

**PENGARUH *SELF ORGANIZING MAP* TERHADAP
BACKPROPAGATION DALAM MEMPREDIKSI HARGA
*CRYPTOCURRENCY***

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

Ewaldo Haryoseno Heditianto

NIM : 09021181520001

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH *SELF ORGANIZING MAP* TERHADAP *BACKPROPAGATION*
DALAM MEMPREDIKSI HARGA *CRYPTOCURRENCY*

Oleh :


Ewaldo Haryoseno Heditianto

NIM : 09021181520001


Indralaya, Juni 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Novi Yusliani, M.T
NIP. 198211082012122001



Mastura Diana Marieska, M.T
NIP. 198603212018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Senin tanggal 11 Mei 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Ewaldo Haryoseno Heditianto

NIM : 09021181520001

Judul : Pengaruh *Self Organizing Map* terhadap *Backpropagation* dalam Memprediksi Harga *Cryptocurrency*.

1. Pembimbing I,

Novi Yusliani, M. T

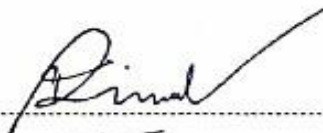
NIP. 198211082012122001



2. Pembimbing II,

Mastura Diana Marieska, M. T


NIP. 198603212018032001



3. Penguji I,

Yopy Sazaki, M. T

NIK. 197406062012101201



4. Penguji II,

Desty Rodiah, M. T

NIK. 1671016112890005




Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifka Primatha, M.T

NIP. 197706012009121004



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ewaldo Haryoseno Heditianto
NIM : 09021181520001
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Pengaruh *Self Organizing Map* terhadap *Backpropagation* dalam Memprediksi Harga *Cryptocurrency*.

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 5%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek Saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Juni 2020



Ewaldo Haryoseno Heditianto
NIM. 09021181520001

MOTTO:

- *Gagal Lebih Baik daripada tidak Melakukan apa – apa*

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- *Orang Tuaku tercinta*
- *Sahabat dan teman seperjuanganku*
- *Jurusan Teknik Informatika*
- *Fakultas Ilmu Komputer*
- *Universitas Sridwijaya*

**PENGARUH *SELF ORGANIZING MAP* TERHADAP
BACKPROPAGATION DALAM MEMPREDIKSI HARGA
*CRYPTOCURRENCY***

Oleh:

Ewaldo Haryoseno Heditianto

09021181520001

ABSTRAK

Algoritma *backpropagation* merupakan algoritma jaringan syaraf tiruan yang sering digunakan untuk melakukan prediksi, namun algoritma *backpropagation* membutuhkan nilai target dalam melakukan proses prediksi. Pada penelitian ini nilai target didapatkan dari proses pencarian neuron pemenang yang dilakukan dengan menggunakan algoritma *self organizing map* yang biasa digunakan untuk melakukan *clustering* data yang besar. Hasil dari prediksi *cryptocurrency* dengan menggunakan algoritma *backpropagation* pada penelitian ini didapatkan tingkat akurasi sebesar 96.97%, dan hasil prediksi *cryptocurrency* dengan menggunakan algoritma *self organizing map* dan *backpropagation* adalah 98.83%. Perubahan yang dihasilkan tidak terlalu signifikan hanya berkisar kurang dari 2% saja.

Kata kunci : Prediksi harga *cryptocurrency*, *backpropagation*, *self organizing map*

**EFFECT OF SELF ORGANIZING MAP ON BACKPROPAGATION IN
PREDICTING THE PRICE OF CRYPTOCURRENCY**

By:

Ewaldo Haryoseno Heditianto

09021181520001

ABSTRACT

The *backpropagation* algorithm is an artificial neural network algorithm which is used to predict, but the *backpropagation* algorithm requires a target value in the prediction process. In this study the target value is obtained from winning neurons, which is obtained by using the *self organizing map* algorithm which is usually used to *cluster* large data. The accuracy rate of *cryptocurrency* predictions using the *backpropagation* algorithm in this study is 96.97%, and the prediction results of *cryptocurrency* using *self organizing map* and *backpropagation* algorithm is 98.83%. The results obtained are not significant, less than 2%.

