

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

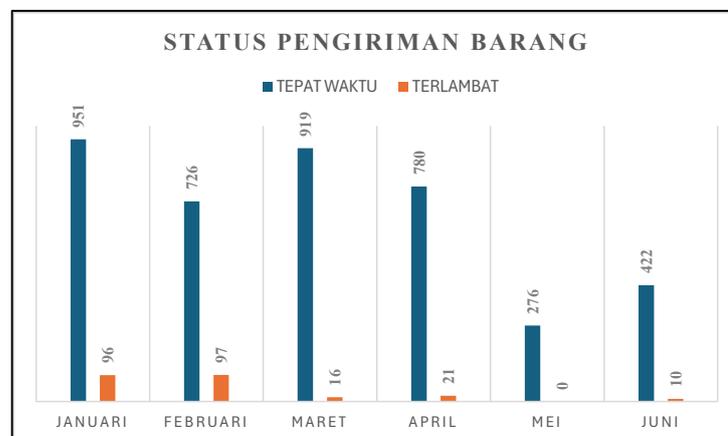
Sektor logistik dan pergudangan memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran rantai pasok suatu perusahaan. Sebagai salah satu elemen yang penting, gudang tidak hanya menyimpan barang, tetapi juga berperan dalam mendistribusikan barang agar sampai ke pelanggan dengan cepat dan efisien (Yusuf & Nursyanti, 2017). Pengelolaan gudang yang efisien adalah salah satu dari banyaknya area operasional yang harus ditingkatkan oleh perusahaan dalam lingkungan bisnis yang semakin kompetitif. Menurut Naomi & Fauziah (2023), pengelolaan gudang adalah proses memaksimalkan kapasitas gudang yang besar, lokasi, kecepatan pemilihan produk, kecepatan bongkar muat, aliran produk di seluruh gudang, prosedur penerimaan, pemilihan produk, dan peralatan kerja. Rantai pasokan perusahaan sangat bergantung pada pengelolaan gudang, terutama untuk perusahaan logistik yang menangani distribusi barang dalam skala besar. Segala sesuatu mulai dari aktivitas penyimpanan barang hingga pengiriman barang ke pelanggan akhir dapat dipengaruhi oleh efektivitas pengelolaan gudang. Aktivitas penyimpanan di gudang merupakan komponen penting dalam rantai pasokan, tetapi terdapat beberapa tantangan yang sering menghambat efektivitas operasionalnya. Salah satu kontribusi pada efisiensi operasional adalah skema tata letak gudang yang baik (Sitorus Helena, 2020). Dalam pengelolaan gudang, terdapat berbagai permasalahan yang kerap muncul dan berdampak pada efisiensi operasional. Salah satunya adalah *layout* gudang yang kurang optimal, barang disimpan tanpa sistem klasifikasi yang jelas, serta ketidakakuratan data inventaris juga dapat menjadi hambatan. Beberapa permasalahan di atas sering dihadapi oleh perusahaan-perusahaan yang berkecimpung dibidang logistik, salah satunya yaitu PT ABC.

PT ABC merupakan perusahaan penyedia layanan logistik atau *third party logistic* (3PL) nasional dengan spesialisasi pada *project logistics* dan *total solution logistics*. Perusahaan ini menargetkan segmen pasarnya kepada perusahaan yang bergerak dalam industri energi hasil tambang, EPC (*engineering, procurement, and construction*), dan industri lain yang membutuhkan penanganan khusus, serta

distribusi ke area terpencil. PT ABC menyediakan berbagai layanan logistik, seperti pengelolaan pergudangan, bea cukai impor dan ekspor, serta transportasi multimoda.

Sebagai perusahaan *third party logistic* (3PL) penyedia layanan logistik dan pergudangan, PT ABC menghadapi tantangan dalam mengelola gudang. Salah satu masalah yang terjadi adalah penyimpanan tidak terorganisir, pengalokasian barang tidak memiliki aturan baku, sehingga produk bebas ditempatkan dimana saja yang mengakibatkan jarak tempuh menjadi besar dan tidak bisa diprediksi dengan akurat, sehingga mengakibatkan kurang optimalnya penggunaan gudang.

