

PREDIKSI HARGA EMAS MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR

Dicky Maulana Erwansyah¹⁾, Tining Haryanti²⁾

^{1), 2)} Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl Sutorejo No. 59, Surabaya

Email : maulanadicky242@gmail.com¹⁾, tingingharyanti@ft.um-surabaya.ac.id²⁾

Abstrak

Harga emas yang fluktuatif menjadi salah satu tantangan dalam melakukan investasi. Oleh karenanya, prediksi harga emas menjadi penting untuk investor dalam mengambil keputusan investasi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi harga emas menggunakan algoritma regresi linear. Harga emas diprediksi berdasarkan beberapa faktor, seperti suku bunga, inflasi, dan harga minyak. Data harga emas selama beberapa tahun diambil sebagai sampel untuk analisis. Model regresi linear dibangun berdasarkan faktor-faktor tersebut dan hasilnya dianalisis untuk menentukan akurasi prediksi. Harga emas menjadi isu tersendiri di pasaran, Harga emas terus meningkat di pasaran dunia sehingga membuat para investor banyak tertarik untuk berinvestasi pada logam mulia ini. Prediksi harga emas akan sangat berguna untuk investor logam mulia. 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. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkirakan harga emas di masa depan dan menentukan kapan harus menjual dan membeli emas untuk mendapatkan keuntungan tertinggi bagi investor emas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear untuk memprediksi harga emas di masa depan. Data yang digunakan merupakan data harga emas harian.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, forecasting

Abstract

The fluctuating price of gold is one of the challenges in investing. Therefore, gold price predictions are important for investors in making the right investment decisions. This research aims to predict gold prices using a linear regression algorithm. Gold prices are predicted based on several factors, such as interest rates, inflation and oil prices. Gold price data for several years was taken as a sample for analysis. A linear regression model is built based on these factors and the results are analyzed to determine prediction accuracy. The price of gold has become an issue in itself on the market. The price of gold continues to increase on the world market, making many investors interested in investing in this precious metal. Gold price predictions will be very useful for precious metal investors. The tendency of gold prices to rise and fall on world markets is the most important consideration for gold investors, and serves as the basis for calculating profits, so many try to forecast gold prices. The aim of this research is to estimate the future price of gold and determine when to sell and buy gold to get the highest profits for gold investors. The method used in this research is linear regression to predict future gold prices. The data used is daily gold price data.

Keywords: Artificial Neural Network, Backpropagation, forecasting

1. Pendahuluan

Di tengah kondisi ekonomi yang sering bergejolak. Logam mulia atau emas batangan dapat dijadikan salah satu produk investasi (walaupun memang emas juga terkadang bergejolak) [1]. Keuntungan investasi pada logam mulia adalah selain dapat mendapatkan keuntungan melalui kenaikan harga, emas batangan ini pun termasuk sangat *liquid*/cair, karena tidak akan kesulitan untuk menjualnya (tidak seperti investasi tanah atau rumah) [2].

Logam emas memiliki ketahanan yang tinggi untuk disimpan dalam waktu yang lama sehingga tidak mudah rusak walau beberapa tahun berlalu, lunak, tahan korosi, dan mudah ditempa. Emas memiliki *supply* yang terbatas dan tidak mudah didapat, sementara permintaan terhadap emas tidak pernah berkurang [3]. Hal ini menjadikan nilai atau harga emas cenderung stabil dan naik, sangat jarang turun [4].

Kenaikan harga emas ini mendorong investor untuk lebih memilih berinvestasi emas dari pada pasar modal. Pengetahuan mengenai keuntungan dan risiko yang didapat ketika terjun dibidang investasi diperlukan oleh investor sebelum memasuki dunia investasi agar tujuan investasi tercapai [5]. Salah satu pengetahuan perpustakaan buku merupakan informasi yang penting untuk melihat ketersediaan berapa

banyak dalam proses pembelian [6]. Prediksi harga emas bertujuan untuk mengetahui peluang investasi harga emas di masa yang akan datang sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan investor emas untuk mengetahui perubahan harga emas [7].

