



UNIVERSITAS WIRARAJA

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kampus : Jl. Raya Sumenep Pamekasan KM. 5 Patean, Sumenep, Madura 69451 Telp : (0328) 664272/673088
e-mail : lppm@wiraraja.ac.id Website : lppm.wiraraja.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 261/SP.HCP/LPPM/UNIJA/VIII/2023

Yang Bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Dr. Anik Anekawati, M.Si
Jabatan : Kepala LPPM
Instansi : Universitas Wiraraja

Menyatakan bahwa :

1. Nama : Fauzi Helmi, M.Kom
Jabatan : Staf Pengajar Fakultas Teknik
2. Nama : Arda Gusema Susilowati, M.Kom
Jabatan : Staf Pengajar Fakultas Teknik

Telah melakukan cek plagiasi ke LPPM menggunakan *software turnitin.com* untuk artikel dengan judul "**ANALISIS HARGA EMAS DUNIA MENGGUNAKAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS: PT. SOLID GOLD BERJANGKA)**" dan mendapatkan hasil similarity sebesar 19%.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Sumenep, 30 Agustus 2023
Kepala LPPM


Dr. Anik Anekawati, M.Si
NIDN. 0714077402

ANALISIS HARGA EMAS DUNIA MENGUNAKAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS: PT. SOLID GOLD BERJANGKA)

by Fauzi Helmi, S.kom., M.kom.

Submission date: 30-Aug-2023 10:01AM (UTC+0700)

Submission ID: 2153911862

File name: 0713079501-2543-Artikel-Plagiasi-30-08-2023.pdf (1.11M)

Word count: 4059

Character count: 24748

**ANALISIS HARGA EMAS DUNIA MENGGUNAKAN ALGORITMA ARTIFICIAL
NEURAL NETWORK
(STUDI KASUS: PT. SOLID GOLD BERJANGKA)**

Fauzi Helmi¹⁾, Arda Gusema Susilowati²⁾

1) Prodi Informatika Universitas Wiraraja

E-mail: 1) fauzihelmi@wiraraja.ac.id. 2) arda@wiraraja.ac.id.

Abstrak

Kecenderungan naik turun harga emas di pasar dunia adalah pertimbangan yang paling penting bagi investor emas, dan berfungsi sebagai dasar untuk menghitung keuntungan, sehingga banyak yang mencoba untuk meramalkan harga emas. Dalam tulisan ini, untuk mencari model yang lebih akurat atas hasil prediksinya dalam menerapkan Algoritma Artificial Neural Network (ANN) dengan menentukan nilai parameter awal yaitu learning rate, momentum dan training cycle dalam memprediksi pergerakan harga emas. Harga harian emas diambil dari Time Frame (1 hari), dengan menggunakan data History 5 hari sebelumnya dimulai pada 2 Januari 2018 hingga 28 Februari 2020. Salah satu jaringan yang sering digunakan untuk prediksi data time series adalah Backpropagation neuron network. Pada saat pelatihan bobot dan bias jaringan syaraf tiruan, nilai Mean Squared Error (MSE) yang didapatkan adalah 0.00097168 dan pada saat pengujian didapatkan hasil MSE 0.016269 dengan epoch 1000. Nilai MSE yang didapatkan telah memenuhi nilai kondisi atau syarat sebagai sebuah metode peramalan yang baik karena mampu memenuhi syarat nilai MSE=0.1.

Kata kunci : Artificial Neural Network, Algoritma Backpropagation, prediksi harga emas..

Pendahuluan

Latar Belakang

Kecenderungan naik turun harga emas di pasar dunia adalah pertimbangan yang paling penting bagi investor emas, dan berfungsi sebagai dasar untuk menghitung keuntungan, sehingga banyak yang mencoba untuk meramalkan harga emas.

Harga emas memainkan peran penting dalam ekonomi dan sistem moneter. Harga emas dan aset lainnya sering berkorelasi erat. Sebagai contoh, hubungan antara emas dan ekuitas biasanya negatif, karena investor biasanya mentransfer uang dari emas ke dalam tempat yang aman dari ekuitas selama masa booming dan sebaliknya pada saat krisis. Padahal, hubungan antara emas dan minyak biasanya positif dan ketegangan dapat mengangkat kedua harga minyak dan emas.

Model Artificial Neural Network atau jaringan syaraf tiruan (JST) dibuat pada aplikasi secara langsung dengan menggunakan library ANN yang telah didapatkan. Kemudian membuat sepuluh model yang setiapnya memiliki input yang berbeda dari satu input hingga sepuluh input. Komposisi data yang digunakan adalah 70% data pelatihan dan 30% data percobaan yang mengacu pada buku panduan Neural Network untuk Matlab.

Permasalahan pada PT.Solid Gold Berjangka yaitu tidak bisa memprediksi harga emas diesok hari atau yang akan datang, dan ketidak setabilan harga emas sehingga terjadinya resiko kerugian terhadap para investor, kita hanya bisa melihat grafik perkembangan dari naik dan turunnya harga emas setiap hari dimana pada saat kita ingin melihat perkembangan harga emas untuk melakukan Trading atau transaksi.

Untuk mengatasi permasalahan diatas maka penulis akan mengangkat judul penelitian mengenai "Analisis Prediksi Harga Emas Dunia dengan Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network" yang akan menampilkan informasi kepada nasabah dan PT. Solid Gold mengenai prediksi harga emas priode masa selanjutnya sehingga akan membantu memberikan

solusi kepada nasabah dalam prediksi harga emas dan memudahkan dalam melakukan Trading atau transaksi.