Keywords: *cryptocurrency* price prediction, *backpropagation*, *self organizing map*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kepada Allah atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Starata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tuaku, Alm. Hery Kristianto dan Desiyanti Hasibuan yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Bapak Rifkie Primartha, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Ibu Hardini Novianti, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Ibu Novi Yusliani, M.T selaku dosen pembimbing I dan Ibu Mastura Diana Marieska, M.T selaku dosen pembimbing II, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ibu Desty Rodiah, M.T selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Yoppy Sazaki, M.T selaku dosen penguji I, dan Ibu Desty Rodiah, M.T selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Kak Ricy serta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan,
8. Teman – teman Jambanista dan Ghibah Pagi, serta seluruh teman – teman jurusan Teknik Informatika yang telah saling berbagi selama masa perkuliahan ini.
9. BPH HMIF yang telah memberikan ruang bagi Penulis untuk berprestasi dan berkarya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 30 Juni 2020

Ewaldo Haryoseno Heditianto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-4
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
1.8 Kesimpulan.....	I-7
BAB II.....	II-1
TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Artificial Neural Network (Jaringan Syaraf Tiruan).....	II-1
2.2.2 Normalisasi Data.....	II-3
2.2.3 <i>Self-Organizing Map</i> Kohonen (SOM).....	II-3
2.2.4 <i>Backpropagation</i>	II-5
2.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	II-9
2.4 <i>Cryptocurrency</i>	II-10

2.5 Penelitian Lain yang Relevan.....	II-12
2.5.1 Sihombing, Umbara dan Ummah (2015) – Prediksi Indeks Harga Saham Menggunakan <i>Self Organizing Map</i> dan <i>Genetic Programming</i> ...	II-12
2.5.2 Eko Riyanto (2017) – Peramalan Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Secara <i>Supervised Learning</i> dengan Algoritma <i>Backpropagation</i>	II-13
2.5.3 Lahmiri Salim (2016) – <i>Intraday Stock Price Forecasting based on Variational Mode Decomposition</i>	II-15
2.6 Kesimpulan.....	II-16
BAB III.....	III-2
METODOLOGI PENELITIAN.....	III-2
3.1 Pendahuluan.....	III-2
3.2 Data.....	III-2
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-3
3.3.1 Menentukan Kerangka Kerja / Framework.....	III-3
3.3.2 Menetapkan Kriteria Pengujian.....	III-5
3.3.3 Menentukan Format Data Pengujian.....	III-6
3.3.4 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian....	III-7
3.3.5 Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-8
3.3.6 Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan.....	III-9
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-10
3.4.1 Fase Insepsi.....	III-10
3.4.2 Fase Elaborasi.....	III-11
3.4.3 Fase Konstruksi.....	III-11
3.4.4 Fase Transisi.....	III-12
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-12
3.6 Kesimpulan.....	III-13
BAB IV.....	IV-1
PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-1
4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Rational Unified Process (RUP).....	IV-1
4.2.1 Fase Insepsi.....	IV-1

4.2.2 Fase Elaborasi.....	IV-21
4.2.3 Fase Konstruksi.....	IV-29
4.2.4 Fase Transisi.....	IV-33
4.3 Kesimpulan.....	IV-40
BAB V.....	V-1
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/Penelitian.....	V-1
5.3 Analisis Hasil Penelitian.....	V-7
5.4 Kesimpulan.....	V-10
BAB VI.....	V-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
6.1 Pendahuluan.....	V-1
6.2 Kesimpulan.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	vi

