



FORECASTING

TEAM TEACHING





Pendahuluan

- Definisi Forecasting: Proses memperkirakan nilai atau kondisi suatu variabel di masa depan.
- Tujuan Forecasting: Membantu dalam pengambilan keputusan, perencanaan bisnis, dan lainnya.
- Jenis-jenis Forecasting:
 - Time Series Forecasting
 - Causal Forecasting



○ Pendekatan Statistika

- Mengapa Statistika?
 - Teknik statistika membantu dalam menganalisis data historis dan tren secara kuantitatif.
- Model Statistika Umum:
 - Model Regresi
 - Analisis Deret Waktu
 - Model Korelasi dan Causal





Model Statistika

- Model Regresi: Mengidentifikasi hubungan linier antara variabel.
- Moving Average (MA): Menghaluskan data historis dengan menghitung rata-rata bertahap.
- Exponential Smoothing: Memberikan bobot lebih besar pada data terbaru.
- ARIMA: Model kombinasi Autoregressive dan Moving Average untuk data stasioner.



○ Pendekatan Machine Learning

- Mengapa Machine Learning?
 - Kemampuan menangkap pola kompleks dan non-linier dalam data historis.
- Pendekatan Machine Learning:
 - Supervised Learning
 - Unsupervised Learning



○ Model Machine Learning

- Regression Models: Linear & Polynomial Regression
- Tree-based Models: Decision Trees, Random Forests, Gradient Boosting
- Neural Networks:
 - ANN
 - RNN (Recurrent Neural Networks)
 - LSTM (Long Short-Term Memory)





Studi Kasus: Prediksi Permintaan Energi Listrik Harian dengan Machine Learning

Forecasting dengan Pendekatan Machine Learning



○ Latar Belakang Masalah

- Perusahaan listrik ingin memprediksi permintaan energi listrik harian untuk membantu:
 - Manajemen sumber daya energi secara efisien
 - Menjaga stabilitas pasokan
 - Mengurangi biaya operasional



○ Tujuan

- Membangun model machine learning yang mampu memprediksi permintaan energi listrik harian dengan akurasi tinggi.
- Data yang digunakan:
 - Konsumsi listrik historis
 - Kondisi cuaca
 - Informasi hari libur dan tren musiman



○ Langkah-Langkah dalam Studi Kasus

- Pengumpulan Data
- Pra-pemrosesan Data
- Feature Engineering
- Pemilihan Model Machine Learning
- Training Model
- Evaluasi Model
- Deployment dan Monitoring



○ Pengumpulan Data

- Data yang dikumpulkan:
 - Permintaan energi listrik harian selama 5 tahun
 - Data cuaca harian (suhu, kelembapan)
 - Hari libur dan informasi musiman



○ Pra-pemrosesan Data

- Mengisi data yang hilang dan menangani nilai yang tidak wajar
- Normalisasi data numerik
- Encoding data kategori (hari libur, musim)



○ Feature Engineering

- Menambah fitur baru, seperti:
 1. Hari dalam minggu
 2. Musim (misal: musim panas)
 3. Fitur cuaca untuk melihat pengaruh terhadap permintaan



● Pemilihan Model Machine Learning

- Random Forest Regressor: untuk pola yang kompleks dan non-linear
- LSTM (Long Short-Term Memory): cocok untuk data deret waktu yang memiliki long-term dependencies



○ Training Model

- Data dibagi menjadi data latih dan uji (80:20)
- Model dilatih dengan data latih dan diuji pada data uji





Evaluasi Model

- Menggunakan metrik evaluasi:
 1. Mean Absolute Error (MAE)
 2. Root Mean Square Error (RMSE)
 3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)



○ Deployment dan Monitoring

- Model diimplementasikan untuk prediksi harian
- Monitoring performa model secara berkala untuk menjaga akurasi



○ Hasil dan Kesimpulan

- Prediksi permintaan energi dengan akurasi sekitar 90%
- Membantu perusahaan dalam perencanaan sumber daya dan efisiensi biaya
- Machine learning efektif dalam mengelola pola kompleks pada data deret waktu



○ Kesimpulan

- Machine learning memungkinkan peramalan yang akurat dan fleksibel.
- Keberhasilan forecasting bergantung pada kualitas data, model, dan evaluasi yang tepat.
- Forecasting dapat mendukung pengambilan keputusan yang efektif.





TERIMA KASIH

