



**OPTIMALISASI PERAMALAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU
KEDELAI PADA INDUSTRI TAHU MENGGUNAKAN METODE
ARIMA DAN ARIMAX**

SKRIPSI

SHANDI RACHMAT FATHONI

2110312075

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2026**



**OPTIMALISASI PERAMALAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU
KEDELAI PADA INDUSTRI TAHU MENGGUNAKAN
METODE ARIMA DAN ARIMAX**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

HALAMAN JUDUL

**SHANDI RACHMAT FATHONI
2110312075**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi yang diajukan oleh:

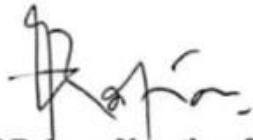
Nama : Shandi Rachmat Fathoni

NIM : 2110312075

Program Studi : S1 – Teknik Industri

Judul Skripsi : Optimalisasi Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Kedelai
Pada Industri Tahu Menggunakan Metode Arima Dan Arimax

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian Persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Siti Rohana Nasution, S.T., M.T.
Penguji Utama



Donny Montreano, ST., MT., IPM
Penguji I



Ir. Muhamad As'Adi, ST., MT., IPM



Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.
Kepala Program Studi
Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Januari 2026

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Optimalisasi Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Kedelai
Pada Industri Tahu Menggunakan Metode Arima Dan Arimax

Disusun oleh :

Shandi Rachmat Fathoni

2110312075

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Muhamad As'Adi, ST, MT.,
IPM

Mohammad Rachman Waluyo, ST.
MT

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi tersebut merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Shandi Rachmat Fathoni

NIM : 2110312075

Program Studi : Teknik Industri

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 12 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Shandi Rachmat Fathoni)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai *civitas academica* Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shandi Rachmat Fathoni

NIM : 2110312075

Program Studi : Teknik Industri

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“OPTIMALISASI PERAMALAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU KEDELAI PADA INDUSTRI TAHU MENGGUNAKAN METODE ARIMA DAN ARIMAX”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihkan media/format, mengelola (dalam bentuk pangkalan data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Januari 2026

Yang menyatakan,



Shandi Rachmat Fathoni

OPTIMALISASI PERAMALAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU KEDELAI PADA INDUSTRI TAHU MENGGUNAKAN METODE ARIMA DAN ARIMAX

Shandi Rachmat Fathoni

ABSTRAK

Persaingan dalam industri pangan menuntut perusahaan memiliki perencanaan bahan baku yang akurat agar proses produksi berjalan optimal. Pabrik Tahu X di Jakarta Timur menggunakan kacang kedelai sebagai bahan baku utama, namun penentuan jumlah pemesanan selama ini masih dilakukan secara konvensional tanpa metode peramalan yang sistematis. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara kebutuhan dan ketersediaan bahan baku. Penelitian ini bertujuan menentukan metode peramalan yang paling akurat untuk memperkirakan kebutuhan kedelai sebagai dasar pemesanan bahan baku, dengan memanfaatkan data historis periode Juni–Agustus 2025. Metode yang digunakan adalah ARIMA dan ARIMAX yang dikombinasikan dengan perhitungan *safety stock*, sedangkan tingkat akurasi dievaluasi menggunakan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ARIMA (1,2,1) menghasilkan estimasi kebutuhan kedelai sebesar 45.411 kg dengan nilai MAPE 12,92%, sedangkan metode ARIMAX (1,2,1) menghasilkan estimasi sebesar 44.919,87 kg dengan nilai MAPE 3,35%. Berdasarkan nilai MAPE yang lebih kecil, metode ARIMAX dinilai lebih optimal disebabkan ARIMAX tidak hanya melihat pola masa lalu, tetapi juga memasukkan variabel penyebab. Peramalan lanjutan menggunakan ARIMAX menghasilkan estimasi kebutuhan kedelai periode berikutnya sebesar 1.423,97 kg dengan *safety stock* 1 kg, sehingga total kebutuhan yang direkomendasikan sekitar 1.425 kg.

Kata kunci : Peramalan, ARIMA, ARIMAX, *Safety stock*, Kedelai, Industri tahu.