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, bidang *Artificial Intelligence* digunakan untuk memecahkan sebuah masalah yang berkaitan dengan prediksi dimasa depan, Terutama yang berbasis pada data *time-series* atau data yang memiliki runtun waktu pada satu objek [3].

Untuk itu diperlukan prediksi harga emas. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk memprediksi harga emas adalah dengan menggunakan metode *regresi linear*. Pada ini variabel yang digunakan harga emas dapat membantu para investor emas dalam mengambil keputusan untuk membeli atau menjual emas pada waktu yang tepat. Salah satu metode yang mendapatkan hasil prediksi yang akurat adalah metode *Regresi Linear* yang mengadopsi sistem pembelajaran pada otak manusia.

2. Dasar teori

Emas

Sejenis logam berharga yang dipercaya dapat mempertahankan nilainya dan digunakan dalam pertukaran. Emas juga memiliki sifat yang menarik dan tidak biasa karena emas diproduksi menggunakan siklus magmati atau fiksasi permukaan dunia. Dari beberapa macam emas, emas antam la yang memiliki nilai jual tinggi.

Machine Learning

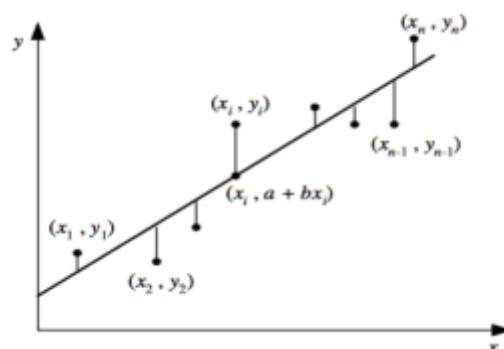
Pendekatan dalam AI yang banyak digunakan untuk menirukan perilaku manusia untuk menyelesaikan suatu persoalan atau melakukan otomatisasi disebut *Machine Learning*. Machine learning, yaitu Teknik untuk melakukan inferensi terhadap data dengan pendekatan matematis. Inti machine learning adalah untuk membuat model (matematis) yang merefleksikan pola-pola data.

Prediksi

Prediksi dapat digunakan untuk memperkirakan suatu kejadian atau peristiwa pada waktu yang akan datang berdasarkan pola data lampau yang dianalisis secara ilmiah. Model prediksi berkaitan dengan pembuatan sebuah model yang dapat melakukan pemetaan dari setiap variabel ke setiap targetnya, kemudian menggunakan model tersebut untuk memberikan nilai target pada himpunan baru yang didapat.