DAFTAR TABEL

Tabel II - 1. Range Nilai MAPE.....	II-10
Tabel II - 2. Hasil pengujian menggunakan algoritma self-organizing map dan genetic programming.....	II-13
Tabel II - 3. Hasil pengujian menggunakan algoritma genetic programming saja.....	II-13
Tabel II - 4. Hasil tertinggi dari percobaan terhadap ketiga pola pengujian dengan menggunakan backpropagation secara supervised.....	II-14
Tabel III - 1. Harga Sebenarnya dan Harga Prediksi.....	III-6
Tabel III - 2. Nilai MAPE.....	III-7
Tabel III - 3. Rancangan Tabel Hasil Analisa Prediksi.....	III-9
Tabel III - 4. Tabel Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk Work Breakdown Structure (WBS).....	III-14
Tabel IV - 1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV - 2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-3
Tabel IV - 3. Contoh Data Uji Coba.....	IV-5
Tabel IV - 4. Contoh Hasil Normalisasi min max.....	IV-5
Tabel IV - 5. Contoh Analisa Nilai Indeks Vektor.....	IV-7
Tabel IV - 6. Contoh Analisa Perbaikan Nilai Bobot.....	IV-8
Tabel IV - 7. Contoh bobot awal V_{ji}	IV-9
Tabel IV - 8. Contoh bobot awal W_{kj}	IV-9
Tabel IV - 9. Contoh Analisa Keluaran di Unit Tersembunyi (z_{net}).....	IV-9
Tabel IV - 10. Contoh Analisa Keluaran di Unit Tersembunyi (z).....	IV-10
Tabel IV - 11. Contoh Analisa Keluaran di Unit Keluaran.....	IV-10
Tabel IV - 12. Contoh Analisa Kesalahan pada Unit Keluaran.....	IV-12

Tabel IV - 13. Contoh Analisa Suku Perubahan Bobot W_{kj}	IV-12
Tabel IV - 14. Contoh Analisa Faktor Kesalahan pada Unit Tersembunyi (δ_{netj})	IV-13
Tabel IV - 15. Contoh Analisa Faktor Kesalahan pada Unit Tersembunyi (δ_j)IV- 14	
Tabel IV - 16. Contoh Analisa Suku Perubahan Bobot V_{ji} (Δv_{ji}).....	IV-14
Tabel IV - 17. Contoh Analisa Bobot W_{kj} Baru.....	IV-15
Tabel IV - 18. Contoh Analisa Bobot V_{ji} Baru.....	IV-16
Tabel IV - 19. Definisi Aktor.....	IV-17
Tabel IV - 20. Tabel Definisi Use Case.....	IV-17
Tabel IV - 21. Skenario Melakukan Memilih Dataset.....	IV-19
Tabel IV - 22. Skenario Melakukan Proses Prediksi dengan BackpropagationIV- 20	
Tabel IV - 23. Skenario Melakukan Proses Prediksi dengan Self Organizing Map dan Backpropagation.....	IV-21
Tabel IV - 24. Implementasi Kelas.....	IV-32
Tabel IV - 25. Rencana Pengujian Use Case Melakukan Praproses Data.....	IV-35
Tabel IV - 26. Rencana Pengujian Use Case prediksi dengan backpropagation.....	IV-35
Tabel IV - 27. Rencana Pengujian Use Case prediksi dengan self organizing map dan backpropagation.....	IV-36
Tabel IV - 28. Pengujian Use Case melakukan Praproses Data.....	IV-37
Tabel IV - 29. Pengujian Use Case Melakukan Proses Prediksi dengan Backpropagation.....	IV-38
Tabel IV - 30. Pengujian Use Case Melakukan Proses Prediksi dengan self organizing map dan backpropagation.....	IV-39
Tabel V - 1. Hasil Pengujian Pertama.....	V-3
Tabel V - 2. Hasil Pengujian Kedua.....	V-3

Tabel V - 3. Hasil Pengujian Ketiga.....	V-4
Tabel V - 4. Hasil Pengujian Keempat.....	V-5
Tabel V - 5. Hasil Pengujian Kelima.....	V-6
Tabel V - 6. Hasil Tingkat Akurasi.....	V-10

DAFTAR GAMBAR

Gambar II - 1. Perbandingan hasil prediksi VMD-PSO-BP dan Single-PSO-BP (Lahmiri, 2016).....	II-16
Gambar III - 1. Tahap Pengujian Penelitian.....	III-9
Gambar III - 2. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian.....	III-18
Gambar III - 3. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian.....	III-19
Gambar III - 4. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Kriteria Pengujian.....	III-20
Gambar III - 5. Gantt Chart Penjadwalan Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Insepsi.....	III-21
Gambar III - 6. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Elaborasi.....	III-22
Gambar III - 7. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Konstruksi.....	III-23
Gambar III - 8. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Transisi.....	III-24
Gambar III - 9. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-25

