



PENERAPAN METODE COPRAS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN *OPEN TRADING POSITION* ASET *CRYPTOCURRENCY* BERDASARKAN ANALISIS TEKNIKAL

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:

RAHMAT KHAIDOMI

11553102885



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU

2021

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENERAPAN METODE COPRAS PADA SISTEM
PENDUKUNG KEPUTUSAN *OPEN TRADING POSITION* ASET
CRYPTOCURRENCY BERDASARKAN ANALISIS TEKNIKAL**

TUGAS AKHIR

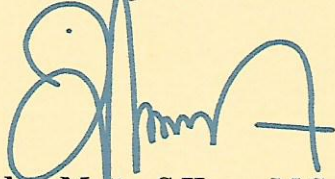
Oleh:

RAHMAT KHAIDOMI

11553102885

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 19 Juli 2021

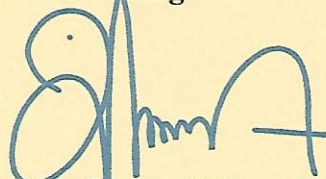
Ketua Program Studi



Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197905132007102005

Pembimbing



Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197905132007102005

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN METODE COPRAS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN *OPEN TRADING POSITION* ASET *CRYPTOCURRENCY* BERDASARKAN ANALISIS TEKNIKAL

TUGAS AKHIR

Oleh:

RAHMAT KHAIDOMI

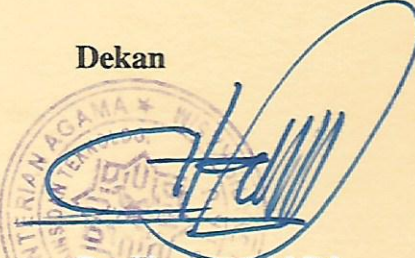

11553102885

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 07 Juli 2021

Pekanbaru, 07 Juli 2021

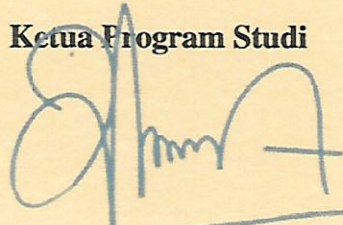
Mengesahkan,

Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 196403011992031003

Ketua Program Studi



Idria Maita, S.Kom., M.Sc.
NIP. 197905132007102005

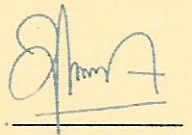

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Syaifullah, S.E., M.Sc.

Sekretaris : Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

Anggota 1 : Inggih Permana, S.T., M.Kom.

Anggota 2 : Dr. Muhammad Luthfi, B.IT., M.Kom.





LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

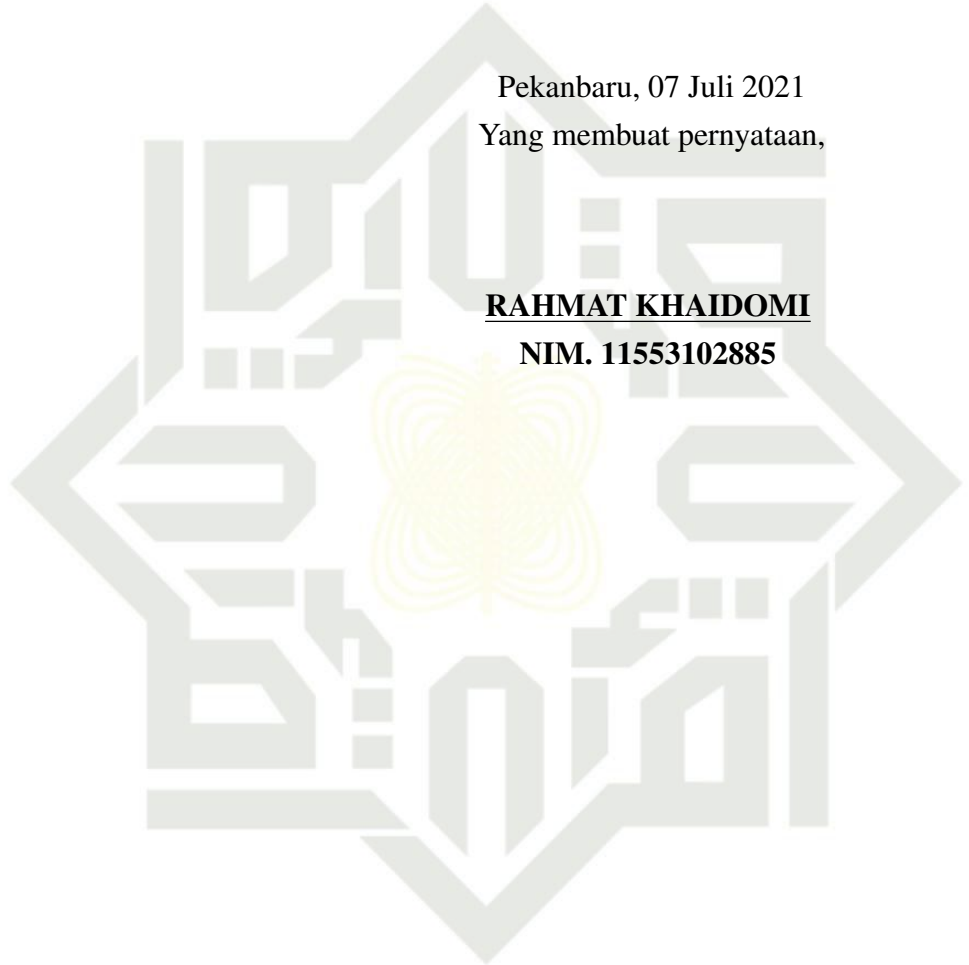
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 07 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,

RAHMAT KHAIDOMI

NIM. 11553102885



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada Ayah, Ibu dan Adik-adik tercinta sebagai ungkapan rasa sayang, cinta, hormat dan terima kasih yang tiada habisnya. Dengan tulus saya persembahkan karya kecil ini kepada Ayah, Ibu dan Adik-adik yang telah memberikan pelukan hangat, dukungan, kasih sayang beserta cintanya yang tidaklah terhingga yang tidak akan pernah dapat saya balas hanya dengan se-carik kertas yang dituliskan tinta cinta dalam kata persembahan ini. Saya berharap semoga karya kecil ini menjadi langkah awal untuk membuat Ayah, Ibu dan Adik-adik bahagia. Kareba saya menyadari yang saya perbuat selama ini belum bisa berbuat lebih.

Untuk Ayah dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyiram kasih sayang, selalu mendo'akanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terima kasih Ayah. Terimah kasih Ibu atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecilku bersama adik-adikku tercinta Ica dan Habib menuju kesuksesan.

Bapak Dosen Pembimbing Akademik Yang Baik Hati Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom. saya mohon izin mengantarkan ucapan terima kasih, kepadamu selaku dosen pembimbing yang telah bersedia dan berupaya memnuntun serta membimbing untuk mendapatkan gelar sarjana gelar sarjana". Semoga kebahagiaan ini juga merupakan kebahagiaan bagimu sebagai "guruku" yang teramat baik.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "PENERAPAN METODE COPRAS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN *OPEN TRADING POSITION ASSET CRYPTOCURRENCY* BERDASARKAN ANALISIS TEKNIKAL" sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga serta sahabat beliau.

Penulis menyadari bahwa apa yang ditulis dalam penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna meningkatkan kualitas dalam penyusunan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang, semoga apa yang telah penulis lakukan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag., sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Idria Maita, S.Kom., M.Sc., sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Bapak Eki Saputra, S.Kom, M.Kom., selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
5. Bapak Eki Saputra, S.Kom, M.Kom., selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu dan meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan nasehat dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
6. Ibu Idria Maita, S.Kom., M.Sc., selaku Ddosen Pembimbing tugas akhir yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, memberikan nasehat, bimbingan serta arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Inggih Permana, S.T, M.Kom., selaku Penguji I tugas akhir yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta saran perbaikan pada penulisan tugas akhir ini.
8. Bapak Dr. Muhammad Lutfi Hamzah, B.IT, M.Kom., selaku Penguji II tu-

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

gas akhir yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta saran perbaikan pada penulisan tugas akhir ini.

9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu, masukan serta arahnya kepada saya selama menempuh proses perkuliahan.
10. Ayah Malini dan Ibu Nelli yang sangat saya cintai yang selama ini telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta do'a yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan tugas akhir ini ini.
11. Adik-adik tercinta Marisa Lusiana dan Habib Putra yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada peneliti.
12. Sahabat seperjuangan dalam menciptakan dinasti ekonomi sendiri (Separt Coffee Space) Kuki Liona Meidi Watri dan Fauzan Mubarak. Kemudian kepada Kak Nana Pinto yang selalu ada ketika kami butuh bantuan. Semoga kita selalu berkerja cerdas, keras, konsisten serta ikhtiar untuk mendapatkan *financial freedom* kita se-dini mungkin.
13. Separt (sapaan akrab pelanggan Separt Coffee Space) yang selalu support kegiatan kami bahkan harus ditinggal satu bulan lebih lamanya demi menyelesaikan penelitian ini. Semoga kita selalu saling dukung, saling mengingatkan dan saling bergandengan demi saling memakmurkan satu sama lain.
14. Kakanda, Adinda dan kawan-kawan yang ikut andil dalam perjuangan menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) ini.
15. Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini, yang telah membantu serta menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala yang setimpal atas segala dorongan, bantuan, dukungan, semangat dan keyakinan yang sudah dinerikan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pekanbaru, 19 Juli 2021

Penulis,

RAHMAT KHAIDOMI

NIM. 11553102885

PENERAPAN METODE COPRAS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN *OPEN TRADING POSITION* ASET *CRYPTOCURRENCY* BERDASARKAN ANALISIS TEKNIKAL

RAHMAT KHAIDOMI
NIM: 11553102885

Tanggal Sidang: 07 Juli 2021
Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas, No. 155, Pekanbaru

ABSTRAK

Salah satu cara berinvestasi pada aset *cryptocurrency* adalah dengan *trading*. *Trading* adalah proses membeli aset di harga terendah dan menjual di harga tertinggi. Proses *trading* tentunya membutuhkan analisis yang matang agar dapat memaksimalkan keuntungan dan mengurangi resiko kerugian. Salah satu analisis yang digunakan saat berinvestasi aset adalah analisis teknikal, yaitu metode melakukan evaluasi dengan cara menganalisis statistik pergerakan aset dimasa lalu untuk memprediksi harga dimasa mendatang. Namun tidak semua orang paham dan mengerti akan analisis teknikal yang terdapat ribuan indikator yang sangat berbeda-beda penggunaannya. Solusinya adalah dengan menerapkan proses hitung sistem pendukung keputusan (SPK) berdasarkan kriteria *Bollinger Bands* (BB), *Stochastic* (ST) dan *Relative Strength Index* (RSI). Pada tugas akhir ini metode yang digunakan adalah metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS). Metode ini mengambil keputusan berdasarkan jenis kriteria untuk mengambil keputusan. Hasil dari penerapan SPK ini memberikan rekomendasi *Open Trading Position* (Buy/Sell) berdasarkan proses hitung metode. Hasil akhir urutan alternatif menggunakan metode COPRAS ini yaitu BB>BTC>ETH>ADA>USDT. Setelahnya dilakukan perbandingan dengan kriteria yang berbeda pada waktu yang bersamaan dan menghasilkan bahwa COPRAS dengan kriteria BB, ST, dan RSI dapat menghasilkan pemelihan aset *cryptocurrency* terbaik untuk diinvestasikan.

