data dan atau informasi yang saya peroleh melalui hasil penelitian sendiri dan tidak didasarkan pada data atau informasi hasil riset dari perusahaan/instansi/lembaga manapun.

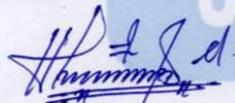
Saya bersedia untuk bertanggung jawab secara pribadi, tanpa melibatkan pihak **Universitas Bina Sarana Informatika**, atas materi/isi karya ilmiah tersebut, termasuk bertanggung jawab atas dampak atau kerugian yang timbul dalam bentuk akibat tindakan yang berkaitan dengan data dan atau informasi yang terdapat pada karya ilmiah saya ini.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Juni 2024

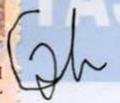
Mengetahui

Dosen Pembimbing,


Atang Saepudin, M.Kom

Yang menyatakan,





Abdurahman Wahid

LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Dataset Penelitian

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Name	Chg % x	1W CHG %	1M CHG %	3-Month P	6-Month P	YTD Perf	Yearly Perf	Volatility	Moving Av	RS14	Stoch %K	Stoch %D	Mkt Cap	Avail Coins	Total Coins	Traded Vol		
2	Bitcoin	-4,17	-4,17	-11,29	-5,52	-29,62	-12,63	-32,51	5,36	Sell	37,56	5,25	N	6,54	767,55B	19,009M	21M	29,824B	
3	Ethereum	-5,67	-5,67	-7,99	-6,8	-16,27	-17,82	41,32	7,91	Sell	43,66	16,32	N	21,44	363,531B	120,336M	120,336M	20,389B	
4	Tether	-0,01	-0,01	-0,02	-0,04	-0,02	0	0,04	1,24	Sell	43,08	91,66	S	92,03	82,523B	82,535B	85,616B	67,009B	
5	Binance Cc	-3,88	-3,88	-6,36	-13,35	-14,67	-21,44	-32,67	5,48	Sell	43,44	15,08	N	24,90	66,311B	165,117M	165,117M	2,109B	
6	USD Coin	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	Hold	50,55	66,67	N	67,46	50,919B	50,919B	50,919B	4,5B	
7	XRP	-6,43	-6,43	-13,34	-8,3	-37,44	-14,85	-51,89	7,79	Sell	34,18	5,49	N	7,79	33,978B	48,135B	100B	2,059B	
8	Solana	-7,7	-7,7	-16,62	-26,95	-30,79	-39,74	258,47	10,55	Sell	44,50	16,32	N	25,12	33,622B	327,952M	511,617M	2,125B	
9	Cardano	-7,31	-7,31	-16,73	-19,95	-56,58	-27,29	-27,63	10,72	Sell	40,00	6,36	N	8,07	32,086B	33,739B	45B	1,275B	
10	Terra	-6,19	-6,19	-16,37	17,26	135,58	0,83	489,13	9,28	Sell	40,38	10,83	N	18,99	30,585B	354,85M	748,385M	2,897B	
11	HEX	-8,96	-8,96	-22	-46,76	-68,99	-57,44	533,32	11,54	Sell	39,73	16,99	N	20,81	21,029B	173,411B	633,543B	16,719M	
12	Avalanche	-7,82	-7,82	-23,43	-16,7	35,68	-31,75	120,9	9,48	Sell	37,11	5,25	N	10,53	20,027B	268,293M	395,891M	1,078B	
13	Dogecoin	-5,27	-5,27	1,6	-8,91	-39,86	-17,83	96,74	9,52	Sell	50,59	25,12	N	27,50	18,587B	132,671B	132,671B	1,606B	
14	Polkadot	-7,75	-7,75	-16,92	-30,63	-57,46	-33,5	-56,15	9,85	Sell	37,30	5,94	N	8,94	17,51B	987,579M	1,103B	945,193M	
15	TerraUSD	0	0	0,05	0,03	0,07	0,07	0,03	0,04	Hold	55,46	74,79	N	65,03	16,748B	16,737B	16,737B	753,413M	
16	HITCHAIN	-4,23	-4,23	-10,35	-15,12	-33,55	-22,44	-1,28	6	Hold	41,28	7,07	N	9,30	15,126B	61,44B	102,4B	54,106K	
17	SHIBA INU	-4,04	-4,04	-11,3	-15,66	-18,34	-29,53	-23,57	10,45	Sell	41,97	18,05	B	15,65	12,863B	549,063T	589,735T	707,326M	
18	Wrapped E	-4,25	-4,25	-11,31	-5,56	-29,68	-12,6	-32,53	5,28	Sell	37,74	4,88	N	6,19	11,142B	275,93K	275,93K	383,833M	
19	Polygon	-4,63	-4,63	-15,95	-42,4	9,58	-46,1	280,69	7,47	Hold	37,23	6,45	N	8,53	10,62B	7,808B	10B	599,892M	
20	NEAR Prot	-2,67	-2,67	15,24	-15,01	111,72	4,98	128,02	9,35	Sell	55,16	50,65	N	62,91	10,221B	666,163M	1B	1,464B	
21	Dai	0,09	0,09	0,08	0,09	0,02	0,12	0,05	0,12	Hold	58,27	67,22	N	65,04	9,276B	9,267B	9,267B	496,301M	
22	Litecoin	-5,02	-5,02	-15,48	-20,45	-41,08	-28,34	-57,16	7,38	Hold	36,31	6,87	N	8,24	7,331B	70,046M	84M	774,856M	
23	Cosmos	-5,91	-5,91	-13,74	-35,58	-27,97	-23,18	12,95	7,48	Sell	36,81	6,15	N	9,40	7,132B	286,37M		0,549,338M	



