

Analisis *Single Moving Average* untuk Peramalan Harga Emas Sebagai Investasi Jangka Panjang

Nurlaily Vendyansyah ¹⁾, Suryo Adi Wibowo ²⁾, Kartiko Ardi Widodo ³⁾

^{1),2),3)}Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang

³⁾Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang

Email : nurlaily.vendyansyah@lecturer.com

Abstrak. *Peminatan masyarakat Indonesia tentang investasi emas saat ini masih menjadi perhatian khusus. Emas masih dipilih oleh masyarakat Indonesia sebab emas merupakan salah satu benda investasi yang sangat mudah dalam proses penjualan, terlebih apabila pemilik benda tersebut harus terpaksa menjualnya karena terdesak oleh kebutuhan. Kemudahan inilah yang membuat masyarakat Indonesia lebih memilih emas daripada investasi lainnya misalnya dalam bentuk tanah, mobil, rumah, dan benda-benda berharga lainnya. Hal ini tentu saja didukung dengan harga emas yang semakin hari semakin meningkat. Sehingga apabila emas dijual dikemudian hari harga emas tidak akan semakin turun. Dalam ilmu Information dan Communication Technology (ICT), untuk memeperkirakan harga emas dapat dilakukan menggunakan teori data minning melalui teknologi peramalan [1]. Untuk dapat melakukan peramalan harga emas, dapat menggunakan teknologi peramalan dengan metode *Single Moving Average*. Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari website resmi www.logammulia.com sebanyak 670 periode yaitu pada 1 Januari 2020-5 November 2023. Pengujian error dilakukan dengan metode Mean Absolut Error dan Mean Square Error pada peramalan *n* 3 *Moving Average* dan *n* 7 *Moving Average*. Hasilnya, peramalan dengan *n* 3 *Moving Average* menunjukkan nilai error MAE sebesar 0,565174129 dan *n* 7 *Moving Average* menunjukkan nilai error MAE sebesar 1,140298507.*

Katakunci: *emas, data minning, investasi, peramalan, single moving average.*

1. Pendahuluan

Investasi merupakan kegiatan penanaman modal yang nantinya akan memberi keuntungan pada pelaku. Investasi banyak digemari masyarakat karena merupakan salah satu cara dalam mengembangkan uang atau harta dalam jangka waktu tertentu untuk memperoleh keuntungan di masa depan. Kegiatan tersebut bisa digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan jangka waktunya yaitu investasi jangka panjang dan investasi jangka pendek [2]. Sesuai dengan namanya, investasi jangka pendek adalah kegiatan menyimpan harta kekayaan baik dalam bentuk uang ataupun barang yang akan dapat memberi keuntungan kepada pelaku dengan waktu cepat atau pendek. Contoh jenis investasi ini adalah obligasi, pasar saham, reksa dana, serta deposito. Sedang investasi jangka panjang adalah kegiatan menyimpan harta kekayaan baik dalam bentuk uang ataupun barang yang akan dapat memberi keuntungan kepada pelaku dengan waktu yang relatif lama, yaitu dalam kurun waktu tiga, lima hingga puluhan tahun. Contohnya adalah investasi dalam bentuk barang, dimana semakin bertambahnya waktu dipercaya akan bertambah pula nilai barang tersebut. Barang-barang tersebut ialah emas, tanah, bangunan, dan saham dengan profil risiko agresif. Emas merupakan salah satu jenis investasi jangka panjang yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Beberapa alasan kenapa emas banyak dipilih sebagai investasi jangka panjang, adalah karena alasan harga murah dan lebih bisa disesuaikan dengan kemampuan untuk mendapatkannya. Berbeda dengan investasi tanah atau rumah yang membutuhkan nilai yang lebih tinggi untuk mendapatkannya. Sehingga untuk berinvestasi rumah atau tanah perlu menabung terlebih dahulu dan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama untuk mendapatkannya. Alasan tersebut ditambah dengan kemudahan masyarakat dalam membeli emas dalam bentuk digital melalui *e-commerce*, seperti *shopee*, *tokopedia*, dan lain sebagainya. Untuk mengetahui harga emas dunia, masyarakat dapat mengakses *website*, resmi melalui laman www.logammulia.com. Melalui halaman tersebut, setiap hari nilai harga emas selalu *update*. Perubahan harga emas yang selalu mengalami perubahan dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik harga emas periode 1 Januari 2020-5 November 2023[1]