Gambar III - 10. Gantt Chart Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Pembuatan Kesimpulan	III-25
Gambar IV - 1. Contoh Perhitungan Normalisasi min max	IV-5
Gambar IV - 2. Contoh Perhitungan Nilai Indeks Vektor	IV-7
Gambar IV - 3. Contoh Perhitungan Perubahan Bobot	IV-7
Gambar IV - 4. Contoh Perhitungan Keluaran di Lapisan Tersembunyi (z_{net})	IV-9
Gambar IV - 5. Contoh Perhitungan Keluaran di Lapisan Tersembunyi (z)	IV-10
Gambar IV - 6. Contoh Perhitungan Keluaran di Unit Keluaran	IV-11
Gambar IV - 7. Contoh Kesalahan pada Unit Keluaran	IV-11
Gambar IV - 8. Contoh Suku Perubahan Bobot W_{kj}	IV-12
Gambar IV - 9. Contoh Faktor Kesalahan pada Unit Tersembunyi (δ_{netj})	IV-13
Gambar IV - 10. Contoh Perhitungan Faktor Kesalahan pada Unit Tersembunyi (δ_j)	IV-14
Gambar IV - 11. Contoh Perhitungan Suku Perubahan Bobot V_{ji} (Δv_{ji})	IV-14
Gambar IV - 12. Contoh Perhitungan Bobot W_{kj} Baru	IV-15
Gambar IV - 13. Contoh Perhitungan Bobot V_{ji} Baru	IV-16
Gambar IV - 14. Diagram Use Case	IV-17
Gambar IV - 15. Rancangan Antarmuka	IV-23
Gambar IV - 16. Diagram Aktifitas Memilih Dataset	IV-24
Gambar IV - 17. Diagram Aktifitas Prediksi dengan Backpropagation	IV-25
Gambar IV - 18. Diagram Aktifitas Prediksi dengan SOM+BP	IV-26
Gambar IV - 19. Diagram Sequence penggunaan dataset yang sudah dipilih.	IV-27

Gambar IV - 20. Diagram Sequence prediksi dengan backpropagation.....	IV-28
Gambar IV - 21. Diagram Sequence prediksi dengan Self Organizing Map dan Backpropagation.....	IV-29
Gambar IV - 22. Diagram Kelas.....	IV-31
Gambar IV - 23. Tampilan Antarmuka Halaman Utama Perangkat Lunak.....	IV-30
Gambar V - 1. Grafik Perbandingan Hasil Penelitian.....	V-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta batasan masalah yang menjadi gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan.

Pendahuluan dimulai dengan penjelasan mengenai masalah dalam prediksi dengan menggunakan 2 buah algoritma. Penelitian yang berkaitan dengan algoritma yang digunakan disertakan dalam latar belakang dari penelitian ini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Prediksi merupakan perkiraan suatu hal mengenai apa yang akan terjadi di masa depan dengan memperhitungkannya melalui informasi yang didapat dari masa lampau dengan menggunakan metode ilmiah (Wanto 2019). Salah satu algoritma jaringan syaraf tiruan (JST) yang sering dipakai untuk prediksi adalah *backpropagation* (Fardhani et al. 2018). *Backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran terbimbing (*supervised learning*), dimana algoritma *supervised learning* membutuhkan variabel target sebagai pembimbing dari pembelajarannya. *Backpropagation* bekerja dengan menggunakan pola penyesuaian bobot sehingga didapat nilai kesalahan (*error*)

minimum antara nilai hasil prediksi dan nilai sebenarnya (Andrijasa dan Mistianingsih 2010). Penelitian kali ini akan menggunakan harga *cryptocurrency* sebagai objek yang akan di prediksi, namun algoritma yang digunakan tidak hanya *backpropagation*, pada penelitian ini digunakan juga *Self Organizing Map* (SOM) sebelum masuk ke tahap prediksi dengan menggunakan *backpropagation*.