***FORECASTING OPTIMIZATION OF SOYBEAN RAW
MATERIAL NEEDS IN THE TOFU INDUSTRY USING ARIMA
AND ARIMAX***

Shandi Rachmat Fathoni

ABSTRACT

Competition in the food industry requires companies to have accurate raw material planning to ensure optimal production processes. Tofu Factory X in East Jakarta uses soybeans as its main raw material; however, the determination of order quantities has so far been carried out conventionally without a systematic forecasting method. This condition has the potential to cause mismatches between raw material requirements and availability. This study aims to determine the most accurate forecasting method for estimating soybean requirements as a basis for raw material ordering, using historical data from the June–August 2025 period. The methods applied are ARIMA and ARIMAX, combined with safety stock calculations, while forecasting accuracy is evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results show that the ARIMA method (1,2,1) produces an estimated soybean requirement of 45,411 kg with a MAPE value of 12.92%, whereas the ARIMAX method (1,2,1) yields an estimate of 44,919.87 kg with a MAPE value of 3.35%. Based on the lower MAPE value, the ARIMAX method is considered more optimal because it not only captures historical patterns but also incorporates causal variables. Further forecasting using the ARIMAX method estimates soybean demand for the subsequent period at 1,423.97 kg, with a safety stock of 1 kg, resulting in a recommended total requirement of approximately 1,425 kg.

Keywords: *Forecasting, ARIMA, ARIMAX, Safety Stock, Soybeans, Tofu Industry.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Optimalisasi Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Kedelai Pada Industri Tahu Menggunakan Metode *Arima* Dan *Arimax*”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi S-1 Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat-Nya, karena hanya dengan limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, penulis diberikan kesehatan, kesempatan, dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik.
2. Bapak dan Ibu duniaku, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta. Atas segala doa yang tulus, kasih sayang yang tiada batas, nasihat yang penuh makna, serta pengorbanan yang tak pernah terhitung, penulis dapat melalui setiap proses dalam perjalanan pendidikan ini hingga terselesaikannya skripsi ini. Segala jerih payah dan ketulusan yang telah diberikan menjadi sumber kekuatan sekaligus motivasi terbesar bagi penulis untuk terus berusaha dan tidak menyerah dalam mencapai cita-cita.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kakak tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, serta semangat yang tulus. Kehadiran dan dorongan dari kakak menjadi penyemangat tambahan yang berarti dalam perjalanan penulis menyelesaikan studi ini.

3. Bapak Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta.
4. Ibu Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM, selaku Kepala Program Studi Teknik Industri UPN Veteran Jakarta.

5. Bapak Ir. Muhamad As'Adi, ST, MT., IPM selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, pengetahuan, bimbingan, serta motivasi yang sangat berharga dalam proses penyusunan skripsi ini
6. Bapak Mohammad Rachman Waluyo, ST. MT sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan bimbingan, pengarahan, serta dorongan yang bermakna selama penyusunan skripsi ini
7. Kepada seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, perhatian, serta dukungan moril maupun materiil. Kehangatan dan kebersamaan keluarga besar menjadi sumber semangat dan kekuatan yang berarti bagi penulis dalam menyelesaikan studi hingga tahap akhir penyusunan skripsi ini
8. Pihak manajemen dan karyawan PT XYZ yang telah memberikan izin, data, serta informasi yang diperlukan dalam penelitian ini.
9. Irma Rahmawati, sahabat sekaligus pasangan yang senantiasa memberikan dukungan, doa, tempat bercerita di masa-masa masa sulit untuk tetap bangkit dan semangat dengan tulus. Kehadiran dan perhatian yang diberikan telah menjadi sumber motivasi tambahan bagi penulis dalam menyelesaikan proses penyusunan skripsi untuk tetap berusaha, tekun, dan tidak mudah menyerah hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Segala bentuk pengorbanan, kesabaran, dan dorongan yang telah diberikan merupakan anugerah berharga yang tidak ternilai dalam perjalanan akademis penulis
10. Syfa Nazra, Rima Karisma, Utari Sekar Ramadhani dan sahabat-sahabat terdekat yang senantiasa hadir memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan yang tulus selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran sahabat terdekat menjadi sumber motivasi, penguat di saat kesulitan, serta pengingat untuk terus berusaha menyelesaikan setiap tahapan dengan baik. Persahabatan yang terjalin menjadi bagian berharga yang turut memberikan warna dan semangat dalam perjalanan akademis

penulis. Terima Kasih untuk tetap hadir dan ada disaat yang lain tidak menganggap ada.

11. Teman-teman Teknik Industri 2021, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama perkuliahan serta kebersamaan yang selalu hadir.

12. Untuk Aku Shandi Rachmat Fathoni, terima kasih sudah bertahan sejauh ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penelitian ini.

