

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 2 (2026): April
DOI: 10.21070/ijins.v27i2.2437

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

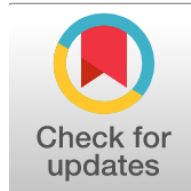
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

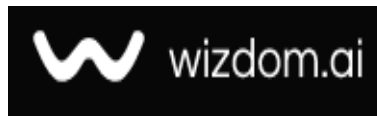
How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact ^(*)



Save this article to Mendeley



^(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Comparative Analysis of Simple Moving Average and Single Exponential Smoothing Methods for Forecasting Readymix Concrete Demand: Analisis Komparatif Metode Simple Moving Average dan Single Exponential Smoothing untuk Peramalan Permintaan Beton Readymix

Adinda Dwi Cahayani, inggit@umsida.ac.id (*)

Program Studi Teknik Industri¹, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Inggit Marodiyah, inggit@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Industri¹, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background Ready-mix concrete represents a vital material in construction projects, yet its rapid setting characteristic prevents long-term inventory storage and creates operational vulnerabilities. **Specific Background** Demand fluctuations driven by unpredictable project schedules and external factors such as weather cause severe challenges in production planning for batching plants like PT X Sidoarjo. **Knowledge Gap** Although short-term time-series forecasting is widely recognized, comparative evaluations combining error metrics and tracking signal analysis for daily ready-mix concrete production remain limited. **Aims** This study evaluates and compares the Simple Moving Average and Single Exponential Smoothing methods to identify the optimal forecasting model with minimal error for daily ready-mix concrete demand. **Results** Quantitative analysis of historical sales data from April 2026 demonstrates that the Single Exponential Smoothing model with a smoothing constant of 0.7 outperforms the Simple Moving Average model, achieving lower error rates with Mean Absolute Deviation of 40.606, Mean Squared Error of 2373.946, Mean Absolute Percentage Error of 44.99%, and superior tracking signal stability within safety control limits. **Novelty** This research incorporates daily tracking signal evaluation into short-term ready-mix concrete forecasting, proving that exponential smoothing mitigates cumulative bias during severe demand shifts. **Implications** Applying the selected Single Exponential Smoothing model yields a daily demand projection of 33.771 m³ for May 2026, establishing an operational safety baseline to prevent overproduction losses and optimize raw material inventory management.

Key Findings Highlights

Single exponential smoothing with a smoothing factor of 0.7 achieves superior forecast accuracy compared to simple moving average.

Tracking signal testing confirms that exponential smoothing maintains cumulative bias stability within acceptable control limits.

The projected daily demand of 33.771 cubic meters serves as a safe operational baseline for batching plant production scheduling.

Keywords Readymix Concrete, Demand Forecasting, Single Exponential Smoothing, Time Series Analysis, Tracking Signal

Published date: 2026-10-13

Pendahuluan

Sektor konstruksi memegang peranan krusial dalam memacu roda perekonomian di negara berkembang seperti Indonesia. Hal ini tecermin dari kebijakan pemerintah yang menaikkan anggaran infrastruktur sebesar 4,9%, yang secara langsung memicu tren pertumbuhan positif pada permintaan beton *ready-mix concrete* (RMC)[1]. PT X adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dengan beberapa produk yang ditawarkan seperti beton siap pakai (*readymix*), beton pra cetak, beton *masonry*, beton instan BM+, bahan galian, bata *interlock* presisi, dan jasa sewa alat konstruksi. PT X memiliki 34 *plant* yang tersebar di Indonesia salah satunya yakni di Sidoarjo yang secara khusus menjadi *plant* yang memproduksi beton siap pakai (*readymix*). Beton *readymix* adalah beton yang diproduksi secara langsung di *batching plant* yang dikirim ke konsumen dengan kondisi belum mengalami pengerasan karena adanya penambahan bahan kimia atau bahan yang sering disebut dengan *admixture*[2]. Secara umum, beton sendiri artinya sebuah campuran beberapa agregat yang meliputi agregat kasar, agregat halus, semen, dan air dengan atau tanpa tambahan zat aditif (bahan pembantu) yang membantu dalam proses pemadatan. Sifat beton yang mudah padat ini menyebabkan beton tidak dapat diproduksi untuk persediaan jangka panjang maupun sebagai persediaan mati[3]. Tantangan operasional ini diperparah oleh dinamika pelaksanaan proyek konstruksi di lapangan yang sangat rentan terhadap faktor eksternal, salah satunya adalah kendala cuaca yang menyebabkan kemunduran jadwal pemesanan[4]. Akibatnya, ketergantungan yang tinggi pada aktivitas proyek konstruksi ini menciptakan tantangan besar berupa ketidakpastian volume permintaan harian maupun bulanan.