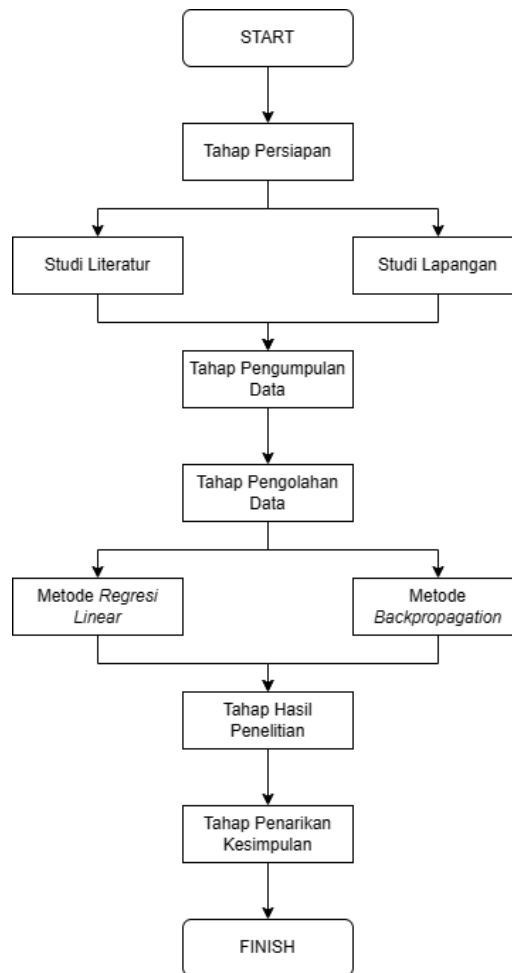
Regresi

Istilah ‘regresi’ pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli yang bernama Francis Galton pada tahun 1886. Menurut Galton, analisis regresi berkenaan dengan studi ketergantungan dari suatu variabel yang disebut variabel tak bebas (*dependet variable*), pada satu atau variabel yang menerangkan dengan tujuan untuk memperkirakan ataupun meramalkan nilai-nilai dari variabel tak bebas apabila nilai variabel yang menerangkan sudah diketahui. Regresi adalah teknik pencocokan kurva untuk data yang berketelitian rendah. Contoh data yang berketelitian rendah adalah data hasil pengamatan, percobaan di laboratorium, atau data statistik. Data seperti disebut dengan data hasil pengukuran. Galat yang dikandung data berasal dari ketidaktelitian alat ukur yang dipakai, kesalahan membaca alat ukur (*paralaks*), atau karena kelakuan sistem yang diukur. Pada regresi dilakukan pencocokan kurva dengan cara membuat fungsi yang menghampiri titik-titik data.



Gambar 1. Diagram Kurva Regresi Linier

3. Metodologi Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Adapun Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur adalah sebuah kegiatan yang dilakukan untuk membantu dalam proses pengumpulan data dan pengolahan data. Pada tahap ini peneliti diperbolehkan untuk mengumpulkan data sebanyak-banyaknya yang relevan agar menunjang proses penelitian.
2. Studi lapangan adalah sebuah bentuk pembelajaran dengan kegiatan lapangan untuk mengungkapkan fakta-fakta guna memperoleh data terbaru.
3. Pengumpulan data dapat diperoleh dari internet. Untuk memperkuat hasil analisis perhitungan data maka ditambahkan referensi dari berbagai sumber.
4. Pengolahan Data

a. Metode Regresi Linear

Merupakan sebuah analisis statistic yang mempelajari hubungan antara satu variable bebas dan variable tidak bebas. Persamaan linear bentuk eksplisit adalah persamaan linear yang menempatkan suatu perubah secara tunggal pada salah satu persamaan. Metode ini dapat digunakan untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antara factor X terhadap variable akibat Y. konteks produksi *Regresi Linear* sederhana sering digunakan untuk memprediksi kualitas dan kuantitas suatu produk, persamaan umum *Regresi Linear*.

$$y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Di sini:

- Y = variabel terikat (*variable respons*).
- X = variabel bebas (*variable prediktor*).
- β_0 = *intercept*, yaitu nilai Y ketika $X = 0$.
- β_1 = *slope*, yaitu koefisien yang menunjukkan seberapa besar perubahan dalam Y yang diharapkan ketika X bertambah satu satuan.

b. Metode *Backpropagation*

Neural network atau jaringan syaraf tiruan merupakan metode yang penting digunakan pada data mining terutama untuk prediksi. Pelatihan *Backpropagation* meliputi 3 tahap. Tahap pertama ialah tahap lanjutan. Pola kemasukkan dihitung maju dari layer masukan ke layer keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Tahap kedua adalah tahap penarikan perbedaan antara sumber jaringan dan tujuan kesalahan yang terjadi. Tahap ketiga adalah modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

- Tahap I *Backpropagation* maju

Proses ini melibatkan penyebaran input melalui jaringan untuk menghasilkan output. Keluaran dari setiap unit layer tersembunyi, tersebut selanjutnya dipropagasikan maju lagi ke layer tersembunyi di atasnya mungkin menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan.

$$z_{net_j} = b_{ij} + \sum_i^n x_i v_{ij}$$

- Tahap II *Backpropagation* mundur

Menghitung kesalahan eror antara output yang dihasilkan oleh jaringan dan target actual. Fungsi eror yang umum digunakan adalah *Mean Squad Error* (MSE) dan fungsi eror lainnya.

$$\delta_k = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k)$$

- Tahap III Perubahan bobot

Setelah semua dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis. Selama tahap ini gradien kesalahan terhadap bobot dan bias dihitung menggunakan aturan rantai dri kalkulus.

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj}$$

ε = kesalahan acak atau residual, yang merepresentasikan ketidakpastian dan faktor-faktor yang tidak dapat dijelaskan oleh model.

