

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi dan perkembangan industri saat ini, efektivitas dalam manajemen rantai pasok menjadi faktor kunci untuk mempertahankan daya saing perusahaan. Salah satu aspek terpenting untuk keberhasilan bisnis adalah proses pemilihan *Supplier* yang optimal, mengingat *Supplier* yang tepat akan berdampak langsung pada kualitas produk, efisiensi biaya, dan ketepatan waktu proyek.

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode yang dapat menyelesaikan masalah pengambilan keputusan berdasarkan banyak kategori. Kemampuan *hard-skills* dan *soft skills* dapat dikolaborasikan menggunakan AHP sehingga keterkaitan antara kategori menjadikan proses pemeringkatan menjadi optimal (Suryadi & Harahap, 2017). Sedangkan metode optimisasi menggunakan *Mixed Integer Linear Programming (MILP)* adalah teknik optimasi yang digunakan untuk memecahkan masalah di mana beberapa variabel memiliki nilai integer (bulat), sementara variabel lainnya dapat memiliki nilai non-integer (*continue*). MILP sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk manajemen energi, logistik, produksi, dan pemodelan jaringan (Fatma & Kartika, 2017).

PT Enerba Teknologi adalah perusahaan *Engineering, Procurement, and Construction (EPC)* air skala penuh. Dalam setiap proyeknya, PT Enerba Teknologi menekankan pentingnya efisiensi, kualitas, serta keberlanjutan lingkungan sebagai bagian dari komitmen perusahaan. Oleh karena itu, dalam setiap tahap proyek, termasuk dalam pemilihan material penting seperti pipa, perusahaan menuntut standar tinggi baik dari sisi hteknis maupun ekonomis. Variabel penting yang harus dipertimbangkan adalah biaya, kapasitas, kualitas, dan waktu pengiriman.

Permasalahan utama yang terjadi di PT Enerba Teknologi adalah Pengambilan keputusan pemilihan *Supplier* dan alokasi pemesanan pipa di PT Enerba Teknologi belum optimal karena hanya didasarkan pada harga satuan terendah, tanpa mempertimbangkan struktur biaya keseluruhan seperti biaya tetap, *minimum order quantity (MOQ)*, kapasitas *Supplier*, dan biaya pengiriman, sehingga menyebabkan total biaya pengadaan menjadi tinggi dan proses pengadaan menjadi tidak efisien.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan ilmiah yang dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan secara objektif, rasional, dan efisien. Salah satu metode yang

sesuai adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menilai dan menentukan *Supplier* terbaik berdasarkan bobot kriteria seperti harga, kualitas, waktu pengiriman, dan sistem pembayaran. Setelah *Supplier* terbaik dipilih, metode *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) digunakan untuk mengoptimalkan alokasi pemesanan ke *Supplier* tersebut dengan mempertimbangkan kapasitas *Supplier*, permintaan proyek, biaya tetap, dan biaya variabel, sehingga diperoleh alokasi pembelian yang paling efisien. Dengan menggabungkan metode AHP dan MILP, penelitian ini bertujuan menyediakan kerangka pengambilan yang sistematis dan optimal dalam pemilihan *Supplier* pipa untuk proyek STP, yang mendukung efisiensi biaya serta pencapaian target teknis dan waktu di PT Enerba Teknologi.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang sebelumnya, maka dipaparkan pokok permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana menentukan bobot kriteria pemilihan *Supplier* pipa secara sistematis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)?
2. Bagaimana merancang model *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) untuk mengoptimalkan alokasi pemesanan pipa kepada *Supplier* terpilih dengan mempertimbangkan kapasitas, permintaan proyek, dan struktur biaya tetap dan variabel?
3. Bagaimana hasil integrasi antara AHP dan MILP dapat membantu dalam pengambilan keputusan pemilihan *Supplier* pipa secara optimal untuk proyek STP di PT Enerba Teknologi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian yang dilakukan di PT. Enerba Teknologi adalah sebagai berikut:

1. Menentukan bobot prioritas kriteria pemilihan *Supplier* pipa berdasarkan metode AHP.
2. Mengembangkan model MILP untuk menentukan jumlah pemesanan pipa yang optimal, dengan tujuan meminimalkan biaya total pengadaan yang mencakup biaya tetap dan variabel.

3. Menghasilkan suatu sistem pengambilan keputusan yang terintegrasi dan efisien melalui kombinasi metode AHP dan MILP dalam proses pemilihan dan alokasi pemesanan *Supplier* pipa untuk proyek STP.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian yang dilakukan, perlu adanya pembatasan untuk pengendalian yang lebih terarah, tidak meluas dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Pembatasan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Objek penelitian dibatasi pada pemilihan dan alokasi *Supplier* pipa untuk proyek pembangunan *Sewage Treatment Plant* (STP).
2. Terdapat 4 kriteria utama yang dipakai yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman dan Pembayaran.
3. Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk penentuan bobot kriteria dan *Supplier* terbaik, serta *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) untuk optimasi alokasi pemesanan pipa kepada *Supplier* terpilih dengan mempertimbangkan biaya tetap, kapasitas, dan permintaan.
4. Model diselesaikan menggunakan bantuan perangkat lunak LINGO dan data diperoleh dari kondisi aktual perusahaan.