Dalam menghadapi situasi tersebut, peramalan (*forecasting*) menjadi instrumen yang sangat vital bagi manajemen *plant*. Untuk memproyeksikan tingkat permintaan periode berikutnya, perusahaan menggunakan peramalan dengan acuan pada data historis periode sebelumnya[5]. Peramalan memiliki peran yang krusial dalam proses pengambilan keputusan, terutama dalam menyusun rencana produksi, manajemen stok, serta optimalisasi aktivitas operasional. Selain itu, peramalan juga menjadi alat bantu perusahaan dalam menghadapi permintaan yang fluktuatif maupun fluktuasi pergerakan harga pasar[6]. Untuk mengakomodasi karakteristik permintaan beton *readymix* harian yang sangat fluktuatif tanpa tren jangka panjang, diperlukan metode peramalan yang responsif terhadap data terkini namun tetap sederhana secara komputasi. Oleh sebab itu, metode *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Analisis komparatif antara kedua metode tersebut ditujukan untuk menemukan model peramalan dengan tingkat akurasi terbaik dan galat (*error*) paling minimal. Upaya ini penting sebagai strategi mitigasi dalam meminimalkan risiko operasional serta menekan kerugian ekonomi selama proses pembangunan berjalan. Melalui perencanaan yang tepat tersebut, risiko ketidakpastian persediaan bahan baku maupun pemborosan akibat kelebihan produksi (*over-forecasting*) dapat dihindari[7].

Sejumlah penelitian terdahulu telah membandingkan penggunaan dua metode ini dalam peramalan untuk pengambilan keputusan. Menurut penelitian oleh [8] membandingkan antara *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Ekponential Smoothing* (SES) untuk mengetahui prediksi penjualan pupuk NPK di industri pupuk. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Single Ekponential Smoothing* (SES) dengan $\alpha = 0,6$ menghasilkan galat (*error*) terkecil, sehingga terpilih sebagai model peramalan terbaik untuk diaplikasikan. Selanjutnya, menurut [9] menggunakan kombinasi metode *moving average*, *weighted moving average*, dan *Single Exponential Smoothing* (SES) untuk meramalkan permintaan produk Bakso Frozen Fatimah Asri. Hasilnya diketahui bahwa metode *SingleExponentialSmoothing* (SES) menghasilkan nilai MAD dan MAPE terkecil sehingga *Single Exponential Smoothing*(SES)dipilih sebagai metode terbaik untuk digunakan dalam peramalan permintaan jangka pendek.

Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan analisi komparatif antara metode *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Ekponential Smoothing* (SES) dengan bantuan *software* POM-QM. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan volume permintaan beton *readymix* secara akurat, guna mengoptimalkan perencanaan produksi serta meminimalkan risiko ketidakpastian persediaan bahan baku di masa mendatang.

Metode

A. Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada PT X plant Sidoarjo berada di Jalan Lingkar Timur No.33, Dadungan, Gebang, Kecamatan Sidoarjo yang memproduksi beton *readymix*. Objek penelitian yang diambil yakni volume realisasi permintaan produk beton *readymix* (dalam satuan m^3) yang diproduksi oleh perusahaan. Penelitian dilakukan selama 3 bulan dengan fokus pengambilan data selama 30 hari kerja periode April 2026.

B. Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan bantuan *software* POM-QM untuk mengidentifikasi konstanta *Alpha* (α) yang paling optimal. Langkah-langkah operasional yang ditempuh dalam mengimplementasikan prosedur peramalan tersebut dijabarkan di bawah ini:

Figure 1.

Gambar . Diagram Alir Penelitian

C. Metode Analisa Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan objek data historis permintaan beton *readymix* harian selama bulan April 2026 (30 periode). Tahapan analisis data dimulai dengan melakukan peramalan menggunakan dua metode deret waktu (*time series*) yaitu dengan *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES). *Simple Moving Average* (SMA) adalah metode untuk mengetahui nilai peramalan berdasarkan rata-rata dari sejumlah data masa lalu. Metode ini digunakan untuk jangka waktu pendek dan menghasilkan hasil yang lebih halus seiring bertambahnya periode data yang digunakan[10]. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) merupakan metode yang bekerja secara dinamis menggunakan data terkini secara terus menerus dengan melakukan pengulangan dalam perhitungannya. Dalam metode SES terdapat parameter α (α) yang bertindak sebagai koefisien bobot yang ditentukan secara bebas dengan $range$ ($0 < \alpha < 1$) untuk menekan tingkat kesalahan (*error*) peramalan seminimal mungkin[11].