Penelitian *Clustering* dengan menggunakan SOM oleh (Sanghvi et al. 2015) menyimpulkan bahwa SOM sangat cocok untuk diaplikasikan untuk memprediksi harga *cryptocurrency*, karena memiliki kinerja yang baik dalam melakukan *clustering* pada data yang besar. SOM juga memiliki ketahanan baik terhadap data *noise*, sehingga bobot yang dihasilkan lebih optimal (Silva dan Marques 2010). Hasil prediksi yang baik tidak lepas dari nilai bobot yang tepat, maka dari itu, pada penelitian ini *Self Organizing Map* hanya digunakan untuk menentukan neuron pemenang, yaitu nilai yang memiliki indeks vektor terendah.

Nilai harga penutupan yang terdapat pada neuron pemenang akan dijadikan nilai target pada algoritma *Backpropagation*. *Backpropagation* di penelitian kali ini digunakan sebagai pemberi akurasi dalam memprediksi *cryptocurrency* dengan menggunakan faktor pembimbing atau target yang didapatkan dari pembelajaran pada algoritma SOM sebelumnya. Alasan digunakannya *Backpropagation* karena seperti yang sudah dijelaskan di awal bahwa *backpropagation* merupakan algoritma *supervised* dimana algoritma ini membutuhkan nilai target sebagai pembimbing dalam proses pembelajarannya, target tersebut merupakan harga penutupan dari neuron pemenang yang didapat dari proses SOM.

Cryptocurrency sendiri merupakan uang virtual yang menggunakan sebuah teknologi *blockchain* yaitu buku besar transaksi ekonomi yang dapat dilihat oleh umum, terus menerus di-*update* oleh pengguna yang tidak terhitung. Teknologi *blockchain* mengklaim memiliki keamanan yang lebih tinggi daripada seluruh mata uang yang telah ada. Bahkan pada penghujung 2017 lalu tercatat ada 4 jenis *cryptocurrency* yang memiliki kapitalisasi pasar dengan nilai melebihi \$10 milyar, yaitu *bitcoin*, *ethereum*, *ripple*, *bitcoin cash* dan *litecoin* (Kim dan Lee 2018).

Bitcoin serta *Cryptocurrency* lainnya seperti *Ethereum*, *Ripple*, *Litecoin* dan ribuan *Cryptocurrency* lainnya. Pasar *Cryptocurrency* ini sangat menguntungkan untuk investasi maupun untuk *trading* jangka pendek, karena fluktuasi harga yang sangat tinggi. Di sisi lain resiko kehilangan uang juga sangat tinggi. Banyak ahli ekonomi yang mengatakan *Cryptocurrency* ini hanya trend sesaat dan sewaktu-waktu gelembung harga yang diciptakan oleh *Cryptocurrency* ini akan pecah dan *Cryptocurrency* akan kehilangan nilainya (Fry dan Cheah 2016).

Pergerakan harga *Cryptocurrency* dipengaruhi oleh permintaan dan penawaran, jumlah total *Cryptocurrency* yang sudah ditambang dan pemegangnya, dan berita tentang *cryptocurrency* itu sendiri (Hayes 2015). Faktor-faktor ini yang membuat fluktuasi harga *Cryptocurrency* jauh lebih tinggi daripada saham, dan instrumen lainnya, sehingga pada penelitian ini *cryptocurrency* dijadikan sebagai objek yang akan diprediksi harganya di masa depan atau bahkan kapan trend *cryptocurrency* ini akan berakhir (Carrick 2016).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian ini akan membahas tentang bagaimana pengaruh *Self Organizing Map* (SOM) terhadap *backpropagation* dalam memprediksi harga *cryptocurrency*, dan seperti apa mekanisme kedua algoritma tersebut dalam memprediksi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh algoritma *Self Organizing Maps (SOM) Kohonen* terhadap *Backpropagation* dalam memprediksi harga *cryptocurrency* di masa depan.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang disebutkan diatas, maka dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa *research question* antara lain:

1. Bagaimana mekanisme *Self Organizing Map* dalam menentukan nilai harga penutupan *bitcoin* yang berfungsi sebagai target pada *backpropagation*?
2. Bagaimana mekanisme *backpropagation* dalam memprediksi harga *bitcoin*?
3. Bagaimana tingkat akurasi sistem ini prediksi harga *cryptocurrency* dengan menggunakan *backpropagation*?
4. Bagaimana tingkat akurasi sistem ini prediksi harga *cryptocurrency* dengan menggunakan *self organizing map* dan *backpropagation*?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui mekanisme *self organizing map* dalam menentukan nilai target, untuk proses prediksi pada *backpropagation*.
2. Mengetahui mekanisme *backpropagation* dalam memprediksi harga *cryptocurrency*.
3. Mengetahui keakuratan algoritma *backpropagation* dalam memprediksi harga *cryptocurrency*.
4. Mengetahui keakuratan algoritma *SOM* dan *Backpropagation* dalam memprediksi harga *cryptocurrency*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat bagi pengguna adalah dapat membantu kapan waktu terbaik untuk membeli *cryptocurrency* dan menjualnya berdasarkan hasil prediksi harga *cryptocurrency*.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini :

1. *Cryptocurrency* yang menjadi dataset adalah harga *Bitcoin* tahun 2013 – 2018.

2. Terdapat 4 variabel yang bertugas sebagai nilai masukan yaitu harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah serta harga penutupan yang di perdagangan. Keempat data tersebut diambil nilai data perharinya.
3. Susunan lapisan yang digunakan untuk penelitian ini adalah *SOM* sebagai lapisan awal yang melakukan perbaikan bobot dan mencari nilai harga penutupan dan dilanjutkan dengan algoritma *Backpropagation* dengan memproses nilai target yang didapatkan dari hasil proses algoritma SOM di awal.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti tentang *Self Organizing Map*, *Backpropagation* dan *cryptocurrency*. Pada akhir bab akan disertakan penelitian-penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian. Setiap rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan detail dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Pada akhir bab, berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

1.8 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik pada BAB I ini adalah munculnya *cryptocurrency* ini membuat banyak orang yang tertarik, ada yang menganggap ini merupakan instrumen investasi, namun banyak juga yang menganggap ini merupakan fenomena semata, dimana pada suatu saat nanti *cryptocurrency* tidak berharga lagi. Penelitian ini memanfaatkan algoritma *Self Organizing Map* (SOM) dan *backpropagation* dalam memprediksi harga *cryptocurrency*.

Penelitian ini menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM) untuk melakukan proses pembelajaran, kemudian mengambil data harga penutupan dari neuron pemenang dan menggunakan data harga pemenang tersebut, sebagai faktor pembimbing atau target pada *Backpropagation* untuk meningkatkan tingkat akurasi dalam memprediksi harga *cryptocurrency*

DAFTAR PUSTAKA

- Amrin, Amrin. 2016. "Analisa Komparasi Neural Network Backpropagation Dan Multiple Linear Regression Untuk Peramalan Tingkat Inflasi." *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI* 2(2):2442–2436.
- Andrijasa, M. F. dan Mistianingsih. 2010. "Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation."
- Anwar, Ashraf. 2014. "A Review of RUP (Rational Unified Process)." *International Journal of Software Engineering* 5(2):8–24.
- Carrick, Jon. 2016. "Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currencies." *Emerging Markets Finance and Trade* 52(10):2321–34.
- Fardhani, Ayu Artika, Desi Insani, Natalia Simanjuntak, dan Anjar Wanto. 2018. "Prediksi Harga Eceran Beras Di Pasar Tradisional Di 33 Kota Di Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation." 3(1).
- Fariad, A. R. 2008. "Analisis Pengaruh Faktor Fundamental Dan Nilai Kapitalisasi Pasar Terhadap Return Saham Perusahaan Manufaktur Di BEI, Periode 2002 S.D 2006." *Skripsi Diterbitkan Universitas Diponegoro* i–xcii.
- Ferreira, A. C. B. H., B. M. Fernandes, dan D. D. Ferreira. 2018. "Noninvasive Approach Based on Self Organizing Maps to Classify the Risk of Diabetic Foot." 16(1):75–79.
- Fry, John dan Eng Tuck Cheah. 2016. "Negative bubbles and shocks in cryptocurrency markets." *International Review of Financial Analysis* 47:343–52.
- Hayes, Adam. 2015. "What Factors Give Cryptocurrencies Their Value: An Empirical Analysis." *Ssrn*.
- Jain, Yogendra Kumar dan Santosh Kumar Bhandare. 2014. "Min Max Normalization Based Data Perturbation Method for Privacy Protection." 45–50.
- Junaedi, Hartarto, Herman Budianto, Indra Maryati, dan Yuliana Melani. 2011. "Data transformation pada data mining." *Prosiding Konferensi Nasional Inovasi dalam Desain dan Teknologi-IDeaTech* 7:93–99.
- Kim, Chang Yeon dan Kyungho Lee. 2018. "Risk Management to Cryptocurrency Exchange and Investors: Guidelines to Prevent Potential Threats." *2018 International Conference on Platform Technology and Service, PlatCon 2018* 1–6.
- Lahmiri, Salim. 2016. "Intraday stock price forecasting based on variational mode decomposition." *Journal of Computational Science* 12:23–27.

