

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA KONSEPTUAL

2.1 Kajian Teori

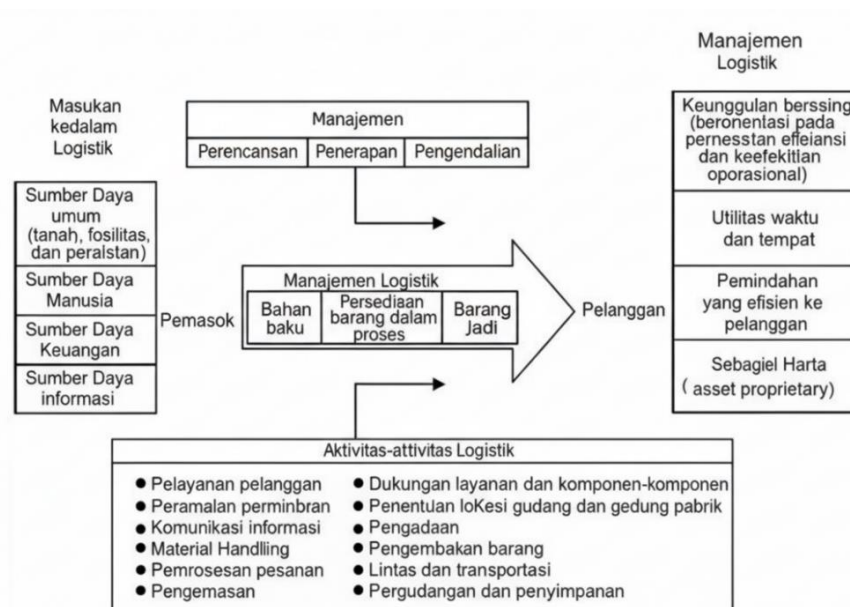
2.1.1 Manajemen Logistik

Manajemen logistik adalah suatu penerapan prinsip-prinsip manajemen dalam kegiatan logistik dengan tujuan agar pergerakan personal dan barang dapat berlangsung secara terarah dan optimal. Manajemen logistik juga dapat diartikan sebagai bagian dari proses *supply chain management* yang memiliki fungsi penting dalam perencanaan, pelaksanaan, serta pengendalian ketepatan dan kemudahan aliran serta penyimpanan barang, layanan, dan informasi dari titik asal hingga titik konsumsi guna memenuhi kebutuhan konsumen. Menurut Bowersox et al. (2023) logistik adalah proses strategis yang mengintegrasikan transportasi, persediaan, pergudangan, pemrosesan pesanan, dan informasi untuk memastikan produk yang tepat tersedia di tempat, waktu, jumlah, dan kondisi yang tepat dengan biaya serendah mungkin. Chopra dan Meindl (2016), mendefinisikan manajemen logistik sebagai proses dalam rantai pasok yang mengelola aliran produk, informasi, dan dana dari pemasok hingga pelanggan akhir. Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2017) manajemen logistik adalah sebuah proses terstruktur yang mencakup perencanaan, implementasi, dan pengendalian aliran barang dan informasi dari titik asal hingga ke titik konsumsi secara optimal dan terarah.

Manajemen logistik tidak hanya sekadar mengatur perpindahan barang, tetapi juga mencakup integrasi berbagai aktivitas yang saling berkaitan dalam

rantai pasok. Logistik memiliki peran penting dalam memastikan pengiriman produk yang tepat waktu, sesuai dengan jenis produk yang dipesan, jumlah yang akurat, serta dikirimkan ke lokasi yang benar dalam kondisi yang optimal.

Tujuan utama manajemen logistik adalah memastikan ketersediaan dan kesiapan bahan baku agar dapat disalurkan ke bagian persediaan secara tepat waktu. Untuk mencapai tujuan tersebut, logistik memanfaatkan berbagai input berupa sumber daya umum, manusia, finansial, dan informasi yang dikelola secara terpadu. Aliran sumber daya dari pemasok ke pabrik dikenal sebagai *inbound logistics*, sedangkan aliran produk hasil proses produksi dari pabrik ke pelanggan disebut *outbound logistics*. Kedua aliran ini saling berhubungan dan membentuk sistem logistik yang terintegrasi demi mendukung kelancaran operasional perusahaan serta pemenuhan kebutuhan pelanggan. (Winanda Kartika et al., 2021).



Gambar 2. 1 Komponen Logistik

Sumber: Martono, 2018 dalam Winanda Kartika et al, 2021.

Berdasarkan kerangka pada gambar, manajemen logistik melibatkan proses perencanaan, penerapan, dan pengendalian yang terintegrasi dengan berbagai sumber daya untuk menghasilkan arus barang yang teratur. Aktivitas-aktivitas logistik mencakup pelayanan pelanggan, pengadaan, pengemasan, pergudangan, hingga transportasi yang semuanya diarahkan untuk memberikan utilitas waktu, tempat, dan ketersediaan produk bagi pelanggan. Melalui integrasi *inbound* dan *outbound logistics* tersebut, perusahaan tidak hanya memperoleh keunggulan bersaing dari sisi penghematan biaya dan keandalan operasional, tetapi juga mampu menciptakan nilai tambah berupa kepuasan pelanggan serta pengelolaan aset logistik yang optimal.

2.1.1.1 Fungsi Manajemen Logistik

Manajemen logistik memiliki sejumlah fungsi utama yang berperan penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan dan pencapaian tujuan rantai pasok. Menurut Bowersox et al. (2023), fungsi logistik tidak hanya sebatas pada pengiriman barang, tetapi juga mencakup pengelolaan aliran barang, informasi, dan sumber daya secara menyeluruh. Adapun fungsi-fungsi tersebut antara lain:

1. Perencanaan dan Pengendalian

Kaitannya dalam logistik, perencanaan dan pengendalian dalam manajemen logistik merupakan pemikiran akan perumusan tindakantindakan yang berkaitan dengan kegiatan operasional logistik. Fungsi ini berfokus pada peramalan kebutuhan material, perancangan jaringan distribusi, serta pengendalian arus barang agar proses

pengadaan dan distribusi berjalan lancar. Sehingga menuntut adanya integrasi yang baik antara perencanaan kapasitas produksi, penentuan rute transportasi, hingga penjadwalan distribusi.

2. Pengadaan

Dalam manajemen logistik, pengadaan mencakup aktivitas memperoleh bahan baku atau barang dari pemasok dengan mempertimbangkan kualitas, kuantitas, waktu, dan biaya yang optimal. Fungsi ini berperan penting untuk menjaga kontinuitas pasokan, di mana pemilihan pemasok yang tepat dan pengelolaan kontrak yang baik menjadi kunci keberhasilan pengadaan.

3. Transportasi

Transportasi merupakan fungsi utama logistik yang berkaitan dengan perpindahan barang, baik dari pemasok ke produsen maupun dari produsen ke pelanggan. Fungsi ini bertujuan memastikan barang sampai ke tujuan dengan tepat waktu, aman, dan biaya yang terjangkau. Pemilihan moda transportasi, perencanaan rute, serta pengawasan distribusi menjadi aspek penting dalam transportasi logistik.

4. Pergudangan dan Penyimpanan

Pergudangan dan penyimpanan berfungsi untuk mengatur penempatan barang di gudang dengan memperhatikan tata letak, kapasitas, serta sistem manajemen gudang yang mendukung kelancaran arus barang. Fungsi ini mencakup proses penerimaan, penyimpanan,

pengambilan, hingga pengiriman barang. keteraturan dalam fungsi ini akan berdampak pada kecepatan pelayanan dan optimasi distribusi.

5. Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan dalam logistik berfokus pada pengendalian tingkat persediaan agar selalu optimal. Persediaan yang berlebihan dapat meningkatkan biaya penyimpanan, sementara persediaan yang terlalu sedikit berisiko menimbulkan kehabisan stok. Oleh karena itu, fungsi ini menyeimbangkan kebutuhan pelanggan dengan penekanan biaya melalui pengendalian stok yang tepat.

6. Pemrosesan Pesanan

Fungsi ini berkaitan dengan pencatatan, pemrosesan, dan penanganan pesanan pelanggan agar dapat dipenuhi dengan akurat dan tepat waktu. Pemrosesan pesanan menjadi salah satu indikator keandalan logistik, karena kesalahan dalam tahap ini dapat berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.

7. Pengelolaan Informasi

Informasi berperan sebagai penghubung antarproses yang memungkinkan koordinasi berjalan efektif. Penggunaan sistem informasi seperti *Warehouse Management System* (WMS) atau *Transportation Management System* (TMS) membantu perusahaan dalam memperoleh data yang akurat, terkini, dan terintegrasi. Hal ini mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam pengelolaan logistik.

8. Layanan Pelanggan

Fungsi layanan pelanggan dalam logistik berorientasi pada pemenuhan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Aspek yang dinilai mencakup ketepatan waktu pengiriman, kondisi produk saat diterima, serta ketersediaan barang sesuai pesanan. Dengan demikian, keberhasilan layanan pelanggan menjadi cerminan efektivitas keseluruhan sistem logistik perusahaan.

2.1.1.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Manajemen Logistik

Keberhasilan manajemen logistik dipengaruhi oleh sejumlah faktor internal maupun eksternal yang menentukan ketepatan sasaran dan optimalisasi kinerja sistem logistik perusahaan. Menurut Bowersox et al. (2023) terdapat faktor yang mempengaruhi manajemen logistik antara lain:

1. Permintaan Pelanggan

Variabilitas permintaan dan perilaku konsumen berpengaruh besar terhadap strategi logistik yang diterapkan perusahaan. Untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut, perusahaan harus mampu menyesuaikan volume, waktu, dan lokasi distribusi secara tepat. Tingkat pelayanan pelanggan (*customer service level*) menjadi tolak ukur utama dalam menilai keberhasilan logistik karena secara langsung berhubungan dengan kepuasan konsumen.

2. Infrastruktur Transportasi dan Teknologi

Ketersediaan sarana transportasi seperti jalan, pelabuhan, dan bandara akan berpengaruh langsung terhadap kelancaran distribusi

barang. Selain itu, perkembangan teknologi informasi juga memberikan dampak signifikan terhadap kinerja logistik. Pemanfaatan sistem informasi seperti *Warehouse Management System* (WMS), *Transportation Management System* (TMS), dan *Enterprise Resource Planning* (ERP) memungkinkan integrasi data yang lebih baik, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta meningkatkan performa operasional.

3. Biaya Logistik

Biaya ini mencakup transportasi, pergudangan, persediaan, serta pemrosesan pesanan yang menjadi komponen penting dalam struktur biaya perusahaan. Fluktuasi harga bahan bakar, tarif transportasi, serta biaya tenaga kerja dapat memengaruhi tingkat keoptimalan logistik, sehingga perusahaan dituntut untuk mengendalikan biaya tanpa mengurangi kualitas pelayanan.

4. Manajemen Persediaan

Strategi pengendalian inventori seperti *safety stock*, *reorder point*, dan *Economic Order Quantity* (EOQ) sangat menentukan kelancaran distribusi. Persediaan yang terlalu besar akan meningkatkan biaya penyimpanan, sementara persediaan yang terlalu kecil dapat menimbulkan risiko kehabisan stok yang berdampak pada menurunnya tingkat pelayanan pelanggan. Oleh karena itu, keseimbangan dalam pengelolaan persediaan sangat diperlukan.

5. Kebijakan dan Regulasi Pemerintah

Regulasi yang berkaitan dengan perdagangan, pajak, bea cukai, serta standar lingkungan turut memengaruhi kelancaran operasional logistik. Selain itu, kebijakan ekspor-impor juga menjadi faktor penentu dalam arus barang lintas negara, khususnya dalam konteks rantai pasok global yang semakin kompleks.

6. Desain Jaringan distribusi

Lokasi fasilitas logistik seperti gudang, pusat distribusi, dan pabrik sangat menentukan kecepatan serta biaya distribusi. Pemilihan model jaringan distribusi yang tepat, baik terpusat (sentralisasi) maupun tersebar (desentralisasi), dapat meningkatkan rasionalisasi biaya sekaligus mutu pelayanan.