Pengalokasian barang pada gudang PT ABC masih menerapkan penyimpanan secara acak, sehingga menyulitkan pencarian barang ketika dibutuhkan karena tidak adanya klasifikasi yang terstruktur, hal tersebut didukung oleh hasil observasi dan berdasarkan wawancara pada pegawai gudang. Sebagai contoh, item seperti Shell Spirax S4 Cx 30 Bulk, Aluminium Sulfat, dan Nemisys Point merupakan tiga barang dengan pengiriman tertinggi pada periode Januari hingga Juni 2024, masing-masing dikirim sebanyak 73, 60, dan 83 kali. Namun, ketiga barang tersebut tidak memiliki lokasi tetap dan bahkan sering berpindah karena sistem penempatan yang fleksibel tanpa aturan. Hal ini menyulitkan pencarian barang dan meningkatkan risiko kesalahan atau keterlambatan saat proses pengambilan. Pengalokasian barang yang tidak jelas dan tidak terstruktur di ruang penyimpanan menyebabkan meningkatnya jarak perpindahan serta waktu pengambilan yang lebih lama, yang berkontribusi pada keterlambatan pengiriman. Berikut di bawah ini merupakan data terkait status pengiriman barang pada PT ABC.



Gambar 1. 1 Status Pengiriman Barang

Berdasarkan Gambar 1.1 mengenai status pengiriman barang di PT ABC dari Januari hingga Juni, terlihat adanya perubahan pola dalam jumlah barang yang pengirimannya dilakukan tepat waktu dan yang mengalami keterlambatan. Meskipun secara umum pengiriman tepat waktu masih mendominasi, jumlah barang yang terlambat pada bulan Januari sebesar 96 barang dan Februari sebesar 97 barang mencerminkan adanya permasalahan dalam aktivitas gudang, salah satunya yaitu penyimpanan yang tidak teratur. Pada bulan Maret dan April, terjadi penurunan jumlah barang yang terlambat menjadi masing-masing 16 barang dan 21 barang. Namun, belum dapat disimpulkan bahwa penurunan tersebut merupakan hasil dari perbaikan sistem penyimpanan, karena pola ini tidak konsisten. Hal ini memperkuat indikasi bahwa sistem penyimpanan barang yang belum tertata dengan baik di gudang yang masih menggunakan metode acak tanpa pengelompokan terstruktur, telah memperlambat proses pengambilan barang, yang kemudian berdampak pada keterlambatan pengiriman.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di gudang PT ABC, diperlukan analisis ulang terhadap pola pengiriman serta perancangan ulang tata letak penyimpanan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan teknik analisis berbasis data, seperti algoritma Apriori. Algoritma ini merupakan metode *data mining* yang menggunakan pendekatan *association rule* untuk mengidentifikasi pola asosiasi atau hubungan antar data berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam suatu kumpulan data (Margaret H Dunham, 2003). Dalam *data mining*, algoritma Apriori sangat membantu untuk proses *association rule*, yang memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi pola atau hubungan dalam data transaksi yang sangat besar. Dengan menggunakan data transaksi pengiriman pada PT ABC, algoritma Apriori dapat diterapkan untuk mengidentifikasi pola atau hubungan antara barang yang sering dikirim. Berdasarkan penelitian Angelia & Suhada (2020) menunjukkan bahwa penempatan barang berdasarkan frekuensi pengiriman dapat mempermudah proses pengambilan. Hal serupa ditemukan oleh Purwaningsih dkk (2020) dalam konteks supermarket, di mana penataan ulang dilakukan berdasarkan hasil asosiasi pembelian. Akibatnya penataan barang diubah berdasarkan temuan dari perhitungan *association rules*, yaitu dengan memprioritaskan pasangan pengelompokan produk tertentu saling berdekatan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Willyanto Santoso (2003) juga menegaskan bahwa kaidah asosiasi berperan penting dalam pengambilan keputusan logistik.

Dalam memvalidasi apakah rancangan *layout* sudah optimal atau belum, maka dilakukan perhitungan jarak menggunakan metode *rectilinear distance*. Metode ini menghitung jarak tempuh antar titik berdasarkan jalur horizontal dan vertikal, sesuai dengan pola pergerakan aktual di dalam gudang. Dengan membandingkan total jarak perpindahan barang sebelum dan sesudah penerapan *layout* baru, dapat diketahui sejauh mana efisiensi *layout* yang diusulkan mampu mengurangi jarak tempuh dan meningkatkan produktivitas operasional.

Penggunaan algoritma Apriori juga dapat membantu manajemen gudang untuk lebih memahami karakteristik setiap barang, seperti frekuensi pengiriman yang dapat menjadi dasar untuk menentukan lokasi penyimpanan yang optimal. Sehubungan dengan permasalahan yang ada di PT ABC, penelitian ini akan berfokus pada bagaimana merancang penataan barang dengan menggunakan pendekatan algoritma Apriori yang memanfaatkan data pengiriman barang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan algoritma Apriori untuk menganalisis pola pengiriman di gudang PT ABC?
2. Bagaimana menerapkan algoritma Apriori untuk memperbaiki tata letak gudang di PT ABC?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan diadakan penelitian yaitu:

1. Mengidentifikasi pola pengiriman barang menggunakan algoritma Apriori pada gudang PT ABC.
2. Menentukan tata letak barang baru di gudang PT ABC dengan meminimalkan jarak tempuh

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Perusahaan
Memberikan solusi konkret untuk permasalahan penyimpanan yang tidak efektif, yang diharapkan dapat meminimalkan jarak perpindahan barang.
2. Bagi Peneliti
Memberikan panduan dalam penerapan algoritma Apriori dalam konteks logistik dan penyimpanan, serta menambah referensi penelitian terkait manajemen gudang berbasis data.
3. Bagi Penulis
Menambah wawasan mengenai pemanfaatan algoritma Apriori di bidang logistik, serta memperkaya literatur akademis terkait pengelolaan gudang yang efisien.

1.5 Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Agar penelitian ini lebih terarah dan untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan, perlu dilakukan beberapa pembatasan. Adapun batasan masalah yang digunakan :

1. Data penelitian yang digunakan adalah data pengiriman selama 6 bulan dimulai dari Januari-Juni 2024.
2. Hasil penentuan tata letak barang hanya sebatas rekomendasi

Selain itu asumsi penelitian juga diperlukan dalam melakukan penelitian. Asumsi penelitian adalah pernyataan atau anggapan dasar yang dianggap benar oleh peneliti dan digunakan sebagai landasan untuk menjalankan penelitian. Adapun asumsi dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Sampel pada data pengiriman yang digunakan dalam perhitungan jarak dan penyusunan *layout* dianggap telah mewakili karakteristik pengelompokan barang secara keseluruhan.
2. Hasil perhitungan efisiensi jarak perpindahan dan efektivitas *layout* berdasarkan sampel diasumsikan memiliki kecenderungan yang sama apabila dilakukan pada seluruh populasi data.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran yang terstruktur dan menyeluruh terkait proses pemecahan masalah penataan *layout* gudang dengan menggunakan algoritma *Apriori* di PT ABC. Setiap

bab dirancang untuk membimbing pembaca mengikuti alur pemikiran peneliti, mulai dari identifikasi masalah, pengolahan data, hingga rekomendasi implementatif berdasarkan hasil penelitian.

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan di PT ABC. Disampaikan pula rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai, batasan ruang lingkup agar penelitian tetap terarah, serta sistematika penulisan sebagai panduan pembaca dalam memahami struktur laporan secara keseluruhan.

Bab II: Landasan Teori

Teori-teori yang menjadi dasar pijakan penelitian serta teori pendukung yang relevan dikaji dalam bab ini. Pembahasan mencakup konsep dasar manajemen pergudangan, prinsip penataan *layout* gudang, algoritma Apriori dalam analisis asosiasi data, serta metode perhitungan jarak perpindahan dengan pendekatan *rectilinear*. Selain itu, kajian literatur dari penelitian terdahulu disertakan guna memperkuat relevansi pendekatan yang digunakan dalam studi ini.

Bab III Metode Penyelesaian Masalah

Pada bab ketiga, metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian diuraikan secara sistematis. Penjelasan meliputi jenis dan pendekatan penelitian, metode pengumpulan data, tahapan pengolahan data transaksi gudang, serta proses implementasi algoritma Apriori. Metodologi ini menjadi dasar dalam mencapai hasil yang dapat diandalkan dan objektif.

Bab IV: Analisis Hasil dan Usulan Solusi

Proses menyatukan pembahasan mengenai hasil penerapan algoritma *Apriori* dan penyusunan solusi *layout* gudang berdasarkan pola asosiasi item yang ditemukan akan dibahas pada bab IV. Hasil penerapan algoritma *Apriori* ditampilkan dalam bentuk nilai *support*, *confidence*, dan *lift*, yang kemudian dibandingkan antara hasil Google Colab dan model matematis manual untuk membuktikan validitasnya. Dari pola asosiasi yang terbentuk, disusun usulan penataan *layout* baru gudang, yang kemudian dianalisis lebih lanjut dampaknya terhadap efisiensi jarak perpindahan barang dengan metode *rectilinear*. Keseluruhan analisis ini menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi bagi PT ABC.

Bab V: Simpulan dan Saran

Bab terakhir yaitu bab V akan merangkum kesimpulan dari penelitian berdasarkan hasil analisis dan implementasi solusi yang telah dilakukan. Simpulan menggambarkan sejauh mana algoritma Apriori berhasil membantu optimalisasi *layout* gudang PT ABC. Selain itu, saran diberikan bagi perusahaan maupun peneliti selanjutnya agar solusi yang dikembangkan dapat ditingkatkan dan diadaptasi sesuai kebutuhan dinamis di sektor logistik.