- Lareno, Bambang. 2015. "Analisa Dan Perbandingan Akurasi Model Prediksi Rentet Waktu Arus Lalu Lintas Jangka Pendek." *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)* 6(3):148.
- Matondang, Arizona. 2013. "Jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation untuk penentuan kelulusan sidang skripsi." 84–93.
- Pressman, Roger S. 2009. *Software Engineering A Practitioner's Approach 7th Ed - Roger S. Pressman*.
- Riyanto, Eko. 2017. "Peramalan Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Secara Supervised Learning dengan Algoritma Backpropagation." 3(2):137–42.
- Sanghvi, Yash, Harsh Gupta, Harmish Doshi, Divya Koli, Amogh Ansh, dan Umang Gupta. 2015. "Comparison of Self Organizing Maps dan Sammon's Mapping on agricultural datasets for precision agriculture." *Comparison of Self Organizing Maps dan Sammon's Mapping on agricultural datasets for precision agriculture*.
- Saputra, Endra. 2018. "Dampak cryptocurrency terhadap perekonomian indonesia."
- Sihombing, Lintong Aldiron, Rian Febrian Umbara, dan Izzatul Ummah. 2012. "Prediksi Indeks Harga Saham Menggunakan Self Organizing Map dan Genetic Programming."
- Silva, Bruno dan Nuno Marques. 2010. "Feature Clustering with Self-Organizing Maps and An Application to Financial Time-Series for Portofolio Selection." (ICNC).
- Sinaga, Alex Rikki. 2012. "Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Penentuan Konsentrasi Program Studi Bagi Calon Mahasiswa Baru STMIK Budidarma Medan." II:1–4.
- Sutrisno, Budi. 2018. "Blockchain dan Cryptocurrency : Peran Teknologi Menuju Inklusi Keuangan ?" 400–421.
- Syamsiah, Nurfa Oktaviani. 2017. "Kajian atas cryptocurrency sebagai alat pembayaran di Indonesia." 6(1):53–61.
- Urquhart, Andrew. 2016. "The inefficiency of Bitcoin." *Economics Letters*.
- Velankar, Siddhi, Sakshi Valecha, Shreya Maji, dan A. Bitcoin. 2018. "Bitcoin Price Prediction using Machine Learning." 144–47.
- Wahyuni, Ida, Nakhel Rifqi Adam, Wayan Firdaus Mahmudy, dan Atiek Iriany. 2017. "Modeling Backpropagation Neural Network for Rainfall Prediction in Tengger East Java." *2nd International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET 2017)* 1–5.
- Wang, Lin, Yi Zeng, dan Tao Chen. 2015. "Back propagation neural network with

adaptive differential evolution algorithm for time series forecasting.” *Expert Systems with Applications* 42(2):855–63.

Wanto, Anjar. 2019. “Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation.” 2:37–44.

Widoatmojo, Sawidji. 2008. *Cara Sehat Investasi di Pasar Modal*.