# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Dalam dunia bisnis yang kompetitif, kemampuan memprediksi penjualan dengan akurat sangat penting dalam mengelola persediaan, merencanakan pengadaan barang, serta menyusun strategi pemasaran. Prediksi yang tepat memungkinkan optimalisasi stok, mencegah kekurangan atau kelebihan barang, meningkatkan efisiensi operasional, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Toko Loa Kim Jong merupakan toko yang menjual suku cadang (*sparepart*) kipas angin, mesin cuci, pompa air, dan *rice cooker* yang beroperasi setiap hari. Namun, toko ini menghadapi kendala dalam pengelolaan stok, di mana beberapa produk sering habis tanpa disadari oleh pemilik toko sehingga menyebabkan hilangnya peluang penjualan ketika permintaan meningkat. Ketiadaan sistem prediksi penjualan membuat pemilik toko kesulitan menentukan produk yang perlu di-*restock* pada waktu yang tepat untuk memenuhi permintaan pasar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik toko, pengelolaan stok selama ini dilakukan berdasarkan perkiraan subjektif tanpa memanfaatkan data historis penjualan yang tersedia pada *Tokopedia Seller.* Akibatnya, sering terjadi ketidakseimbangan stok, yaitu sebagian produk tersedia dalam jumlah berlebih tetapi kurang diminati, sedangkan produk lain cepat habis dan tidak segera di-*restock*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa meskipun toko telah memiliki data historis penjualan, data tersebut belum dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pengadaan barang. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data yang mampu menghasilkan prediksi penjualan secara lebih objektif untuk mendukung pengelolaan stok.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini membangun sistem prediksi penjualan berbasis *website* yang memanfaatkan data historis transaksi sebagai dasar pembelajaran model. Data historis dipilih karena memuat pola penjualan yang telah terjadi pada periode sebelumnya, sehingga model dapat mempelajari kecenderungan penjualan setiap produk dari waktu ke waktu dan menghasilkan prediksi untuk periode mendatang. Data yang digunakan berasal dari laporan *Tokopedia Seller* Toko Loa Kim Jong periode Mei 2020 hingga Maret 2025. Dataset awal terdiri atas 32.689 transaksi mentah, kemudian setelah proses penyaringan dengan hanya mempertahankan transaksi berstatus Pesanan Selesai, diperoleh 31.880 transaksi yang mencakup 345 produk unik. Selanjutnya, data diagregasi menjadi data penjualan bulanan per produk sehingga diperoleh 59 bulan data aktif yang dibagi menjadi 47 bulan data pelatihan (Mei 2020 - Maret 2024) dan 12 bulan data pengujian (April 2024 - Maret 2025). Berdasarkan data tersebut, sistem mengimplementasikan algoritma ARIMA dan LSTM untuk menghasilkan prediksi penjualan setiap produk. Hasil prediksi kemudian disajikan melalui antarmuka *website*

dalam bentuk tabel dan visualisasi grafik sehingga pengguna dapat melihat hasil peramalan, membandingkan performa kedua algoritma, serta memperoleh informasi yang mendukung pengambilan keputusan terkait perencanaan stok dan strategi penjualan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tidak terdapat satu metode peramalan yang selalu memberikan hasil terbaik pada seluruh karakteristik data deret waktu. ARIMA merupakan salah satu metode statistik yang telah lama digunakan sebagai acuan (*benchmark*) dalam penelitian peramalan karena mampu memodelkan pola historis melalui komponen *autoregressive, differencing, dan moving average*. Metode ini umumnya memberikan hasil yang baik pada data yang memiliki pola *linear*, tren yang relatif stabil, serta peramalan jangka pendek. Di sisi lain, *Long Short-Term Memory* (LSTM) merupakan pengembangan *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang untuk mempelajari hubungan non-linear dan ketergantungan jangka panjang pada data berurutan, sehingga banyak digunakan pada permasalahan deret waktu yang memiliki pola lebih kompleks. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa performa ARIMA maupun LSTM bergantung pada karakteristik data yang dianalisis, sehingga tidak terdapat satu metode yang secara konsisten lebih unggul pada seluruh kasus peramalan. Oleh karena itu, pemilihan metode perlu didasarkan pada hasil pengujian terhadap dataset yang digunakan.