Kata Kunci: COPRAS, *cryptocurrency*, investasi, SPK

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RAHMAT KHAIDOMI
NIM: 11553102885

Date of Final Exam: July 07th 2021
Graduation Period:

Department of Information System
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street, No. 155, Pekanbaru

ABSTRACT

One way to invest in cryptocurrency assets is by trading. Trading is the process of buying an asset at the lowest price and selling it at the highest price. The trading process of course requires careful analysis to maximize profits and reduce risks of loss. One of the analyzes used when investing in assets is technical analysis, namely: the method of evaluating by analyzing the statistics of the movement of assets in the past to predict future prices. But not everyone understands and understands In technical analysis, there are thousands of indicators with very different uses. The solution is to apply the process of calculating the decision support system (DSS) based on the criteria Bollinger Bands (BB), Stochastic (ST), and Relative Strength Index (RSI). In this final project, the method used is the Complex Proportional Assessment (COPRAS) method. Method It takes decisions based on the types of criteria for making decisions. The result of the implementation of this DSS provides recommendations for an open Trading Position (Buy/Sell) based on the calculation process method. The final result of the alternative sequence using the COPRAS method is BNB>BTC>ETH>ADA>USDT. After that, a comparison is made with the criteria different at the same time and resulted that COPRAS with criteria BB, ST, and RSI can result in the selection of the best cryptocurrency assets to invest in.

Keywords: *COPRAS, cryptocurrency, decision making, investing*

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Investasi	7
2.2 Mata Uang Kripto	7
2.2.1 Uang Digital	7
2.2.2 Kriptografi	7
2.2.3 Bitcoin	7
2.2.4 <i>Blockchain</i>	8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.5	Bitcoin sebagai alat investasi dan komoditas perdagangan	8
2.3	<i>Technical Analyst</i>	8
2.4	<i>Technical Indicator</i>	9
2.4.1	<i>Bollinger Bands (BB)</i>	9
2.4.2	<i>Relative Strength Index (RSI)</i>	11
2.4.3	<i>Stochastic (ST)</i>	12
2.5	Proses Pengambilan Keputusan	13
2.5.1	Jenis Permasalahan dalam Model Keputusan	14
2.5.2	Tahapan Pengambilan Keputusan	15
2.5.3	Klasifikasi Pengambilan Keputusan	16
2.5.4	Klasifikasi Model Data	16
2.5.5	Klasifikasi Solusi	16
2.6	Sistem Pendukung Keputusan	17
2.6.1	Tujuan Pengembangan SPK	18
2.6.2	Arsitektur SPK	18
2.7	<i>Complex Proportional Assessment (COPRAS)</i>	20
2.8	Penelitian Terdahulu	22
3	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1	Pengumpulan Data	24
3.2	Menentukan Kriteria	25
3.3	Menentukan Kriteria Positif dan Kriteria Negatif	25
3.4	Data Alternatif	25
3.5	Normalisasi Data	25
3.6	Menentukan Bobot Kriteria dengan AHP	26
3.7	Perhitungan Kriteria Positif dan Negatif	26
3.8	Perhitungan Rasio Relatif antar Kriteria Positif dan Negatif	26
3.9	Perhitungan Utilitas Alternatif	26
3.10	Rekomendasi Buy/Sell	26
3.11	Analisis Hasil	27
4	ANALISIS DAN HASIL	28
4.1	<i>Trading</i> Konvensional Aset <i>Cryptocurrency</i>	28
4.2	<i>Trading</i> Konvensional Aset <i>Cryptocurrency</i> dengan Menerapkan Metode Copras Berdasarkan Analisis Teknikal	29
4.3	Data Alternatif	31
4.4	Data Kriteria	32
4.4.1	Kriteria BB (<i>Bollinger Bands</i>)	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.4.2	Kriteria ST (<i>Stochastic</i>)	34
4.4.3	Kriteria RSI (<i>Relative Strength Index</i>)	34
4.5	Kriteria Positif dan Negatif	35
4.6	Data Alternatif Aset <i>Cryptocurrency</i>	35
4.6.1	Data Bitcoin (BTC)	36
4.6.2	Data Ethereum (ETH)	36
4.6.3	Data Binance Coin (BNB)	37
4.6.4	Data Cardano (ADA)	37
4.6.5	Data Tether (USDT)	38
4.7	Normalisasi Data	39
4.8	Menentukan Bobot Kriteria Dengan AHP	40
4.9	Perhitungan Kriteria Positif dan Negatif	42
4.10	Perhitungan Rasio Relatif Antar Kriteria Positif dan Negatif	42
4.11	Perhitungan Utilitas Alternatif	44
4.12	Rekomendasi <i>Open Trading Position</i> aset <i>Cryptocurrency</i>	45
4.13	Analisis Hasil	45
4.14	Percobaan Kriteria Berbeda Diwaktu yang Sama	46
5	PENUTUP	48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN A DATA ASET CRYPTOCURRENCY		A - 1
LAMPIRAN B DATA ANALISIS TEKNIKAL		B - 1
LAMPIRAN C DATA ALTERNATIF		C - 1

DAFTAR GAMBAR

2.1	Grafik Pergerakan Harga Bitcoin dalam Satuan Harga Dolar AS . . .	8
2.2	Tampilan Indikator <i>Bollinger Band</i> (BB) pada <i>Daily Candle Chart</i> Indodax	10
2.3	Tampilan Indikator RSI (<i>Relative Strength Index</i>) pada <i>Daily Candle Chart</i> Indodax	11
2.4	Tampilan Indikator ST (<i>Stochastic</i> pada <i>Daily Candle Chart</i> Indodax	13
2.5	Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan	18
3.1	Metodologi Penelitian	24
4.1	Proses <i>Trading</i> Konvensional	28
4.2	Proses <i>Trading</i> Konvensional dengan Metode Copras	30
4.3	Data Alternatif Aset <i>Cryptocurrency</i>	32
4.4	Kombinasi Indikator BB, ST dan RSI	33
4.5	Kriteria BB (<i>Bollinger Bands</i>)	33
4.6	Kriteria ST (<i>Stochastic</i>)	34
4.7	Kriteria RSI (<i>Relative Strength Index</i>)	34
4.8	Data Bitcoin	36
4.9	Data Ethereum	36
4.10	Data Binance	37
4.11	Data Cardano	38
4.12	Data Tether	38

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

4.1	Nilai Kriteria Rekomendasi Aset Cryptocurrency	35
4.2	Nilai Kriteria Positif dan Negatif	35
4.3	Data Bitcoin	36
4.4	Data Ethereum	37
4.5	Data Binance	37
4.6	Data Cardano	38
4.7	Data Tether	39
4.8	Tabel Keputusan Data Alternatif Aset <i>Cryptocurrency</i>	39
4.9	Proses Hitung Normalisasi Data Ke-1	39
4.10	Proses Hitung Normalisasi Data Ke-2	40
4.11	Normalisasi Data Alternatif Aset <i>Cryptocurrency</i>	40
4.12	Nilai Tingkat Kepentingan Kriteria	40
4.13	Proses Hitung Bobot Kriteria	40
4.14	Bobot Kriteria AHP	41
4.15	Perhitungan Normalisasi Terbobot	41
4.16	Nilai Normalisasi Terbobot	41
4.17	Perhitungan Kriteria Positif dan Negatif	42
4.18	Nilai Kriteria Positif dan Negatif	42
4.19	Proses Hitung Rasio Relatif Ke-1	43
4.20	Proses Hitung Rasio Relatif Ke-2	43
4.21	Proses Hitung Rasio Relatif Ke-3	43
4.22	Nilai Bobot Rasio Relatif	44
4.23	Proses Hitung Utilitas Alternatif	44
4.24	Hasil Utilitas Alternatif	44
4.25	Rekomendasi Aset <i>cryptocurrency</i>	45
4.26	BB, ST dan RSI	46
4.27	ZZ, FIBO dan MA	46
4.28	WIL, AD dan PVT	46

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

AD	:	Advance Decline
ADA	:	Cardano
AHP	:	Analytical Hierarchy Process
BB	:	Bollinger Band
BNB	:	Binance Coin
BTC	:	Bitcoin
COPRAS	:	Complex Proportional Assessment
ETH	:	Ethereum
FIBO	:	Fibonacci
KRIPTO	:	Cryptocurrency
MA	:	Moving Average
PVT	:	Prize Volume Trend
RSI	:	Relative Strength Index
SPK	:	Sistem Pendukung Keputusan
ST	:	Stochastic
USDT	:	Tether
WIL	:	William
ZZ	:	Zig-Zag

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara finansial, investasi akan menjadi suatu yang sangat menguntungkan, dan juga merupakan kegiatan yang mempunyai resiko tinggi. Proses investasi memiliki komitmen atas sejumlah dana yang dilakukan sekarang ini, bertujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang. Seorang investor membeli beberapa aset saat ini berharap mendapatkan keuntungan berdasarkan kenaikan harga aset atau dividen di masa mendatang, sebagai imbalan atas waktu dan resiko yang terkait dengan investasi tersebut (Tandelilin, 2010).

Ada banyak jenis investasi di zaman sekarang ini, salah satunya adalah berinvestasi pada aset *cryptocurrency* (Kripto). Kripto adalah mata uang digital bersifat desentralisasi yang di ciptakan untuk mempermudah transaksi tanpa harus ada pihak ketiga dan tanpa harus menyediakan uang fisik yang tentunya akan lebih praktis, aman serta efisien (Wijaya, 2016).

Aset kripto menjadi salah satu investasi yang semakin dilirik dan digemari, terlebih lagi oleh kaum milenial. Merujuk pada hasil survei salah satu *exchanger* atau pasar kripto di Indonesia yaitu Bitocto.com, sebanyak 65% milenial gemar berinvestasi aset kripto dengan rentan umur antara 17 hingga 30 tahun dengan latar belakang para investor 10,3% berasal dari kalangan *freelance* atau pekerja lepas, 13,8% tidak bekerja, 24,1% pegawai perusahaan swasta dan selebihnya 51,7% para pebisnis.