Jakarta, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Peramalan.....	9
2.2.1 Peramalan Berdasarkan Waktu	10
2.2.2 Peramalan Berdasarkan Perencanaan Operasi	11
2.2.3 Peramalan Berdasarkan Metode.....	11
2.3 <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	12
2.4 <i>Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (ARIMAX)</i>	13
2.5 Uji Stasioner.....	14
2.5.1 Transformasi Box-Cox.....	15
2.5.2 <i>Augmented Dickey-Fuller (ADF)</i>	17
2.5.3 <i>Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF)</i> 18	
2.6 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	19

2.7	Pengendalian Persediaan.....	21
2.8	<i>Safety stock</i>	22
2.9	Tahu	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Tahap Persiapan	26
3.1.1	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.1.2	Identifikasi Masalah.....	26
3.2	Tahap Pengumpulan Data	26
3.2.1	Data Primer	27
3.2.2	Data Sekunder	27
3.3	Sumber Data Penelitian.....	27
3.3.1	Observasi atau Pengamatan Langsung.....	27
3.3.2	Wawancara.....	28
3.3.3	Studi Literatur	29
3.4	Tahap Pengolahan Data	29
3.4.1	Peramalan.....	29
3.4.2	Metode <i>Safety stock</i>	31
3.5	Tahap Hasil dan Pembahasan	32
3.6	Tahap Akhir	32
3.7	Diagram Alir Penelitian	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Pengumpulan Data	34
4.1.1	Data Penggunaan Kedelai (Juni – Agustus 2025).....	34
4.1.2	Data Produksi dan Permintaan Pelanggan (Juni – Agustus 2025)	35
4.2	Pengolahan Data	36
4.2.1	Peramalan Kebutuhan Kedelai Menggunakan Metode ARIMA.....	36
4.2.2	Peramalan Kebutuhan Kedelai Menggunakan Metode ARIMAX.....	44
4.2.3	Pemilihan Metode Peramalan Terbaik	46
4.2.4	Peramalan Periode Selanjutnya.....	46
4.2.5	Pengendalian Persediaan menggunakan <i>Safety stock</i>	47
BAB 5 PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 2 Grafik kebutuhan kedelai dan jumlah pemesanan kedelai (tambahkan unit kg)	3
Gambar 3. 1 Tata Letak Pabrik Tahu X.....	28
Gambar 3. 2 Luas Gudang Kacang Kedelai	28
Gambar 3. 3 Flowchart Penelitian	33
Gambar 4. 1 Grafik Box-Cox Plot Kebutuhan (kg/periode)	37
Gambar 4. 2 Grafik Box-Cox Plot Transformasi 1	38
Gambar 4. 3 Grafik Box-Cox Plot Transformasi 1	39
Gambar 4. 4 Grafik Autocorrelation Function (ACF).....	40
Gambar 4. 5 Grafik Autocorrelation Function (ACF).....	41
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Kebutuhan Aktual dan Forecasting	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Data mingguan periode Juni sampai Agustus di Pabrik Tahu X.....	2
Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2	Nilai MAPE.....	21
Tabel 4. 1	Data Penggunaan Kedelai	34
Tabel 4. 2	Data Total Produksi dan Permintaan Pelanggan	36
Tabel 4. 3	Hasil Uji ADF	39
Tabel 4. 4	Estimasi Parameter Model ARIMA	42
Tabel 4. 5	Hasil Uji White Noise	43
Tabel 4. 6	Kebutuhan aktual dengan hasil forecasting ARIMA	43
Tabel 4. 7	Hasil Uji Signifikansi ARIMAX (1,2,1)	45
Tabel 4. 8	Uji White Noise ARIMAX (1,2,1).....	45
Tabel 4. 9	Kebutuhan aktual dengan hasil forecasting ARIMAX.....	45
Tabel 4. 10	Perbandingan MAPE.....	46
Tabel 4. 11	Hasil Forecasting Periode Selanjutnya.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kebutuhan dan Pemesanan Kedelai periode Juni-Agustus 2025

Lampiran 2. Hasil *Forecast In Sample* ARIMA Model 1,2,1

Lampiran 3. Peramalan Kebutuhan Bahan Baku dan Perhitungan nilai MAPE pada ARIMA model (1,2,1)

Lampiran 4. Peramalan Kebutuhan Bahan Baku dan Perhitungan nilai MAPE pada ARIMAX model (1,2,1)

Lampiran 5. Hasil Uji White Noise Metode ARIMA dengan Data Bulanan

Lampiran 6. Kode Python untuk Uji *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*

Lampiran 7. Kode Python untuk Pengolahan Data Peramalan Metode ARIMA

Lampiran 8. Kode Python untuk Uji Signifikansi dan Uji White Noise Metode ARIMAX

Lampiran 9. Kode Python untuk Pengolahan Data Peramalan Metode ARIMAX

Lampiran 10. Kode Python untuk peramalan periode berikutnya