

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Laboratorium memegang peranan krusial dalam dunia pendidikan dan penelitian. Dalam laboratorium, berbagai macam aset berperan penting menunjang kegiatan praktikum dan riset. Salah satu kelompok aset vital adalah barang habis pakai praktikum, seperti bahan kimia, alat gelas sekali pakai, dan reagensia. Kelancaran kegiatan praktikum dan penelitian sangat bergantung pada efektivitas manajemen aset laboratorium [1].

Prosedur pengelolaan barang habis pakai di laboratorium meliputi proses perencanaan, pengadaan, pendistribusian, dan evaluasi penggunaan barang habis pakai [2]. Tujuan dari prosedur ini adalah untuk memastikan barang habis pakai sesuai dengan yang diperlukan di laboratorium, serta untuk menjamin keberlanjutan dan kelancaran kegiatan praktikum dan penelitian [1]. Efisiensi dalam mengelola aset laboratorium menjadi sorotan utama, khususnya terkait ketiadaan sistem yang terintegrasi dengan model prediksi untuk memantau aset laboratorium [2]. Selain itu, kurangnya kontrol terhadap persediaan barang habis pakai juga menjadi masalah lainnya dimana dapat mengakibatkan kekurangan, kelebihan, dan kesulitan dalam menentukan anggaran pembelian yang tepat. Kondisi ini dapat menimbulkan dampak negatif, seperti terhambatnya kegiatan praktikum dan penelitian, pemborosan anggaran, dan kesulitan dalam melakukan audit dan evaluasi aset [3].

Kaidah utama dalam pengelolaan aset laboratorium adalah efisiensi, yang berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan barang habis pakai untuk praktikum dan menjamin kelancaran kegiatan praktikum serta penelitian. Salah satu sumber bacaan menyatakan bahwa penggunaan metode manual dalam pencatatan dan pelacakan aset laboratorium sering kali mengakibatkan peningkatan waktu yang dibutuhkan untuk mengelola persediaan, serta meningkatkan risiko kesalahan manusia dalam proses tersebut [4]. Selain itu, sumber lainnya menyatakan bahwa dengan menggunakan model prediksi pada aplikasi pengelolaan memberikan pengaruh positif dalam penyediaan stok barang sehingga memberikan kontrol yang baik dalam pengelolaan persediaan [5], [6], [7].

Berdasarkan informasi yang diuraikan diatas, pengembangan aplikasi terintegrasi dengan model prediksi untuk manajemen aset laboratorium menjadi penting. Salah satu studi yang dilakukan oleh Ardaneswari dkk. menyoroti manfaat dari penggunaan aplikasi terintegrasi dengan model prediksi menggunakan algoritma *Fuzzy Tsukamoto* dalam memantau persediaan barang, dan telah memberikan wawasan yang berharga dalam meningkatkan efisiensi operasional dalam pengelolaan persediaan barang [8]. Namun, dalam studi lainnya yang dilakukan oleh Natalia Hutapea dkk, dan juga Qian dkk, menyebutkan bahwa untuk menghadapi tantangan yang lebih kompleks dan dinamis seperti fluktuasi yang tidak terduga serta perubahan pola penggunaan seiring waktu, penggunaan algoritma deep learning seperti LSTM (*Long Short-Term Memory*) menjadi relevan[9], [10].

Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) adalah jenis khusus dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dirancang untuk menyimpan informasi dalam jangka waktu yang panjang. LSTM memiliki kemampuan untuk memproses, memprediksi, dan mengklasifikasikan informasi yang telah disimpan, bahkan dalam urutan waktu yang kompleks. Algoritma ini telah digunakan dalam berbagai kebutuhan seperti memprediksi harga saham, prediksi penjualan, chatbot, bahkan penerjemahan. Keunggulan LSTM terletak pada kemampuannya untuk mengingat informasi dalam jangka waktu panjang, menghapus informasi yang tidak relevan, serta efisien dalam memproses data berdasarkan urutan waktu tertentu [11], [12].