Berdasarkan data www.bloomberg.com salah satu media masa terbesar investasi di Amerika, *Index Bloomberg Galaxy Crypto* yang menganalisa kekuatan aset kripto mengalami kenaikan lebih dari 66% sepanjang tahun 2020. Kinerja itu tentunya jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan aset investasi lainnya seperti saham, obligasi, dan aset-aset komoditas. Bahkan, lebih baik jika dibandingkan dengan emas yang hanya tercatat naik sekitar 20% secara sepanjang tahun 2020. Jika dirincikan dari indeks tersebut, penguatan sepanjang tahun berjalan 2020 itu unggul oleh *Ethereum* yang menguat hingga 161%, disusul oleh *Bitcoin* yang naik 45,6%, dan *Ripple* yang naik 21,44%. Yang mana instrumen aset investasi *cryptocurrency* bekerja dengan sangat baik ketika ekonomi riil sedang dalam jeda akibat pandemi *Covid-19* yang belum usai hingga sekarang.

Investasi aset kripto diproses dengan cara menjual dan membeli aset untuk mendapatkan bagian kepemilikan aset. Keuntungan investor diperoleh dari selisih nilai beli aset dan nilai jual aset. Investor aset kripto lebih dikenal juga sebagai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

trader dan proses jual beli aset bisa disebut juga dengan *trading*. Untuk mendapatkan keuntungan maksimal, *trader* harus *tarding* pada waktu yang tepat. Waktu yang tepat berarti *trader* membeli aset ketika berada di harga terendah dan menjual aset ketika berada di harga tertinggi selama periode (Langi, Pitara, dkk., 2012). Jadi, sebelum melakukan *trading*, *trader* harus menganalisis perubahan harga aset, sehingga transaksi itu dapat memberikan keuntungan maksimum dan menghindari risiko kerugian (Sevani dan Ariesta, 2014).

Tidak serta merta seorang *trader* jika langsung terjun ke dunia investasi aset kripto bisa langsung mendapatkan keuntungan yang maksimal, bisa saja terus merugi karna kurangnya pengetahuan, terlebih kepada *trader* pemula. Ada proses pelajaran panjang yang harus dilewati, terkhusus belajar menganalisis keadaan pasar aset kripto sehingga bisa menjadi *trader* yang sukses.

Ada dua jenis analisis untuk *trader*, analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental merupakan analisis yang melakukan penilaian terhadap kinerja perusahaan, kondisi perekonomian nasional, sosial politik dan keamanan negara (Syamsir, 2004). Sedangkan analisis teknikal adalah suatu metode melakukan evaluasi saham, komoditas, ataupun sekuritas lainnya dengan cara menganalisis statistik pergerakan harga yang dihasilkan oleh aktivitas pasar dimasa terdahulu untuk melakukan prediksi pergerakan harga dimasa yang akan datang (Edianto, 2011).

Dalam analisis teknikal, ada ratusan indikator yang terdapat didalamnya. Dengan berbagai macam algoritma dan perhitungan statistik yang digunakan, serta cara penggunaannya. Tentu jika dipelajari satu per satu akan sangat memakan waktu para *trader*. Terlebih jika harus di praktekan satu per satu untuk mengetahui indikator mana yang sesuai untuk kondisi pasar tertentu. Akan sangat memakan waktu dan biaya untuk proses belajar seperti membeli buku, mencari mentor atau membayar seminar dan praktik pelatihan lainnya yang tidaklah murah serta kerugian yang harus ditanggung ketika eksekusi karena tidak semua indikator sesuai dengan keadaan pasar.

Dari kondisi yang telah penulis jabarkan diatas, mendorong penulis melakukan penelitian untuk mencari solusi permasalahan tersebut. Berdasarkan pengalaman *trading* aktif penulis sejak awal tahun 2018, ada 3 indikator yang penulis rekomendasikan bahkan cocok dikombinasikan untuk menghadapi segala macam jenis keadaan pasar, yang mana 3 indikator ini terbukti memberikan keuntungan meski dalam masa pandemi sekalipun. Penulis pernah melakukan riset di tahun 2020 lebih tepatnya dari bulan Maret hingga bulan November. Dengan modal investasi awal sebesar Rp. 50.000,- terhitung di bulan November jumlah invetasi

pernah dilakukan oleh Yazdani-Chamzini, Fouladgar, Zavadskas, dan Moini (2013) pada pemilihan energi terbarukan yang optimal. Energi terbarukan berbeda satu dan lainnya dan masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan, sehingga para peneliti sulit mengevaluasi berbagai alternatif dan memilih alternatif terbaik diantara semua alternatif yang layak dikembangkan. Pada penelitian Yazdani-Chamzini dkk. (2013), COPRAS digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dengan menghitung rasio pada solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. AHP digunakan untuk menghitung bobot-bobot kriteria. AHP-COPRAS kemudian dibandingkan dengan lima metode MCDM lainnya. Hasil dari makalah ini menunjukkan kemampuan dan efektivitas AHP-COPRAS dalam memilih opsi energi terbarukan yang paling tepat diantara alternatif yang ada. COPRAS telah digunakan pada beberapa kasus seperti yang dilakukan oleh: (1) Rekomendasi Bentuk Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pontianak Menggunakan Metode AHP-COPRAS (Midyanti, n.d.); (2) *Application Of Copras Methode For Supplier Selection* (Madić dkk., 2014); (3) *Invesment Project Selection By Applying Copras Methode And Impercise Data* (Popovic dkk., 2012); (4) *The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS* (Podvezko, 2011); (5) *Application of complex proportional assessment method for vendor selection* (Gadakh, 2014).

Pada penelitian ini, dalam menentukan kriteria terhadap masing-masing alternatif yang akan dipilih adalah menggunakan beberapa indikator yang nantinya akan dijalankan secara bersamaan. Indikator yang paling ideal dijalankan bersamaan berdasarkan hasil riset penulis adalah indikator BB, ST dan RSI. Alasan penggunaan tiga indikator ini adalah karena tidak semua aset kripto cocok dengan satu jenis indikator dan beberapa alasan yang disebutkan sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pada penelitian ini penulis mengambil judul Penerapan Metode COPRAS Pada Sistem Pendukung Keputusan *Open Trading Position Aset Cryptocurrency* Berdasarkan Analisis Teknikal.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana menerapkan metode *Complex Proportional Assessment* (COPRAS) untuk menghasilkan sebuah rekomendasi alternatif dalam berinvestasi pada aset *cryptocurrency*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah:

1. Metode yang digunakan adalah *Complex Proportional Assessment* (COPRAS).

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dalam menghitung bobot kriteria menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).
3. Analisis teknikal yang dijadikan sebagai kriteria adalah indikator *Bollinger Bands* (BB), *Stochastic* (ST) dan *Relative Strength Index* (RSI).
4. Dalam penelitian ini hanya sampai penerapan proses hitung dari indikator yang kemudian dikonversikan ke algoritma COPRASS.

1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Mengakselerasi proses belajar *trader* pemula.
2. Memberikan rekomendasi investasi aset *cryptocurrency* yang layak berdasarkan proses hitung algoritma COPRASS.
3. Memberikan alternatif solusi kepada para *trader*
4. Mengetahui aset apa saja yang paling potensial.
5. Mengetahui tren pasar yang sedang berjalan.

1.5 Manfaat

Manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Membantu *trader* dalam menentukan aset *cryptocurrency* terbaik untuk berinvestasi.
2. Mengurangi resiko kerugian serta memaksimalkan keuntungan *trader*.
3. Membantu *trader* dalam menentukan waktu yang tepat untuk masuk ke pasar.
4. Membantu *trader* untuk meraih profit yang optimal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

BAB 1 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) latar belakang masalah; (2) rumusan masalah; (3) batasan masalah; (4) tujuan; (5) manfaat; dan (6) sistematika penulisan.

BAB 2. LANDASAN TEORI

BAB 2 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) investasi; (2) mata uang kripto; (3) analisis teknikal; (4) teknikal indikator; (5) proses pengambilan keputusan; (6) sistem pendukung keputusan; (7) COPRAS; dan (8) penelitian terdahulu.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

BAB 3 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) pengumpulan data; (2) menentukan kriteria; (3) menentukan kriteria positif dan negatif; (4) data alternatif;

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(5) normalisasi data; (6) menentukan bobot kriteria dengan AHP; (7) perhitungan kriteria positif dan negatif; (8) perhitungan rasio relatif antar kriteria positif dan negatif; (9) perhitungan utilitas alternatif; dan (10) analisis hasil.

BAB 4. ANALISA DAN HASIL

BAB 4 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) trading konvensional aset *cryptocurrency*; (2) trading konvensional aset *cryptocurrency* dengan menerapkan metode COPRAS berdasarkan analisis teknikal; (3) data alternatif; (4) data kriteria; (5) kriteria positif dan negatif; (6) data alternatif aset *cryptocurrency*; (7) normalisasi data; (8) menentukan bobot kriteria dengan AHP; (9) perhitungan kriteria positif dan negatif; (10) perhitungan rasio relatif antar kriteria positif dan negatif; (11) perhitungan utilitas alternatif; (12) rekomendasi *open trading position* aset *cryptocurrency*; (13) analisis hasil; dan (14) percobaan kriteria berbeda pada waktu yang sama.

BAB 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

BAB 5 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) kesimpulan; dan (2) saran.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

"A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (2008). Walaupun bitcoin bukan satu-satunya *cryptocurrency* yang ada didunia ini, Bitcoin masih tetap memiliki nilai jual paling tinggi dibandingkan *cryptocurrency* lainnya (Wijaya, 2016).

2.2.4 Blockchain

Blockchain tersusun atas blok-blok yang saling terkait satu sama lain dan memiliki nomor berurutan. Blok-blok tersebut saling terkait karena nilai *hash* sebuah blok akan dimasukan dalam proses pembuatan blok berikutnya. Dengan menggunakan teknik ini, maka usaha untuk mengubah informasi didalam sebuah blok akan semakin sulit sebab harus mengubah blok-blok berikutnya juga. Hal ini dikarenakan nilai *hash* akan berubah ketika ada perubahan sesedikit apapun pada data yang ada dalam blok. Setiap *blockchain* terhubung satu sama lain. Blok pertama dalam *blockchain* disebut *genesis block* (Wijaya, 2016).

2.2.5 Bitcoin sebagai alat investasi dan komoditas perdagangan

Dalam sejarahnya, nilai bitcoin meningkat pesat selama 6 tahun ini dari tidak berharga sama sekali sampai dengan sekarang bernilai 5 juta rupiah untuk setiap BTC yang diperdagangkan, Gambar 2.1. Dengan jumlah pengguna Bitcoin yang makin meningkat, banyak orang yang masih berharap peningkatan harga Bitcoin akan tetap terjadi di masa yang akan datang (Wijaya, 2016).



