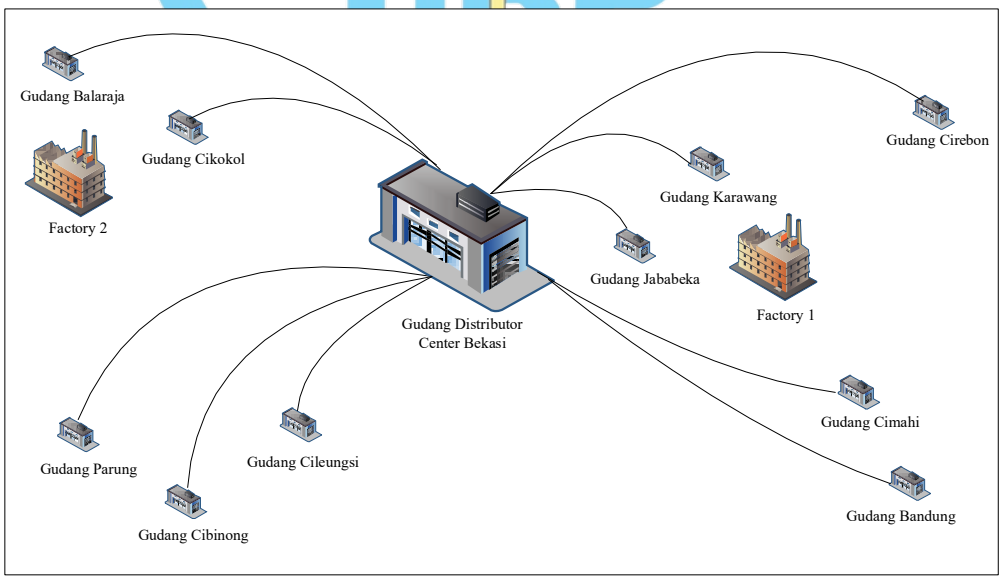
BAB III
METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang ada pada penelitian ini merupakan gambaran dari tahapan-tahapan yang dilakukan dari awal hingga akhir. Tujuan dari metodologi ini adalah guna menetukan langkah-langkah yang harus dilakukan secara sistematis agar dapat memperoleh hasil yang sesuai dengan teori-teori yang relevan.

3.1 Objek Penelitian

Pada penelitian ini akan membahas tentang pemilihan rute kendaraan dalam proses pengiriman barang dari gudang *distributor center* ke gudang *customer* pada perusahaan jasa pergudangan dan logistik yang berlokasi di Kabupaten Bekasi Jawa Barat. Hal-hal yang terkait dengan penelitian ini adalah mengenai issue-issue yang menimbulkan keterlambatan dalam proses pengiriman barang ke *customer* dan salah satunya disebabkan oleh pemilihan rute kendaraan yang kurang tepat.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian dan gudang *customer*
(Sumber: penulis, 2021)

3.2 Peralatan Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian ini didukung dengan beberapa peralatan penelitian yang bertujuan agar dapat melakukan pengolahan data dengan benar. Berikut ini merupakan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

1. *System Application and Product in Data Processing* (SAP).
2. *Software Lingo 18.*
3. *Microsoft Visio.*
4. *Microsoft Excel*.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini sumber data yang digunakan dibedakan menjadi dua jenis data yaitu data primer dan sekunder.

1. Data Primer

   Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara mencari hal-hal yang menimbulkan masalah terkait keterlambatan pengiriman barang yang disebabkan oleh rute pengiriman barang, baik dilakukan secara *observasi* langsung di bagian *delivery* maupun dengan cara *interview* langsung kepada karyawan yang melakukan ekspedisi pengiriman barang dari gudang *distributor center* ke gudang *customer*. Data yang didapat dari *observasi* dan *interview* tersebut dijadikan sebagai data pendukung dalam analisa perhitungan dan pemodelan matematika dengan tujuan untuk memperoleh detail permasalahan yang akurat.