7. Persaingan Pasar

Persaingan yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk mengoptimalkan sistem logistik agar dapat bersaing secara efektif. Dalam konteks *global supply chain*, koordinasi transportasi internasional, pengelolaan risiko, dan peningkatan pelayanan pelanggan global menjadi tantangan utama yang harus dihadapi perusahaan.

8. Lingkungan yang Berkelanjutan

Tuntutan terhadap penerapan green logistics semakin meningkat seiring kesadaran akan isu lingkungan. Faktor lingkungan seperti pengurangan emisi karbon, peningkatan penghematan energi, dan

upaya daur ulang menjadi pertimbangan strategis dalam manajemen logistik modern. Dengan demikian, aspek keberlanjutan tidak hanya memberikan dampak positif bagi lingkungan, tetapi juga meningkatkan reputasi dan daya saing perusahaan di mata konsumen.

2.1.2 Manajemen Transportasi

Manajemen transportasi merupakan salah satu elemen penting dalam manajemen logistik yang berfungsi mengatur pergerakan barang maupun jasa dari titik asal ke titik tujuan secara optimal, tepat waktu, dan sesuai kebutuhan pelanggan. Menurut Chopra dan Meindl (2016), manajemen transportasi adalah proses merancang, mengelola, dan mengoptimalkan sistem transportasi dalam rantai pasok dengan tujuan untuk mengurangi biaya, meningkatkan kecepatan, serta meningkatkan kualitas pelayanan pelanggan. Rushton et al. (2022) berpendapat bahwa Manajemen transportasi tidak hanya mencakup pemilihan moda dan perencanaan rute, tetapi juga integrasi teknologi, manajemen armada, dan evaluasi kinerja agar distribusi dapat berjalan efektif dan mendukung keberlanjutan rantai pasok.

Transportasi juga dijelaskan dalam kerangka hukum di Indonesia. Berdasarkan Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, transportasi didefinisikan sebagai perpindahan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan di ruang lalu lintas jalan. Ketentuan tersebut dipertegas dalam Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 tentang Angkutan Jalan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2021 tentang

Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, yang mengatur penyelenggaraan angkutan orang dan barang dengan kendaraan bermotor di jalan. Ketentuan teknisnya dijabarkan lebih lanjut dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor di Jalan, yang menjadi pedoman khusus bagi penyelenggaraan angkutan barang di jalan. Dengan demikian, landasan hukum ini mempertegas bahwa manajemen transportasi bukan hanya persoalan teknis-operasional, tetapi juga berkaitan erat dengan regulasi, keselamatan, dan standar pelayanan.

Manajemen transportasi dimaknai sebagai penerapan unsur perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), pengendalian (*controlling*), serta evaluasi (*evaluating*) pada kegiatan pemindahan barang atau orang dari titik asal ke titik tujuan (Winanda Kartika et al., 2021). Penerapan kelima unsur manajemen tersebut, yang lebih dikenal dengan singkatan POACE, bertujuan untuk memastikan keberhasilan aktivitas transportasi dalam memenuhi tingkat pelayanan maupun indikator kinerja kunci yang telah ditetapkan. Tingkat pelayanan dalam transportasi merupakan pernyataan kualitas layanan yang dijanjikan kepada pelanggan, baik antar divisi perusahaan maupun konsumen akhir.

2.1.2.1 Moda Transportasi

Moda transportasi merupakan sarana atau jalur yang digunakan untuk memindahkan barang maupun penumpang dari satu lokasi ke lokasi lain. Dalam konteks manajemen logistik, pemilihan moda

transportasi sangat penting karena menentukan biaya, kecepatan, kapasitas, fleksibilitas, dan kualitas layanan distribusi. Terdapat lima moda transportasi yakni transportasi darat, transportasi kereta api, transportasi laut, transportasi udara dan transportasi pipa. Setiap moda memiliki keunggulan dan keterbatasan yang perlu dipertimbangkan berdasarkan jenis barang, jarak tempuh, dan tingkat urgensi pengiriman. Menurut Winanda Kartika et al (2021) terdapat beberapa kriteria yang dijadikan dasar pemilihan moda transportasi diantaranya sebagai berikut:

1. Durasi Pengiriman (*Lead Time*)

Keputusan pemilihan moda transportasi erat kaitannya dengan tingkat urgensi pengiriman. Apabila barang membutuhkan kecepatan tinggi karena bersifat mendesak, maka moda udara umumnya menjadi pilihan utama. Sebaliknya, untuk pengiriman yang tidak memerlukan waktu singkat, moda laut atau darat dapat digunakan karena menawarkan tingkat keekonomisan yang lebih baik.

2. Persyaratan Khusus Pengiriman (*Specific Requirements*)

Beberapa jenis barang memiliki karakteristik yang menuntut kondisi tertentu selama pengangkutan. Contohnya, produk makanan beku memerlukan fasilitas rantai dingin (*cold chain*), sedangkan produk farmasi membutuhkan pengaturan suhu yang stabil. Hal ini membatasi alternatif moda transportasi yang dapat dipilih, karena hanya moda tertentu yang mampu memenuhi persyaratan tersebut.

3. Volume Pengiriman

Dimensi, bobot, dan jumlah barang juga berperan penting dalam menentukan moda transportasi. Barang dengan volume besar atau berat yang signifikan lebih sesuai diangkut menggunakan moda laut atau kereta api. Sebaliknya, barang dengan volume relatif kecil dan ringan dapat didistribusikan menggunakan moda darat atau udara yang lebih fleksibel.

4. Lokasi Tujuan

Jarak dan aksesibilitas tujuan pengiriman turut memengaruhi pemilihan moda. Moda darat biasanya sesuai untuk distribusi jarak dekat dengan akses jalan yang memadai. Namun, untuk pengiriman lintas negara atau lintas benua, seringkali diperlukan kombinasi beberapa moda transportasi agar distribusi dapat mencapai tujuan akhir secara efektif.

2.1.2.2 Manajemen Resiko Transportasi

Manajemen risiko transportasi merupakan bagian penting dari manajemen transportasi yang berfokus pada identifikasi, analisis, pengendalian, dan mitigasi potensi risiko yang dapat mengganggu kelancaran aktivitas transportasi dalam rantai pasok. Beberapa contoh risiko dalam transportasi dapat bersumber dari faktor internal, seperti kondisi armada, kelalaian operator, atau sistem manajemen yang lemah.

Selain itu, faktor eksternal seperti kondisi jalan, cuaca, bencana alam, hingga regulasi pemerintah.

Risiko transportasi dalam rantai pasok mencakup ketidakpastian terkait keterlambatan pengiriman, kerusakan barang, biaya tambahan yang tidak terduga, dan gangguan distribusi. Oleh karena itu, manajemen risiko transportasi bertujuan untuk meminimalisasi kemungkinan terjadinya risiko serta dampak yang ditimbulkannya terhadap biaya, pelayanan pelanggan, dan reputasi perusahaan. Menurut Coyle, Novack, dan Gibson (2016) dalam Winanda Kartika et al. (2021), proses manajemen risiko transportasi dapat dilaksanakan melalui empat tahapan utama sebagai berikut:

1. Tahap Identifikasi Resiko

Menentukan potensi risiko yang dapat menghambat kelancaran transportasi melalui brainstorming, wawancara, survei, atau analisis historis. Risiko yang umum muncul meliputi kehilangan, kerusakan, kontaminasi, keterlambatan, gangguan rantai pasok, dan masalah keamanan.

2. Tahap Analisis Resiko

Menilai kemungkinan dan dampak dari setiap risiko, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasilnya berupa klasifikasi risiko dalam kategori mayor, moderat, atau minor.

3. Tahap Pengelolaan Resiko

Pada tahap ini disusun strategi mitigasi risiko berdasarkan hasil analisis. Terdapat empat strategi utama yang dapat diterapkan, yaitu:

- a. *Risk avoidance* (menghindari aktivitas berisiko),
- b. *Risk reduction* (mengurangi kemungkinan atau dampak),
- c. *Risk transfer* (memindahkan risiko ke pihak ketiga),
- d. *Risk retention* (menerima risiko kecil atau tidak ekonomis untuk diminimalkan).

4. Tahap Peninjauan

Melakukan evaluasi berkala terhadap seluruh tahapan untuk menyesuaikan strategi dengan perubahan kondisi, potensi ancaman baru, dan perkembangan teknologi, sehingga efektivitas manajemen risiko tetap terjaga.

2.1.3 Distribusi Logistik

2.1.3.1 Optimasi Distribusi Logistik

Optimasi distribusi logistik merupakan proses sistematis yang bertujuan untuk mengoptimalkan seluruh aktivitas distribusi mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi, dengan sasaran utama meminimalkan biaya dan waktu serta memaksimalkan kualitas layanan. Menurut Ghiani et al. (2013), optimasi distribusi melibatkan pemilihan strategi terbaik dengan mempertimbangkan kapasitas armada, lokasi gudang, serta permintaan pelanggan untuk mencapai rasionalisasi biaya dan keandalan pelayanan. Sementara itu Chopra dan Meindl (2016), menegaskan bahwa optimasi distribusi tidak hanya sekadar mengatur

pengiriman barang, tetapi juga mencakup integrasi lokasi, rute, biaya transportasi, serta manajemen persediaan sehingga tercapai keseimbangan antara biaya dan tingkat layanan.

Dalam praktiknya, optimasi distribusi logistik mencakup sejumlah keputusan strategis, taktis, dan operasional. Keputusan strategis meliputi desain jaringan gudang dan moda transportasi, sedangkan keputusan taktis mencakup alokasi pelanggan, perencanaan armada, dan kebijakan persediaan. Pada tingkat operasional, optimasi diwujudkan dalam penentuan rute distribusi, penjadwalan pengiriman, serta pengelolaan kapasitas kendaraan. Tujuan utama optimasi distribusi logistik adalah mencapai keteraturan operasional dan ketepatan sasaran dalam penyampaian produk ke konsumen akhir. Menurut Rushton et al. (2022), optimasi distribusi berorientasi pada pengurangan biaya transportasi, peningkatan kecepatan pengiriman, pemeliharaan kualitas produk, serta penciptaan kepuasan pelanggan.

Optimasi distribusi logistik tidak dapat dipisahkan dari berbagai faktor yang memengaruhi keandalan dan penghematan proses distribusi. Faktor-faktor ini saling berkaitan dan menentukan sejauh mana perusahaan mampu menekan biaya, mempercepat waktu pengiriman, menjaga mutu produk, serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

2.1.3.1.1 Indikator Kinerja Optimasi Distribusi Logistik

Optimasi distribusi logistik dapat diukur melalui beberapa indikator. Berdasarkan tujuan optimasi distribusi yang dikemukakan oleh Rushton et

al. (2022), indikator yang digunakan dalam penelitian ini meliputi efisiensi biaya, ketepatan waktu pengiriman, kualitas pengiriman, dan kepuasan penerima.

1. Efisiensi Biaya

Efisiensi biaya menunjukkan kemampuan perusahaan dalam menekan total pengeluaran distribusi, termasuk biaya transportasi, bahan bakar, perawatan kendaraan, serta tenaga kerja. Optimasi distribusi yang baik akan menghasilkan biaya yang lebih rendah tanpa mengorbankan kualitas layanan.

2. Ketepatan Waktu Pengiriman

Ketepatan waktu mencerminkan keandalan sistem distribusi dalam memenuhi jadwal yang telah ditetapkan. Tingginya tingkat pengiriman menandakan bahwa perusahaan mampu menjaga konsistensi dan mengurangi risiko keterlambatan, yang menjadi kunci dalam menjaga kepuasan pelanggan.

3. Kualitas Pengiriman

Kualitas pengiriman berkaitan dengan kondisi barang saat diterima oleh pelanggan, termasuk keamanan, kelengkapan, dan minimnya kerusakan selama proses distribusi. Distribusi yang optimal menjamin barang tiba sesuai spesifikasi tanpa mengalami penurunan mutu.