Dalam tulisan ini, model jaringan syaraf tiruan (JST) / Artificial Neural Network (ANN) telah digunakan dan memiliki hasil yang lebih baik untuk memodelkan prediksi harga emas dibandingkan dengan model statistik tradisional ARIMA (autoregressive terintegrasi moving average).

Studi menunjukkan Artificial Neural Network (ANN) memiliki hasil yang lebih baik dalam memprediksi seri waktu harga dibandingkan dengan bentuk linear atau bentuk fungsional non-linear untuk model pergerakan harga, dengan mengoptimalkan nilai parameter training cycle, learning rate pada Neural Network.

Dengan melakukan prediksi harga emas, diharapkan para nasabah lebih mengetahui harga emas yang akan datang sehingga memudahkan dalam melakukan trading atau transaksi, dan tidak terjadi resiko kerugian kembali.

Studi Pustaka

Tinjauan Pustaka

Prediksi harga emas menggunakan feed forward neural network (FFNN) dengan Algoritma Genetika dapat menghasilkan nilai rata-rata root mean square error (RMSE) 0.304587%, (Dimas Fachrurrozi Azam, Dian Eka Ratnawati, dan Putra Pandu Adikara, 2018). Penelitian lain oleh (Yuslena Sari, 2017) prediksi harga emas menyimpulkan bahwa penerapan algoritma conjugate gradient artificial neural network backpropagation dapat memprediksi dengan baik, menghasilkan nilai MSE = 0.0313651 untuk data latih dan MSE = 0.0198012 untuk data uji. Penelitian dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan, oleh (Andri Triyono, Alb Joko Santoso, dan Pranowo, 2018). Penelitian ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 99,98% dan mean square error (MSE) sebesar 0,9915. Penelitian menggunakan teknik Single Moving Average dengan MSE sebesar 760.55. Pada teknik data mining dengan menggunakan metode Neural Network Backprogration didapat RMSE sebesar 22.730 +/- 6.945. (Harminto Mulyo, 2018).

Pasar Modal

Pasar modal adalah pasar dari berbagai instrumen keuangan (sekuritas) jangka panjang yang dapat diperjualbelikan, baik dalam bentuk hutang (obligasi) maupun modal sendiri (saham) yang diterbitkan pemerintah atau perusahaan swasta. Pada dasarnya fungsi pasar modal sebagai wahana demokratisasi kepemilikan saham yang ditunjukkan dengan semakin banyaknya institusi dan individu yang memiliki saham perusahaan yang telah go public (Suad Husnan 1994).

Investasi

Investasi merupakan suatu aktiva yang digunakan perusahaan untuk pertumbuhan kekayaan (accretion wealth) melalui distribusi hasil investasi (seperti bunga, royalti, dividen, dan uang sewa) untuk apresiasi nilai investasi atau untuk mendapat manfaat lain bagi perusahaan yang berinvestasi, seperti manfaat yang diperoleh melalui hubungan perdagangan. Persediaan dan aktiva tetap bukan merupakan investasi (SAK 1999).

Keputusan Investasi

Proses keputusan investasi merupakan proses keputusan yang berkesinambungan (going process). Proses keputusan investasi terdiri dari lima tahap keputusan yang berjalan terus menerus sampai tercapai keputusan investasi yang terbaik. Tahap-tahap keputusan investasi meliputi lima tahap keputusannya, yaitu:

1. Penentuan tujuan investasi
2. Penentuan kebijakan investasi

3. Pemilihan strategi portofolio
4. Pemilihan asset
5. Pengukuran dan evaluasi kinerja portofolio.

Neural Network

Neural Network merupakan kategori ilmu Soft Computing. Neural Network sebenarnya mengadopsi dari kemampuan otak manusia yang mampu memberikan stimulasi/rangsangan, melakukan proses, dan memberikan output. Output diperoleh dari variasi stimulasi dan proses yang terjadi di dalam otak manusia. Kemampuan manusia dalam memproses informasi merupakan hasil kompleksitas proses di dalam otak.

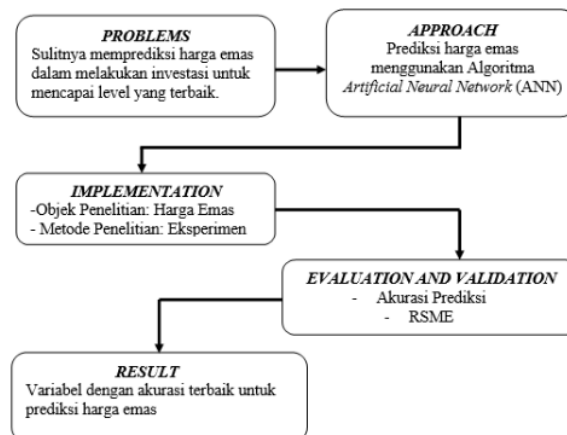
Artificial Neural Network

Model Artificial Neural Network atau jaringan syaraf tiruan (JST) dibuat pada aplikasi secara langsung dengan menggunakan library ANN yang telah didapatkan. Kemudian membuat sepuluh model yang setiapnya memiliki input yang berbeda dari satu input hingga sepuluh input. Komposisi data yang digunakan adalah 70% data pelatihan dan 30% data percobaan yang mengacu pada buku panduan Neural Network untuk Matlab.