2. Data Sekunder

   Pengumpulan data sekunder dimulai dengan cara mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi di proses pengiriman barang ke gudang *customer*. Langkah kedua adalah mencari total akumulasi keterlambatan pengiriman barang dari gudang *distributor center* ke gudang *customer* dalam waktu satu tahun yaitu dari periode januari 2020 sampai dengan desember 2020. Langkah selanjutnya adalah mencari jarak tempuh dan jenis armada kendaraan yang digunakan pada proses pengiriman barang ke gudang *customer*. Adapun data lain yang diambil pada saat penelitian dilakukan meliputi data permintaan barang, data jenis truk pengiriman barang, data kapasitas muatan berdasarkan jenis truk, data kebutuhan truk pengiriman barang, dan data biaya armada kendaraan setiap gudang tujuan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Tujuan dari teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah untuk mempermudah proses pengolahan data pada saat melakukan analisa permasalahan yang terjadi di lapangan. Berikut ini merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Interview* (wawancara)

   Interview atau wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan antara penulis dengan narasumber sesuai bidang terkait. Proses *interview* ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara tatap muka dengan tujuan untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian. Pada penelitian ini, pengumpulan data melalui *interview* akan dilakukan bersama pihak perusahaan yang bertanggung jawab terhadap proses distribusi pengiriman barang ke gudang *customer*. Selain itu, pengumpulan data dengan cara *interview* juga dapat dilakukan dengan tanya jawab bersama pihak-pihak terkait pada proses tersebut.

2. *Observasi* (pengamatan langsung)

   Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan proses secara langsung di lokasi penelitian. Pada penelitian ini dilakukan *observasi* pada proses pengiriman barang atau *delivery* dari gudang *distributor center* ke gudang *customer*. Pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung di lokasi penelitian juga bertujuan untuk mengetahui kondisi secara aktual di lapangan dan dapat dijadikan referensi dalam langkah analisis.

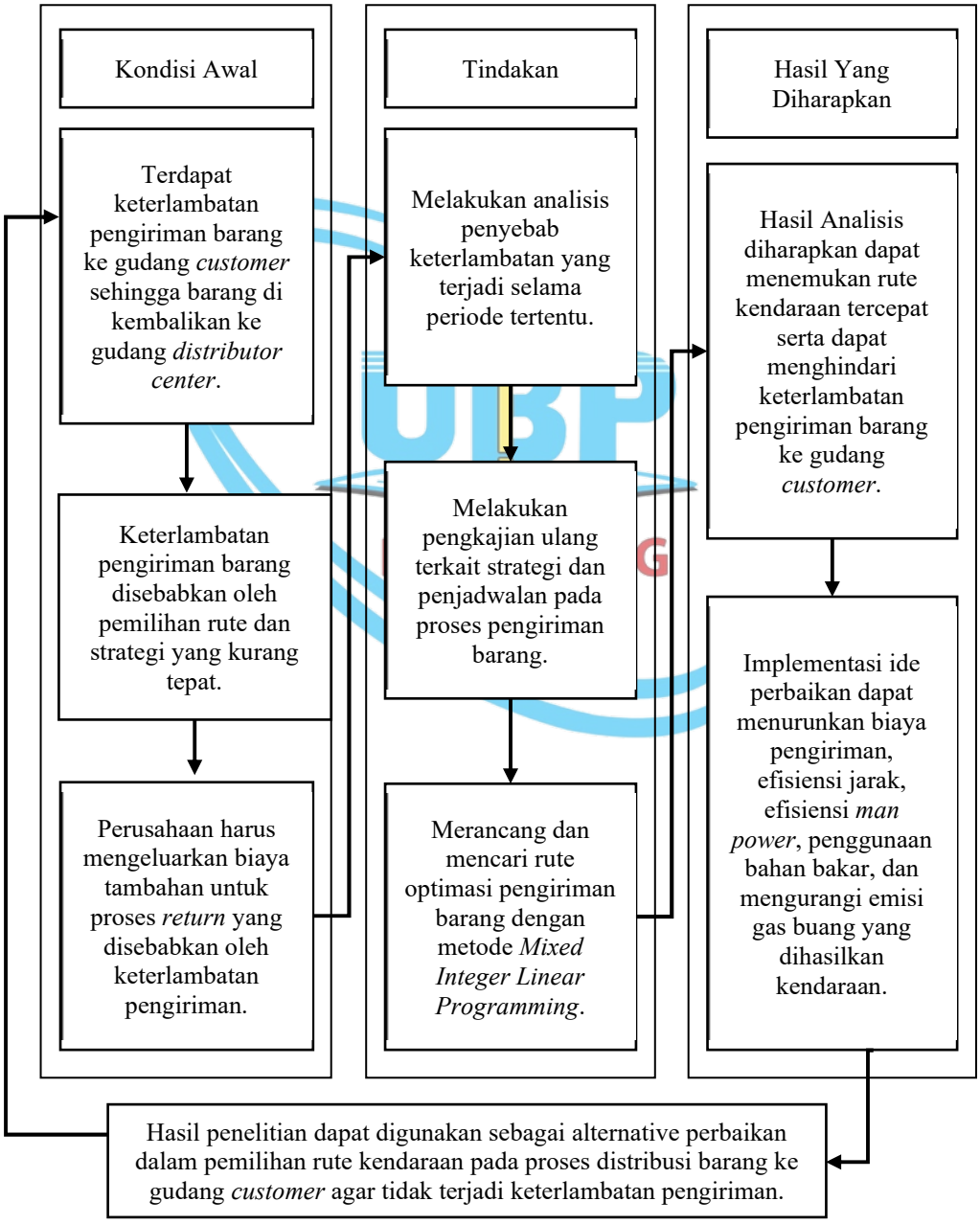
3. Data *history problem* dan dokumentasi perusahaan

