



PERANCANGAN MODEL PERAMALAN PERMINTAAN SUSU BUBUK MENGGUNAKAN *TIME SERIES* UNTUK MENDUKUNG PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI

MUHAMMAD UBAIDILLAH RAYYAN



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perancangan Model Peramalan Permintaan Susu Bubuk Menggunakan *Time Series* untuk Mendukung Perencanaan Kapasitas Produksi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Ubaidillah Rayyan
F340122107



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMMAD UBAIDILLAH RAYYAN. Perancangan Model Peramalan Permintaan Susu Bubuk Menggunakan Time Series untuk Mendukung Perencanaan Kapasitas Produksi. Dibimbing oleh PROF YANDRA ARKEMAN, S. T. P., M.T. dan DR. PRAYOGA SURYADARMA, S.T., M.T.

Perencanaan kapasitas produksi PT XYZ saat ini menggunakan perhitungan berbasis Excel pada tingkat agregat sehingga belum merepresentasikan kebutuhan kapasitas menurut variasi varian dan gramasi produk. Penelitian ini bertujuan merancang model peramalan permintaan berbasis time series pada tingkat SKU untuk menghasilkan basis data proyeksi permintaan sebagai input simulasi kapasitas produksi. Data historis 84 SKU susu bubuk periode Agustus 2023 hingga Juli 2026 disaring menjadi 62 SKU forecastable setelah 22 SKU tanpa riwayat permintaan dikecualikan, dengan median 72,2% bulan bernilai nol yang mencerminkan karakteristik permintaan intermiten. Setiap SKU dievaluasi menggunakan tiga belas metode time series dengan pembagian 29 bulan data latih dan 7 bulan data uji. Metode terbaik ditetapkan secara independen pada tiap SKU melalui penyaringan uji white noise yang dilanjutkan pemeringkatan berdasarkan MAPE terkecil pada data uji. Naive terpilih sebagai metode terbaik pada 22 SKU atau 35,5%, diikuti Combination pada 9 SKU serta TBATS dan regresi linear tanpa musiman masing-masing pada 6 SKU, sedangkan ARIMA, SARIMA, dan regresi linear dengan musiman tidak terpilih pada satu pun SKU meskipun mencatat tingkat kelolosan uji white noise yang tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa validitas residual tidak menjamin keunggulan akurasi dan tidak terdapat satu metode yang unggul secara seragam di seluruh portofolio. Model menghasilkan basis data proyeksi permintaan periode Agustus 2026 hingga Juli 2027 sebesar 8.596,5 ton yang diintegrasikan sebagai input simulasi kapasitas produksi pada Lini B, Lini D, dan Lini G.

Kata kunci: peramalan permintaan, perencanaan kapasitas produksi, SKU, time series

ABSTRACT

MUHAMMAD UBAIDILLAH RAYYAN. Design of a Demand Forecasting Model for Powdered Milk Using Time Series to Support Production Capacity Planning. Supervised by PROF YANDRA ARKEMAN, S. T. P., M.T. and DR. PRAYOGA SURYADARMA, S.T., M.T.

Production capacity planning at PT XYZ currently relies on aggregate spreadsheet calculations that do not represent capacity requirements across product variants and pack sizes. This study aims to design an SKU level time series demand forecasting model that produces a demand projection database serving as input for production capacity simulation. Historical data covering 84 powdered milk SKUs from August 2023 to July 2026 were screened into 62 forecastable SKUs after excluding 22 SKUs without demand history, with a median of 72.2% zero valued months indicating intermittent demand characteristics. Each SKU was evaluated using thirteen time series methods with a split of 29 months of training data and 7 months of test data. The best method was determined independently for each SKU through white noise test screening followed by ranking based on the lowest MAPE on the test data. Naive was selected as the best method for 22 SKUs or 35.5%, followed by Combination for 9 SKUs and by TBATS and linear regression without seasonality for 6 SKUs each, whereas ARIMA, SARIMA, and linear regression with seasonality were not selected for any SKU despite recording high white noise test pass rates. These results indicate that residual validity does not guarantee superior accuracy and that no single method performs uniformly best across the portfolio. The model produced a demand projection database for August 2026 to July 2027 amounting to 8,596.5 tons, which was integrated as input for production capacity simulation on Lines B, D, and G.