Algoritma Propagasi Balik

Algoritma Back Propagation atau biasa di kenal algoritma propagasi balik merupakan algoritma belajar dari jaringan syaraf tiruan, terdiri dari dua proses, feed forward dan back propagation dari error-nya. Selama feed foward masing-masing unit masukkan menerima (X) atau sinyal masukkan dari luar, kemudian sinyal tersebut disebarkan masing-masing unit pada hidden layer (Z), masing-masing hidden unit menghitung sesuai dengan fungsi aktifasinya. Dan kemudian mengirim sinyal itu ke masing-masing unit pada output layer untuk menghitung sesuai dengan fungsi aktifasinya yang akan menghasilkan sinyal keluaran sebagai respon jaringan dengan adanya pemberian pola input tersebut.

Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran**Metode Penelitian****Analisis Kebutuhan**

1. Pemilihan Sampel

Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan data harian harga emas pada PT. Solid Gold Berjangka periode 2018 sampai 2020. Sampel data emas ini digunakan sebagai variabel terikat (Y). Sementara itu, sampel yang diambil untuk menjadi variabel bebas (X1). Variabel yang digunakan pada (X1) dan (Y) yaitu menggunakan harga penutupan emas yang dijadikan inputan dan target. 12 atribut sebagai data inputan satu langkah kedepan sebagai data target.

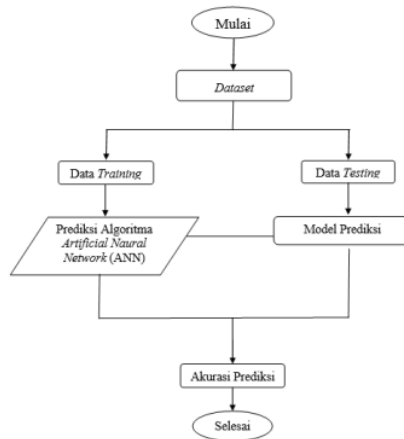
2. Pengumpulan Data

Data set yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa data time series history harga emas di PT Solid Gold Berjangka yang diambil dari PT. Solid Gold Berjangka, Harga harian emas diambil dari Time Frame (1 hari), dengan menggunakan data History 1 tahun dimulai pada 2 Januari 2018 hingga 28 Februari 2020 yang terdiri dari lima atribut yaitu tanggal, harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, dan harga penutupan. Kemudian data dibagi menjadi dua. Data tersebut adalah data pelatihan dan data uji. Data pelatihan diambil data pada tahun 2018-2019, sedangkan untuk data uji diambil tahun 2020.

**Gambar 2.** Grafik pergerakan harga emas tahun 2018**Gambar 3.** Grafik Pergerakan Harga Emas Tahun 2019-2020**Perancangan Penelitian**

Rancangan penelitian dirumuskan dengan tujuan adanya arah yang jelas dan target yang hendak dicapai dalam penelitian. Jika tujuan penelitian jelas dan terumuskan dengan baik, maka penelitian dan pemecahan masalah akan berjalan dengan baik pula.

Langkah paling awal dalam penelitian adalah identifikasi masalah yang dimaksudkan sebagai penegas batas-batas permasalahan sehingga cakupan penelitian tidak keluar dari tujuannya. Dilanjutkan dengan penguraian latar belakang permasalahan yang dimaksudkan untuk mengantarkan dan menjelaskan latar belakang probematika dan fenomena di lapangan. Apabila latar belakang permasalahan telah diuraikan dengan seksama, maka pokok permasalahan yang hendak diteliti dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya dan hendak dicari jawabannya dalam penelitian.

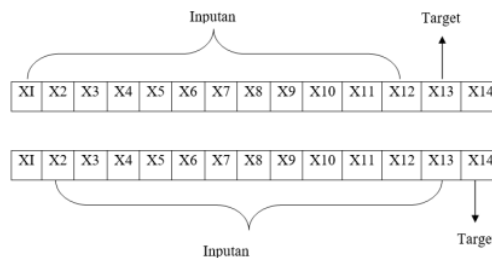


Gambar 4. Rancangan Penelitian

Teknik Analisis

Metode yang diusulkan pada penelitian ini adalah penggunaan Algoritma Artificial Neural Network (ANN) untuk penentuan nilai parameter yaitu nilai training cycle, learning rate dan momentum yang ada pada ANN. Model ini melakukan berbagai analisis data dengan output yang diinginkan, termasuk analisis data time series. Bobot-bobot dalam model ANN biasanya diinisialisasi secara random dengan nilai-nilai random yang kecil. Jika inisialisasi bobot random diperoleh nilai yang jauh dari solusi yang baik, atau dekat dengan nilai optimum lokal yang kurang baik, proses training mungkin akan memerlukan waktu yang cukup lama Basis.

Data yang digunakan yaitu data harian dari PT. Solid Gold Berjangka. Data diambil dari 2 Januari 2019 sampai 4 Februari 2020. Data akan dilatih dengan satu langkah kedepan dengan banyaknya inputan. Ilustrasi prediksi jaringan seperti gambar berikut



Gambar 5. Ilustrasi Prediksi Data Inputan

Variabel X adalah data harga emas dalam 1 hari. Data akan dilatih untuk prediksi satu langkah kedepan (ukuran langkah maju satu dari data input). Ketika prediksi dibuat, dapat ditentukan target perkiraan, yang merupakan jumlah titik data yang diperkirakan didepan.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Pada proses awal pada prediksi dengan Artificial Neural Network yaitu menggunakan 456 sebagai input data training dan 12 atribut dan untuk pengujian data dengan menggunakan 73 sebagai input data testing yang sudah dinormalisasi menjadi data numerik terlebih dahulu. Data aktual harga emas adalah data yang akan dijadikan untuk proses training dan testing, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Data Aktual Harga Emas

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	target
1317,65	1312,40	1322,85	1319,95	1320,20	1313,20	1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05
1312,40	1322,85	1319,95	1320,20	1313,20	1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75
1322,85	1319,95	1320,20	1313,20	1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15
1319,95	1320,20	1313,20	1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15
1320,20	1313,20	1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1358,60
1313,20	1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1341,15	1358,60
1317,00	1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1341,15	1341,15	1347,70
1322,10	1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1350,40
1338,40	1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1340,30
1341,80	1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1337,20
1338,40	1328,10	1327,05	1331,75	1334,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1341,15	1349,60

Data aktual adalah data asli harga emas yang akan diproses untuk dijadikan proses training dan testing, yang sebelum dilakukan proses Normalisasi data, agar data yang akan di jadikan input dapat terbaca oleh Matlab.