4. Kepuasan Penerima

Kepuasan penerima menjadi indikator keberhasilan akhir dalam optimasi distribusi. Layanan yang cepat, tepat, dengan biaya yang ekonomis, serta kualitas barang yang terjaga akan meningkatkan persepsi positif pelanggan terhadap perusahaan dan memperkuat loyalitas jangka panjang.

2.1.3.1.2 Produksi dan Distribusi Bahan Baku

Berikut merupakan gambaran umum proses produksi dan distribusi bahan baku makanan segar:

1. **Pengadaan Bahan Baku**

Proses produksi diawali dengan pengadaan bahan baku makanan segar dari petani, nelayan, maupun pemasok lokal. Tahap ini menjadi sangat krusial karena kualitas bahan baku sangat menentukan mutu produk akhir. Keberhasilan rantai pasok dimulai dari kualitas sumber bahan baku yang terjamin.

2. **Seleksi dan Sortasi Bahan Baku**

Bahan baku yang diterima dilakukan seleksi untuk memisahkan produk yang memenuhi standar kualitas dengan yang tidak layak. Sortasi dilakukan berdasarkan ukuran, kesegaran, dan tingkat kematangan untuk memastikan konsistensi produk sebelum diproses lebih lanjut.

3. **Proses Penyimpanan Sementara**

Setelah sortasi, bahan baku disimpan di gudang pendingin atau cold storage guna menjaga kesegaran. Tahap penyimpanan ini memerlukan sistem pengendalian suhu yang ketat agar bahan baku tidak mengalami

penurunan kualitas. Penyimpanan berperan penting dalam menjaga kontinuitas pasokan sekaligus menekan risiko kerugian akibat kerusakan bahan.

4. Pengolahan Awal

Beberapa jenis bahan baku memerlukan pengolahan awal, seperti pencucian, pemotongan, atau pengemasan sederhana sebelum siap didistribusikan. Pengolahan awal ini bertujuan memperpanjang umur simpan sekaligus menjaga higienitas produk.

5. Distribusi ke Gudang Wilayah

Bahan baku yang telah melalui tahap pengolahan awal kemudian didistribusikan ke gudang wilayah menggunakan armada transportasi yang dilengkapi fasilitas refrigerated truck atau kendaraan berpendingin. Pemilihan moda transportasi ini sesuai dengan karakteristik bahan baku segar yang memerlukan suhu stabil selama proses distribusi.

6. Penyimpanan di Gudang Distribusi

Di setiap gudang wilayah, bahan baku kembali disimpan dalam fasilitas penyimpanan dingin yang sesuai dengan standar keamanan pangan. Gudang distribusi berfungsi sebagai titik konsolidasi barang agar pendistribusian ke konsumen lebih cepat dan ekonomis.

7. Pengiriman ke Konsumen

Distribusi akhir dilakukan dari gudang wilayah ke konsumen, baik restoran, hotel, maupun industri pengolahan makanan. Proses ini memerlukan pengaturan rute yang optimal untuk menekan biaya

transportasi dan waktu tempuh, sekaligus menjamin produk tetap segar sampai ke tangan konsumen.

8. Pengendalian Kualitas dan Monitoring

Setiap tahapan produksi dan distribusi diawasi melalui prosedur pengendalian kualitas yang ketat. Monitoring dilakukan dengan bantuan sistem digital seperti *real time tracking* dan *Warehouse Management System* (WMS) untuk memastikan keamanan, ketepatan waktu, serta transparansi proses distribusi.

2.1.3.2 Jarak Pengiriman

Jarak pengiriman merupakan ukuran panjang lintasan yang ditempuh oleh kendaraan pengangkut dari titik asal menuju titik tujuan. Menurut Chopra dan Meindl (2016), jarak pengiriman tidak hanya dihitung berdasarkan kilometer fisik, tetapi juga harus mempertimbangkan kondisi geografis, topografi, serta aksesibilitas infrastruktur jalan. Dengan kata lain, dua rute dengan jarak yang sama secara geografis dapat menghasilkan biaya dan waktu yang berbeda tergantung kondisi lingkungan dan lalu lintas. Sedangkan menurut Rushton et al. (2022), semakin jauh jarak yang ditempuh, maka semakin tinggi risiko keterlambatan, kerusakan produk, dan peningkatan biaya operasional. Hal ini disebabkan karena jarak berbanding lurus dengan penggunaan bahan bakar, waktu tempuh, dan kemungkinan gangguan selama perjalanan.

Jarak distribusi juga berkaitan erat dengan tingkat kecepatan layanan yang dapat diberikan kepada pelanggan. Ghiani et al. (2013), menekankan

bahwa dalam perencanaan logistik, jarak pengiriman menjadi salah satu parameter utama dalam pemilihan rute, moda transportasi, serta penentuan lokasi gudang distribusi. Oleh karena itu, manajemen jarak yang optimal akan membantu perusahaan menekan biaya, meningkatkan ketepatan waktu, serta menjaga kualitas bahan baku (Rushton et al., 2022).

2.1.3.2.1 Strategi Pengelolaan Jarak dalam Distribusi

Menurut Bowersox et al. (2023) terdapat beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk menciptakan jarak pengiriman yang optimal yakni:

1. Optimalisasi Lokasi Fasilitas Distribusi

Model alokasi lokasi (*location-allocation models*) mampu membantu perusahaan menyeimbangkan antara biaya pembangunan fasilitas, biaya transportasi, dan kebutuhan pasar. Selain itu, lokasi gudang yang optimal dapat memperkuat daya saing karena mampu menjangkau pelanggan lebih cepat dengan biaya distribusi yang lebih rendah. Dalam konteks bahan baku segar, lokasi gudang yang dekat dengan area konsumsi dapat menekan risiko kerusakan produk akibat perjalanan yang terlalu panjang.

2. Penerapan Teknologi Optimasi Rute Berbasis GIS

Penggunaan GIS dalam optimasi rute tidak hanya memperhitungkan jarak terpendek, tetapi juga memperhatikan kondisi jalan, kepadatan lalu lintas, serta faktor cuaca yang dapat menghambat perjalanan. Selain itu, GIS dapat diintegrasikan dengan *Vehicle Routing Problem* (VRP) untuk menghasilkan rute distribusi

yang lebih dinamis dan adaptif. Teknologi ini memungkinkan perusahaan melakukan evaluasi rute secara *real time*, sehingga pengiriman tetap terkontrol meskipun terjadi perubahan mendadak di lapangan, misalnya penutupan jalan atau kepadatan lalu lintas.

3. Penggunaan Model Transportasi Multimoda

Integrasi moda transportasi bertujuan untuk memanfaatkan kelebihan masing-masing moda guna mewujudkan optimalisasi kinerja. Multimoda dapat mengurangi jarak operasional, khususnya ketika distribusi melibatkan wilayah yang luas atau lintas daerah. Sebagai contoh, penggunaan transportasi darat untuk jarak pendek menuju pelabuhan, kemudian dilanjutkan dengan kapal laut untuk jarak jauh, dapat menekan biaya sekaligus mengurangi waktu perjalanan dibandingkan hanya menggunakan moda darat. Selain itu, multimoda juga memberikan fleksibilitas dalam menghadapi gangguan pada salah satu moda, misalnya keterlambatan akibat kemacetan jalan raya.

4. Penerapan *Cross-Docking*

Strategi *cross-docking* bukan hanya mengurangi jarak tidak langsung yang timbul dari aktivitas pergudangan, tetapi juga dapat mempercepat aliran barang dalam rantai pasok. Sistem ini efektif untuk produk dengan siklus hidup pendek atau produk yang membutuhkan pengiriman cepat, termasuk bahan makanan segar. Dengan mengurangi kebutuhan penyimpanan, perusahaan dapat

menekan biaya inventori, mengurangi jarak tempuh internal barang di gudang, serta mempercepat barang menuju pelanggan akhir.

5. Kolaborasi Transportasi

Kolaborasi dalam distribusi logistik dapat dilakukan melalui pengumpulan barang, pengiriman bersama atau pemanfaatan armada bersama antar perusahaan. Strategi ini tidak hanya mengurangi jarak kosong (*empty miles*), tetapi juga membantu mengurangi jumlah kendaraan yang beroperasi di jalan raya, sehingga berdampak positif pada keterkendalian biaya dan keberlanjutan lingkungan. Dalam praktiknya, kolaborasi transportasi juga mendorong terbangunnya hubungan jangka panjang antar perusahaan dalam rantai pasok.

6. Pemanfaatan Data *Real-Time* dan IoT

Integrasi teknologi digital seperti GPS, sensor kendaraan, dan IoT memungkinkan perusahaan memperoleh informasi perjalanan secara langsung. Data *real-time* dapat digunakan untuk mengantisipasi kemacetan, kondisi cuaca ekstrem, atau kecelakaan lalu lintas yang berpotensi memperpanjang jarak tempuh. Dengan demikian, perusahaan dapat segera menyesuaikan rute distribusi untuk menjaga ketepatan waktu.

2.1.3.2.2 Indikator Jarak Pengiriman

Berdasarkan Salehi et al. (2023), jarak pengiriman dapat diukur melalui tiga indikator, yaitu panjang rute (*travel length*), jumlah titik distribusi (*stops aggregation*), dan aksesibilitas rute (*travel time*).

1. Panjang Rute (*Travel Length*)

Panjang rute distribusi merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur total jarak tempuh kendaraan dalam melayani seluruh titik distribusi. Panjang rute yang lebih pendek menunjukkan tingkat optimasi distribusi yang lebih tinggi karena berdampak langsung terhadap penghematan konsumsi bahan bakar, penurunan biaya operasional, serta percepatan waktu pengiriman.

2. Jumlah Titik Distribusi (*Stops Aggregation*)

Jumlah titik distribusi juga merupakan faktor penting yang memengaruhi kompleksitas pengiriman dan panjang rute yang ditempuh. Semakin banyak titik distribusi yang harus dilayani, semakin tinggi pula beban operasional dan tingkat kesulitan dalam perencanaan rute. Pengurangan jumlah titik distribusi ini memungkinkan perencanaan rute dilakukan dengan lebih terstruktur, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kinerja distribusi logistik secara keseluruhan.

3. Aksesibilitas Rute (*Travel Time*)

Aksesibilitas rute diukur melalui waktu tempuh atau travel time, yang mencerminkan seberapa cepat suatu rute dapat dilalui kendaraan distribusi. Waktu tempuh tidak hanya dipengaruhi oleh jarak fisik, tetapi juga oleh kondisi lalu lintas, kualitas infrastruktur jalan, serta pemilihan rute yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa aksesibilitas rute merupakan indikator yang sangat penting dalam menilai

kelancaran distribusi logistik, karena mampu menggambarkan kondisi riil pengiriman di lapangan.

2.1.3.3 Waktu Pengiriman

Waktu pengiriman dalam distribusi logistik tidak hanya sekadar durasi perjalanan fisik barang, tetapi mencakup keseluruhan proses yang mempengaruhi kecepatan dan ketepatan pengiriman. Waktu pengiriman berhubungan erat dengan konsep waktu tunggu dan waktu transit. waktu tunggu mencakup keseluruhan durasi dari penerimaan pesanan hingga barang diterima oleh pelanggan, sedangkan waktu transit hanya mencakup waktu perjalanan fisik barang (Rushton et al., 2022). Meminimalkan waktu tunggu dan waktu transit menjadi kunci utama dalam menjaga kualitas layanan, terutama untuk produk yang memiliki sifat cepat rusak seperti bahan baku segar.

Dalam konteks manajemen distribusi modern, optimalisasi waktu pengiriman juga bergantung pada teknologi dan sistem informasi. Dengan integrasi sistem informasi seperti *real-time tracking*, *Enterprise Resource Planning* (ERP), dan *Geographic Information System* (GIS) dapat membantu perusahaan memonitor status pengiriman secara akurat, mengidentifikasi potensi keterlambatan, dan menyesuaikan rute pengiriman secara dinamis (Rushton et al., 2022). Hal ini memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan ketepatan waktu pengiriman sekaligus mengurangi risiko kerusakan barang.