Gambar 2.1. Grafik Pergerakan Harga Bitcoin dalam Satuan Harga Dolar AS

2.3 Technical Analyst

Technical Analyst adalah suatu metode pengevaluasian saham, komoditas, ataupun sekuritas lainnya dengan cara menganalisis statistik yang dihasilkan oleh aktivitas pasar di masa lampau guna memprediksikan pergerakan harga di masa mendatang (Edianto, 2011).

Ada tiga pemikiran yang menjadi dasar technical analysis, menurut Edianto (2011), yaitu:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Pergerakan harga yang terjadi di pasar telah mewakili semua faktor lain (*market action discounts everything*).
2. Terdapat suatu pola kecenderungan dalam pergerakan harga (*prices move in trends*).
3. Sejarah akan terulang (*history repeats itself*).

Menurut Edianto (2011), para *technicalist* meyakini bahwa segala sesuatu yang bisa mempengaruhi harga saham baik dari segi fundamental, pilitik, maupun faktor-faktor lainnya secara psikologi sebenarnya telah tercermin pada pergerakan harga yang terjadi dipasar. Hal ini dikarenakan Hukum Penawaran dan Permintaan (*Supply & Demand*) yang membentuknya. Dari dasar hukum ekonomi ini para *technicalist* menyimpulkan bahwa harga naik, apapun alasan dibalik kenaikan harga tersebut, *demand* pasti lebih besar dari pada *supply* dan dari sisi fundamental mestinya *bullish*. Sebaliknya, jika harga turun, *supply* pastilah lebih besar daripada *demand* dan sisi fundamental mestinya *bearish*. *Bullish* dan *bearish* adalah istilah dalam bahasa inggris yang digunakan untuk melambangkan situasi pasar. *Bullish* berasal dari kata: *bull* yang artinya banteng, seperti ciri banteng yang suka mengayunkan tanduknya keatas, melambangkan optimisme para pelaku dalam kondisi pasar yang harganya sedang naik. *Bearish* berasal dari kata: *bear* yang artinya beruang, seperti ciri beruang yang suka mengayunkan cakarnya ke bawah, melambangkan pesimisme para pelaku dalam kondisi pasar yang harganya sedang turun.

2.4 Technical Indicator

Technical indicator adalah metode analisis yang dihasilkan dari perhitungan suatu formula atas data-data sebelumnya untuk tujuan memprediksi pergerakan harga di kemudian hari (Edianto, 2011).

Secara garis besar menurut Edianto (2011) *Technical Indicator* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: *Leading Indicators* dan *Lagging Indicators*. Dikatakan jika suatu indikator berfungsi untuk mendeteksi *trend*, seperti MA (*Moving Average*) maka itu disebut *Lagging Indicators*. Jika suatu indikator berfungsi untuk membaca momentum suatu pergerakan pasar apakah sedang *oversold* atau *overbought*, seperti RSI (*Relative Strength Index*) maka itu adalah *Leading Indicators*.

2.4.1 Bollinger Bands (BB)

Bollinger Bands adalah sebuah indikator yang ditemukan pada tahun 1980-an oleh seorang pakar bernama John Bollinger. Bollinger Bands adalah *Moving Average* yang kemudian dikembangkan menjadi dua garis, yang pertama garis atas disebut *Upper Bands* dan kemudian yang kedua garis bawah disebut *Lower Bands*. Layaknya MA *Envelopes*, Garis-garis pada indikator ini “membungkus” 95% perg-

Hak Cipta Diinindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

erakan harga pasar aset yang berada di antara garis tersebut. Indikator ini akan menandakan atau menandakan kondisi *overbought* atau sinyal *bearish* jika pergerakan harga saham berada diluar garis atas. Menandakan kondisi *Oversold* jika pergerakan harga aset berada di luar garis bawah atau sinyal *bullish* (Edianto, 2011). Gambar 2.2 menampilkan indikator BB.



Gambar 2.2. Tampilan Indikator *Bollinger Band* (BB) pada *Daily Candle Chart* Indodax

Bollinger Bands memiliki cara perhitungan yang berbeda meskipun sangat mirip dengan *MA Envelopes* alasanya karena melibatkan perhitungan volatilitas harga sebuah aset. berbeda dengan *MA Envelopes* yang konstan, *Bollinger Bands* dapat menghasilkan informasi berupa garis yang bisa “melebar dan menyempit”.

John Bollinger merekomendasikan pengaturan standar pada nilai indikator 20-2. Dengan artian indikator yang menggunakan MA-20 dengan 2 Standar Deviasi (2SD). Garis atas (*upper band*) merupakan hasil MA-20 ditambahkan 2 Standar Deviasi (2SD). Garis bawah (*lower band*) merupakan hasil MA-20 dikurangi 2 Standar Deviasi (2SD). Istilah yang dipakai untuk memperlihatkan hasil volatilitas sebuah saham disebut Standar Deviasi, umpamanya dengan melakukan pengukuran perbedaan nilai harga penutupan dengan nilai rata-rata.

Volatilitas akan memiliki nilai yang tinggi jika nilai standar deviasi juga menunjukkan hal yang sama yakni memiliki nilai tinggi pula. Garis *Bollinger Bands* yang melebar atau semakin berjauhan mencerminkan nilai volatilitas yang tinggi. Standar deviasi akan semakin rendah jika nilai penutupan harga sebuah aset semakin dekat dengan nilai rata-rata, kondisi ini menunjukkan volatilitas yang rendah.

Bollinger Bands sangat cocok digunakan sebagai alat konfirmasi pada pergerakan pasar. Kita ambil contoh jika keseluruhan *body candlestick* terlihat berada di posisi luar *upper bands* akan sangat disarankan agar tidak masuk atau mengambil posisi terlebih dahulu dengan kata lain ditunda, kemungkinan probabilitas harga suatu aset untuk melanjutkan trend tentu lebih kecil. Begitupun sebaliknya, jika pasar memberikan sinyal jual, maka sangat disarankan untuk masuk ke pasar atau dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

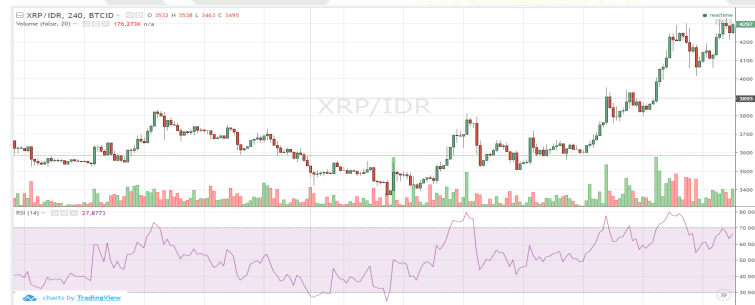
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kata lain mengambil posisi *full-positions* sekaligus (biasanya dilakukan *averaging-up*).

Untuk posisi *taking-profit* teknik yang sama juga digunakan. Bila *body candlestick* sudah “sepenuhnya” berada di luar garis BB maka posisi yang sudah ada akan ditutup sebagian (dikurangi) ataupun ditutup semuanya sekaligus (bila *body candle* meloncat jauh di atas/di bawah garis BB). dengan menggeser *stop-order* lebih dekat, ini adalah salah satu alternatif lain untuk mengantisipasi hal ini.

2.4.2 Relative Strength Index (RSI)

J. Welles Wilder pertama kali memperkenalkan indikator RSI (*Relative Strength Index*) pada tahun 1978 dalam karangan bukunya yang berjudul “New Concept in Technical Trading System” dan *Commodities* (sekarang menjadi *Futures Magazine*) adalah salah satu majalah terkemuka yang mempublikasikan pertama kalinya buku karya J. Welles Wilder. RSI adalah salah satu inikator yang sangat populer dikalangan *technicalist*. RSI berupa osilator yang mempunyai batasan level terendah dan level tertinggi, yaitu sakala 0 sampai dengan 100. “Level diatas 70” sebagai area yang dinyatakan *overbought* dan “level dibawah 30” untuk *oversold* adalah skala yang direkomendasikan oleh Wilder (Edianto, 2011). Indikator RSI dapat dilihat pada pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Tampilan Indikator RSI (*Relative Strength Index*) pada *Daily Candle Chart* Indodax

Wilder menjadikan periode RSI 14 Hari sebagai standar yang digunakan. Untuk tujuan *short-term trading* agar lebih sensitif periode tersebut dapat diganti menjadi periode yang lebih dekat (misalnya ke periode 12,10,9,8 atau 7...). Indikator akan memberikan sinyal (*Buy*) *bearish* Apabila garis RSI dari atas menembus ke bawah ”level 70”. Sebaliknya, apabila indikator garis menembus ke atas ”level 30” dinyatakan sebagai sinyal *bullish* (*Sell*). Indikator RSI sering diganti menjadi ”20-80” oleh sebagian trader yang bertujuan untuk meredam *bad signals* atau mengurangi resiko salahnya pengambilan keputusan yang didapat dari RSI.

Selain kegunaan yang sudah dijelaskan sebelumnya, RSI dapat digunakan

sebagai sinyal jual dan sinyal beli jika terjadi *Divergence* yaitu garis RSI yang menyimpang dari arah pergerakan harga saham. J. Welles Wilder, dalam bukunya menyebutkan kejadian tersebut sebagai “*Failure Swing*”. Dia juga menyatakan hal ini sebagai bagian yang terpenting dalam sinyal yang dihasilkan oleh indikator RSI. Apabila dalam kondisi *overbought* (garis RSI berada di atas level 70) hal tersebut menunjukkan *divergence*, atau pasar tidak belum sanggup menunjukkan *higher highs* seperti pergerakan harga pasar, maka disebut sebagai sinyal *bearish* yang kuat. Sebaliknya, Apabila dalam kondisi *oversold* (garis indikator RSI berada dibawah level 30) hal tersebut juga menunjukkan *divergence* maka disebut sebagai sinyal *bullish* yang kuat. Dalam kasus ini, trader yang ingin mendapatkan konfirmasi lebih pasti, dapat menggunakan patokan garis level 30-70 tadi (atau 20-80). Bila garis RSI menembus level tersebut Sinyal baru dianggap valid.

Dalam mengimplementasikan teknik pada RSI ini banyak trader terkadang yang salah paham. Dalam karyanya berjudul *Technical Analysis of The Financial Markets*, John J. Murphy, Pakar *technical analysis* juga menyatakan hal yang sama. Akan disebut sebuah tindakan *Early Exit* atau *Premature Signals*, jika sejumlah aset yang kita miliki dijual atau *Short Sell* pada saat garis indikator RSI menjukan atau bergerak di area *Overbought*. Hal ini tentunya karena garis RSI bisa terus berfluktuasi i area ekstrem tersebut pada kondisi suatu trend yang sangat kuat. Garis RSI berada di area *overbought* semata-mata memberikan tanda “*warning*” kepada trader agar lebih memperketat dalam memantau pergerakan harga pasar untuk mempertegas pengambilan keputusan. Area ini biasanya disebut *Danger Zone*.