Berdasarkan penelitian yang terdapat pada literatur, yaitu penelitian yang dilakukan oleh A. Maulana Ichwan, P. Yusuf, dan Yuniaristanto, membuktikan bahwa algoritma LSTM ini memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam melakukan prediksi, dimana pada penelitian tersebut melakukan perbandingan algoritma dalam peramalan terhadap penjualan persediaan farmasi menggunakan algoritma LSTM, ARIMA, *Least Square*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, *Triple Exponential Smoothing*, *Moving Average* dan *Weigh Average*. Mendapatkan kesimpulan bahwa algoritma LSTM memiliki tingkat error terendah yaitu 4,6151% dibandingkan algoritma lainnya [13]. Penelitian serupa lain yang dilakukan oleh P. Natalia Hutapea dan M. Siallagan yaitu penelitian dengan menggunakan algoritma *Feed Forward Neural Network* (FNN) dan *Long Short*

Them Memory (LSTM) dalam menganalisis prediksi sistem pergudangan kelapa untuk memprediksi pola permintaan, perputaran stok dan frekuensi penyetakan Gudang didapatkan kesimpulan bahwa model LSTM dinyatakan lebih unggul dalam memprediksi pola pada sistem pergudangan kelapa, dengan tingkat MSE sebesar 0,0894 dan MAE 0,2453 [9]. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Q. Fei dan C. Xianfu berupa membandingkan Algoritma ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dengan LSTM (*Long Short-Term Memory*) dalam memprediksi harga saham, dimana algoritma LSTM lebih stabil dalam melakukan prediksi dengan tingkat eror 60% lebih kecil dari ARIMA [10]. Selain itu, terdapat juga beberapa penelitian serupa berupa prediksi harga saham lainnya menggunakan algoritma LSTM dengan hasil akurasi yang sangat baik [14], [15], [16].

Penelitian yang dilakukan oleh Razvan Zanc, Tudor Cioara dan Ionut Anghel juga membuktikan bahwa algoritma LSTM memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dari pada algoritma lain yang digunakan dalam memprediksi titik – titik kejahatan di salah satu kota besar di pesisir cina tenggara [17]. Penelitian lain dilakukan oleh Imrus Salehin, dkk. juga menunjukkan penggunaan algoritma LSTM dalam memprediksi curah hujan, dimana penelitian tersebut membuktikan bahwa algoritma LSTM memiliki akurasi yang baik yaitu 76% [18]. Penelitian lainnya yang menggunakan algoritma LSTM untuk memprediksi kecepatan angin yang dilakukan oleh Karim Moharm dkk, menunjukkan bahwa algoritma LSTM memiliki akurasi yang baik dimana memiliki tingkat error yang rendah yaitu RMSE 0,2 [19]. Selain itu, ada juga penelitian yang menggunakan algoritma LSTM untuk memprediksi tumor otak dengan hasil evaluasi R2 score mendekati 1 yang dilakukan oleh Zhengbin Chen [20]. Penelitian yang dilakukan oleh Dilantha Haputhanthri dan Adeesha Wijayasiri juga menunjukkan algoritma LSTM memiliki tingkat error yang rendah yaitu MAPE 9.03% dalam memprediksi volume lalu lintas [21].

Dengan demikian, dari uraian yang telah disampaikan diatas, maka penelitian ini akan menerapkan algoritma LSTM (*Long Short-Term Memory*) untuk memprediksi kebutuhan barang habis pakai praktikum di Laboratorium Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan terkait penelitian yaitu:

1. Bagaimana menerapkan model prediksi dengan algoritma LSTM (*Long Short-Term Memory*) dalam memprediksi kebutuhan barang habis pakai laboratorium?
2. Bagaimana tingkat akurasi model prediksi dengan algoritma LSTM dalam memprediksi kebutuhan barang habis pakai laboratorium?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu:

1. Menerapkan model prediksi dengan algoritma LSTM (*Long Short-Term Memory*) dalam memprediksi kebutuhan barang habis pakai laboratorium.
2. Menganalisis tingkat akurasi yang didapatkan oleh model prediksi dengan algoritma LSTM dalam memprediksi kebutuhan barang habis pakai laboratorium.