Manajemen waktu pengiriman yang terkendali dapat menekan biaya operasional. Keterlambatan pengiriman biasanya menyebabkan biaya

tambahan seperti *overtime* armada, penalti keterlambatan, dan biaya penyimpanan tambahan. Dalam praktik distribusi bahan baku segar, perusahaan sering menghadapi tantangan berupa ketidakpastian lalu lintas, kondisi cuaca, dan kapasitas kendaraan. Oleh karena itu, pertimbangan waktu memiliki peran yang sangat penting dalam distribusi logistik karena berdampak langsung pada kepuasan pelanggan, keteraturan operasional, pengelolaan stok, dan manajemen risiko.

2.1.3.3.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Waktu Pengiriman

Ketepatan waktu dalam layanan distribusi barang sangat dipengaruhi oleh moda transportasi yang dipilih perusahaan ekspedisi, baik melalui jalur darat, laut, maupun udara. Selain itu, terdapat sejumlah faktor lain yang berpotensi menghambat kelancaran pengiriman, seperti kondisi cuaca yang tidak mendukung, kemacetan lalu lintas, serta berbagai gangguan tak terduga yang muncul selama proses distribusi. Secara umum, keterlambatan pengiriman dapat disebabkan oleh kombinasi faktor internal maupun eksternal dalam sistem logistik.

1. Kekurangan petugas sering kali menimbulkan ketidakseimbangan antara jumlah tenaga kerja dengan volume pengiriman, sehingga distribusi menjadi terhambat.
2. Puncak musim seperti Ramadan dan Idul Fitri memicu lonjakan permintaan yang melampaui kapasitas layanan sehingga waktu pengiriman sulit dijaga.

3. Alamat yang tidak lengkap dan ketidaksesuaian identitas penerima kerap menimbulkan kebingungan di lapangan yang memperpanjang waktu distribusi.
4. Ketiadaan nomor telepon penerima juga menjadi hambatan karena menyulitkan petugas dalam melakukan konfirmasi pengiriman.

2.1.3.3.2 Indikator Waktu Pengiriman

Dalam penelitian ini, waktu pengiriman difokuskan pada ketepatan waktu, yaitu kemampuan perusahaan menyelesaikan pengiriman sesuai jadwal yang ditetapkan, dengan durasi perjalanan dan hambatan perjalanan sebagai faktor yang memengaruhinya. Indikator waktu pengiriman diadaptasi dari konsep kinerja waktu layanan logistik menurut Bowersox et al. (2023), yang mencakup kecepatan siklus pesanan (*order cycle time*) dan konsistensinya. Indikator yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Durasi Waktu (*Travel Duration / Order Cycle Time*)

Durasi perjalanan menunjukkan kesesuaian lama tempuh pengiriman dengan standar waktu yang telah ditetapkan perusahaan. Durasi yang sesuai standar menandakan proses distribusi berjalan efisien dan responsif, sedangkan durasi yang berlebih meningkatkan risiko penurunan mutu bahan baku segar.

2. Ketepatan Waktu (*On-Time Delivery / Consistency*)

Ketepatan waktu menunjukkan kemampuan perusahaan memenuhi jadwal pengiriman yang dijanjikan atau diminta pelanggan secara konsisten. Konsistensi waktu pengiriman sering kali lebih penting

daripada kecepatan semata, karena pelanggan membutuhkan kepastian jadwal untuk mendukung perencanaan operasionalnya.

3. Hambatan perjalanan (*Performance Variance / Delay Factors*)

Hambatan perjalanan menunjukkan gangguan yang menyebabkan pengiriman menyimpang dari jadwal, seperti kemacetan, cuaca buruk, dan keterlambatan di lokasi tujuan. Semakin sering hambatan terjadi, semakin rendah ketepatan waktu pengiriman.

2.1.3.4 Biaya Pengiriman

Biaya pengiriman merupakan seluruh pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan untuk memindahkan barang dari gudang atau pusat distribusi ke lokasi tujuan. Biaya pengiriman tidak hanya dilihat sebagai komponen pengeluaran perusahaan, tetapi juga sebagai faktor strategis dalam manajemen rantai pasok. Selain itu, biaya pengiriman dikategorikan sebagai salah satu elemen terbesar dari total biaya logistik, bahkan dapat mencapai 30–50% dari keseluruhan biaya distribusi (Bowersox et al., 2023).

Optimasi distribusi berdasarkan biaya pengiriman berfokus pada upaya meminimalkan total pengeluaran yang timbul dari aktivitas distribusi dalam rantai pasok. Biaya pengiriman mencakup berbagai komponen, antara lain jarak antara titik asal dan tujuan, jenis kendaraan yang digunakan, biaya bahan bakar, biaya operasional kendaraan, biaya tenaga kerja, serta biaya administrasi dan penanganan. Dalam konteks distribusi bahan baku segar, faktor tambahan seperti biaya pendinginan (*cold storage*), biaya kemasan khusus untuk menjaga kualitas produk, serta risiko kerusakan atau penyusutan barang selama

perjalanan juga menjadi determinan penting yang memengaruhi total biaya pengiriman (Ghiani et al., 2013).

Pemilihan rute distribusi, moda transportasi, serta strategi konsolidasi muatan merupakan aspek yang sangat menentukan dalam efektivitas biaya pengiriman. Misalnya, transportasi darat cenderung lebih hemat dibanding transportasi udara, namun membutuhkan waktu tempuh yang lebih lama. Oleh karena itu, perusahaan harus mampu menyeimbangkan antara biaya dan ketepatan waktu, terutama pada distribusi bahan baku segar yang bersifat mudah rusak. Evaluasi biaya yang cermat, termasuk perbandingan tarif dari berbagai penyedia jasa transportasi, menjadi langkah penting dalam upaya optimalisasi distribusi (Bowersox et al., 2023).

Secara keseluruhan, biaya pengiriman memiliki peranan yang signifikan dalam optimasi distribusi logistik karena pengaruhnya terhadap rasionalisasi operasional, harga produk, daya saing perusahaan, serta kepuasan pelanggan. Pengendalian biaya distribusi tidak hanya berkaitan dengan penghematan sumber daya, tetapi juga dengan strategi jangka panjang dalam meningkatkan profitabilitas dan keberlanjutan perusahaan.

2.1.3.4.1 Jenis Biaya

Biaya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan sifat dan hubungannya dengan aktivitas perusahaan. Berikut adalah klasifikasi jenis biaya yang digunakan dalam bisnis dan distribusi logistik:

1. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap adalah biaya yang tidak berubah meskipun tingkat produksi atau volume pengiriman meningkat atau menurun. Contoh biaya tetap dalam distribusi meliputi sewa gudang, gaji tetap karyawan, asuransi, dan biaya administrasi bulanan. Biaya ini bersifat stabil dalam periode tertentu dan harus dibayar meskipun perusahaan tidak melakukan pengiriman.

2. Biaya Variabel (*Variable Cost*)

Biaya variabel berubah seiring dengan tingkat produksi, volume pengiriman, atau aktivitas operasional. Contoh biaya variabel dalam distribusi meliputi bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya transportasi per pengiriman. Semakin banyak pengiriman dilakukan, biaya variabel akan meningkat, dan sebaliknya.

3. Biaya Semi-variabel (*Semi-variable Cost*)

Biaya semi-variabel mengandung komponen tetap dan komponen variabel. Komponen tetap tetap harus dibayar dalam periode tertentu, sementara komponen variabel berubah sesuai tingkat aktivitas. Contohnya adalah biaya telepon atau internet untuk operasional logistik, yang mencakup biaya langganan tetap dan biaya penggunaan tambahan.

4. Biaya Produksi (*Production Cost*)

Biaya produksi mencakup seluruh pengeluaran yang berkaitan dengan pembuatan barang atau penyediaan jasa. Dalam konteks distribusi bahan baku, biaya produksi meliputi pengadaan bahan baku,

tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik. Biaya produksi dapat terdiri dari kombinasi biaya tetap dan variabel, tergantung pada elemen yang terlibat.

5. Biaya Overhead (*Overhead Cost*)

Biaya overhead adalah biaya tidak langsung yang diperlukan untuk mendukung operasional bisnis, tetapi tidak terkait langsung dengan produk tertentu. Dalam distribusi logistik, contoh biaya overhead meliputi biaya administrasi, utilitas, pemeliharaan fasilitas, dan manajemen gudang.

6. Biaya Pemasaran (*Marketing Cost*)

Biaya pemasaran terkait dengan kegiatan promosi dan pemasaran produk atau jasa. Contohnya adalah biaya iklan, promosi, penjualan, riset pasar, dan strategi branding. Dalam distribusi, biaya pemasaran dapat memengaruhi strategi pengiriman dan target pasar.

7. Biaya Tenaga Kerja (*Labor Cost*)

Biaya tenaga kerja mencakup gaji pokok, tunjangan kesehatan, tunjangan pensiun, dan insentif lain bagi karyawan. Dalam distribusi, tenaga kerja mencakup sopir, staf gudang, dan petugas administrasi. Biaya tenaga kerja bisa menjadi biaya tetap atau variabel, tergantung struktur penggajian.

8. Biaya Penyusutan (*Depreciation Cost*)

Biaya penyusutan muncul akibat penurunan nilai aset tetap, seperti kendaraan, gudang, dan peralatan logistik, seiring waktu. Biaya ini

mencerminkan pengurangan nilai aset dan harus diperhitungkan dalam perencanaan biaya pengiriman untuk memastikan profitabilitas.

2.1.5.2 Faktor-faktor Dalam Biaya Pengiriman

Biaya pengiriman dalam sistem distribusi logistik dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang bersifat internal maupun eksternal. Menurut Chopra dan Meindl (2016), ada faktor-faktor utama yang memengaruhi biaya pengiriman yakni:

1. Jarak Tempuh

Jarak pengiriman merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi biaya. Semakin jauh jarak yang ditempuh kendaraan pengiriman, semakin tinggi konsumsi bahan bakar, pemakaian kendaraan, serta risiko keterlambatan. Dalam distribusi bahan baku segar, jarak yang panjang juga berpotensi meningkatkan biaya tambahan untuk pendinginan atau penanganan khusus agar kualitas barang tetap terjaga

2. Jenis dan Volume Barang

Biaya pengiriman sangat dipengaruhi oleh karakteristik barang yang dikirim. Barang berat, besar, atau mudah rusak memerlukan kendaraan khusus, penggunaan pendingin, serta penanganan ekstra, sehingga biaya transportasi dan logistik meningkat. Volume barang yang besar juga membutuhkan kapasitas kendaraan lebih banyak dan dapat memicu perjalanan tambahan jika kapasitas tidak mencukupi.

3. Kondisi Infrastruktur

Kondisi jalan dan fasilitas transportasi memiliki dampak signifikan terhadap biaya operasional. Jalan rusak, akses terbatas, kemacetan, atau kurangnya fasilitas pendukung dapat memperpanjang waktu tempuh, meningkatkan konsumsi bahan bakar, dan mempercepat kerusakan kendaraan.

4. Efisiensi Rute dan Konsolidasi Muatan

Optimalisasi rute pengiriman dan konsolidasi muatan berkontribusi signifikan dalam menekan biaya transportasi. Penerapan optimasi rute melalui pendekatan algoritmik, serta penggabungan muatan dari beberapa titik distribusi, dapat mengurangi jarak tempuh dan meningkatkan utilisasi kendaraan.

5. Pemilihan Moda Transportasi

Jenis moda transportasi yang digunakan akan menentukan besar kecilnya biaya distribusi. Transportasi udara, misalnya, memungkinkan pengiriman lebih cepat namun menimbulkan biaya yang jauh lebih tinggi dibanding moda darat atau laut. Oleh karena itu, pemilihan moda harus mempertimbangkan keseimbangan antara biaya, waktu pengiriman, serta karakteristik barang yang diangkut.