   Data *history problem* adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data permasalahan yang terjadi pada perusahaan dan sudah didokumentasikan baik secara fisik maupun sistem. Data *history problem* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data keterlambatan pengiriman barang yang terjadi di lokasi penelitian. Selain itu data lain yang akan dibutuhkan dalam pengolahan data pada penelitian ini adalah dokumentasi perusahaan yang meliputi data truk proses pengiriman

barang, data permintaan *customer*, data biaya pengiriman barang dan data lokasi gudang *customer*.

3.5 Kerangka Pemikiran

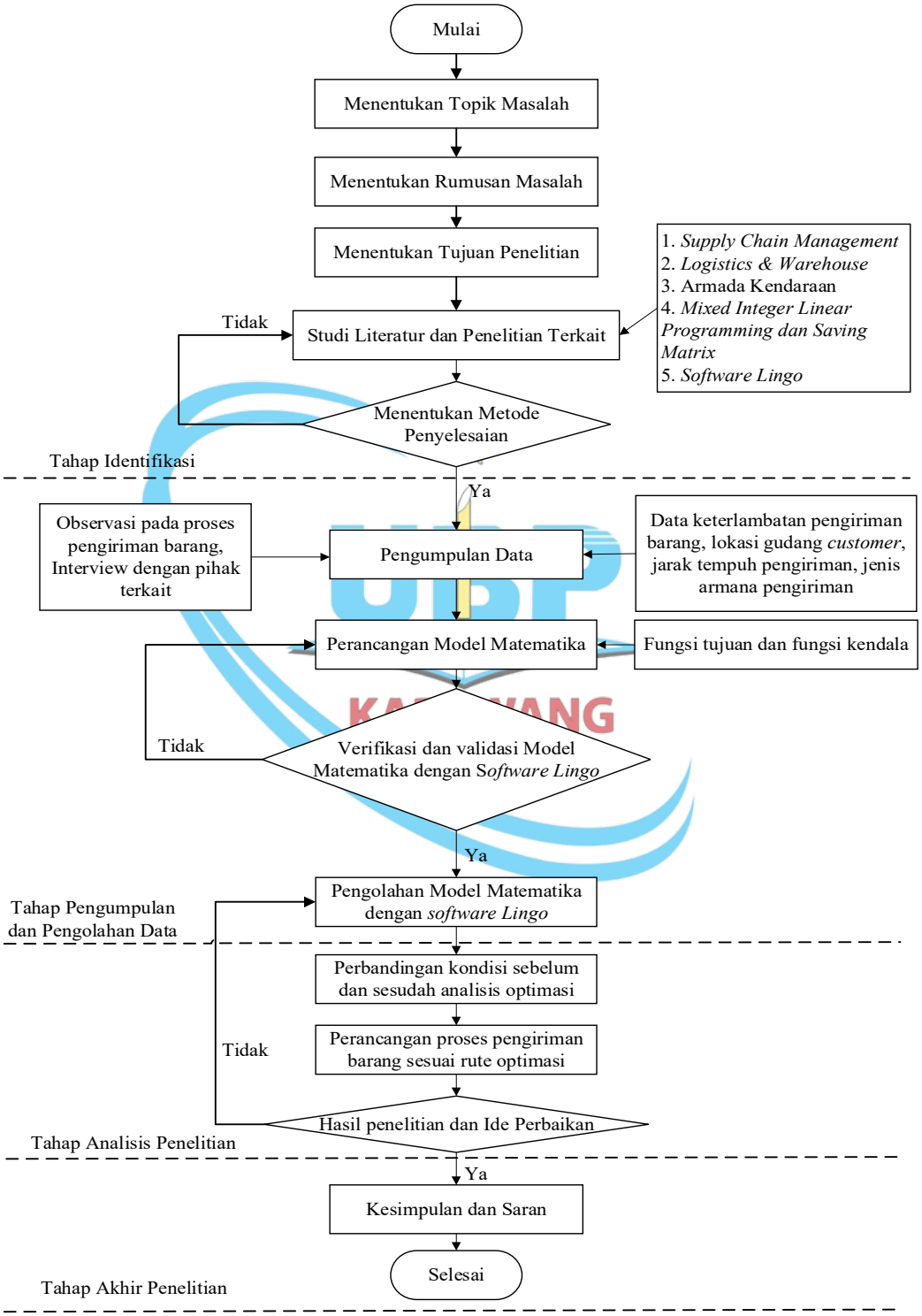
Pada suatu penelitian, kerangka pemikiran digunakan sebagai konsep dasar dan gambaran dalam pencapaian tujuan yang diharapkan. Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Kerangka pemikiran
(Sumber: penulis, 2021)