2.4.3 Stochastic (ST)

George C. Lane – *President of Invesment Educator, Inc* adalah penemu indikator ST (*Stochastic*). George C. Lane mengemukakan berdasarkan penelitiannya terhadap arti hubungan antara harga penutupan terakhir dengan harga tertinggi dan dengan harga terendah, dalam periode tertentu. Akan memberikan sinyal *Buy* atau akumulasi (*bullish sign*) jika harga penutupan terakhir yang secara konsisten semakin mendekati harga tertinggi. Sedangkan menandakan sinyal *Sell* atau distribusi (*bearish sign*) jika harga penutupan terakhir yang mendekati harga terendah (Edianto, 2011). Indikator ST dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.4. Tampilan Indikator ST (*Stochastic*) pada *Daily Candle Chart* Indodax

Ada dua garis yang ditampilkan ST (*Stochastic*) dalam osilator yang disebut dengan garis "%K" dan garis "%D". Garis "%K" dan garis "%D" berkisar (*oscillate*) antara skala vertikal 0-100. Disebut zona *overbought* jika berada diatas level 80, dan disebut zona *oversold* jika berada dibawah level 20.

Yang menjadi garis terpenting serta paling utama disini adalah garis "%K" atau biasa disebut dengan *singla kline*. *Trigger line* biasa diperuntukan untuk garis "%D" yang mana adalah *moving average* dari garis "%K". Sinyal jual atau sinyal beli dihasilkan dari perpotongan kedua garis tersebut. Merupakan sinyal *Buy* apabila di zona *oversold* garis "%K" memotong ke atas garis "%D"; merupakan sinyal *Sell* apabila di zona *overbought* garis "%D" memotong ke bawah garis "%K". Sebagian trader menunggu garis "%K" memotong garis 20-80 pada osilator sebagai konfirmasi sinyal *Sell* atau sinyal *Buy* tersebut sebelum melakukan suatu tindakan guna untuk meredam *bad signals* demi mempertegas pengambilan keputusan dan mengurangi resiko kerugian.

Layaknya osilator (seperti Momentum, RSI, dan lain-lain); yang pada umumnya digunakan pada periode harian *daily charts*; pada *weekly charts* ataupun *monthly charts* stochastic juga dapat digunakan guna perspektif yang lebih jauh. Direkomendasikan oleh penemunya adalah periode 14 sebagai periode standar ST. Namun, periode ini dapat digeser pada menu *software charting*, misalnya dikurangkan untuk mendapatkan sinyal yang lebih cepat atau sensitif, ataupun ditingkatkan untuk meredam *bad signals* yang sering mengecoh para pengambil keputusan.

2.5 Proses Pengambilan Keputusan

Keputusan merupakan hasil dari proses memilih pilihan terbaik diantara beberapa alternatif yang telah tersedia. Kegiatan yang diperlukan adalah mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan serta menentukan metode pengambilan keputusan yang digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan (Diana, 2018).

Menurut Diana (2018), proses pengambilan keputusan dapat dipandang se-

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bagai suatu sistem. Komponen sistem terdiri dari masukan, proses dan keluaran.

1. Masukan

Dalam proses pengambilan keputusan masukan adalah data dan informasi. Data dapat berupa suatu keadaan, gambar, suara, huruf, angka atau bahasa yang dapat digunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, objek, kejadian ataupun suatu konsep.

2. Proses

Dalam pengambilan keputusan proses merupakan langkah-langkah yang diambil oleh seorang pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan yang terbaik.

3. Keluaran

Dalam proses pengambilan keputusan keluaran adalah informasi tentang alternatif-alternatif / pilihan-pilihan terbaik dari berbagai alternatif yang ditawarkan, namun keputusan tetap diambil oleh seorang pengambil keputusan.

2.5.1 Jenis Permasalahan dalam Model Keputusan

Menurut Diana (2018), ada beberapa jenis permasalahan dalam model keputusan yang terdiri dari:

1. Masalah terstruktur

Ciri-ciri masalah terstruktur:

- (a) Merupakan permasalahan yang terdapat dalam kegiatan administrasi dan bersifat rutin.
- (b) Manajer yang mengambil keputusan adalah manajer level bawah.
- (c) Proses pengambilan keputusan dilakukan dalam situasi yang sama dengan rincian prosedur yang telah diketahui dan disetujui bersama oleh semua pihak yang terlibat.
- (d) Data yang digunakan dalam mengambil keputusan mudah ditentukan, lengkap dan sudah jelas.

2. Masalah sebagian terstruktur

Ciri-ciri masalah sebagian terstruktur adalah:

- (a) Merupakan permasalahan yang terdapat dalam kegiatan yang sebagian terstruktur dan sebagian tidak terstruktur.
- (b) Manajer pengambilan keputusan adalah manajer level menengah.
- (c) Proses pengambilan keputusan sudah ada namun masih memerlukan suatu kebijakan dari seorang manajer untuk mengambil keputusan yang tepat dari alternatif-alternatif dengan penyelesaian masalah yang



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ada.

- (d) Data yang digunakan telah diolah oleh suatu bagian lain atau komputer.

3. Masalah tidak terstruktur

Ciri-ciri masalah tidak terstruktur adalah:

- (a) Merupakan masalah yang terjadi dan bersifat tidak rutin.
- (b) Manajer pengambil keputusan adalah manajer level paling atas.
- (c) Proses pengambilan keputusan seperti ini menuntut kematangan dan pengalaman dari seorang manajer serta data eksternal yang mendukung sehingga diperoleh keputusan yang baik.

2.5.2 Tahapan Pengambilan Keputusan

Menurut Diana (2018), tahapan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah.
2. Pemilihan model pemecahan masalah.
3. Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melaksanakan model keputusan tersebut.
4. Mengimplementasikan model tersebut.
5. Mengevaluasi sisi positif dari setiap alternatif yang ada.
6. Melaksanakan solusi terpilih.

Model pemecahan masalah merupakan representasi dari realita yang ada di lapangan dan model ini bertujuan untuk penyederhanaan dalam pengambilan keputusan. Ada 3 jenis model yaitu model *iconic*, model analog dan model matematika. Model matematika merupakan model kuantitatif yang dapat membantu sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) dalam melakukan analisis dengan menggunakan perhitungan numerik (Diana, 2018).

Menurut Diana (2018) pemanfaatan model ini dapat memberikan beberapa keuntungan yaitu:

1. Dapat memperkecil kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi pada saat kita melakukan trial error pada sistem nyata.
2. Dapat memprediksi masa depan tentang masalah yang sedang dibahas.
3. Dapat membantu untuk memperhitungkan berbagai risiko yang mungkin terjadi sebelum benar-benar terjadi.
4. Biaya analisis yang lebih murah dan mampu mempersingkat waktu apalagi jika simulasi menggunakan komputer.
5. Meningkatkan fleksibilitas.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Menyediakan segala macam data bagi perencanaan.
7. Penggunaan model matematis dapat mempermudah analisis untuk memilih kemungkinan atau alternatif yang tersedia

2.5.3 Klasifikasi Pengambilan Keputusan

Menurut Diana (2018), klasifikasi pengambilan keputusan ada 2, yaitu:

1. Pengambilan keputusan banyak atribut (*Multi Attribute Decision Making*) Model pengambilan keputusan ini digunakan untuk menentukan alternatif terbaik terhadap beberapa alternatif yang ada berdasarkan pada kriteria tertentu.
2. Pengambilan keputusan banyak tujuan (*Multi Objective Decision Making*) Pada model ini, kita tidak memilih alternatif yang terbaik, namun menentukan jumlah produksi untuk masing-masing alternatif yang memaksimalkan sejumlah tujuan yang ada.

2.5.4 Klasifikasi Model Data

Menurut Diana (2018) klasifikasi model data meliputi:

1. Model deterministik Model deterministik adalah model matematika dimana gejala-gejala dapat diukur dengan derajat kepastian yang cukup tinggi sehingga diasumsikan bahwa kejadian-kejadian yang ada memiliki peluang yang tetap, dapat pula diasumsikan pasti terjadi maupun tidak mungkin terjadi. Contoh model deterministik adalah masalah transportasi, masalah penugasan, masalah transshipment, dan model jaringan.
2. Model stokastik Contoh model stokastik adalah antrian. Jumlah orang yang masuk ke dalam suatu antrian tidak dapat dipastikan berapa jumlahnya. Pada jam sibuk, jumlah orang yang antri akan banyak, demikian sebaliknya pada saat jam tidak sibuk, jumlah orang yang antri tidak banyak. Demikian kejadian itu akan terjadi setiap hari, namun tidak dapat ditentukan fungsinya secara pasti, yang dapat ditentukan hanya distribusi frekuensinya saja.

2.5.5 Klasifikasi Solusi

Menurut Diana (2018) klasifikasi solusi sebagai berikut:

1. Solusi ideal Solusi ideal merupakan solusi yang mengoptimalkan semua fungsi tujuan yang ada. Pada solusi jenis ini kriteria dibagi menjadi dua kategori, yaitu maksimal dan minimal. Akan ditentukan nilai kriteria yang memaksimalkan (keuntungan) dan nilai kriteria yang meminimalkan (biaya). Solusi ideal akan memaksimalkan semua kriteria keuntungan dan meminimumkan se-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mua kriteria biaya.

2. Solusi pareto ideal
Solusi pareto optimal merupakan solusi yang tidak mendominasi. Solusi yang layak dalam pengambilan keputusan multikriteria dikatakan solusi pareto optimal jika tidak ada solusi layak yang menghasilkan perbaikan terhadap suatu kriteria tanpa menyebabkan degenerasi pada kriteria lain.
3. Solusi yang memuaskan
Solusi memuaskan adalah himpunan bagian dari solusi-solusi layak yang setiap alternatif melampaui semua kriteria yang diharapkan.
4. Solusi yang lebih disukai
Solusi yang disukai adalah solusi yang tidak mendominasi dan paling banyak memuaskan pengambil keputusan.

2.6 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan diperkenalkan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton. Keduanya adalah professor dari MIT menulis artikel dalam jurnal yang berjudul “*A Framework for Management Information System*”. Mereka mengembangkan kerangka pemikiran tentang pemanfaatan aplikasi komputer pada proses pengambilan keputusan bagi level manajemen. Berdasarkan kerangka ini dapat didefinisikan bahwa sistem pendukung keputusan ini berkait erat dengan sistem informasi atau model analisis yang dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dari para professional agar mendapatkan informasi yang akurat (Diana, 2018).