6. Biaya Bahan Bakar dan Energi

Harga bahan bakar merupakan faktor eksternal yang sangat fluktuatif dan berdampak langsung terhadap biaya pengiriman. Kenaikan harga bahan bakar mengakibatkan peningkatan signifikan pada biaya transportasi, khususnya bagi perusahaan dengan armada

besar. Pentingnya strategi penghematan energi melalui perawatan kendaraan yang optimal dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan.

7. Kebijakan Pemerintah dan Regulasi

Regulasi pemerintah, seperti tarif jalan tol, pajak transportasi, aturan pembatasan muatan kendaraan, maupun kebijakan lingkungan, dapat menambah beban biaya pengiriman. Setiap regulasi baru yang membatasi operasional transportasi memiliki implikasi finansial yang signifikan terhadap sistem distribusi.

8. Faktor Eksternal dan Risiko

Faktor eksternal, seperti kondisi cuaca, bencana alam, kemacetan lalu lintas, maupun gangguan sosial, juga memengaruhi biaya pengiriman. Pada distribusi barang segar, keterlambatan akibat faktor eksternal tidak hanya meningkatkan biaya transportasi, tetapi juga menimbulkan potensi kerugian akibat kerusakan barang.

2.1.3.4.3 Indikator Biaya Pengiriman

Dalam penelitian ini, biaya pengiriman diukur melalui persepsi responden terhadap kewajaran dan pengendalian komponen biaya distribusi, bukan melalui nilai nominal. Indikator diadaptasi dari komponen biaya transportasi menurut Rushton et al. (2022), yaitu sebagai berikut:

1. Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar merupakan komponen utama pengeluaran transportasi yang dipengaruhi oleh jarak tempuh, kondisi lalu lintas, dan

harga bahan bakar. Indikator ini menilai kewajaran pengeluaran bahan bakar terhadap rute yang ditempuh.

2. Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan mencakup perawatan rutin, suku cadang, asuransi, dan penyusutan armada. Indikator ini menilai kewajaran biaya perawatan dan operasional kendaraan distribusi.

3. Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja mencakup gaji, tunjangan, dan insentif sopir maupun petugas distribusi. Indikator ini menilai kesesuaian upah tenaga kerja dengan beban kerja distribusi.

4. Biaya Tambahan

Biaya tambahan mencakup biaya tol, parkir, izin khusus, penalti keterlambatan, dan biaya darurat. Indikator ini menilai kewajaran biaya tambahan yang timbul selama proses distribusi.

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian sebelumnya memberikan landasan, perbandingan, serta acuan yang relevan dalam kajian optimasi distribusi logistik, terutama terkait dengan jarak pengiriman, waktu pengiriman, dan biaya pengiriman. Hasil dari studi-studi terdahulu disajikan pada bagian berikut.

1. Hasil Penelitian Amelia et al. (2024)

Penelitian dengan judul “*Optimasi Rute Distribusi Sayur di PT. Sayuran Siap Saji Menggunakan Metode Goal Programming*” dilakukan untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengiriman sayur segar yang berakibat

kerugian bagi pelanggan PT. Sayuran Siap Saji, perusahaan yang memproduksi dan mendistribusikan sayur segar ke wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana menentukan rute distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan jarak tempuh, waktu perjalanan, biaya perjalanan, dan penggunaan kendaraan secara bersamaan, mengingat sayur merupakan produk dengan tingkat ketahanan rendah sehingga mudah rusak dan layu. Metode yang digunakan adalah model *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan pendekatan *Goal Programming*, menggunakan data sekunder berupa alamat dan permintaan dari 56 pelanggan pada tanggal 2-7 Agustus 2021, yang diselesaikan dengan software LINGO 11.0 menjadi 8 kelompok rute. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model VRP dengan pendekatan *Goal Programming* menghasilkan rute yang lebih optimal dibandingkan rute perusahaan, dengan penurunan jarak tempuh sebesar 7,91% (dari 1.563 km menjadi 1.439,4 km), penurunan waktu perjalanan sebesar 11,56% (dari 2.569 menit menjadi 2.272 menit), dan penurunan biaya perjalanan sebesar 8,72% (dari Rp1.647.000 menjadi Rp1.503.345). Relevansi penelitian ini dengan penelitian penulis terletak pada kesamaan objek kajian, yaitu optimasi distribusi logistik bahan baku segar yang mempertimbangkan variabel jarak, waktu, dan biaya. Perbedaannya terletak pada metode penelitian, di mana penelitian terdahulu menggunakan pendekatan matematis/optimasi (*Goal Programming* berbasis data rute riil) untuk menentukan rute terbaik, sedangkan penelitian penulis menggunakan pendekatan survei dan analisis regresi untuk menguji pengaruh persepsi

karyawan terhadap jarak, waktu, dan biaya pengiriman pada tingkat optimasi distribusi secara keseluruhan.

2. Hasil Penelitian Golabek et al. (2021)

Penelitian dengan judul “*Optimization of Logistics and Distribution of the Supply Chain, Taking into Account Transport Costs, Inventory and Customer Demand*” memiliki tujuan untuk menganalisis serta mengoptimalkan sistem distribusi dalam rantai pasok dengan memperhatikan biaya transportasi, kapasitas inventori, dan permintaan pelanggan. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah tingginya biaya distribusi dan ketidakakuratan alur pengiriman yang berdampak pada waktu distribusi dan kepuasan pelanggan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Travelling Salesman Problem* (TSP) dan pemodelan *linear programming*, dengan pemanfaatan perangkat lunak berbasis bahasa R untuk pemrosesan data dan perhitungan rute. Data yang dianalisis meliputi titik distribusi, kapasitas kendaraan, serta permintaan pelanggan, yang kemudian dimodelkan dalam bentuk simulasi rute distribusi optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode optimasi mampu menurunkan total jarak distribusi dari 1.501 km menjadi 1.005 km melalui metode *nearest insertion*, *cheapest insertion*, dan *two-opt*. Pengurangan jarak ini berdampak langsung pada penurunan biaya transportasi serta percepatan waktu distribusi. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan model optimasi rute dapat meningkatkan optimasi distribusi dalam rantai pasok secara signifikan. Relevansi penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis terletak pada

kesamaan variabel yang diteliti, yakni jarak, waktu, dan biaya distribusi sebagai faktor utama dalam optimasi logistik. Meskipun demikian, terdapat perbedaan pada objek dan metode penelitian yang digunakan.

3. Hasil Penelitian Zhu et al. (2021)

Penelitian dengan judul “*Optimization Research on Vehicle Routing for Fresh Agricultural Products Based on the Investment of Freshness-Keeping Cost in the Distribution Process*” dilakukan untuk mengatasi permasalahan hambatan operasional pada distribusi beras sebagai salah satu komoditas pangan pokok. Permasalahan utama yang diangkat adalah tingginya biaya distribusi dan ketidakefektifan aliran barang dalam rantai pasok yang berdampak pada harga di tingkat konsumen serta keterlambatan pengiriman. Metode yang digunakan adalah pendekatan *Mixed Integer Linear Programming* (MILP), yang dirancang untuk meminimalkan total biaya distribusi dengan mempertimbangkan keterbatasan kapasitas gudang, permintaan konsumen, serta jarak tempuh distribusi. Model matematis yang dibangun kemudian diselesaikan menggunakan perangkat lunak optimasi untuk memperoleh kombinasi rute dan alokasi distribusi terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan MILP mampu menurunkan biaya distribusi secara signifikan melalui pemilihan jalur distribusi yang rasional dan pengaturan ulang kapasitas gudang. Selain itu, penelitian ini juga berhasil mengurangi total jarak tempuh distribusi sehingga waktu pengiriman menjadi lebih cepat. Relevansi penelitian ini dengan penelitian yang sedang dilakukan adalah adanya kesamaan pada variabel yang dianalisis, yaitu jarak, waktu, dan

biaya sebagai parameter utama keandalan rantai pasok. Meskipun demikian, terdapat perbedaan pada fokus penelitian.

4. Hasil Penelitian Nielsen et al. (2024)

Penelitian dengan judul "*Optimization of Transportation Routing Problem for Fresh Food in Time-Varying Road Network: Considering Both Food Safety Reliability and Temperature Control*" dilakukan dengan tujuan meminimalkan total biaya distribusi dan kerugian keamanan pangan pada distribusi rantai dingin makanan segar. Permasalahan utama yang diangkat adalah tingginya biaya logistik, kerugian keamanan pangan, dan kemacetan lalu lintas yang memperpanjang waktu tempuh. Kemacetan ini meningkatkan biaya pendinginan, konsumsi bahan bakar, dan emisi karbon pada distribusi produk segar yang mudah rusak. Metode yang digunakan adalah model *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) pada jaringan jalan yang kecepatannya berubah menurut waktu. Waktu tempuh dihitung dengan strategi pembagian rute (*route partitioning*) menjadi segmen-segmen pendek. Model ini memuat fungsi kerugian keamanan pangan, biaya pendinginan berbasis *Coefficient of Performance* (COP), dan model emisi MEET, lalu diselesaikan dengan *Improved Ant Colony Algorithm* (IACA). Pengujian memakai dataset Solomon (tipe C, R, dan RC dengan 100 pelanggan) yang dimodifikasi menjadi kasus distribusi susu segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mampu menghindari periode kemacetan dan menemukan suhu pendinginan optimal sebesar 1°C. Pada dataset R208, total biaya distribusi sebesar 4.258,0 yuan dengan 8 kendaraan. Biaya kendaraan, waktu, dan penalti menyumbang

sekitar 70% dari total biaya, sedangkan biaya emisi karbon hanya 0,4–0,6%. IACA juga menghasilkan biaya lebih rendah dibandingkan *Ant Colony Algorithm* (ACA) konvensional dan *Tabu Search*. Relevansi penelitian tersebut dengan kajian yang dilakukan penulis terletak pada fokus optimasi distribusi produk segar yang mudah rusak dengan mempertimbangkan jarak, waktu, dan biaya sebagai faktor penentu optimasi. Perbedaannya terletak pada metode, penelitian terdahulu menggunakan algoritma optimasi metaheuristik (IACA) berbasis data simulasi dengan variabel tambahan berupa suhu, keamanan pangan, dan kemacetan, sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan survei kuesioner dan regresi linear berganda pada PT Sembada Agawe Sejahtera.

5. Hasil Penelitian Zhang et al. (2024)

Penelitian dengan judul "*Hybrid Tabu-Grey Wolf Optimizer Algorithm for Enhancing Fresh Cold-Chain Logistics Distribution*", dilakukan untuk mengatasi permasalahan kerugian produk segar akibat ketidakstabilan suhu dan keterlambatan pengiriman pada sistem distribusi rantai dingin (*cold chain*), yang secara global menyebabkan kerugian produk segar sebesar 5-15% dari total produksi, bahkan dapat mencapai 50% di negara berkembang. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana merancang penjadwalan kendaraan yang efisien untuk meminimalkan total biaya distribusi rantai dingin produk segar pada *platform e-commerce*, dengan mempertimbangkan kendala kapasitas kendaraan, jarak tempuh maksimum, tingkat kesegaran minimum produk, serta jendela waktu pengiriman yang bersifat lunak (*soft*) maupun ketat

(*hard*). Metode yang digunakan adalah pengembangan algoritma campuran *Tabu Grey Wolf Optimizer* (TGWO), yang menggabungkan kemampuan eksplorasi dari *Grey Wolf Optimizer* (GWO) dengan kemampuan pencarian lokal dari *Tabu Search* (TS), kemudian diuji pada 6 fungsi benchmark serta studi kasus nyata pada sebuah pusat distribusi platform *e-commerce* segar dengan 10 kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma TGWO menghasilkan total biaya distribusi terendah (7.112,5) dibandingkan algoritma *Tabu Search* (17.314,8) dan GWO murni (7.754,9), dengan penghematan jarak tempuh total sebesar 50,34% dibanding TS dan 30,66% dibanding GWO, serta penghematan biaya distribusi sebesar 14,34% dan 9,03% secara berurutan. Relevansi penelitian ini dengan penelitian penulis terletak pada fokus yang sama terhadap optimasi distribusi logistik bahan baku segar dengan mempertimbangkan jarak, waktu, dan biaya sebagai faktor penentu efisiensi distribusi. Perbedaannya terletak pada metode penelitian, di mana penelitian terdahulu menggunakan pendekatan algoritma optimasi metaheuristik (*hybrid* TGWO) untuk merancang rute dan jadwal kendaraan secara matematis, sedangkan penelitian penulis menggunakan pendekatan survei kuesioner dan analisis regresi berganda untuk menguji pengaruh persepsi karyawan terhadap jarak, waktu, dan biaya pengiriman pada optimasi distribusi di PT Sembada Agawe Sejahtera.