Normalisasi Data

Setelah semua data di inputkan, maka dilakukan proses normalisasi terlebih dahulu sebelum data dibagi menjadi data pelatihan dan data pengujian. Tujuan dari normalisasi adalah untuk mendesain database untuk menghindari informasi yang berlebihan dan memperbaharui anomaly. berikut contoh perhitungan pada normalisasi data:

- X1 = [(1317,65 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,346720
- X2 = [(1312,40 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,334057
- X3 = [(1322,85 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,359262
- X4 = [(1319,95 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,352267
- X5 = [(1320,20 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,352870
- X6 = [(1313,20 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,335986
- X7 = [(1317,00 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,345152
- X8 = [(1322,10 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,357453
- X9 = [(1338,40 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,396768
- X9 = [(1313,20 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,335986

$$X_{10} = [(1341,80 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,404969$$

$$X_{11} = [(1338,40 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,396768$$

$$X_{12} = [(1328,10 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,371925$$

$$\text{Target} = [(1327,05 - 1173,90) / (1588,50 - 1173,90)] = 0,369392$$

Data normalisasi akan digunakan sebagai variabel input yang digunakan untuk proses training dan testing. Dan juga sebagai target dari proses training dan testing. Pada penelitian ini adalah data harga emas dalam 5 hari (X1-X12).

Denormalisasi Data

Pada proses denormalisasi data yaitu berfungsi untuk membangkitkan nilai yang telah dinormalisasi menjadi nilai asli. Berikut adalah persamaan untuk proses denormalisasi data:

$$X = d * (\text{max} - \text{min}) + \text{min}$$

Keterangan:

X = nilai asli setelah dilakukan denormalisasi

d = nilai hasil prediksi sebelum dilakukan denormalisasi

max = nilai maksimal pada data set

min = nilai minimal pada data set

$$X = 0,3692 * (1588,50 - 1173,90) + (1173,90) = 1326,97.$$

Data Latih

Data latih dengan metode Artificial Neural Network ini akan dijadikan acuan untuk mengetahui pola prediksi harga emas. Berikut ini merupakan Tabel data latih yang sudah dinormalisasi:

Tabel 2. Data Latih

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
0,34	0,33	0,35	0,35	0,35	0,33	0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36
6720	4057	9262	2267	2870	5986	5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392
0,33	0,35	0,35	0,35	0,33	0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38
4057	9262	2267	2870	5986	5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728
0,35	0,35	0,35	0,33	0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38
9262	2267	2870	5986	5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517
0,35	0,35	0,33	0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40
2267	2870	5986	5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401
0,35	0,33	0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44
2870	5986	5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490
0,33	0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44	0,41
5986	5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490	9199
0,34	0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44	0,41	0,42
5152	7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490	9199	5712
0,35	0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44	0,41	0,42	0,40
7453	6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490	9199	5712	1351
0,39	0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44	0,41	0,42	0,40	0,39
6768	4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490	9199	5712	1351	5080
0,40	0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44	0,41	0,42	0,40	0,39	0,41
4969	6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490	9199	5712	1351	5080	3169
0,39	0,37	0,36	0,38	0,38	0,40	0,44	0,41	0,42	0,40	0,39	0,41	0,42
6768	1925	9392	0728	6517	3401	5490	9199	5712	1351	5080	3169	3782

Data Uji

Data uji dengan metode Artificial Neural Network ini akan dijadikan acuan untuk mengetahui pola prediksi harga emas. Berikut ini merupakan Tabel data uji yang sudah dinormalisasi:

Tabel 3. Data Uji

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Target
0,76	0,80	0,79	0,77	0,75	0,76	0,74	0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76
7125	0772	9566	2311	5427	7728	1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160
0,80	0,79	0,77	0,75	0,76	0,74	0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79
0772	9566	2311	5427	7728	1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812
0,79	0,77	0,75	0,76	0,74	0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79
9566	2311	5427	7728	1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636
0,77	0,75	0,76	0,74	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,76
2311	5427	7728	1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658
0,75	0,76	0,74	0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75
5427	7728	1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527
0,76	0,74	0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77
7728	1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517
0,74	0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77	0,81
1438	1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517	5967
0,76	0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77	0,81	0,81
1939	6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517	5967	7414
0,76	0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77	0,81	0,81	0,81
6884	3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517	5967	7414	0902
0,76	0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77	0,81	0,81	0,81	0,74
3869	8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517	5967	7414	0902	9397
0,74	0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77	0,81	0,81	0,81	0,74	0,76
8673	6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517	5967	7414	0902	9397	4351
0,75	0,76	0,79	0,79	0,76	0,75	0,77	0,81	0,81	0,81	0,74	0,76	0,70
6995	6160	2812	7636	9658	9527	3517	5967	7414	0902	9397	4351	9961

Percobaan tersebut dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan arsitektur dari Neural Network dengan mengubah nilai dari jumlah Neuron pada Hidden Layer, Training Cycle, Learning Rate dan Momentum sehingga menghasilkan nilai terbaik untuk masing-masing seperti tampak pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. Perbandingan Harga Aktual dan Hasil Training Artificial Neural Network