Menurut (Diana, 2018), ada tahapan yang penting dalam pengumpulan data dan informasi, pemrosesan data dan informasi lalu menggunakannya sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan:

1. Antarmuka sistem
Antar muka sistem haruslah mudah digunakan. Sistem pendukung keputusan harus dibangun dengan sederhana, memiliki daya tahan terhadap gangguan, mudah dikontrol, lengkap dan mudah digunakan agar sistem dapat benar-benar membantu manajer dalam mengambil keputusan.
2. Dibangun untuk pembantu pengambil keputusan
Penting untuk diingat bahwa sistem ini dibangun bukan untuk menggantikan posisi manusia sebagai pengambil keputusan.
3. Sistem ini dapat memberikan alternatif solusi
Sistem pendukung keputusan diharapkan dapat memberikan berbagai alternatif solusi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Sistem ini menyediakan akses informasi dari berbagai sumber data dan berbagai format
Format informasi bisa dalam bentuk rekapitulasi, laporan periode waktu tertentu, grafik, histogram, ogive dan sebagainya.

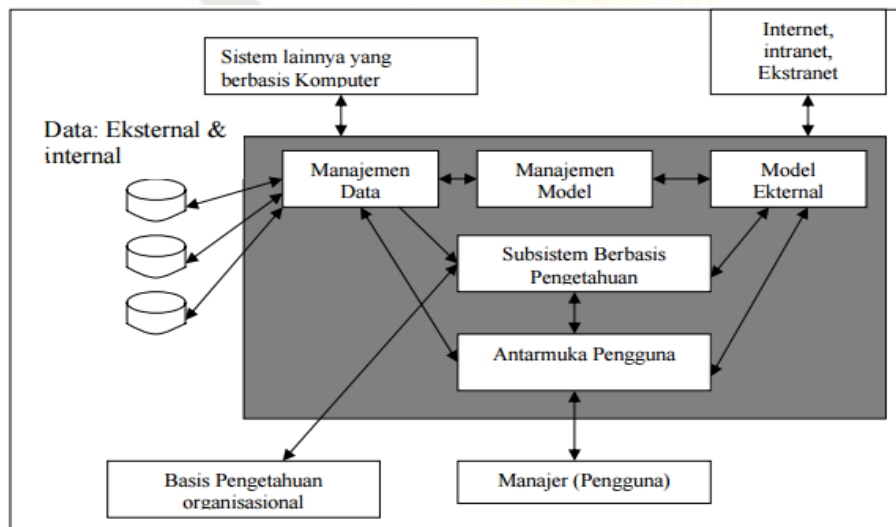
2.6.1 Tujuan Pengembangan SPK

Menurut (Diana, 2018) tujuan implementasi sistem pendukung keputusan antara lain:

1. Dapat memungkinkan para pengambil keputusan untuk mengambil keputusan dalam waktu yang cepat karena dukungan sistem yang dapat memproses data dengan cepat dan dalam jumlah yang banyak.
2. Untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan bukan menggantikan tugas manajer sehingga dengan dukungan data, informasi yang akurat diharapkan manajer dapat membuat keputusan yang lebih akurat.
3. Menghasilkan keputusan yang efektif (sesuai tujuan) dan efisien dalam hal waktu.

2.6.2 Arsitektur SPK

Arsitektur sistem pendukung keputusan dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.5 sebagai berikut (Suryadi dan Ramdhani, 1998):



Gambar 2.5. Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Diana, 2018) Komponen utama pada sistem pendukung keputusan adalah:

1. Manajemen data
Manajemen data 2 hal penting, yang pertama adalah sumber data pada sis-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tem basis data adalah semua data bisnis yang dimiliki oleh perusahaan atau organisasi, data ini dapat berupa data transaksi sehari-hari dan data dasar yang dimiliki perusahaan. Data dasar (*file master*) misalkan data barang baik sebagai data barang, sedang data transaksi misalkan data penjualan, data pembelian dan lainnya. Pada pembangunan sistem pendukung keputusan, dibutuhkan data yang relevan dengan masalah yang sedang dibahas. Manajemen data antara lain:

- (a) *Relation Database Management System* (RDBMS)
- (b) *Object Oriented Database Management System* (OODBMS)
- (c) *Model Base Management System* (MDMS)
- (d) *Dialog Generation and Management System* (DGMS)

2. Manajemen model

Model manajemen meliputi model finansial, statistika, manajemen sains, yang dapat di implementasikan dan meningkatkan kemampuan analisis pada sistem pendukung keputusan. Karakteristik utama sistem pendukung keputusan adalah adanya kemampuan pemodelan. Ada beberapa jenis model yang bisa di implementasikan pada sistem ini antara lain:

- (a) Model kuantitatif
Model kuantitatif dilakukan dengan menggunakan perhitungan numerik yang dibantu dengan model matematis atau model kuantitatif lainnya.
- (b) Model analog
Merupakan model representasi dari simbol kenyataan, misalakan bagan organisasi, speedometer, peta dan bagan pasar modal.
- (c) Model Ikonik
Merupakan replika fisik dari sistem, mislakan GUI merupakan replika dari OOPL.

3. Subsistem berbasis pengetahuan

Knowledge management merupakan kepakaran yang dimiliki manajemen untuk menyelesaikan masalah semi terstruktur dan masalah tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan yang melibatkan *knowledge management* merupakan sistem pendukung keputusan yang cerdas (*Intelligent Decision Support System-IDSS*) atau *Knowledge Based Decision Support System* (KB-DSS).

4. Antarmuka pengguna

Dibeberapa literatur antarmuka pengguna disebut sebagai manajemen dialog atau komunikasi atau sub sistem dialog. Guna antarmuka pengguna ini

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

adalah sebagai tempat pengguna berkomunikasi dan memberi perintah ke dalam sistem pendukung keputusan.

2.7 Complex Proportional Assessment (COPRAS)

Complex Proportional Assessment (COPRAS) diperkenalkan oleh Zavadskas pada tahun 1994, yang berguna untuk mengevaluasi nilai maksimum serta meminimumkan kriteria ((Popovic dkk., 2012). COPRAS adalah salah satu *metode Multi Attribute Decision Making* (MADM) untuk pengambilan keputusan pada berbagai bidang ilmu pengetahuan alam dan teknologi. Metode COPRAS menggunakan pengurutan *stepwise* dan mengevaluasi prosedur dari alternatif-alternatif dalam hal signifikansi dan derajat utilitas. Keberhasilan metodologi ini dasarnya dikarenakan oleh kesederhanaannya dan kemudahan penggunaannya (Madić dkk., 2014).

Langkah-langkah metode COPRAS menurut (Gadakh, 2014):

1. Pembuatan tabel keputusan
Susun tabel keputusan yang menunjukkan data dari alternatif yang tersedia dan atribut yang mempengaruhi pemilihan. Metode COPRAS dapat dikembangkan dengan menambah skala fuzzy untuk perubahan data kualitatif menjadi kuantitatif.
2. Menghitung bobot atribut menggunakan metode AHP
Metode AHP disarankan dalam menentukan kepentingan relatif bobot dari atribut-atribut.
3. Prosedur utama perhitungan metode copras meliputi beberapa langkah:
 - (a) Matriks keputusan dinormalisasi dengan prosedur normalisasi linier menggunakan rumus berikut:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (2.1)$$

Dimana, x_{ij}^* adalah nilai penilaian dari alternatif ke- i berkenaan dengan kriteria i , m adalah jumlah alternatif dan n adalah jumlah kriteria.

- (b) Normalisasi matriks keputusan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$D = [d_{ij}]_{m \times n} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (2.2)$$

Dimana w_j merepresentasikan bobot kriteria c_j .

- (c) Jumlah nilai normalisasi terbobot dihitung untuk kedua kriteria benefit

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan non-benefit dengan persamaan:

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n d_{+ij} \quad S_{-i} = \sum_{j=1}^n d_{-ij} \quad (2.3)$$

Dimana, d_{+ij} dan d_{-ij} adalah nilai normalisasi terbobot untuk masing-masing kriteria bermanfaat dan tidak bermanfaat. Semakin besar nilai S_{+i} , semakin baik alternatifnya, dan semakin rendah nilai S_{-i} , semakin baik alternatifnya. Nilai S_{+i} dan S_{-i} menyatakan tingkat pencapaian yang dicapai oleh masing-masing alternatif. Dalam hal apapun, jumlah S_{+i} dan jumlah S_{-i} sama dengan jumlah terbobot untuk kriteria bermanfaat dan tidak bermanfaat seperti persamaan berikut:

$$\sum_{i=1}^m S_{+i} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{+ij} \quad \sum_{i=1}^m S_{-i} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{-ij} \quad (2.4)$$

- (d) Signifikansi relatif atau prioritas Q_i dari setiap alternatif ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (S_{-min}/S_{-i})} = S_{+i} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m (1/S_{-i})} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (2.5)$$

Dimana, S_{-min} adalah nilai minimum S_{-i} . Semakin besar nilai Q_i , semakin tinggi pula prioritas alternatifnya. Nilai signifikansi relatif dari suatu alternatif menunjukkan tingkat kepuasan yang dicapai dengan alternatif tersebut. Alternatif dengan nilai signifikansi relatif tertinggi Q_{max} adalah pilihan terbaik di antara alternatif.

- (e) Perhitungan utilitas kuantitatif, U_i untuk alternatif ke- i dengan menggunakan persamaan berikut:

$$U_i = \left[\frac{Q_i}{Q_{max}} \right] \times 100\% \quad (2.6)$$

Dimana Q_{max} adalah nilai signifikansi relatif maksimum. Sebagai konsekuensi dari persamaan 2.6, nilai utilitas dari alternatif kandidat berkisar dari 0% hingga 100%. Semakin besar nilai U_i , semakin tinggi prioritas alternatif. Berdasarkan nilai utilitas alternatif, penyelesaian peringkat dari alternatif kompetitif dapat diperoleh.