6. Hasil Penelitian Álvarez et al. (2024)

Penelitian dengan judul “*Optimizing Freight Delivery Routes: The Time-Distance Dilemma*” dilakukan untuk mengatasi permasalahan distribusi

yang belum terstruktur akibat rute pengiriman yang panjang dan biaya transportasi yang melambung. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana menentukan rute distribusi yang optimal dengan mempertimbangkan keterkaitan jarak dan waktu guna menekan biaya logistik secara keseluruhan. Metode yang diterapkan mengombinasikan *Sweep Algorithm* untuk pengelompokan pelanggan berdasarkan batas geografis dan *Saving Matrix* guna menghasilkan rute awal yang rasional. Selanjutnya, perbaikan solusi dilakukan menggunakan algoritma heuristik lanjutan untuk menghindari penumpukan solusi lokal (*local optima*). Studi kasus penelitian ini mengambil cakupan wilayah distribusi di Spanyol pada tingkat regional, perkotaan, hingga lokal dengan variasi tingkat kepadatan lalu lintas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode tersebut mampu memangkas jarak tempuh serta menekan biaya transportasi dibandingkan skema konvensional. Pertimbangan waktu perjalanan yang adaptif terhadap dinamika kemacetan menjadikan optimasi distribusi lebih realistis di lapangan. Peningkatan kinerja paling signifikan tercatat pada skala distribusi lokal, di mana kemacetan dan trayek yang redundan sering menjadi hambatan utama. Relevansi penelitian tersebut dengan kajian yang dilakukan penulis terletak pada keselarasan indikator analisis, yaitu variabel jarak, waktu, dan biaya sebagai elemen kunci optimalisasi logistik. Adapun perbedaannya berada pada cakupan wilayah geografis Spanyol berbasis pendekatan heuristik, sedangkan penelitian penulis memfokuskan pemodelan rute pada distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.

7. Hasil Penelitian Priyambodo et al. (2019)

Penelitian dengan judul “*Optimization Distribution Routes and Delivery Costs with Transportation and Saving Matrix Methods*” dilakukan pada PT Herona Express yang bergerak di bidang jasa ekspedisi muatan kereta api dan truk boks. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum terstrukturnya rute pengiriman dan tingginya biaya operasional transportasi, yang memicu keterlambatan penyerahan barang serta beban finansial perusahaan. Metode yang diterapkan mengombinasikan pendekatan transportasi dengan bantuan perangkat lunak *QM for Windows* serta *Saving Matrix Method*. Pendekatan ini memungkinkan komparasi biaya transportasi antara rute eksisting dan rute usulan. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung, yang kemudian diolah untuk menghitung parameter jarak, waktu, dan biaya pengiriman secara lebih rasional dan terukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Saving Matrix Method* mampu memangkas jarak tempuh distribusi secara signifikan dari 698,3 km menjadi 296,2 km (penghematan sebesar 57,6%). Dari segi pembiayaan, terjadi penurunan pengeluaran dari Rp1.017.125 per hari (Rp371.250.625 per tahun) menjadi Rp660.044 per hari (Rp240.916.060 per tahun), atau memberikan keberhasilan keekonomisan biaya sebesar 35,11%. Relevansi penelitian tersebut dengan kajian yang dilakukan penulis terletak pada keselarasan indikator analisis, yaitu variabel jarak, waktu, dan biaya sebagai komponen kunci keandalan logistik. Adapun perbedaannya berada pada objek penelitian, di mana studi terdahulu berfokus pada jasa ekspedisi multimodal (kereta api

dan truk boks), sedangkan penelitian penulis difokuskan pada distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.

8. Hasil Penelitian Salehi et al. (2023)

Penelitian dengan judul “*Analysing Distribution Approaches for Efficient Urban Logistics*” dilakukan untuk merespons hambatan operasional distribusi logistik perkotaan yang ditandai oleh melambungnya biaya transportasi, lamanya waktu tempuh, serta tingginya emisi karbon, khususnya pada tahap pengiriman akhir (*last mile delivery*). Permasalahan utama yang diangkat adalah penentuan pendekatan pengiriman yang paling optimal antara *Postal Code Aggregation* (PCA) dan *Volume Based Approach* (VBA), yang berimplikasi langsung pada jarak tempuh, durasi, dan biaya logistik. Metode yang diterapkan menggunakan pemodelan matematis berbasis Travelling Salesman Problem (TSP) dengan integrasi *Google Maps* API. Data distribusi dari operator logistik di kawasan Roma Timur dikelompokkan berdasarkan wilayah kode pos (PCA) dan volume-berat barang (VBA). Analisis dilakukan dengan membandingkan parameter jarak, waktu, serta emisi karbon dioksida (CO₂) antar kedua metode. Hasil penelitian mengonfirmasi bahwa pendekatan PCA lebih unggul dibandingkan VBA karena mampu menghasilkan rute yang lebih singkat, durasi pengiriman yang lebih cepat, serta emisi gas buang yang lebih rendah. Skenario PCA3 (penggabungan tiga kode pos per rute armada) terbukti sebagai skema yang paling rasional dan terukur. Sebaliknya, pendekatan VBA menunjukkan bahwa pengelompokan berdasarkan kriteria volume tidak selalu memberikan daya guna yang konsisten. Relevansi

penelitian tersebut dengan kajian yang dilakukan penulis terletak pada keselarasan indikator analisis, yaitu variabel jarak, waktu, dan biaya sebagai parameter utama keandalan logistik. Adapun perbedaannya berada pada fokus komparasi metode pengelompokan (*clustering*) di kawasan perkotaan Roma, sedangkan penelitian penulis memfokuskan pemodelan rute pada distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.

9. Hasil Penelitian Ayantoyinbo dan Oyewale (2025)

Penelitian dengan judul "*Analysis of the Impact of Delivery Efficiency on E-Commerce Adoption by Courier Companies in Lagos Metropolis, Nigeria*" dilakukan untuk mengatasi permasalahan rendahnya adopsi *e-commerce* yang diduga dipengaruhi oleh ketidakefisienan layanan pengiriman pada perusahaan jasa kurir DHL di Kota Lagos, Nigeria. Permasalahan utama yang diangkat adalah bagaimana ketepatan waktu pengiriman, efisiensi pengiriman dan perutean, kemampuan pelacakan secara *real time*, daya saing biaya, serta efektivitas pengiriman tahap akhir (*last mile*) memengaruhi efisiensi pengiriman dan pada akhirnya adopsi *e-commerce* oleh pelanggan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei deskriptif dengan kuesioner terstruktur yang disebarkan kepada 399 responden pelanggan DHL di lima wilayah komersial utama Kota Lagos, yang ditentukan melalui stratified random sampling dan rumus Slovin, kemudian dianalisis menggunakan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model regresi secara simultan signifikan ($F = 226,892$; $\text{sig.} = 0,000$) dengan nilai R^2 sebesar 0,748, yang berarti 74,8% variasi efisiensi pengiriman dapat dijelaskan oleh kelima

variabel bebas tersebut. Secara parsial, empat dari lima variabel terbukti berpengaruh positif dan signifikan, yaitu ketepatan waktu pengiriman ($B = 0,912$; sig. = 0,000), efisiensi pengiriman dan perutean ($B = 1,007$; sig. = 0,010), kemampuan pelacakan real-time ($B = 0,928$; sig. = 0,001), dan efektivitas pengiriman tahap akhir ($B = 0,677$; sig. = 0,003). Sementara itu, daya saing biaya pengiriman tidak berpengaruh signifikan ($B = 0,004$; sig. = 0,764), yang mengindikasikan bahwa pelanggan lebih mengutamakan kecepatan, akurasi, dan transparansi pengiriman dibandingkan pertimbangan biaya. Relevansi penelitian tersebut dengan kajian yang dilakukan penulis terletak pada penggunaan metode survei dan analisis regresi berganda untuk menguji pengaruh beberapa faktor operasional pengiriman terhadap satu variabel efisiensi/optimasi distribusi, sebagaimana juga dilakukan dalam penelitian ini. Adapun perbedaannya berada pada objek dan unit analisis penelitian, di mana studi terdahulu berfokus pada persepsi pelanggan jasa kurir *e-commerce* (DHL) di Lagos, Nigeria, sedangkan penelitian penulis berfokus pada persepsi karyawan terhadap pengaruh jarak, waktu, dan biaya pengiriman terhadap optimasi distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1	Amelia et al. (2024) “Optimasi Rute Distribusi Sayur di PT. Sayuran Siap Saji Menggunakan Metode Goal Programming”	Rute distribusi yang dioptimalkan dengan model VRP-Goal Programming menghasilkan jarak, waktu, dan biaya yang lebih rendah dibanding rute perusahaan.	Keterlambatan pengiriman sayur segar ke 56 pelanggan di wilayah Jabodetabek yang merugikan pelanggan, akibat rute distribusi yang belum efektif.	Jarak tempuh, waktu perjalanan, biaya perjalanan, penggunaan kendaraan (variabel keputusan rute); dievaluasi terhadap efisiensi distribusi.	Data sekunder (alamat dan permintaan 56 pelanggan), model matematis VRP dengan pendekatan Goal Programming, diselesaikan dengan software LINGO 11.0.	Rute hasil optimasi menurunkan jarak tempuh 7,91% (1.563 km → 1.439,4 km), waktu perjalanan 11,56% (2.569 → 2.272 menit), dan biaya perjalanan 8,72% (Rp1.647.000 → Rp1.503.345) dibanding rute perusahaan.	Sama-sama mengkaji optimasi distribusi logistik bahan baku segar dengan mempertimbangkan jarak, waktu, dan biaya.	Penelitian terdahulu menggunakan metode matematis (Goal Programming) berbasis data riil, sedangkan penelitian penulis pada optimasi distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.
2	Gołabek et al. (2021) “Optimization of Logistics and Distribution of the	Penerapan metode Travelling Salesman	Tingginya biaya distribusi dan ketidakefisienan rute pengiriman	Jarak distribusi, waktu distribusi,	<i>Travelling Salesman Problem</i> (TSP) dan pemodelan	Jarak distribusi turun dari 1.501 km menjadi 1.005 km melalui metode	Fokus pada variabel jarak, waktu, dan biaya distribusi; Bertujuan	Objek dan metode penelitian berbeda,