1.5 State Of The Art

Dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir (TA), dibutuhkan acuan untuk melihat hasil penelitian yang telah ada serta melakukan pembaruan terkini pada laporan penelitiannya. Berikut merupakan hasil penelitian terdahulu mengenai penerapan Operational Research dalam pengambilan keputusan dan optimasi sistem, yakni oleh:

Tabel 1. State Of The Art

JURNAL	PEMBAHASAN
Judul: Optimasi Pendistribusian Produk Menggunakan Metode <i>Integer Linear Programming</i> (Studi Kasus: PT Awet Sarana Sukses Gorontalo)	Hasil Penelitian: Biaya minimum tercapai sebesar Rp 675.660,- dengan 6 kendaraan dari 33 armada. Rute dan waktu distribusi sesuai dengan batasan time windows.
Peneliti:	Tujuan Penelitian:

JURNAL	PEMBAHASAN
<p>Safrudin Ismail, Ismail Djakaria, Djihad Wungguli</p> <p>Lokasi: Universitas Negeri Gorontalo</p> <p>Tahun: 2021</p>	<p>Meminimalkan total biaya operasional distribusi produk menggunakan model CVRPTW dan diselesaikan dengan metode MILP</p>
<p>Judul: Analisa Penentuan Rute Pengiriman Produk <i>Styrofoam</i> untuk Meminimalkan Biaya Pengiriman (Studi Kasus: PT Menara Cipta Indonesia)</p> <p>Peneliti: A.S. Alfiansah, Muslimin Abdulrahim</p> <p>Lokasi: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya</p> <p>Tahun: 2023</p>	<p>Hasil Penelitian: Metode MILP menghasilkan penghematan jarak 14,6% (365,6 km), biaya 26,11% (Rp 4.700.000), durasi pengiriman 2875,2 menit.</p> <p>Tujuan Penelitian: Menentukan rute distribusi optimal untuk produk <i>styrofoam</i> berbasis kapasitas kendaraan untuk mengurangi biaya dan jarak.</p>
<p>Judul: Penerapan Metode AHP Pemilihan <i>Supplier</i> dalam Pengadaan Bahan Baku di PT XYZ</p> <p>Peneliti: Citra Mawarni, Fahriza Nurul Azizah</p> <p>Lokasi: Universitas Singaperbangsa Karawang</p> <p>Tahun: 2023</p>	<p>Hasil Penelitian: <i>Supplier</i> terbaik: CV. SB (42.72%), diikuti CV. Kin (34.14%) dan CV. BM (23.14%). Kriteria utama: kualitas.</p> <p>Tujuan Penelitian: Mengurangi kesalahan pemilihan <i>Supplier</i> dan menentukan <i>Supplier</i> terbaik berdasarkan kriteria kualitas, harga, pengiriman, dan pembayaran.</p>

JURNAL	PEMBAHASAN
<p>Judul: Pemilihan <i>Supplier</i> Daging Dengan Metode AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>) Pada Catering Amelia Bekasi</p> <p>Peneliti: Jhonson Sitanggang, Heirunissa, Nisa Viyana Ayyuha</p> <p>Lokasi: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi GICI, Depok</p> <p>Tahun: 2024</p>	<p>Hasil Penelitian: <i>Supplier</i> terbaik: <i>Supplier</i> B (0.286). Kriteria utama: kualitas (0.432), pengiriman (0.251), harga (0.243), layanan (0.074).</p> <p>Tujuan Penelitian: Menentukan <i>Supplier</i> daging terbaik menggunakan metode AHP dengan kriteria kualitas, harga, pengiriman, dan layanan.</p>

1.6 Sistematika Penulisan

Secara ringkas berikut ini dipaparkan urutan pembahasan sesuai sistematika penulisan laporan ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan, *state of art* serta sistematika dalam pembuatan laporan penelitian. Dimana bab ini menjelaskan secara menyeluruh mengenai penelitian yang akan di bahas pada PT. Enerba Teknologi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori hasil karya ilmiah yang telah dilakukan an oleh penulis lainnya sesuai dengan topik penelitian yang sama. Teori yang digunakan berasal dari studi pustaka dari berbagai sumber sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas objek penelitian yang ada di PT. Enerba Teknologi dan menggambarkan langkah-langkah secara sistematis yang dilakukan penulis dari awal sampai akhir. Selain itu juga menjelaskan mengenai metode pengumpulan data serta cara analisis datanya sehingga

pelaksanaan penelitian menjadi jelas dan terfokus sesuai dengan tujuan dari penelitian dan membuat pembaca mudah memahaminya.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang data yang didapatkan, cara pengolahan data serta hasil pembahasan dari penelitian. Data yang didapatkan akan ditampilkan dengan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Dalam pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Mixed Integer Linear Programming*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan serta saran kepada perusahaan untuk dijadikan acuan pemilihan *Supplier* pipa di PT. Enerba Teknologi.