Bagi para pemburu emas, nilai fluktuatif ini menjadi sesuatu yang menarik, karena banyak diburu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dalam investasi emas. Banyak penelitian dilakukan untuk melakukan prediksi kapan waktu yang tepat harus melakukan pembelian atau kapan waktu yang tepat harus melakukan penjualan terhadap harga emas yang fluktuatif terhadap waktu. Dalam teknologi informasi dan komunikasi (ICT), permasalahan prediksi harga emas dapat diselesaikan menggunakan teori peramalan atau sering dikenal dengan *forecasting*. Dalam dunia bisnis, teori peramalan sering digunakan untuk memandu strategi produksi dan pengendalian inventaris [1] [1]. Peramalan adalah proses untuk memperkirakan kemunculan atau nilai data untuk masa yang akan datang. Untuk menentukan nilai data di masa yang akan datang dapat diperoleh dengan memperhatikan data di masa lampau. Peramalan banyak digunakan dalam dunia bisnis, seperti dipergunakan untuk memperkirakan banyaknya permintaan produk di masa mendatang. Perkiraan ini dapat muncul dengan memperhatikan pola data permintaan produk di masa lalu. Perkiraan permintaan produk ini akan bermanfaat bagi perusahaan, karena perusahaan akan dapat memenuhi permintaan produk berdasarkan nilai peramalan produk tersebut. Hal ini digunakan untuk mengurangi kondisi perusahaan yang tidak bisa memenuhi permintaan pasar. Tentunya hal ini kan berpengaruh pada pendapatan perusahaan. Saat ini peramalan juga banyak digunakan sebagai dasar pembuat keputusan oleh *decision maker* pada perusahaan. Tidak hanya untuk memenuhi permintaan pasar, peramalan juga digunakan untuk memperkirakan cuaca. Dengan memperhatikan informasi perkiraan cuaca, orang akan dapat mempersiapkan diri untuk melindungi dirinya. Misalnya, pada hari ini akan turun hujan, sehingga orang akan mempersiapkan dengan membawa hujan saat akan keluar rumah atau melengkapi dirinya dengan membawa baju hujan, sehingga pada saat hujan turun mereka sudah siap untuk kondisi tersebut terlebih ketika mereka sedang berada di luar rumah, gedung, atau tempat kerja sehingga tidak akan mengganggu aktivitas mereka. Semakin berkembangnya teknologi, saat ini semakin banyak pula metode peramalan yang dikembangkan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasil peramalan harga emas menggunakan metode *single moving average*. Apakah *single moving average* cocok digunakan untuk melakukan peramalan harga emas yang fluktuatif. *RapidMiner* adalah aplikasi data *minning* yang digunakan untuk melakukan peramalan harga emas, dengan data analisis yang digunakan adalah harga emas tahun 2020-2022 yang diperoleh dari laman resmi logam mulia. Data *minning* adalah proses pengumpulan dan pengolahan data yang memiliki untuk melakukan ekstrak informasi yang penting pada suatu data. Proses pengumpulan dan ekstraksi informasi tersebut dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak dengan bantuan perhitungan statistika, matematika, ataupun teknologi Artificial Intelligence (AI).