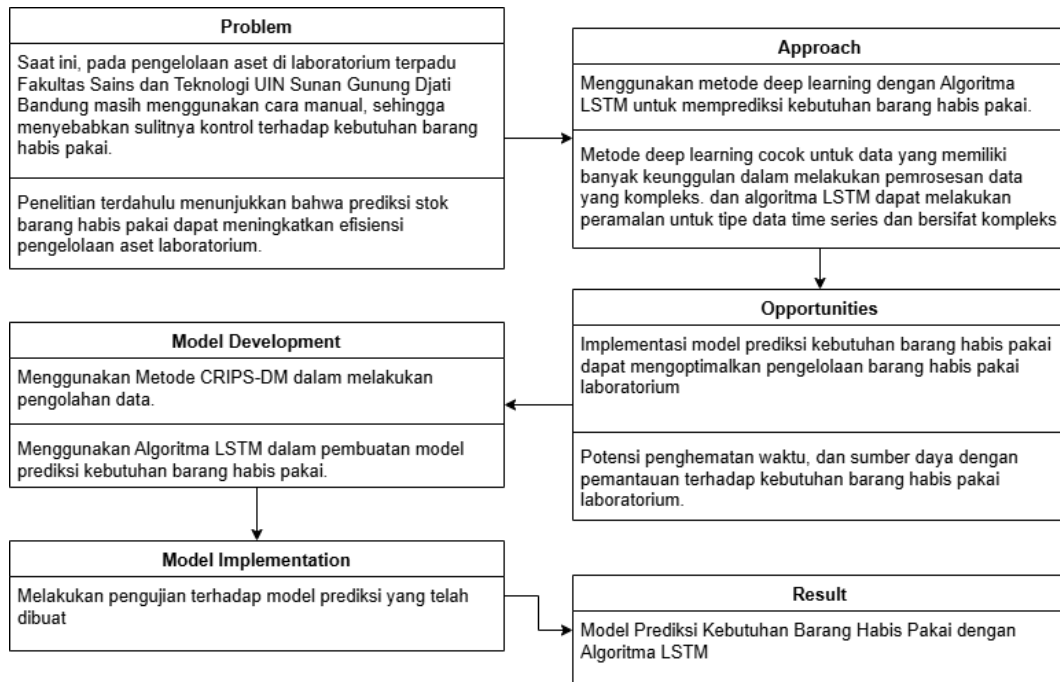
1.4. Batasan Masalah Penelitian

Untuk mempersempit area penelitian ini, ditetapkan beberapa batasan masalah pada penelitian. Berikut batasa-batasan yang ditetapkan:

1. Fokus penelitian hanya di perencanaan barang habis pakai dalam Sistem Manajemen Aset laboratorium.
2. Barang habis pakai praktikum yang digunakan dalam praktikum sains di laboratorium sains dan teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
3. Data historis penggunaan barang habis pakai praktikum selama 3 tahun terakhir.
4. Model prediksi yang dipakai menggunakan algoritma LSTM.
5. File data berupa file CSV.

1.5. Kerangka Pemikiran Penelitian

Berdasarkan pemaparan diatas, berikut adalah kerangka pemikiran pada penelitian ini:



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

1.6. Metode Penelitian

1.6.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode wawancara dan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan untuk menggali landasan teori terkait algoritma LSTM, karakteristik barang habis pakai laboratorium, dan studi kasus serupa. Metode wawancara digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait pengelolaan barang habis pakai praktikum setiap program studi di Fakultas Sains dan Teknologi. Wawancara dilakukan dengan melibatkan Ketua Laboratorium Fakultas serta Staf Laboratorium setiap program studi di Fakultas Sains dan Teknologi. Metode wawancara ini bertujuan untuk memahami prosedur dalam pengelolaan barang habis pakai praktikum serta mengumpulkan data historis terkait kebutuhan barang habis pakai setiap tahunnya.

1.6.2. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan kerangka kerja CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for*

Data Mining). Metode ini merupakan metode yang digunakan secara luas dalam pengembangan proyek data mining dan analisis data. Metode ini terdiri dari enam tahap utama yang memberikan kerangka kerja terstruktur untuk proyek. Tahapan ini dimulai dengan pemahaman bisnis (*business understanding*), diikuti oleh pemahaman data (*data understanding*), tahap persiapan data (*data preparation*), tahap pemodelan (*modelling*), evaluasi (*evaluation*), dan akhirnya, tahap penerapan (*deployment*). [22]

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini peneliti menjelaskan latar belakang penelitian, menjelaskan rumusan masalah pada penelitian, menjelaskan tujuan dari penelitian, menjelaskan Batasan-batasan pada penelitian serta menjelaskan kerangka pemikiran pada penelitian dalam bentuk diagram.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini peneliti membahas tentang perkembangan paling mutakhir pada penelitian yang sering disebut dengan *the state of the art* dari teori yang sedang dikaji. Selain itu, peneliti juga menjelaskan apa yang membedakan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini peneliti membahas metode penelitian yang digunakan, baik metode pengembangan perangkat lunak maupun metode pengumpulan datanya. Selain itu, peneliti juga menjelaskan Langkah-langkah dan Teknik yang dilakukan secara sistematis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti memaparkan hasil penelitian berdasarkan tahapan pada metode yang dilakukan. Pemaparan diurutkan berdasarkan rumusan masalah penelitian dan menjawab masalah-masalah yang dirumuskan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penelitian menyimpulkan hasil pembahasan dengan cara diuraikan secara padat dan menjawab masalah-masalah yang dirumuskan sebelumnya. Selain itu, peneliti menawarkan penelitian selanjutnya yang lebih.