Lampiran A. 2 Bukti Hasil Pengecekan Plagiarisme

Abdurahman Wahid_Bab 1 - 5.pdf

ORIGINALITY REPORT

14% SIMILARITY INDEX	12% INTERNET SOURCES	6% PUBLICATIONS	0% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	journal.formosapublisher.org Internet Source	2%
2	id.scribd.com Internet Source	1%
3	docobook.com Internet Source	1%
4	adoc.pub Internet Source	1%
5	docplayer.info Internet Source	1%
6	repository.bsi.ac.id Internet Source	1%
7	jurnal.univbinainsan.ac.id Internet Source	1%
8	Efani Desi, Siti Aliyah. "Implementasi Algoritma C4.5 untuk Medeteksi Golongan Penderita Covid-19 Berdasarkan Gejala dan Penyebabnya", Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 2023 Publication	1%

9	core.ac.uk Internet Source	<1 %
10	kiotx.com Internet Source	<1 %
11	Vannyora Okditazeini, Irwansyah Irwansyah. "Ancaman Privasi dan Data Mining di Era Digital: Analisis Meta-Sintesis pada Social Networking Sites (SNS)", Jurnal Studi Komunikasi dan Media, 2018 Publication	<1 %
12	media.neliti.com Internet Source	<1 %
13	ejournal.stmik-budidarma.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
15	es.scribd.com Internet Source	<1 %
16	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %
17	1library.net Internet Source	<1 %
18	Ali Mustopa, Siti Khotimatul Wildah, Ganda Wijaya, Windu Gata, Sarifah Agustiani. "Pengaruh Media Terhadap Pengambilan	<1 %

Keputusan Dalam Menjalankan Program Keluarga Berencana Dengan Algoritma Decision Tree", Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika, 2020

Publication

19	de.scribd.com Internet Source	<1 %
20	elibrary.unikom.ac.id Internet Source	<1 %
21	halal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
22	klikasset.blogspot.com Internet Source	<1 %
23	www.coinbase.com Internet Source	<1 %
24	www.ishabripedia.us Internet Source	<1 %
25	123dok.com Internet Source	<1 %
26	Andi Azhar Mustary Husein. "The Influence Of Various Toll Accident Factors For The Wound Suffered By The Victim Using C4.5 Algorithm", Procedia of Engineering and Life Science, 2022 Publication	<1 %

27 Windha Mega Pradnya Duhita, Mita Pertiwi, Ervan Febriyanto, Zian Fahrudy. "PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI SELEKSI CALON ANGGOTA HMIF AMIKOM YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA DECISION TREE C4.5", Jurnal Informatika Komputer, Bisnis dan Manajemen, 2023
Publication

<1 %

28 aryoramangan.blogspot.com
Internet Source

<1 %

29 Agung Triayudi, Riska Susilawati. "KLASIFIKASI CALON NASABAH PEMBIAYAAN PADA PT SINAR MITRA SEPADAN FINANCE MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5", ProTekInfo(Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika), 2017
Publication

<1 %

30 Jon Idrison Molina, Lasarus Pelipus Malese. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN STATUS GIZI BALITA PADA DINAS KESEHATAN KABUPATEN ALOR MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 2024
Publication

<1 %

31 Wahyu Satria Ramadhan, Retno Sari. "Implementasi Algoritma Apriori dalam

<1 %

UNIVERSITAS

Menentukan Pola Transaksi Penjualan", Jurnal Infortech, 2024
Publication

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Repository Universitas BSI | wahd, Penerapan Algoritma De | +

jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/authorDashboard/submission/9498

JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi) | Tasks 0 | English | View Site | gusdur

Submission Library | View Metadata

Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Crypto Trading

abdur rahman wahd

Submission | Review | Copyediting | Production

Submission Files

25870-1 | gusdur, Author, Jurnal_Penerapan Algoritma Decision Tree Pada Analisis Crypto Trading.pdf | Data Analysis

Download All Files

Pre-Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
No Items				

Windows taskbar: 10:27 23/10/2024