2. Pembahasan

Teknik peramalan dibagi menjadi dua, yaitu teknik peramalan dengan pendekatan kuantitatif dan teknik peramalan dengan pendekatan kualitatif. Teknik peramalan dengan pendekatan kuantitatif atau disebut juga *intrinsic forecasting*, merupakan teknik peramalan dengan menggunakan data masa lalu, dengan asumsi bahwa pola data di masa lalu akan berlanjut atau sama polanya dengan data di masa mendatang. Sedang teknik peramalan dengan pendekatan kualitatif, data sangat bergantung pada penilaian subjektif peramal dan ditambah dengan akumulasi dari pengetahuan dan pengalaman dari peramal, sehingga informasi dari sumber yang spesifik sangat diperlukan untuk menentukan hasil peramalan. Berdasarkan waktunya, peramalan dikelompokkan menjadi dua yaitu peramalan jangka pendek dan peramalan jangka panjang. Pada peramalan jangka pendek memerlukan waktu jangka pendek yaitu mingguan, bulanan atau triwulan. Adapun beberapa metode yang sering digunakan untuk peramalan jangka pendek antara lain adalah *naive*, *average* atau *smoothing*. Pada penelitian ini digunakan salah satu metode *average* yang sederhana yaitu metode *single moving average* untuk menentukan peramalan harga emas pada periode mendatang. Data yang akan diramalkan adalah perubahan data harga emas yang diperoleh dari www.logammulia.com yaitu 670 periode yaitu data pada tanggal 31 Desember 2021 hingga 31 Oktober 2023. Cuplikan data dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data harga emas

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.)
1	1	31/12/2021	938
2	2	01/01/2022	945
3	3	02/01/2022	945
4	4	03/01/2022	945
5	5	04/01/2022	935
6	6	05/01/2022	940
7	7	06/01/2022	941
8	8	07/01/2022	934
9	9	08/01/2022	934
10	10	09/01/2022	934
...			
670	670	31/10/2023	1.131

Single moving average adalah metode peramalan dengan menggunakan histori data pada masa lampau. Data-data itu kemudian dijumlahkan dan dihitung rata-rata, sehingga akan diketahui informasi yang akan terjadi di masa mendatang [1]. Dalam metode *single moving average*, data histori memiliki bobot yang sama, artinya data-data tersebut memiliki tingkat kepentingan yang sama, baik data awal maupun data akhir.

Adapun tahapan dalam melakukan peramalan data emas dijelaskan dalam beberapa tahapan yaitu :

- 1) Menentukan jumlah t periode yang akan diramalkan.
 Dalam penelitian ini jumlah periode peramalan adalah sebanyak 670 data harga emas yaitu $t=1$ hingga $t=670$, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Data tersebut berupa :
 - a) data t periode;
 - b) data tanggal, bulan, dan tahun;
 - c) data X harga emas dalam satuan ribu rupiah
- 2) Menentukan n *Moving Average*
 Penelitian ini dilakukan dengan $n = 3$ *moving average* dan $n = 7$ *moving average*.
- 3) Menghitung peramalan harga emas dengan $n=3$ *moving average* seperti pada persamaan (1).

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2}}{3} \dots\dots\dots(1)$$

dengan ,
 t = periode;
 X_t = harga emas pada periode t

Hasil peramalan harga emas menggunakan metode *Single Moving Average* dengan *3 Moving Average* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peramalan *Single Moving Average* dengan $n=3$ *Moving Average*

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.) (X)	Single Moving Average
				3 Moving Average (n=3)
1	1	31/12/2021	938	
2	2	01/01/2022	945	
3	3	02/01/2022	945	
4	4	03/01/2022	945	942,6666667
5	5	04/01/2022	935	945
6	6	05/01/2022	940	941,6666667
7	7	06/01/2022	941	940
8	8	07/01/2022	934	938,6666667
9	9	08/01/2022	934	938,3333333
10	10	09/01/2022	934	936,3333333
...
670	670	31/10/2023	1.131	1.135,666667

4) Menghitung peramalan harga emas dengan $n=7$ *moving average* seperti pada persamaan (2).