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
	<i>Supply Chain, Taking into Account Transport Costs, Inventory and Customer Demand</i>	Problem (TSP) dan linear programming dapat mengoptimalkan distribusi dalam rantai pasok dengan mengurangi jarak, waktu, dan biaya distribusi	yang berdampak pada waktu distribusi dan kepuasan pelanggan	biaya distribusi	linear programming; pemrosesan data menggunakan perangkat lunak berbasis bahasa R	nearest insertion, cheapest insertion, dan two-opt; berdampak pada penurunan biaya transportasi dan percepatan waktu distribusi	mengoptimalkan distribusi logistik	distribusi logistik rantai pasok secara umum menggunakan TSP dan linear programming, sedangkan penelitian saat ini meneliti distribusi bahan baku pangan segar
3	Zhu et al. (2021) <i>“Optimization Research on Vehicle Routing for Fresh Agricultural Products Based on the Investment of Freshness-Keeping Cost in the Distribution Process”</i>	Penerapan metode <i>Mixed Integer Linear Programming</i> (MILP) dapat mengoptimalkan distribusi produk pertanian segar dengan meminimalkan biaya, jarak tempuh, dan	Tingginya biaya distribusi dan ketidakefektifan aliran barang dalam rantai pasok yang berdampak pada harga konsumen dan keterlambatan pengiriman	Jarak distribusi, waktu pengiriman, biaya distribusi	<i>Mixed Integer Linear Programming</i> (MILP); pemodelan matematis dengan perangkat lunak optimasi untuk menentukan kombinasi rute dan alokasi	Biaya distribusi berkurang secara signifikan; jarak tempuh distribusi menurun; waktu pengiriman lebih cepat; kapasitas gudang diatur ulang untuk efisiensi	Fokus pada variabel jarak, waktu, dan biaya distribusi; Bertujuan meningkatkan efisiensi distribusi logistik	Objek penelitian berbeda, beras sebagai komoditas pangan pokok menggunakan MILP, sedangkan penelitian saat ini meneliti distribusi berbagai bahan

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
		waktu pengiriman			distribusi terbaik			baku pangan segar
4	Zhao et al. (2020) <i>Optimization Of Transportation Routing Problem For Fresh Food In Time-Varying Road Network: Considering Both Food Safety Reliability And Temperature Control</i>	Model VRPTW dengan strategi pembagian rute dan Improved Ant Colony Algorithm (IACA) menghasilkan rute dan biaya distribusi makanan segar yang lebih optimal dibanding algoritma ACA konvensional dan <i>Tabu Search</i> .	Biaya logistik tinggi, kerugian keamanan pangan, dan kemacetan lalu lintas pada distribusi rantai dingin makanan segar. Kemacetan memperpanjang waktu tempuh dan meningkatkan biaya pendinginan, konsumsi bahan bakar, serta emisi karbon.	Kecepatan kendaraan yang berubah menurut waktu (60 km/jam normal, 30 km/jam macet), jarak tempuh, waktu tempuh dan time windows, suhu pendinginan, kapasitas kendaraan, biaya tetap kendaraan, biaya bahan bakar, biaya emisi karbon, dan kerugian keamanan	Model matematis VRPTW pada jaringan jalan time-varying dengan route partitioning (segmen 0,2 km), fungsi kerugian keamanan pangan, COP, dan model emisi MEET. Diselesaikan dengan IACA (<i>saving matrix</i> , faktor waktu, roulette wheel) memakai Matlab R2016a. Diuji pada dataset Solomon (tipe	Pada dataset R208, biaya total 4.258,0 yuan dengan 8 kendaraan; model berhasil menghindari periode kemacetan. Suhu pendinginan optimal untuk susu adalah 1°C. Biaya kendaraan, waktu, dan penalti sekitar 70% dari total biaya, sedangkan biaya karbon hanya 0,4–0,6%. IACA menghasilkan biaya lebih rendah daripada ACA dan <i>Tabu Search</i> (misalnya C104: 11.236,0 vs	Sama-sama berfokus pada optimasi distribusi logistik produk segar yang mudah rusak (<i>perishable</i>) dengan mempertimbangkan jarak, waktu, dan biaya sebagai faktor penentu optimasi.	Penelitian terdahulu memakai pendekatan optimasi matematis dan metaheuristik (IACA) dengan data simulasi Solomon dan menambahkan variabel suhu, keamanan pangan, kemacetan, dan emisi karbon. Penelitian penulis memakai survei kuesioner (30 responden) dan regresi linear berganda untuk menguji

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
				pangan; terhadap total biaya distribusi.	C, R, RC; 100 pelanggan) yang dimodifikasi menjadi distribusi susu segar.	11.981,4 vs 12.118,7).		pengaruh persepsi karyawan terhadap jarak, waktu, dan biaya pengiriman pada optimasi distribusi bahan baku di PT Sembada Agawe Sejahtera.
5	Epriliati et al. (2024) <i>“The Effect of Supplier Collaboration, Transport Efficiency, Technology Adoption, and Market Demand on Distribution Efficiency and Profitability of Pumpkin Seed Supply Chain in Indonesia”</i>	Kolaborasi pemasok, efisiensi transportasi, adopsi teknologi, dan permintaan pasar berpengaruh positif terhadap efisiensi distribusi, yang selanjutnya	Rendahnya efisiensi distribusi akibat keterbatasan transportasi, lemahnya kolaborasi pemasok, lambatnya adopsi teknologi, serta tingginya fluktuasi permintaan pasar	Kolaborasi pemasok, efisiensi transportasi, adopsi teknologi, permintaan pasar, efisiensi distribusi, profitabilitas	<i>Structural Equation Modeling</i> (SEM–PLS) dengan metode <i>bootstrapping</i> ; data survei dari 150 responden (pemasok, distributor, pelaku logistik)	Kolaborasi pemasok, efisiensi transportasi, adopsi teknologi, dan permintaan pasar berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi distribusi; efisiensi distribusi meningkatkan profitabilitas; adopsi teknologi	Fokus pada efisiensi distribusi dengan mempertimbangkan transportasi, biaya, dan waktu pengiriman	Objek dan pendekatan penelitian berbeda, rantai pasok biji labu di sektor agribisnis menggunakan SEM–PLS, sedangkan penelitian saat ini meneliti distribusi bahan

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
		meningkatkan profitabilitas rantai pasok	yang berdampak pada profitabilitas perusahaan			memiliki pengaruh terbesar		baku pangan segar dengan optimasi empiris
6	Zhang et al., 2024) <i>“Hybrid Tabu-Grey Wolf Optimizer Algorithm For Enhancing Fresh Cold-Chain Logistics Distribution”</i>	Algoritma <i>hybrid Tabu-Grey Wolf Optimizer</i> (TGWO) menghasilkan rute dan biaya distribusi rantai dingin yang lebih optimal dibanding algoritma <i>Tabu Search</i> dan <i>Grey Wolf Optimizer</i> murni.	Kerugian produk segar (5-15%, bahkan hingga 50% di negara berkembang) akibat ketidakstabilan suhu dan keterlambatan pengiriman dalam sistem distribusi rantai dingin (<i>cold chain</i>) <i>e-commerce</i> .	Kapasitas kendaraan, jarak tempuh maksimum, tingkat kesegaran produk, jendela waktu pengiriman (<i>soft and hard time windows</i>); terhadap total biaya distribusi.	Pengembangan algoritma <i>hybrid TGWO</i> (kombinasi <i>Tabu Search</i> dan <i>Grey Wolf Optimizer</i>), diuji pada 6 fungsi benchmark dan studi kasus nyata pusat distribusi <i>e-commerce</i> segar dengan 10 kendaraan.	Algoritma TGWO menghasilkan biaya distribusi terendah (7.112,5) dibanding <i>Tabu Search</i> (17.314,8) dan GWO (7.754,9); menghemat jarak tempuh 50,34% dan 30,66%, serta biaya 14,34% dan 9,03% dibanding kedua algoritma pembanding.	Sama-sama berfokus pada optimasi distribusi logistik bahan baku segar dengan mempertimbangkan jarak, waktu, dan biaya sebagai faktor penentu optimasi.	Penelitian terdahulu menggunakan algoritma optimasi metaheuristik (<i>hybrid TGWO</i>) berbasis simulasi matematis, sedangkan penelitian penulis menggunakan survei kuesioner dan regresi berganda untuk menguji persepsi karyawan.

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
7	Álvarez et al. (2024) <i>“Optimizing Freight Delivery Routes: The Time-Distance Dilemma”</i>	Kombinasi Sweep Algorithm dan Saving Matrix dapat menghasilkan rute distribusi yang lebih efisien, menurunkan biaya, dan mempercepat waktu pengiriman.	Distribusi belum efisien akibat rute pengiriman panjang dan biaya transportasi tinggi	Jarak, waktu, biaya distribusi.	Sweep Algorithm untuk pengelompokan pelanggan, Saving Matrix untuk rute awal, ditambah heuristik perbaikan solusi.	Rute distribusi lebih pendek, biaya transportasi lebih rendah, dan waktu distribusi lebih realistis/adaptif terhadap kondisi lalu lintas.	Sama-sama meneliti variabel jarak, waktu, dan biaya distribusi dalam optimasi logistik.	Penelitian ini berfokus pada distribusi produk di Spanyol dengan pendekatan heuristik, sedangkan penelitian penulis menekankan pada distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.
8	Priyambodo et al. (2019) <i>“Optimization Distribution Routes and Delivery Costs with Transportation and Saving Matrix Methods”</i>	Metode Saving Matrix mampu menghasilkan rute distribusi yang lebih efisien serta menurunkan biaya transportasi.	Rute distribusi tidak optimal dan biaya operasional transportasi tinggi, menyebabkan keterlambatan pengiriman dan beban biaya besar	biaya operasional transportasi tinggi, menyebabkan keterlambatan pengiriman dan beban biaya besar	Metode Transportasi dan Saving Matrix dengan bantuan perangkat lunak QM for Windows data diperoleh dari	Jarak tempuh berkurang dari 698,3 km menjadi 296,2 km (efisiensi 57,6%). Biaya transportasi turun 35,11% (Rp 130.334.565 per tahun).	Sama-sama fokus pada optimasi distribusi dengan mempertimbangkan variabel jarak, waktu, dan biaya.	Objek penelitian pada jasa ekspedisi kereta api & truk box, penelitian penulis menekankan pada optimasi

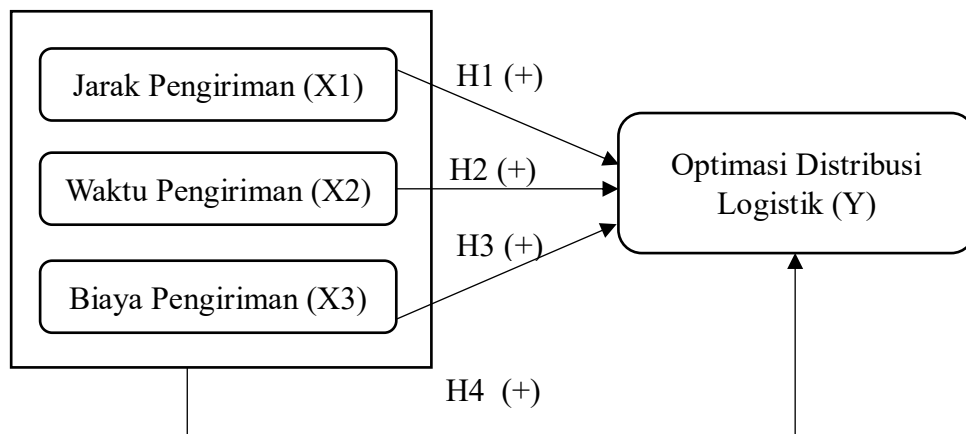
No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
			beban biaya besar bagi perusahaan.	bagi perusahaan. Jarak, waktu, biaya distribusi.	observasi dan wawancara.			distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.
9	Salehi et al. (2023) <i>“Analysing Distribution Approaches for Efficient Urban Logistics”</i>	Pendekatan distribusi berbasis kode pos (PCA) lebih efisien dibandingkan pendekatan berbasis volume (VBA) dalam menekan biaya, waktu tempuh, dan emisi distribusi logistik perkotaan.	Tingginya biaya transportasi, lamanya waktu tempuh, dan meningkatnya emisi karbon pada distribusi logistik perkotaan terutama last mile delivery.	Jarak tempuh, waktu pengiriman, biaya transportasi, emisi CO ₂ .	Pemodelan matematis Travelling Salesman Problem (TSP) dengan Google Matrix API; studi kasus distribusi logistik di Roma Timur.	PCA lebih efisien dibandingkan VBA: menghasilkan rute lebih singkat, waktu pengiriman lebih cepat, dan emisi CO ₂ lebih rendah. PCA3 terbukti sebagai skenario paling optimal.	Sama-sama fokus pada variabel jarak, waktu, dan biaya distribusi dalam rangka efisiensi logistik.	Penelitian ini berfokus pada distribusi perkotaan di Roma dengan perbandingan metode PCA vs VBA, sedangkan penelitian penulis menekankan pada distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.
10	Ayantoyinbo dan Oyewale, (2025)	Efisiensi pengiriman	Pesatnya e-commerce	Variabel Bebas:	Survei kuantitatif	Secara Simultan: Efisiensi	Sama-sama meneliti variabel	Penelitian ini mengukur