Analisa selanjutnya dilakukan evaluasi untuk mengukur tingkat kesalahan masing-masing metode untuk menentukan metode yang lebih layak digunakan dengan membandingkan indikator akurasi *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Tracking Signal* (TS)[12]. *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah nilai absolute rerata dari kesalahan dalam peramalan yang hasilnya mengabaikan tanda positif maupun *negative*. Jika nilai MAD semakin mendekati nol maka asumsinya adalah metode peramalan tersebut semakin mendekati kondisi sebenarnya[13]. *Mean Squared Error* (MSE) adalah rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai yang diamati, lalu dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah yang diamati. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah perhitungan menggunakan kesalahan absolute pada setiap periode lalu dibagi dengan nilai pengamatan yang nyata untuk periode tersebut. Semakin kecil nilai MAPE maka semakin akurat pula hasil atau teknik peramalan yang dilakukan dan sebaliknya[14]. Evaluasi kualitas dan status kelayakan hasil peramalan MAPE merujuk pada standar klasifikasi *range* pada Tabel 1.

Range MAPE
< 10%
10% - 20%
20% - 50%
> 50%

Keterangan
Kategori peramalan sangat baik
Kategori peramalan baik
Kategori peramalan layak
Kategori peramalan buruk

Table 1. 1. Nilai Range MAPE dan Status Peramalan[15]

Berdasarkan klasifikasi standar yang disajikan pada Tabel 1, kategori keandalan hasil peramalan dievaluasi secara bertahap mulai dari tingkat sangat baik hingga buruk sesuai dengan persentase galat yang diperoleh. Setelah mengevaluasi nilai galat tersebut, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian konsistensi bias di sepanjang periode pengamatan dengan menggunakan metode *Tracking Signal* (TS) untuk memastikan model peramalan tetap berada dalam batas kendali aman (± 4)[15].

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan metodologi penelitian yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, langkah awal dalam melakukan analisis yakni menyajikan data historis volume permintaan harian produk beton *readymix*. Fluktuasi data riil tersebut akan menjadi basis *input* utama dalam pemodelan menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) guna menemukan model proyeksi yang paling optimal. Pola permintaan beton *readymix* seperti pada gambar 2 berikut.

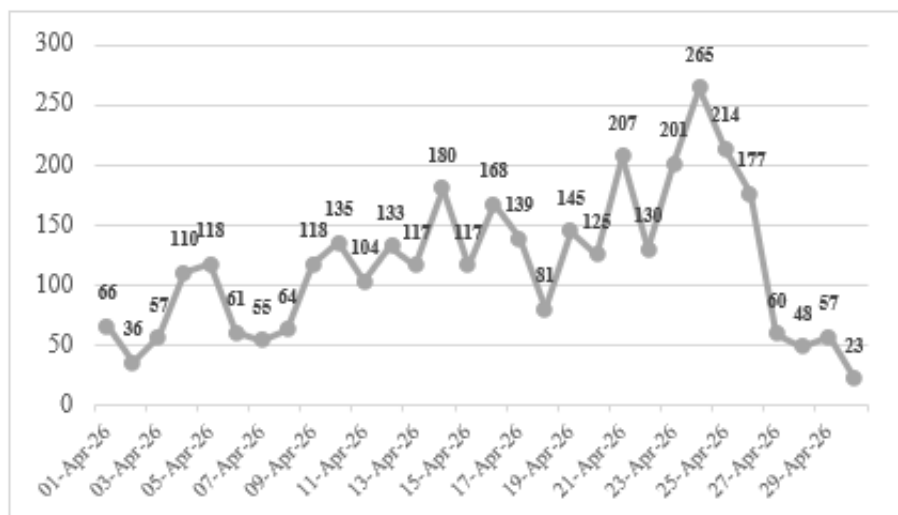


Figure 2.

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa pola permintaan penjualan beton *readymix* ini tidak konsisten. Puncak tertinggi pada periode April 2026 terdapat pada tanggal 24 April 2026 yaitu 265 m³. Hal ini sangat berbanding terbalik dengan jumlah pada akhir periode yakni 30 April 2026 yang hanya memperoleh total permintaan 23 m³. Setelah mengetahui pola permintaan yang fluktuatif tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan metode *Simple Moving Average* (SMA) menggunakan *software* POM QM. Pada pengolahan metode ini menggunakan *periods to average* yakni 3 periode. Adapun hasilnya yakni pada Tabel 2 berikut.

Measure
Error Measures

Value