Berdasarkan karakteristik data dan hasil penelitian terdahulu, penelitian ini membandingkan algoritma *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan Long *Short-Term Memory* (LSTM). Meskipun data penjualan pada penelitian ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perubahan permintaan pelanggan, promosi, dan periode hari raya sehingga berpotensi membentuk pola non-linear, karakteristik penjualan setiap produk tidak selalu sama. Beberapa produk memiliki pola penjualan yang relatif stabil dan menunjukkan kecenderungan historis yang konsisten, sedangkan produk lainnya mengalami fluktuasi yang lebih dinamis. Oleh karena itu, ARIMA tetap dipilih karena merupakan metode statistik yang telah banyak digunakan dalam penelitian peramalan deret waktu serta mampu memodelkan pola historis melalui hubungan antar periode. Selain itu, kemampuan ARIMA dalam menangani data yang belum stasioner melalui proses *differencing* menjadikannya tetap relevan untuk dievaluasi pada dataset penelitian ini. Dengan demikian, ARIMA digunakan sebagai model pembanding (*benchmark*) untuk mengetahui sejauh mana pendekatan statistik konvensional mampu memodelkan data penjualan dibandingkan pendekatan *deep learning*. Sementara itu, LSTM dipilih karena memiliki kemampuan mempelajari hubungan yang lebih kompleks sehingga diharapkan mampu menangkap pola non-*linear* yang mungkin muncul pada sebagian produk. Kedua algoritma dibandingkan secara individual tanpa menggunakan metode *ensemble* agar kelebihan dan keterbatasan masing-masing metode dapat dievaluasi secara objektif pada dataset yang sama. Hasil perbandingan tersebut diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai model yang paling sesuai untuk diterapkan pada prediksi penjualan sparepart di Toko Loa Kim Jong.

Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE) pada tingkat total pendapatan toko, serta *Precision@10* pada tingkat produk individual untuk mengukur ketepatan model dalam mengidentifikasi produk prioritas. Hasil prediksi kemudian disajikan melalui antarmuka *website* dalam bentuk estimasi penjualan bulanan per produk yang mencakup nama produk, jumlah penjualan, dan pendapatan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pemilik toko dalam mengambil keputusan pengelolaan stok secara lebih tepat berdasarkan data historis penjualan.

ARIMA dipilih karena merupakan model statistik yang efektif dalam memodelkan pola *linear* berdasarkan data historis serta banyak digunakan dalam analisis deret waktu. Selain itu, ARIMA tetap dapat diterapkan pada data yang tidak *stasioner* melalui proses *differencing*. Sementara itu, LSTM dipilih karena merupakan model *deep learning* yang mampu mempelajari hubungan *non-linear* dan ketergantungan jangka panjang pada data berurutan, sehingga berpotensi menangkap pola penjualan yang lebih kompleks. Perbedaan karakteristik tersebut menjadikan ARIMA dan LSTM relevan untuk dibandingkan pada data penjualan *sparepart* ritel untuk mengetahui metode yang memberikan performa prediksi terbaik

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ARIMA maupun LSTM memiliki keunggulan pada karakteristik data yang berbeda. ARIMA umumnya memberikan hasil yang baik pada data dengan pola *linear* dan tren yang stabil, sedangkan LSTM lebih unggul dalam mempelajari hubungan *non-linear* dan ketergantungan jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini membandingkan kedua model secara individual, sehingga kelebihan dan keterbatasan masing-masing metode dapat dievaluasi secara objektif pada dataset yang sama. Hasil perbandingan tersebut diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai model yang paling sesuai untuk diterapkan pada prediksi penjualan *sparepart* di Toko Loa Kim Jong.

Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE) pada tingkat total pendapatan toko, serta *Precision@10* pada tingkat produk individual untuk mengukur ketepatan model dalam mengidentifikasi produk prioritas. Hasil prediksi kemudian disajikan melalui antarmuka *website* dalam bentuk estimasi penjualan bulanan per produk yang mencakup nama produk, jumlah penjualan, dan pendapatan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pemilik toko dalam mengambil keputusan pengelolaan stok secara lebih tepat berdasarkan data historis penjualan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjadi landasan penelitian ini, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun sistem prediksi penjualan berbasis *website* untuk membantu Toko Loa Kim Jong dalam menganalisis tren penjualan dan pengelolaan stok secara efektif?
2. Bagaimana membandingkan performa model ARIMA dan LSTM dalam memprediksi penjualan Toko Loa Kim Jong menggunakan metrik *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE)?