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Hipotesis	Permasalahan	Variabel	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
	<i>Analysis of the Impact of Delivery Efficiency on E-Commerce Adoption by Courier Companies in Lagos Metropolis, Nigeria.</i>	(akurasi waktu, efisiensi rute, pemantauan waktu nyata, daya saing biaya, dan efektivitas pengiriman tahap akhir) berpengaruh positif dan signifikan terhadap adopsi e-commerce pada pelanggan DHL di Lagos.	terhambat oleh masalah logistik seperti keterlambatan pengiriman, ketidakpastian waktu, kurangnya transparansi rute, dan biaya pengiriman.	Akurasi Waktu Pengiriman, Efisiensi Rute/Pengiriman, Pemantauan Waktu Nyata, Daya Saing Biaya Pengiriman, dan Efektivitas Pengiriman Tahap Akhir. Variabel Terikat: Efisiensi Pengiriman.	(kuesioner) pada 399 responden pelanggan DHL di Lagos (menggunakan rumus Slovin & stratified sampling). Analisis data menggunakan Regresi Linier Berganda dan Uji F (ANOVA).	pengiriman berpengaruh signifikan terhadap adopsi e-commerce. Secara Parsial: Akurasi waktu, efisiensi rute, pemantauan real-time, dan last-mile delivery berpengaruh positif signifikan. Variabel Tidak Signifikan: Daya saing biaya, menunjukkan pelanggan lebih mengutamakan kecepatan dan akurasi dibanding biaya.	efisiensi logistik, pengiriman, dan optimasi waktu/rute distribusi.	persepsi pelanggan terhadap adopsi e-commerce jasa kurir (DHL) di Lagos, Nigeria, sedangkan penelitian penulis menekankan pada optimasi distribusi bahan baku pangan segar di PT Sembada Agawe Sejahtera.

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2025.

2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian mengacu pada konsep yang digunakan untuk menggambarkan dan mengklasifikasikan persepsi serta hubungan antara variabel yang diteliti dengan teori-teori yang relevan dalam literatur terkait. Kerangka konseptual bisa berbentuk diagram yang menjabarkan secara umum tentang variabel X dan Y serta bagaimana keduanya saling berhubungan. Hal ini dapat dilihat dari kerangka konseptual berikut ini :



Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian pada hakikatnya merupakan suatu proposisi sementara yang menjelaskan dugaan adanya hubungan antara variabel independen dan variabel dependen yang perlu dibuktikan secara empiris. Perumusan hipotesis harus disajikan secara jelas, spesifik, terukur, dan dapat diuji validitasnya melalui metode penelitian ilmiah. Dalam penelitian ini, hipotesis difokuskan pada faktor jarak, waktu, dan biaya pengiriman sebagai variabel independen yang diduga memiliki pengaruh positif signifikan terhadap optimasi distribusi logistik bahan baku sebagai

variabel dependen pada Perusahaan Sembada Agawe Sejahtera. Berikut hipotesis yang digunakan pada penelitian ini:

1. Pengaruh Jarak Pengiriman (X1) Terhadap Optimasi Distribusi Logistik (Y)

Jarak pengiriman menentukan panjang rute, tingkat konsumsi bahan bakar, serta beban operasional armada. Panjang rute yang lebih pendek mencerminkan tingkat optimasi distribusi yang lebih tinggi karena berdampak langsung pada penghematan bahan bakar, penurunan biaya operasional, dan percepatan waktu pengiriman (Salehi et al., 2023). Temuan empiris mendukung hal tersebut. Amelia et al. (2024) menunjukkan bahwa optimasi rute distribusi sayur segar menurunkan jarak tempuh sebesar 7,91%. Gołabek et al. (2021) berhasil memangkas jarak distribusi dari 1.501 km menjadi 1.005 km, sedangkan Priyambodo et al. (2019)urunkannya dari 698,3 km menjadi 296,2 km atau setara efisiensi 57,6%. Pada distribusi rantai dingin produk segar, Zhang et al. (2024) mencatat penghematan jarak tempuh sebesar 30,66% hingga 50,34% dibandingkan algoritma pembandingan, dan Álvarez et al. (2024) menunjukkan bahwa rute yang lebih pendek menekan biaya transportasi.

Pada PT Sembada Agawe Sejahtera, seluruh pengiriman berangkat dari pusat tanpa dukungan gudang di wilayah tujuan. Kondisi ini menjadikan jarak tempuh sebagai sumber utama inefisiensi karena memperpanjang durasi perjalanan, meningkatkan konsumsi bahan bakar, dan memperbesar risiko penurunan mutu bahan baku segar sebelum sampai kepada pelanggan.

Berdasarkan penalaran tersebut dan didukung oleh konsistensi temuan penelitian terdahulu, jarak pengiriman diduga memengaruhi tingkat optimasi distribusi logistik. Semakin baik pengelolaan jarak melalui pemilihan rute yang efisien, semakin tinggi optimasi distribusi yang dapat dicapai.

Berdasarkan uraian tersebut, hipotesis yang diajukan adalah:

H1 : Jarak pengiriman berpengaruh positif signifikan terhadap optimasi distribusi logistik bahan baku pada PT Sembada Agawe Sejahtera.

2. Pengaruh Waktu Pengiriman (X2) Terhadap Optimasi Distribusi Logistik (Y)

Ketepatan waktu dan durasi pengiriman (*order cycle time*) merupakan indikator utama keandalan layanan logistik (Bowersox et al., 2023). Aspek ini menjadi semakin krusial pada komoditas pangan segar yang rentan mengalami penurunan mutu (Zhu et al., 2021). Zhao et al. (2020) menemukan bahwa kemacetan memperpanjang waktu tempuh produk segar serta meningkatkan biaya pendinginan, konsumsi bahan bakar, dan kerugian keamanan pangan. Zhang et al. (2024) mencatat bahwa keterlambatan pengiriman menyebabkan kerugian produk segar sebesar 5–15% dari total produksi. Amelia et al. (2024) berhasil menurunkan waktu perjalanan sebesar 11,56%, dan Álvarez et al. (2024) menunjukkan bahwa pertimbangan waktu yang adaptif terhadap kondisi lalu lintas menjadikan optimasi distribusi lebih realistis. Pada penelitian berbasis survei dengan analisis regresi berganda, Ayantoyinbo dan Oyewale (2025) membuktikan bahwa ketepatan waktu

pengiriman berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi pengiriman ($B = 0,912$; $\text{sig.} = 0,000$).

Armada PT Sembada Agawe Sejahtera yang belum sebanding dengan permintaan menyebabkan pengiriman dilakukan secara bergantian atau bertahap, sehingga ketepatan waktu sulit dijaga. Padahal bahan baku yang didistribusikan bersifat segar dan keterlambatan beberapa jam saja dapat menurunkan kualitas barang, memicu keluhan, bahkan menyebabkan penolakan oleh pelanggan. Dengan demikian, waktu pengiriman diduga memengaruhi tingkat optimasi distribusi logistik, dengan asumsi bahwa pengelolaan waktu yang baik, yang ditandai oleh jadwal yang tertata dan keterlambatan yang minimal, mendukung tercapainya distribusi yang optimal. Berdasarkan uraian tersebut, hipotesis yang diajukan adalah:

H2 : Waktu pengiriman berpengaruh positif signifikan terhadap optimasi distribusi logistik bahan baku pada PT Sembada Agawe Sejahtera.

3. Pengaruh Biaya Pengiriman (X3) Terhadap Optimasi Distribusi Logistik (Y)

Pengendalian biaya pengiriman yang meliputi bahan bakar, pemeliharaan armada, dan operasional pengangkutan merupakan faktor penentu efisiensi dan keberlanjutan fungsi distribusi perusahaan (Rushton et al., 2022). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengelolaan biaya yang tepat meningkatkan kinerja distribusi. Amelia et al. (2024) menurunkan biaya perjalanan sebesar 8,72%, Priyambodo et al. (2019) menurunkan biaya transportasi sebesar 35,11%, dan Zhu et al. (2021) menurunkan biaya

distribusi secara signifikan melalui pemilihan jalur yang rasional. Gołabek et al. (2021) dan Epriliati et al. (2024) menunjukkan bahwa efisiensi biaya dan transportasi mendukung efisiensi rantai pasok serta profitabilitas. Zhao et al. (2020) juga menemukan bahwa biaya kendaraan, waktu, dan penalti mencapai sekitar 70% dari total biaya distribusi produk segar. Meskipun demikian, Ayantoyinbo dan Oyewale (2025) menemukan bahwa daya saing biaya tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pengiriman, sehingga pengaruh biaya bersifat kontekstual dan perlu diuji pada objek yang berbeda.

Pada PT Sembada Agawe Sejahtera, jarak pengiriman yang jauh dan pengiriman yang dilakukan berulang akibat keterbatasan armada meningkatkan beban biaya operasional dan menekan margin laba. Pada perusahaan distribusi bahan baku segar dengan margin yang sensitif, biaya pengiriman berperan besar dalam menentukan apakah distribusi dapat dikatakan optimal. Perbedaan hasil pada Ayantoyinbo dan Oyewale (2025) dapat dijelaskan oleh perbedaan objek, karena penelitian tersebut mengukur persepsi pelanggan jasa kurir, sedangkan penelitian ini mengukur persepsi karyawan operasional dan distribusi yang secara langsung menghadapi beban biaya pengiriman. Berdasarkan penalaran tersebut, biaya pengiriman diduga memengaruhi tingkat optimasi distribusi logistik. Hipotesis yang diajukan adalah:

H3 : Biaya pengiriman berpengaruh positif signifikan terhadap optimasi distribusi logistik bahan baku pada PT Sembada Agawe Sejahtera.

4. Pengaruh Jarak Pengiriman (X1), Waktu Pengiriman (X2), dan Biaya Pengiriman (X3) secara Simultan Terhadap Optimasi Distribusi Logistik (Y)

Distribusi logistik merupakan integrasi sistematis antara penataan rute, keandalan jadwal, dan efisiensi biaya operasional (Bowersox et al., 2023). Amelia et al. (2024), Gołabek et al. (2021), Zhu et al. (2021), dan Priyambodo et al. (2019) menunjukkan bahwa perbaikan rute menurunkan jarak, waktu, dan biaya secara bersamaan. Zhao et al. (2020) dan Zhang et al. (2024) menegaskan keterkaitan ketiga faktor tersebut pada distribusi produk segar. Secara statistik, Ayantoyinbo dan Oyewale (2025) membuktikan bahwa faktor-faktor operasional pengiriman berpengaruh signifikan secara simultan terhadap efisiensi pengiriman ($F = 226,892$; $R^2 = 0,748$).

Pada PT Sembada Agawe Sejahtera, ketiga variabel tersebut tidak dapat dipisahkan. Jarak yang jauh memperpanjang waktu pengiriman, waktu yang panjang meningkatkan konsumsi bahan bakar serta risiko pengiriman ulang, dan keduanya bermuara pada meningkatnya biaya pengiriman. Atas dasar keterkaitan tersebut, jarak, waktu, dan biaya pengiriman diduga secara bersama-sama memengaruhi optimasi distribusi logistik bahan baku. Hipotesis yang diajukan adalah:

H4 : Jarak, waktu, dan biaya pengiriman secara simultan berpengaruh positif signifikan terhadap optimasi distribusi logistik bahan baku pada PT Sembada Agawe Sejahtera.