4. Pengujian dan Pembahasan

Dataset yang digunakan diambil dalam proses pencarian persamaan *Regresi Linear*. Cara melakukan perubahan berdasarkan persamaan, setiap variable dicari nilai minimum dan maksimum. Nilai minimum dan maksimum variable harga beli secara berurutan.

Tabel 1. *Harga Beli dan Harga Jual*

Emas	Harga Beli	Harga Jual
1,0 gram	Rp 1.128.000	Rp 1.000.000
2,0 gram	Rp 2.196.000	Rp 2.000.000
3,0 gram	Rp 2.842.000	Rp 2.706.000
1,0 gram	Rp 1.132.000	Rp 1.000.000

2,0 gram	Rp 2.204.000	Rp 2.000.000
3,0 gram	Rp 2.837.000	Rp 2.694.000
1,0 gram	Rp 1.137.000	Rp 1.020.000
2,0 gram	Rp 2.214.000	Rp 2.040.000
3,0 gram	Rp 2.833.000	Rp 2.694.000
1,0 gram	Rp 1.141.000	Rp 1.024.000
2,0 gram	Rp 2.222.000	Rp 2.048.000
3,0 gram	Rp 2.830.000	Rp 2.694.000
1,0 gram	Rp 1.130.000	Rp 1.013.000
2,0 gram	Rp 2.200.000	Rp 2.026.000
3,0 gram	Rp 2.858.000	Rp 2.718.000

Sumber: <https://market.bisnis.com/read/20231229/235/1728031/harga-emas-24-karat-antam-hari-ini-diskon-banyak-borong-akhir-tahun>

Dalam proses training *Backpropagation* menghasilkan bobot-bobot, bobot ini yang digunakan untuk prediksi harga emas. Jaringan *Backpropagation* dalam system ini menggunakan tiga layer, yaitu layer input, layer hidden dan layer output. Tiap layer mempunyai *node* yang berbeda. Layer input memiliki dua *node* ini berarti banyak variabel input 2. Layer hidden terdapat empat *node* dan layer output satu *node*. Berikut ini adalah hasil bobotnya seperti dalam Table 1:

Tabel 2. Tabel Perbandingan Metode A dan Metode B

Metode	Waktu	Ketelitian	Penyimpanan
A	120 ms	98 %	200 KB
B	105 ms	95 %	415 KB

Tabel 3. Tabel Harga Emas

Emas	Harga Beli (X)	Harga Jual (Y)	(XY)	X ²	Y ²
1,0 gram	Rp 1.128.000	Rp 1.000.000	Rp 1.128.000.000.000	Rp 1.272.384.000.000	Rp 1.000.000.000.000
2,0 gram	Rp 2.196.000	Rp 2.000.000	Rp 4.392.000.000.000	Rp 4.822.416.000.000	Rp 4.000.000.000.000
3,0 gram	Rp 2.842.000	Rp 2.706.000	Rp 7.690.452.000.000	Rp 8.076.964.000.000	Rp 7.322.436.000.000
1,0 gram	Rp 1.132.000	Rp 1.000.000	Rp 1.132.000.000.000	Rp 1.281.424.000.000	Rp 1.000.000.000.000
2,0 gram	Rp 2.204.000	Rp 2.000.000	Rp 4.408.000.000.000	Rp 4.857.616.000.000	Rp 4.000.000.000.000
3,0 gram	Rp 2.837.000	Rp 2.694.000	Rp 7.642.878.000.000	Rp 8.048.569.000.000	Rp 7.257.636.000.000
1,0 gram	Rp 1.137.000	Rp 1.020.000	Rp 1.159.740.000.000	Rp 1.292.769.000.000	Rp 1.040.400.000.000
2,0 gram	Rp 2.214.000	Rp 2.040.000	Rp 4.516.560.000.000	Rp 4.901.796.000.000	Rp 4.161.600.000.000
3,0 gram	Rp 2.833.000	Rp 2.694.000	Rp 7.632.102.000.000	Rp 8.025.889.000.000	Rp 7.257.636.000.000
1,0 gram	Rp 1.141.000	Rp 1.024.000	Rp 1.168.384.000.000	Rp 1.301.881.000.000	Rp 1.048.576.000.000
2,0 gram	Rp 2.222.000	Rp 2.048.000	Rp 4.550.656.000.000	Rp 4.937.284.000.000	Rp 4.194.304.000.000
3,0 gram	Rp 2.830.000	Rp 2.694.000	Rp 7.624.020.000.000	Rp 8.008.900.000.000	Rp 7.257.636.000.000
1,0 gram	Rp 1.130.000	Rp 1.013.000	Rp 1.144.690.000.000	Rp 1.276.900.000.000	Rp 1.026.169.000.000
2,0 gram	Rp 2.200.000	Rp 2.026.000	Rp 4.457.200.000.000	Rp 4.840.000.000.000	Rp 4.104.676.000.000
3,0 gram	Rp 2.858.000	Rp 2.718.000	Rp 7.768.044.000.000	Rp 8.168.164.000.000	Rp 7.387.524.000.000
Σ	Rp 30.904.000	Rp 28.677.000	Rp 66.414.726.000.000	Rp 71.112.956.000.000	Rp 62.058.593.000.000