No	Target Training	Prediksi Hasil Training	MSE (Mean Squared Error)
1	1327,05	1326,97	0,0002
2	1331,74	1327,30	0,0107
3	1334,14	1334,11	-0,0001
4	1341,15	1338,56	0,0063
5	1358,60	1341,98	0,0401
6	1347,70	1357,42	-0,0234
7	1350,40	1348,52	0,0045
8	1340,32	1337,79	0,0061
9	1337,71	1342,42	-0,0114
10	1345,21	1343,93	0,0031
11	1349,61	1349,25	0,0009
12	1330,62	1362,20	-0,0762

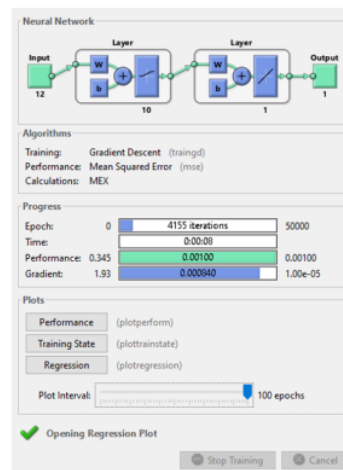
Table 5. Perbandingan Harga Aktual dan Hasil Testing Artificial Neural Network

No	Target Testing	Prediksi Hasil Testing	MSE (Mean Squared Error)
1	1491,57	1488,97	-0,0063
2	1502,59	1492,85	-0,0235
3	1504,58	1516,01	0,0276

No	Target Testing	Prediksi Hasil Testing	MSE (Mean Squared Error)
4	1493,02	1502,72	0,0234
5	1488,79	1493,09	0,0104
6	1494,59	1485,38	-0,0222
7	1512,21	1505,89	-0,0152
8	1512,79	1520,37	0,0183
9	1510,10	1519,35	0,0223
10	1484,60	1503,73	0,0461
11	1490,82	1481,12	-0,0234
12	1468,27	1494,85	0,0641

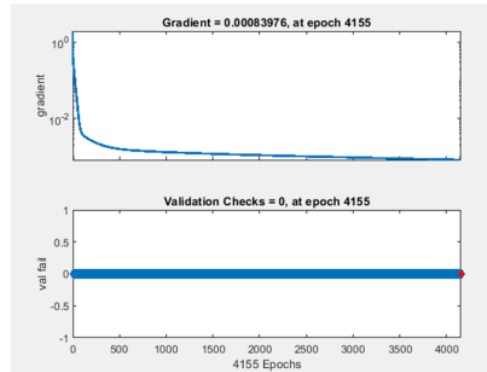
Pada Tabel 4 dan 5 yang dimaksud harga aktual yaitu harga emas yang kemudian dinormalisasi, kemudian pada hasil training dan testing yaitu didapat dengan melalui tahap pelatihan atau pengujian data inputan yang sudah dinormalisasi pada neural network, dan untuk MSE diperoleh dari hasil training atau testing data.

Berdasarkan tabel hasil percobaan pertama diatas untuk mencari model terbaik pada arsitektur Neural Network yaitu menggunakan Neuron Hidden Layer 10, Learning Rate 0,1 dan Epochs 50000. dengan perolehan Performance 0,0009999 dicapai pada Epochs 4155. Setelah melakukan tahap pertama, masuk ketahap berikutnya yaitu pengujian data.



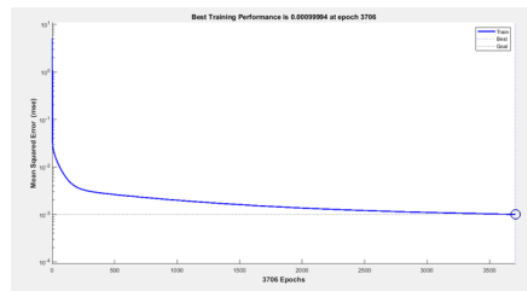
Gambar 6. Proses Training Artificial Neural Network (ANN).

Gambar 6 menjelaskan pada proses training dilakukan beberapa kali sehingga menghasilkan tingkat error yang lebih minimum, agar hasil mendekati kepada Target dengan menentukan Epoch 1000.



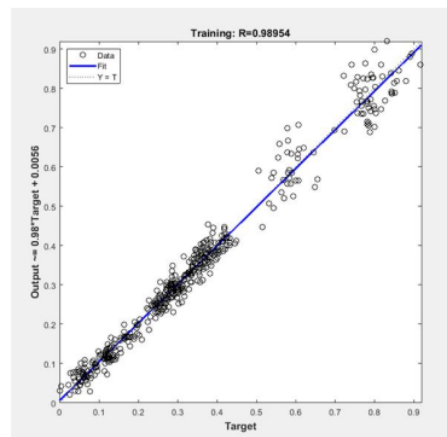
Gambar 7. Grafik Hasil Pelatihan State Artificial Neural Network (ANN).

Pada Gambar 7 menjelaskan bahwa hasil pengujian yang dihasilkan pada Gradient 0.00083976 pada Epoch ke 4155 dan Validation 0.