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang pernah dilakukan. Penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Adapun penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang dilaksanakan berupa beberapa jurnal berikut ini:

1. Jurnal dengan judul "Rekomendasi Bentuk Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Di Kota Pontianak Menggunakan Metode AHP-COPRAS" oleh (Midyanti, n.d.). Penelitian ini bertujuan untuk merekomendasikan bentuk pengembangan RTH di Kota Pontianak dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode AHP-COPRAS. Hasil dari penelitian ini didapat alternatif terbaik untuk bentuk RTH di Kota Pontianak adalah Kawasan Penyerap Air Hujan. Terdapat 7 alternatif yang di rekomendasikan berdasarkan nilai indeks kinerja P_i diatas rata-rata yaitu Kawasan Penyerap Air Hujan, Kawasan Pemicu Kreativitas dan Produktivitas, Kawasan Paru-paru Kota, Jalur Paru-paru Kota, Jalur Penyerap Air Hujan, Kawasan Sarana Olahraga, Pendidikan dan Rekreasi dan Jalur Keindahan Kota.
2. Jurnal dengan judul "Applicaton Of Copras Methode For Supplier Selection" oleh (Madić dkk., 2014). Penelitian ini bertujuan merekomendasikan pemasok untuk perusahaan produksi pertanian dan konstruksi peralatan dengan perbandingan hasil yang diperoleh dari peneliti sebelumnya. Hasil dari penelitian ini adalah analisis dan perbandingan dengan hasil sebelumnya menyarankan bahwa metode COPRAS dapat berhasil diterapkan untuk transaksi dengan masalah pemilihan pemasok yang kompleks.
3. Penelitian dengan judul "Invesment Project Selection By Applying Copras Methode And Impercise Data" oleh (Popovic dkk., 2012). Penelitian ini bertujuan merekomendasikan proyek invetasi berdasarkan kriteria analisis keuangan dan *imprecise data*. Hasil penelitian ini merekomendasikan proyek C sebagai alternatif terbaik dengan indikator memuaskan serta tingkat resiko paling kecil yang berarti nilai dan kombinasi resiko proyek C terletak diatas ambang batas investasi.
4. Penelitian dengan judul "The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS" oleh (Podvezko, 2011). Dari hasil penelitian ini menyebutkan bahwa metode COPRASS memungkinkan untuk mengevaluasi dan memvalidasi dengan hasil yang lebih akurat, serta dapat didefenisikan dan dibuktikan secara matematis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Penelitian dengan judul "*Application of complex proportional assessment method for vendor selection*" oleh (Gadakh, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan dan kemampuan pemilihan vendor dengan pendekatan pengambilan keputusan menggunakan metode COPRASS. Hasil dari penelitian ini hasil yang diperoleh dengan menggunakan COPRASS hampir sesuai dengan yang diperoleh peneliti sebelumnya.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

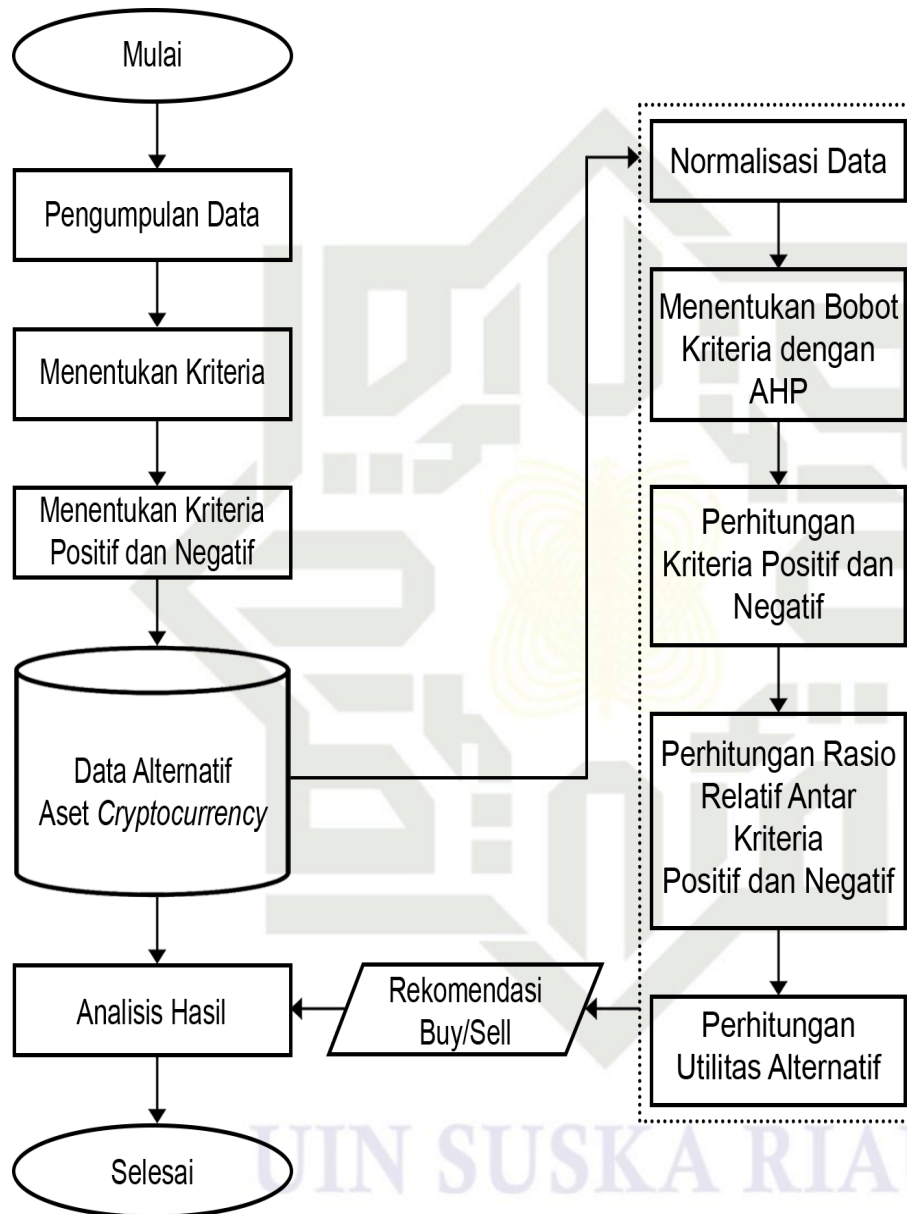
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian diinformasikan dalam bentuk *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Dalam tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh dengan cara observasi secara langsung dengan dukungan sumber tertulis seperti buku, laporan, dan jurnal terkait

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6 Menentukan Bobot Kriteria dengan AHP

Pada proses ini penulis melakukan proses perhitungan terhadap nilai kriteria berdasarkan tingkat kepentingan yang sudah beri pada tiap-tiap kriteria yang akan dilakukan proses hitung menggunakan metode AHP guna mendapatkan nilai bobot kriteria akhir yang dijadikan sebagai patokan untuk mendapatkan nilai normalisasi terbobot dan melanjutkan ke proses yang berikutnya.

3.7 Perhitungan Kriteria Positif dan Negatif

Setelah nilai normalisi terbobot didapatkan, maka pada tahapan ini akan dilakukan proses perhitungan pada setiap kandidat alternatif berdasarkan jenis kriteria yaitu kriteria positif dan kriteria negatif. Pada tahapan ini tentunya akan dijumlahkan seluruh kriteria berdasarkan jenisnya yaitu kriteria positif dan kriteria negatif.

3.8 Perhitungan Rasio Relatif antar Kriteria Positif dan Negatif

Setelah nilai kriteria berdasarkan jenisnya telah didapatkan, kemudian nilai rasio relatif dihitung. Rasio relatif didasarkan oleh nilai jenis kriteria positif dan negatif yang sudah didapatkan. Hasil dari perhitungan rasio relatif merupakan nilai yang dapat menentukan peringkat dari masing-masing alternatif.

3.9 Perhitungan Utilitas Alternatif

Setelah nilai rasio relatif didapatkan, kemudian nilai rasio relatif dikonversi menjadi nilai persentase. Hal ini dilakukan untuk merubah angka desimal menjadi nilai persentase guna untuk mempermudah para pembaca dalam melihat nilai utilitas atau peringkat dari masing-masing alternatif. Nilai persentase pada setiap kandidat didapatkan pada proses ini. Semakin tinggi nilai persentase alternatif maka alternatif tersebut akan diposisikan pada peringkat yang lebih tinggi dari alternatif yang memiliki persentase lebih rendah. Maka, alternatif yang memiliki persentase yang tinggi merupakan alternatif yang di rekomendasikan oleh sistem sebagai alternatif aset *cryptocurrency*.

3.10 Rekomendasi Buy/Sell

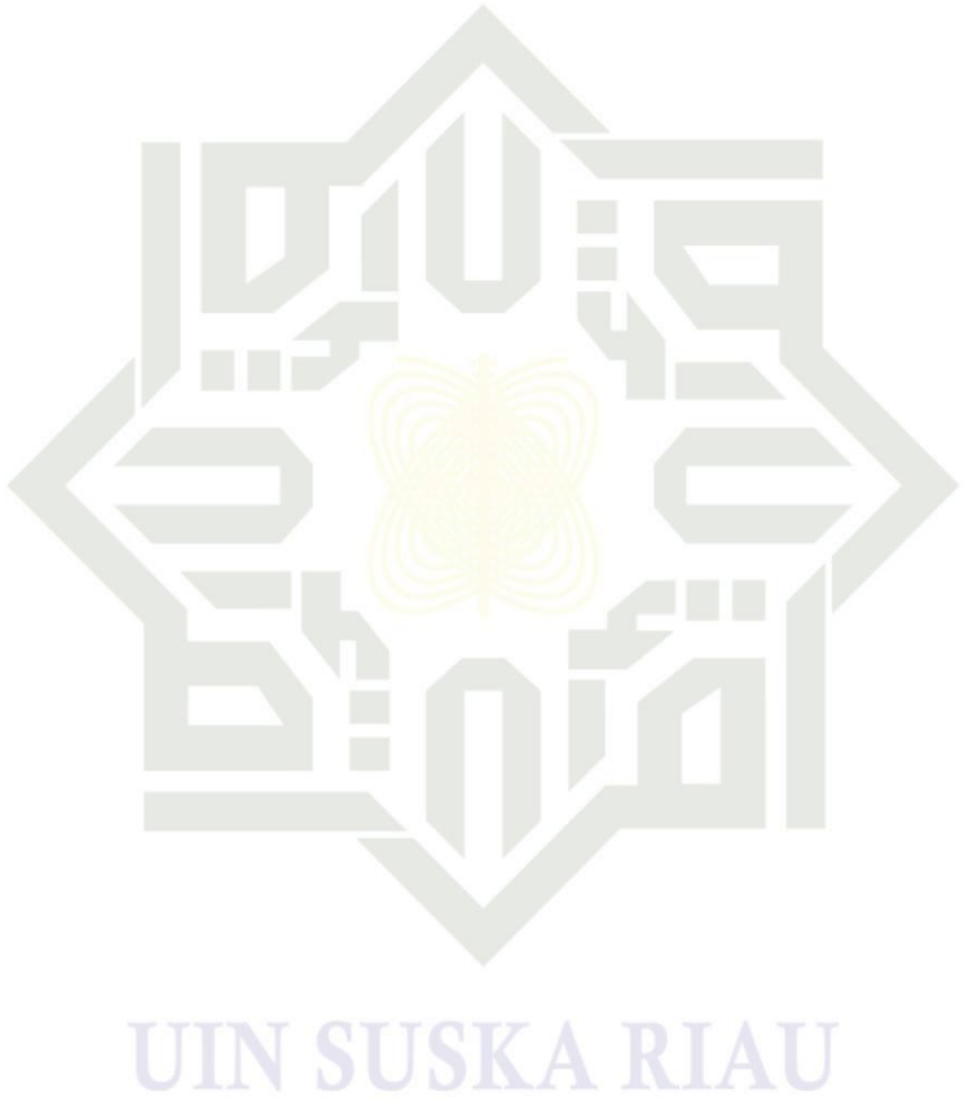
Setelah nilai utilitas alternatif didapatkan sekaligus itu adalah proses akhir, maka hasil dari peringkat diurutkan berdasarkan nilai tertinggi dari nilai utilitas. Semakin tinggi persentase maka akan direkomendasikan sebagai sinyal (*Buy*) dan semakin rendah persentase maka akan direkomendasikan sebagai sinyal (*Sell*).