Keywords: demand forecasting, production capacity planning, SKU, time series



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERANCANGAN MODEL PERAMALAN PERMINTAAN SUSU BUBUK MENGGUNAKAN *TIME SERIES* UNTUK MENDUKUNG PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI

MUHAMMAD UBAIDILLAH RAYYAN

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:
1 Prof. Dr. Taufik, S.T.P., M.Si.
2 Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P, M.T.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Model Peramalan Permintaan Susu Bubuk
Menggunakan *Time Series* untuk Mendukung
Perencanaan Kapasitas Produksi

Nama : Muhammad Ubaidillah Rayyan

NIM : F3401221074

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Yandra Arkeman, M. Eng.

Pembimbing 2:

Dr. Prayoga Suryadarma, S. T. P, M. T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Ono Suparno, S. T. P, M. T.
NIP 197212031997021001

Tanggal Ujian:
24 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir Proyek Desain Utama Agroindustri (Produta) ini dengan judul “Perancangan Model Peramalan Permintaan Susu Bubuk Menggunakan *Time Series* untuk Mendukung Perencanaan Kapasitas Produksi” sebagai bagian dari tugas akhir produta ini merupakan hasil proyek yang dilaksanakan mulai bulan Februari 2026 sampai bulan Juli 2026. Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari banyak bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan kerjasama kepada:

1. Bapak, Umik, Kakak Yasmin, dan adik Amir, serta keluarga besar yang telah memberikan semangat dan doa yang luar biasa untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. Ir Yandra Arkeman, M, Eng., Dr. Prayoga Suryadarma, S.T.P, M.T., dan Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P., M.T., selaku dosen PIC dan dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta masukan selama perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir.
3. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Industri Pertanian atas ilmu, arahan, dan bantuan selama perkuliahan.
4. Bapak Ridwan Koswara S.T. selaku pembimbing lapangan serta para karyawan PT XYZ yang telah membantu selama pengerjaan dan memberi masukan selama penyelesaian tugas akhir.
5. Gibran Rabbani Abiansyah dan Novita Assyila Awalia selaku rekan kelompok tugas akhir
6. PPAgr MSN, Adissetya dan Fatikhul yang membersamai masa pengerjaan tugas akhir ini dari awal hingga lulus dari perkuliahan di IPB.
7. Keluarga besar, teman-teman Teknik Industri Pertanian 59 “TINITI” yang selalu membersamai, mendukung, menggandeng, tempat saling bertumpu di segala kesempatan, baik di perkuliahan maupun setelahnya.

Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Demikian yang dapat penulis sampaikan, penulis ucapkan terima kasih.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Ubaidillah Rayyan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Peramalan Permintaan	4
2.2 <i>Time Series</i>	4
2.3 <i>Seasonal and Trend Decomposition (STL)</i>	5
2.4 Pola Data dalam <i>Time Series</i>	5
2.5 Uji Stasioneritas	6
2.6 Metode Peramalan	6
2.7 Metrik Evaluasi Akurasi Peramalan	9
METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	11
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	11
3.3 Pengumpulan Data	13
3.4 <i>Data Preprocessing</i>	13
3.5 Visualisasi dan Eksplorasi Data	14
3.6 <i>Split Train Test</i>	15
3.7 Pembangunan Model	15
3.8 Evaluasi Model	15
3.9 Pembentukan Hasil Peramalan Permintaan	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Eksplorasi Data	17
4.2 <i>Split Train Test</i>	20
4.3 Hasil Peramalan Permintaan	21
4.4 Validasi Model Peramalan Permintaan	22
4.5 Penentuan Metode Terbaik	23
4.6 Integrasi Proyeksi Simulasi	24
SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	10