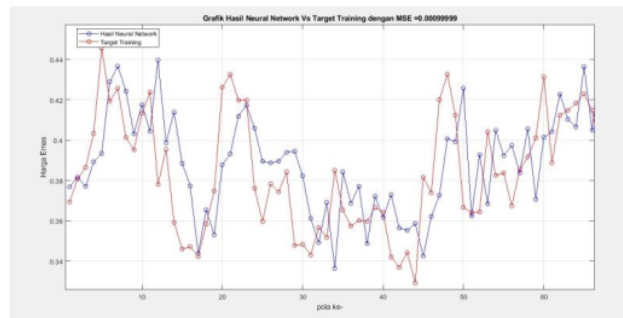


Gambar 8. Grafik Hasil Pelatihan Performance (Mean Squared Error) Artificial Neural Network

Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa pada Performance pada tahap training ditunjukkan dengan warna biru dengan hasil 0,0009999 pada Epochs ke 3706.

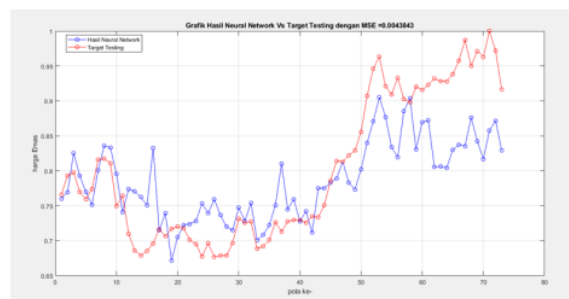


Gambar 9. Grafik Hasil Pengujian Regression Artificial Neural Network
 Pada Gambar 9 yaitu proses pelatihan pada 2 variabel output dan target dengan hasil $R=0,98954$.



Gambar 10. Hasil Akhir Pelatihan dengan Artificial Neural Network

Gambar 4.5 yaitu Grafik hasil perbandingan dari pelatihan Artificial Neural Network dan Target pelatihan dengan menghasilkan nilai MSE (Mean Squared Error) yaitu 0.0009999. Dari gambar diatas dapat dilihat hasil yang diperoleh pada tahap pelatihan yaitu cukup baik.



Gambar 11. Hasil Akhir Pengujian dengan Artificial Neural Network

Gambar 4.6 yaitu Grafik hasil perbandingan dari pengujian Artificial Neural Network dan Target data uji dengan menghasilkan nilai MSE (Mean Squared Error) yaitu 0.0043843. Dari gambar diatas dapat dilihat hasil yang diperoleh pada tahap pengujian yaitu cukup baik.

Pembahasan

Pembahasan dilakukan dari data yang sudah didapatkan setelah melakukan prediksi harga emas menggunakan software Matlab R2019a. Berdasarkan histori data yang didapat sebagian data digunakan sebagai data pelatihan, dan sebagian yang lain digunakan data pengujian, data pelatihan diambil dari tanggal 02-01-2018 sampai tanggal 31-12-2019, sedangkan untuk pengujian diambil pada tanggal 02-01-2020 sampai tanggal 28-02-2020.

Penentuan Parameter

Untuk mendapatkan model terbaik sesuai dengan permasalahan yang ada perlu dilakukan perubahan terhadap parameter. Perubahan terhadap parameter yang ada ditujukan untuk mencari MAPE yang paling rendah. Berikut ini dijelaskan perubahan parameter yang ada pada penelitian studi ini.

1. Fungsi Pelatihan (*training function*)

Pada studi ini menggunakan training function Feed Forward Backpropagation, Training function tersebut adalah training function yang ada pada aplikasi MATLAB. Penggunaan function tersebut diharapkan agar mendapatkan model yang paling optimal.

2. Fungsi Pembelajaran (*adaption learning function*).

Fungsi Pembelajaran (*adaption learning function*) Pada penelitian studi ini dilakukan trial and error pada pencarian parameter *adaption learning function*. Jenis *adaption learning function* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *traingdx*. Hasil dari pencarian parameter ini adalah *gradient* yang paling optimal terhadap berat (*weight*) dan bias pada model.

3. Fungsi Transfer (*transfer function*)

Pada penelitian ini dilakukan trial and error untuk mencari parameter fungsi transfer (*transfer function*). Jenis *transfer function* yang digunakan sebanyak 2 jenis yaitu *Logsigmoid (logsig)*, dan *Purelinear (purelin)* yang digunakan pada layer pertama, sedangkan pada layer kedua yaitu sebagai output layer menggunakan fungsi *Purelinear (purelin)*. *Transfer function* berguna untuk mendapatkan nilai dari hasil pengolahan berat (*weight*) dengan node.

4. Jumlah Epoch

Jumlah epoch mempengaruhi dalam performa model dikarenakan epoch dapat menentukan pemberhentian proses training. Pada penelitian studi ini, jumlah epoch yang digunakan adalah 50000.

Menentukan Pola Input dan Output**1. Pola Input**

- a. Data harga emas perhari dengan menggunakan penutupan harga emas.
- b. Harga emas besok atau yang akan datang dipengaruhi oleh harga emas kemarin dan hari ini.

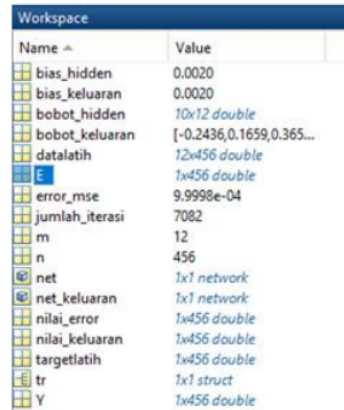
2. Pola Output

Keluaran yang diharapkan dari model atau jaringan adalah berupa prediksi harga emas besok dari harga penutupan

Tahap Pelatihan ANN

Kinerja dari model JST dinyatakan dengan MSE (*mean square error*) yang merupakan ukuran ketepatan atau kemampuan model JST dalam mencapai nilai target atau nilai yang diinginkan.