3.11 Analisis Hasil

Pada tahapan ini akan di perlihatkan hasil akhir dari rekomendasi aset *cryptocurrency*, melakukan percobaan terhadap kriteria yang berbeda untuk melihat keakuratan dari kombinasi kriteria BB,ST dan RSI dengan metode COPRAS yang dibantu mencari nilai bobot kriteria menggunakan metode AHP.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB 5

PENUTUP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil peringkat pada metode COPRAS untuk rekomendasi aset *cryptocurrency* yaitu, $BNB > BTC > ETH > ADA > USDT$. Alternatif BNB (Binance Coin) mendapatkan peringkat tertinggi untuk rekomendasi aset *cryptocurrency* berdasarkan perhitungan metode. Kemudian diikuti oleh BTC (Bitcoin), ETH (Ethereum), ADA (Cardano) dan USDT (Tether).
2. Berdasarkan hasil perbandingan dengan teknik indikator atau kriteria yang berbeda sangat mempengaruhi hasil akhir dari proses perhitungan COPRAS. Maka dari itu diperlukan kriteria yang bisa menyelubungi seluruh trend pergerakan harga pasar kripto mulai dari *Uptrend*, *Sideways* dan *Down-trend* agar benar-benar dapat memberikan hasil yang maksimal dan meminimalkan resiko kerugian dengan hasil penulis memilih teknik indikator *BB Bolinger Bands* *ST Stochastic* dan *RSI Relative Strength Index* untuk dikombinasikan.
3. Berdasarkan perbandingan proses transaksi, tentu proses hitung metode Copras berdasarkan analisis teknik dapat membantu mengakselerasi para *trader* dalam menentukan hasil akhir berupa keputusan.
4. Berdasarkan hasil akhir pada penelitian ini, *trader* dapat menentukan aset mana yang paling potensial untuk dilakukan investasi.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memperluas teknik indikator atau kriteria yang berpengaruh terhadap seluruh trend pergerakan harga pasar.
2. Untuk kedepannya dapat dibuatkan Sistem Pengambil Keputusan dengan menampilkan rekomendasi sinyal *Realtime* berbasis semua platform agar dapat digunakan dengan mudah untuk menghasilkan keuntungan dan meminimalkan kerugian.

DAFTAR PUSTAKA

- © Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
Stateslamic University of Sittinjayarif Kasim Riau
- Diana, M. (2018). Aplikasi sistem pendukung keputusan. *Yogyakarta: Deepublish*.
- Edianto, O. (2011). *Technical analysis for mega profit*. Penerbit PT Gramedia Jakarta.
- Gadakh, V. S. (2014). Application of complex proportional assessment method for vendor selection. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 17(1), 23–34.
- Langi, A. Z., Pitara, S., dkk. (2012). Stock prices trends analysis using wavelet transform. Dalam *2012 international conference on cloud computing and social networking (icccsn)* (hal. 1–4).
- Lu, Y., dan Tsyvinski, A. (2018). *Risks and returns of cryptocurrency* (Tech. Rep.). National Bureau of Economic Research.
- Madić, M., Marković, D., Petrović, G., dan Radovanović, M. (2014). Application of copras method for supplier selection. Dalam *The fifth international conference transport and logistics-til 2014, proceedings* (hal. 47–50).
- Midyanti, D. M. (n.d.). Rekomendasi bentuk pengembangan ruang terbuka hijau di kota pontianak menggunakan metode ahp-copras. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(2), 100–105.
- Podvezko, V. (2011). The comparative analysis of mcda methods saw and copras. *Engineering Economics*, 22(2), 134–146.
- Popovic, G., Stanujkic, D., dan Stojanovic, S. (2012). Investment project selection by applying copras method and imprecise data. *Serbian Journal of Management*, 7(2), 257–269.
- Sevani, N., dan Ariesta, M. (2014). Web-based decision support systems application of stock recommendation using bayesian methods. *INKOM Journal*, 8(1), 1–9.
- Simon, H. A. (1960). *The new science of management decision*.
- Suryadi, K., dan Ramdhani, M. A. (1998). Sistem pendukung keputusan. *PT Remaja Rosdakarya, Bandung*.
- Syamsir, H. (2004). *Solusi investasi di bursa saham indonesia*. Elex Media Komputindo.
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan investasi: Teori dan aplikasi*. Kanisius.
- Wijaya, D. A. (2016). *Mengenal bitcoin dan cryptocurrency*. Puspantara.
- Yazdani-Chamzini, A., Fouladgar, M. M., Zavadskas, E. K., dan Moini, S. H. H. (2013). Selecting the optimal renewable energy using multi criteria decision making. *Journal of Business Economics and Management*, 14(5), 957–978.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

DATA ASET *CRYPTOCURRENCY*

Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap
 The global crypto market cap is \$1.42T, a -3.99% decrease over the last day. [Read more](#)

Watchlist | Portfolio | Cryptocurrency

Category | Defi | NP-1 | Polkadot | BSC | Solana | Heco | Yield Farming

Show rows 100 | Filter | Customize

#	Name	Price	24h %	7d %	Market Cap	Volume(24h)	Circulating Supply	Last 7 Days
1	Bitcoin BTC Buy	\$34,003.20	-4.00%	-0.12%	\$637,853,771,195	\$28,526,895,222 <small>838,502 BTC</small>	18,748,687 BTC	
2	Ethereum ETH Buy	\$2,227.36	-5.12%	+6.89%	\$259,361,065,328	\$21,037,838,923 <small>9,455,822 ETH</small>	116,571,867 ETH	
3	Tether USDT Buy	\$1.00	+0.14%	+0.05%	\$62,421,017,652	\$48,682,043,161 <small>48,645,276,907 USDT</small>	62,373,875,280 USDT	
4	Binance Coin BNB Buy	\$301.93	-2.90%	-3.27%	\$46,393,846,248	\$1,500,912,622 <small>4,963,791 BNB</small>	153,432,897 BNB	
5	Cardano ADA	\$1.42	-2.05%	+7.84%	\$45,230,339,690	\$2,007,654,372 <small>1,418,012,468 ADA</small>	31,946,328,269 ADA	
6	XRP XRP	\$0.6635	-4.44%	+3.53%	\$30,643,073,173	\$2,209,073,127 <small>3,328,753,070 XRP</small>	46,146,927,647 XRP	
7	Dogecoin DOGE Buy	\$0.2344	+5.64%	-8.03%	\$30,605,987,988	\$1,273,363,561 <small>5,421,294,541 DOGE</small>	130,303,772,350 DOGE	
8	USD Coin USDC	\$1.00	+0.11%	+0.04%	\$25,531,795,721	\$2,001,499,217 <small>2,000,610,895 USDC</small>	25,520,463,988 USDC	
9	Polkadot DOT Buy	\$15.31	-5.43%	+0.56%	\$14,655,369,820	\$846,928,950 <small>55,352,283 DOT</small>	957,823,171 DOT	
10	Uniswap UNI	\$19.84	-6.67%	-12.18%	\$11,631,243,791	\$515,277,748 <small>26,016,889 UNI</small>	587,268,610 UNI	
11	Binance USD BUSD	\$1.00	-0.12%	-0.06%	\$10,687,635,715	\$3,614,194,609 <small>3,612,820,408 BUSD</small>	10,682,980,595 BUSD	
12	Bitcoin Cash BCH Buy	\$10.55	-4.02%	+1.91%	\$9,587,847,920	\$1,604,483,855 <small>3142,989 BCH</small>	18,781,431 BCH	

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

DATA ANALISIS TEKNIKAL

Published on TradingView.com, May 22, 2021 10:18:40 +07
 BTCIDR, 240 O:567499000 H:577000000 L:561996000 C:564003000



Published on TradingView.com, May 24, 2021 10:07:51 +07
 BTCIDR, 240 O:520613000 H:537000000 L:520613000 C:530587000



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Published on TradingView.com, June 03, 2021 13:14:01 +07
BTCIDR, 240 O:542137000 H:560774000 L:542137000 C:557003000



TradingView

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN C

DATA ALTERNATIF

© Hak c

Published on TradingView.com, June 11, 2021 20:33:42 +07
 BTCIDR, 240 O:536419000 H:538793000 L:532729000 C:536854000



Published on TradingView.com, June 11, 2021 20:45:03 +07
 ETHIDR, 240 O:35467000 H:35690000 L:35171000 C:35575000



asim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Published on TradingView.com, June 11, 2021 20:49:41 +07
 BNB/IDR, 240 O:5168000 H:5226001 L:5129428 C:5205142



TradingView

Published on TradingView.com, June 11, 2021 21:07:49 +07
 ADA/IDR, 240 O:21816 H:21992 L:21700 C:21827



TradingView

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Published on TradingView.com, June 11, 2021 21:13:40 +07
 USD/IDR, 240 O:14351 H:14351 L:14330 C:14331



TradingView

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Rahmat Khaidomi, atau lebih sering dikenal dengan sapaan Domi, lahir di Bukittinggi 07 Februari 1997. Penulis merupakan anak tertua dari tiga orang bersaudara dari Bapak Malini dan Ibu Nelly. Menempuh pendidikan lintas daerah di SDN 09 Pakan Kurai Bukittinggi tahun 2003 dilanjutkan di SDN 17 Sungai Geringgging Padang Pariaman tahun 2004-2009, SMP-N 3 Sungai Geringgging tahun 2009-2010 dilanjutkan di SMP Tri Bhakti Pekanbaru tahun 2010-2012, SMKN 4 Pekanbaru tahun 2012-2015 dan melanjutkan pendidikannya di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Prodi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi (2015-2021).

Selain kuliah penulis juga mengikuti organisasi seperti Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi (BEMFST) sebagai anggota divisi Komunikasi dan Informasi. Penulis juga aktif mengembangkan bisnis yang di bangun sendiri yaitu, Separt Coffee Space dari tahun 2019.

Karena sejatinya kesempurnaan hanya milik Sang Maha Pencipta, maka penulis sangat mengharapkan kritik dan saran mengenai skripsi ini, yang dapat disampaikan kepada penulis di alamat email paparo.daily@gmail.com, atau No. HP: 081364559444.