Tabel 4. Tabel Perhitungan Regresi

SK	JK	db	KT	F hitung	F tabel 0,05
Regresi	Rp 756.050.045.386	1	Rp 756.050.045.386	-0,011302803	4,67
Galat	-Rp 869.576.352.045.386	13	-Rp 66.890.488.618.876		
Total	-Rp 868.820.302.000.000	14			

5. Kesimpulan

Dari penjelasan analisa pengujian di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Algoritma yang paling baik dalam memprediksi harga emas adalah backpropagation, dilanjutkan dengan regresi linear
2. Tingkat akurasi dari algoritma backpropagation 95% dan regresi linear 93%.
3. Untuk menghasilkan prediksi yang lebih baik dapat ditambahkan data inputan yang lebih banyak agar pola pembelajaran pada data uji dapat menghasilkan MSE yang lebih kecil.
4. Metode Artificial Neural Network (ANN) dapat digunakan untuk melakukan peramalan harga emas, sehingga dapat membantu dalam melakukan pengambilan keputusan terkait dengan prediksi harga emas.

Daftar Pustaka

[840-Article Text-1558-1-10-20191221.pdf](#)

[rezafauzan,+Journal+editor,+Content2.pdf](#)

- [1] S. Abdullah and H. Turabieh, "On the use of multi neighbourhood structures within a Tabu-based memetic approach to university timetabling problems," *Inf Sci (N Y)*, vol. 191, pp. 146–168, 2012, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2011.12.018>.
- [2] M. Alzaqebah and S. Abdullah, "An adaptive artificial bee colony and late-acceptance hill-climbing algorithm for examination timetabling," *Journal of Scheduling*, vol. 17, Jun. 2014, doi: [10.1007/s10951-013-0352-y](https://doi.org/10.1007/s10951-013-0352-y).
- [3] D. Anbiya, "Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Regresi Linear," 2015.
- [4] R. Bellio, S. Ceschia, L. Di Gaspero, A. Schaerf, and T. Urli, "Feature-based tuning of simulated annealing applied to the curriculum-based course timetabling problem," *Comput Oper Res*, vol. 65, pp. 83–92, 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2015.07.002>.
- [5] D. Van Bulck, D. Goossens, and F. Spieksma, "Scheduling a non-professional indoor football league: a tabu search based approach," *Ann Oper Res*, vol. 275, Apr. 2019, doi: [10.1007/s10479-018-3013-x](https://doi.org/10.1007/s10479-018-3013-x).
- [6] G. Fonseca and H. Santos, "Variable Neighborhood Search based algorithms for high school timetabling," *Comput Oper Res*, p., Dec. 2014, doi: [10.1016/j.cor.2013.11.012](https://doi.org/10.1016/j.cor.2013.11.012).
- [7] R. Lewis and J. Thompson, "On the Application of Graph Colouring Techniques in Round-Robin Sports Scheduling," 2010. [Online]. Available: www.splendidcity.net