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan ruang lingkup penelitian agar tetap terarah, ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengembangkan *website* prediksi penjualan menggunakan algoritma ARIMA dan LSTM yang dibandingkan secara langsung berdasarkan metrik MAE dan RMSE.
2. *Website* dirancang untuk menampilkan estimasi total pendapatan bulan berikutnya menggunakan model LSTM dan rincian prediksi penjualan per produk berupa estimasi nama produk, kuantitas terjual, dan pendapatan menggunakan model ARIMA, serta analisis tren penjualan secara interaktif.
3. Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan dari Tokopedia Seller periode Mei 2020 - Maret 2025, terdiri dari 31.880 transaksi berstatus Pesanan Selesai dari 345 produk unik, diagregasi ke level bulanan per produk.
4. Dataset dibagi dengan proporsi 80% data pelatihan (47 bulan, Mei 2020–Maret 2024) dan 20% data pengujian (12 bulan, April 2024 - Maret 2025).
5. Evaluasi model menggunakan metrik MAE dan RMSE pada level total *revenue* toko per bulan, serta *Precision@10* pada level produk individual.
6. Produk yang dimodelkan dibatasi pada produk aktif dengan riwayat penjualan minimal 15 bulan selama periode pelatihan dan masih aktif dalam 3 bulan terakhir periode training, menghasilkan 166 produk layak yang dimodelkan secara identik oleh ARIMA maupun LSTM.

## 1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berikut ini diuraikan tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini:

### 1.4.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun *website* sistem prediksi penjualan berbasis model ARIMA dan LSTM yang menyajikan informasi tren penjualan secara interaktif, untuk membantu pemilik Toko Loa Kim Jong dalam mengambil keputusan terkait pengelolaan stok dan strategi penjualan.
2. Mengevaluasi dan membandingkan performa model ARIMA dan LSTM dalam memprediksi penjualan Toko Loa Kim Jong menggunakan metrik *Root Mean Square*

*Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) untuk menentukan model yang paling akurat dan sesuai untuk data penjualan toko tersebut.

### 1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, khususnya dalam pengembangan model prediksi penjualan yang efektif menggunakan pendekatan ARIMA dan LSTM.

A. Manfaat Teoritis

1. Berkontribusi dalam pengembangan metode prediksi penjualan melalui perbandingan model ARIMA dan LSTM.
2. Memberikan informasi mengenai keunggulan dan keterbatasan model ARIMA dan LSTM dalam menangani data penjualan.
3. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem prediksi penjualan berbasis *website* dan data historis.

B. Manfaat Praktis

1. Membantu pemilik toko dalam merencanakan *restock* barang berdasarkan prediksi tren penjualan, sehingga pengelolaan stok menjadi lebih efisien.
2. Menjadi acuan bagi pelaku usaha dalam memanfaatkan teknologi prediksi penjualan untuk meningkatkan efektivitas perencanaan bisnis dan manajemen stok.
3. Menjadi referensi bagi pengembang, mahasiswa, dan peneliti dalam membangun atau mengkaji sistem prediksi penjualan berbasis *machine learning,* khususnya dengan model ARIMA dan LSTM berbasis time series.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur penyusunan skripsi **"Rancang Bangun Sistem Prediksi Penjualan Toko Loa Kim Jong Berbasis Website dengan Perbandingan Algoritma ARIMA dan LSTM"**, berikut ini adalah sistematika penulisannya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah yang menjelaskan pentingnya prediksi penjualan, tantangan yang dihadapi Toko Loa Kim Jong, serta alasan pemilihan algoritma ARIMA dan LSTM. Bab ini juga mencakup rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian, termasuk penjelasan tentang algoritma ARIMA dan LSTM, konsep dasar prediksi penjualan, serta penelitian terdahulu

yang relevan dengan topik ini. Penjelasan ini mencakup karakteristik masing-masing algoritma, bagaimana keduanya bekerja dalam konteks prediksi penjualan, serta kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma dalam berbagai aplikasi.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk desain penelitian, pengumpulan data penjualan dari Toko Loa Kim Jong, serta tahapan implementasi algoritma ARIMA dan LSTM. Selain itu, bab ini juga menguraikan metode evaluasi kinerja kedua algoritma menggunakan metrik *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE), serta cara pengujian yang digunakan untuk memastikan keakuratan prediksi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari penerapan algoritma ARIMA dan LSTM dalam prediksi penjualan, serta perbandingan kinerja kedua algoritma berdasarkan metrik yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian, dengan merangkum hasil penelitian terkait perbandingan kinerja algoritma ARIMA dan LSTM dalam prediksi penjualan, serta saran dan rekomendasi bagi Toko Loa Kim Jong untuk pengembangan selanjutnya.