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} - X_{t-4} - X_{t-5} - X_{t-6}}{7} \dots\dots\dots(2)$$

dengan ,
 t = periode;
 X_t = harga emas pada periode t

Hasil peramalan harga emas menggunakan metode *Single Moving Average* dengan *7 Moving Average* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peramalan *Single Moving Average* dengan $n=7$ *Moving Average*

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.) (X)	Single Moving Average
				7 Moving Average (n=7)
1	1	31/12/2021	938	
2	2	01/01/2022	945	
3	3	02/01/2022	945	
4	4	03/01/2022	945	
5	5	04/01/2022	935	

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.) (X)	Single Moving Average
				7 Moving Average (n=7)
6	6	05/01/2022	940	
7	7	06/01/2022	941	
8	8	07/01/2022	934	941,2857143
9	9	08/01/2022	934	940,7142857
10	10	09/01/2022	934	939,1428571
...
670	670	31/10/2023	1.131	1128,142857

Peramalan harga emas menggunakan *Single Moving Average* dengan $n=3$ *moving average* dan $n=7$ *moving average* ditunjukkan pada Gambar 2.

5) Menghitung *error*.

Peralaman akan memberikan peluang terjadinya *error* atau kesalahan peramalan. Sebab tidak ada peramalan yang 100% yang tepat. Peramalan yang baik adalah peramalan yang memberikan hasil *error* pada batas yang ditoleransi [1]. Dalam penelitian ini, digunakan *Mean Absolut Error (MAE)* dan *Mean Squared Error (MSE)* untuk mengetahui nilai *error* dari hasil peramalan menggunakan *Single Moving Average*. Persamaan matematika untuk menghitung *error* menggunakan *MAE* ditunjukkan pada persamaan (3). Sedangkan untuk mengetahui nilai *error* dengan menggunakan metode *MSE* ditunjukkan oleh persamaan (4).

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots(3)$$

$$MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|^2}{n} \dots\dots\dots(4)$$

dengan,

X_t = harga emas pada periode t

F_t = peramalan harga emas pada periode t

Hasil perhitungan nilai *error* pada 3 *Moving average* dengan menggunakan metode *Mean Absolut Error* dan *Mean Square Error* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peramalan *Single Moving Average* dengan $n=3$ *Moving Average*

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.) (X)	Single Moving Average	Absolut Error (AE)	Square Error (SE)
				3 Moving Average (n=3)		
1	1	31/12/2021	938			
2	2	01/01/2022	945			
3	3	02/01/2022	945			
4	4	03/01/2022	945	942,6666667	2,33333	5,44444
5	5	04/01/2022	935	945	10,00000	100,00000
6	6	05/01/2022	940	941,6666667	1,66667	2,77778
7	7	06/01/2022	941	940	1,00000	1,00000
8	8	07/01/2022	934	938,6666667	4,66667	21,77778
9	9	08/01/2022	934	938,3333333	4,33333	18,77778

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.) (X)	Single Moving Average	Absolut Error (AE)	Square Error (SE)
				3 Moving Average (n=3)		
10	10	09/01/2022	934	936,3333333	2,33333	5,44444
...
670	670	31/10/2023	1.131	1.135,666667	4,66667	21,77778
<i>Mean Absolut Error (MAE)</i>					0,565174129	
<i>Mean Square Error (MSE)</i>						43,38474

Hasil perhitungan nilai *error* pada 7 *Moving average* dengan menggunakan metode *Mean Absolut Error* dan *Mean Square Error* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Peramalan *Single Moving Average* dengan $n=7$ *Moving Average*

No	Periode (t)	Tanggal/Bulan/Tahun	Harga (Dalam satuan Ribu Rp.) (X)	Single Moving Average	Absolut Error (AE)	Square Error (SE)
				7 Moving Average (n=7)		
1	1	31/12/2021	938			
2	2	01/01/2022	945			
3	3	02/01/2022	945			
4	4	03/01/2022	945			
5	5	04/01/2022	935			
6	6	05/01/2022	940			
7	7	06/01/2022	941			
8	8	07/01/2022	934	941,2857	7,28571	53,08163
9	9	08/01/2022	934	940,7143	6,71429	45,08163
10	10	09/01/2022	934	939,1429	5,14286	26,44898
...
670	670	31/10/2023	1.131	1.128,142857	2,85714	8,16327
<i>Mean Absolut Error (MAE)</i>					1,140298507	
<i>Mean Square Error (MSE)</i>						73,10326