Untuk mencapai konvergensi yang lebih cepat model yang dikembangkan diatur pada *learning rate*, jumlah neuron pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*) serta dengan mengubah fungsi pelatihan atau *training functions* (*trainbfg*, *trainbr*, *traingd*, *traingda*, *traingdx*, *traingdm*, *traingcf*, *traingcg*, *traingcb*, *trainlm*, *trainnr*).



Name	Value
bias_hidden	0.0020
bias_keluaran	0.0020
bobot_hidden	10x12 double
bobot_keluaran	[-0.2436,0.1659,0.365...
datalatih	12x456 double
E	1x456 double
error_mse	9.9998e-04
jumlah_iterasi	7082
m	12
n	456
net	1x1 network
net_keluaran	1x1 network
nilai_error	1x456 double
nilai_keluaran	1x456 double
targetlatih	1x456 double
tr	1x1 struct
Y	1x456 double

Gambar 12. Worspace Pelatihan ANN

```

1 pelatihan.m x +
2
3 load('datalatih.mat');
4 load('targetlatih.mat');
5 [m,n] = size(datalatih);
6
7 net=newff(minmax(datalatih),[10 1],('logsig','purelin'),'traingd');
8
9 net.performFcn = 'mse';
10 net.trainParam.goal=0.001;
11 net.trainParam.show=20;
12 net.trainParam.epochs=50000;
13 net.trainParam.mo=0.95;
14 net.trainParam.lr=0.1;
15
16 [net_keluaran,tr,Y,E]=train(net,datalatih,targetlatih);
17
18 bobot_hidden = net_keluaran.IW(1,1);
19 bobot_keluaran = net_keluaran.LW(2,1);
20 bias_hidden = net_keluaran.b(2,1);
21 bias_keluaran = net_keluaran.b(2,1);
22 jumlah_iterasi = tr.num_epochs;
23 nilai_keluaran = Y;
24 nilai_error = E;
25 error_mse = (1/n)*sum(nilai_error.^2);
26
27 save net.mat net_keluaran

```

Gambar 13. Source Code Proses Pelatihan ANN

Pada Gambar 12 dan 13 yaitu input latih yang digunakan sebanyak 456 dengan 12 variabel dan juga target latih sebanyak 456 dengan 1 variabel, input (Y) adalah sebagai hasil nilai dan input (E) sebagai error nilai pada saat proses training. Jumlah iterasi sebanyak 50000 dengan menggunakan training traingd.

Inisialisasi Bobot dan Bias

Proses awal dalam melakukan peramalan menggunakan jaringan syaraf tiruan adalah dengan melakukan inisialisasi bobot dan bias. Inisialisasi bobot adalah pemberian nilai matematis yang menghubungkan neuron input ke hidden layer. Bobot dan bias yang digunakan untuk proses ini didapatkan dari pembangkitan bilangan random. Range bias dan bobot yang digunakan berada pada kisaran -0.5 sampai dengan 0.5, dikarenakan pada banyak penelitian sebelumnya yang mengisyaratkan range bias dan bobot dengan nilai terkecil. Setelah bobot dan bias dibangkitkan dengan bilangan random. Inisialisasi bobot dilakukan untuk mempermudah penelitian khususnya pada perhitungan eksponensial.

Tahap Pengujian ANN

Tahap pengujian model Artificial Neural Network (ANN) dengan memberikan pola data baru yang belum pernah digunakan pada proses pelatihan. Data ini memang sudah dipisahkan

sejak awal atau tahapan pada saat praproses data. Data yang dimasukkan ke JST adalah data penutupan harga emas pada tanggal 02-01-2018 sampai 08-01-2018. Hasil atau output jaringan merupakan data pada tanggal 09-01-2018.

Bobot dan bias yang sama juga digunakan pada kasus yang sama namun dengan data yang berbeda. Proses ini bertujuan untuk menguji bobot dan bias. Pada proses ini didapatkan nilai MSE hasil pengujian sebesar 0,0043843. Nilai MSE yang didapatkan pada proses pelatihan jaringan syaraf tiruan memperlihatkan bahwa nilai kesalahan berada di bawah nilai kondisi yang disyaratkan yaitu $MSE \leq 0.1$.

Name	Value
bias_hidden	0,0473
bias_keluaran	0,0473
bobot_hidden	10x12 double
bobot_keluaran	[-0,2947,0,2688,0,502...
datalatih	12x456 double
datauji	12x73 double
E	1x456 double
error_mse	9,9997e-04
jumlah_iterasi	8117
m	12
n	456
net	1x1 network
net_keluaran	1x1 network
nilai_error	1x456 double
nilai_keluaran	1x456 double
targetlatih	1x456 double
targetuji	1x73 double
tr	1x1 struct
Y	1x456 double

Gambar 14. Workspace Pengujian ANN

```

1 - load = ('net.mat');
2 - load = ('datauji.mat');
3 - load = ('targetuji.mat');
4
5 - [m,n] = size(datauji);
6
7 - hasiluji = sim(net_keluaran,datauji);
8 - nilai_error = hasiluji-targetuji;
9
10 - error_mse = (1/n)*sum(nilai_error.^2);
11
12 - figure;
13 - plot (hasiluji, 'bo-');
14 - hold on;
15 - plot (targetuji, 'ro-');
16 - hold off;
17 - grid on;
18 - title (sprintf ('Grafik Hasil Neural Network Vs Target Testing dengan MSE = %f',...
19 - num2str(error_mse)));
20 - xlabel ('harga Emas');
21 - ylabel ('harga Emas');
22 - legend ('Hasil Neural Network', 'Target Testing', 'Location', 'Best')

```

Gambar 15 Source code Pengujian ANN

Pada Gambar 14 dan 15 data uji adalah data yang digunakan untuk proses pengujian ANN diambil sebanyak 73 data dengan 12 variabel. Kemudian data target uji 1 variabel dengan 73 data, nilai_keluaran adalah hasil dari proses data uji dengan keluaran, sedangkan nilai_error yaitu didapat dari hasil uji dan target uji.

Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan pengukuran dapat dikemukakan bahwa prediksi harga emas dengan menggunakan Artificial Neural Network (ANN) adalah dapat memprediksi harga emas

dengan cukup akurat. Dengan demikian adanya penelitian dengan menggunakan metode tersebut dapat membantu kepada para nasabah untuk mengetahui harga emas yang akan datang dalam melakukan trading untuk menghindari kerugian.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan perumusan masalah penelitian pada PT. Solid Gold Berjangka, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode Artificial Neural Network (ANN) dapat digunakan untuk melakukan peramalan harga emas, sehingga dapat membantu dalam melakukan pengambilan keputusan terkait dengan prediksi harga emas
2. Nilai mean square error (MSE) optimasi pada saat pelatihan (training) dengan jaringan syaraf tiruan dengan iterasi sebanyak 50000 kali adalah 0,0009999. Nilai mean square error (MSE) pada proses pengujian (testing) menghasilkan nilai 0.0043843. hal ini menunjukkan bahwa dalam penerapan metode Artificial Neural Network pada peramalan harga emas hasilnya sangat baik. Nilai MSE yang dihasilkan sudah memenuhi nilai kondisi yang diinginkan yaitu nilai MSE = 0.1 artinya kesalahan peramalan yang terjadi tidak besar, sementara nilai mean square error setelah dioptimasi bobot dan biasanya dengan iterasi JST mengalami penurunan sehingga peramalan harga emas lebih mendekati nilai aktualnya atau semakin baik merepresentasikan nilai aslinya.

Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat dikemukakan yaitu sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini prediksi dengan data penutupan harga emas, maka dari itu untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan data harga pembukaan, harga tertinggi maupun harga terendah.
2. Variabel yang digunakan pada penelitian studi ini menggunakan 12 variabel, yaitu dengan harga penutupan emas. Pada penelitian selanjutnya disarankan dapat menambah 30-60 variabel untuk pelatihan (training) maupun pengujian (testing), sehingga dihasilkan model yang lebih optimal.
3. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 529, untuk penelitian selanjutnya disarankan sampai 1000 data agar hasil training lebih akurat dan memperoleh nilai MSE lebih kecil.

Daftar Pustaka

- [1] Asriani Hasan, (2019), "*Peramalan Harga Emas Menggunakan Pengukuran Volatilitas Model Garch. Seiko*", *Journal of Management & Business*, 2(2), 157–173.
- [2] Fajrul Falah, (2018), "*Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Pergerakan Harga Emas (Logam Mulia) Menggunakan Metode Backpropagation*", *Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta*.
- [3] Febby Madonna Yuma, (2018), "*Sistem Peramalan Harga Emas Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing*", *STMIK Royal – AMIK Royal*, hlm. 299 – 302.
- [4] Harminto Mulyo, (2016), "*Statistical Technique Dan Parameter Optimization Pada Neural Network Untuk Forecasting Harga Emas*", *Jurnal DISPROTEK Volume 7 No. 2*.
- [5] Iftikhar ul Sami, & Khurum Nazir Junejo, (2019), "*Predicting Future Gold Rates using Machine Learning Approach*" *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 8, No. 12.

- [6] Iwan Fitriadi Mukhlis, (2016), "*Optimasi PSO Untuk Peramalan Harga Emas Secara Rentet Waktu*", *Jurnal GEMA AKTUALITA*, Vol. 5 No. 1.
- [7] Jyothi Manoj, & Suresh K, (2019), "*Forecast Model for Price of Gold: Multiple Linear Regression with Principal Component Analysis*", *Thailand Statistician January*, 17(1): 125-131.
- [8] M. Dhiyanji, & K. Sundaravadivu, (2016), "*Application of soft computing technique in the modelling and prediction of gold and silver rates*", *Journal of Advances in Technology and Engineering Research*, 2(4): 118-124.
- [9] Marek Vochozka, (2017), "*Neural Network Regression And Linear Regression In The Estimate Of The Price Of Gold On The New York Stock Exchange*", *International Days of Statistics and Economics, Prague, September 14-16*.
- [10] Nur Nafi'iyah, (2016), "*Perbandingan Regresi Linear, Backpropagation Dan Fuzzy Mamdani Dalam Prediksi Harga Emas, Institut Teknologi Nasional Malang*.
- [11] R. Hafezi, & A. N. Akhavan, (2018), "*Forecasting Gold Price Changes: Application of an Equipped Artificial Neural Network*", *AUT J. Model. Simul.*, 50(1), 71-82.
- [12] Teguh Andriyanto, (2017), "*Sistem Peramalan Harga Emas Antam Menggunakan Double Exponential Smoothing*", *Jurnal INTENSIF*, Vol.1, No.1.
- [13] Wanle Chi, (2018), "*Short-term Forecasting of Gold Price Based on ARMA Model*", *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 194.
- [14] Yan Sun, (2016), "*Gold Price Forecasting Based on Projection Pursuit Autoregression Model*", *Journal of Convergence Information Technology (JCIT)*.

ANALISIS HARGA EMAS DUNIA MENGGUNAKAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS: PT. SOLID GOLD BERJANGKA)

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

3%

★ www.docstoc.com

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On