Hasil pengujian *error* menggunakan metode *MAE* menghasilkan nilai *absolut*, artinya tidak ada nilai *minus* atau *negatif* pada pengujian nilai *error*. Hal ini sesuai dengan persamaan (3). Begitu juga pada perhitungan nilai *error MSE* menghasilkan nilai *absolut*, sesuai dengan persamaan (4).

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian peramalan harga emas dengan menggunakan *Single Moving Average*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Peramalan harga emas dengan sebanyak t 670 periode dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* dengan n 3 *Moving Average* dan n 7 *Moving Average*.
2. Pengujian *error* dilakukan dengan metode *Mean Absolut Error* dan *Mean Square Error* pada peramalan n 3 *Moving Average* dan n 7 *Moving Average*. Hasilnya, peramalan dengan n 3 *Moving Average* menunjukkan nilai *error MAE* sebesar 0,565174129 dan n 7 *Moving Average* menunjukkan nilai *error MAE* sebesar 1,140298507.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terimakasih kepada LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat), Institut Teknologi Nasional Malang atas support serta dukungan finansial sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

Daftar Pustaka hanya memuat semua pustaka yang diacu pada naskah tulisan, bukan sekedar pustaka yang terdaftar. Pustaka ditulisurut kemunculan pengacuan di naskah, bukan urut abjad penulis.

- [1] R. O. N. "Apa itu Investasi? Ini Pengertian, Jenis, & Tujuan Investasi," OCBC NISP, 23 Agustus 2023. [Online]. Available: <https://www.ocbcnisp.com/id/article/2021/02/08/apa-itu-investasi>. [Accessed 2 November 2023].
- [2] A. Lusiana and P. Yuliarty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X," *Industri INOVATIF Jurnal Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 11-20, 2020.
- [3] R. Yudaruddin, *Forecasting : Untuk Kegiatan Ekonomi dan Bisnis*, Samarinda, Kalimantan Timur: RV Pustaka Horizon, 2019.
- [4] A. A. Muhartini, O. Sahroni, S. D. Rahmawati, T. Febrianti and I. Mahuda, "ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEARSEDERHANA," *Jurnal Bayesian : Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, vol. 1, no. 1, pp. 17-23, 2021.
- [5] S. Makridakis, R. J. Hyndman and F. Petropoulos, "Forecasting in social settings: The state of the art," *International Journal of Forecasting*, vol. 36, no. 1, pp. 15-28, 2020.
- [6] "Peramalan Harga Garam Konsumsi Menggunakan Artificial Neural Network Feedforward-Backpropagation (Studi Kasus : PT. Garam Mas, Rembang, Jawa Tengah)," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 306-310, 2017.
- [7] P. Bhatia, *Data Mining and Data Warehousing : Principle and Practical Techniques*, India: Cambridge University Press, 2019.
- [8] S. Kang and H.-S. Oh, "Forecasting South Korea's presidential election via multiparty dynamic Bayesian modeling," *International Journal of Forecasting*, vol. 40, no. 1, pp. 124-141, 2024.
- [9] L. Barbaglia, L. Frattarolo, L. Onorante, F. M. Pericoli, M. Ratto and L. T. Pezzoli, "Testing big data in a big crisis: Nowcasting under Covid-19," *International Journal of Forecasting*, vol. 39, no. 4, pp. 1548-1563, 2023.
- [10] J. Wang, Z. Wang, X. Li and H. Zhou, "Artificial bee colony-based combination approach to forecasting agricultural commodity prices," *International Journal of Forecasting*, vol. 38, no. 1, pp. 21-34, 2022.