3.6 Diagram Alir Penelitian

Alur proses penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini dapat dijelaskan pada diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram alir penelitian
(Sumber: penulis, 2021)

3.7 Analisis Data

Analisis data merupakan suatu gambaran dari langkah-langkah yang harus dilakukan secara berurutan pada pelaksanaan penelitian. Tujuan secara umum dari analisis data pada penelitian ini adalah menemukan solusi optimasi pada proses pengiriman barang dari gudang *distributor center* ke gudang *customer*. Tahapan pada penelitian ini terdiri dari empat tahapan. Berikut ini merupakan urutan tahapan-tahapan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Tahap Identifikasi

   Tahap awal penelitian ini adalah tahap identifikasi. Hal yang di identifikasi meliputi penentuan topik masalah, rumusan masalah dan tujuan penelitian. Setelah identifikasi masalah, langkah selanjutnya adalah menentukan metode penyelesaian dengan cara studi literatur dan tinjauan pustaka terkait teori-teori dasar yang berhubungan dengan permasalahan yang ada. Selain itu, tinjauan pustaka juga dilakukan dengan cara mempelajari penelitian terdahulu terkait penelitian yang akan dilakukan.

2. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

   Tahap pengumpulan data di mulai dengan mengumpulkan data primer seperti *observasi* pada proses pengiriman barang dan *interview* langsung terkait orang-orang yang terlibat pada proses tersebut. Sedangkan pengumpulan data sekunder di mulai dengan mengumpulkan data perusahaan seperti data keterlambatan pengiriman barang, lokasi gudang *customer*, jarak tempuh antara gudang *distributor center* ke gudang *customer* dan jenis armada pengiriman. Setelah data tersebut dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah perhitungan manual penentuan rute optimasi menggunakan metode *saving matrix*. Perhitungan ini terdiri dari dua jenis, yaitu berdasarkan data penghematan jarak dan lokasi gudang terdekat. Berdasarkan dua hasil tersebut maka akan dipilih rute terbaiknya berdasarkan jarak tempuh rute secara total yang paling kecil. Menurut Aprilia (2020), rumus perhitungan matriks penghematan jarak adalah sebagai berikut:

$$S(x,y) = J(G,x) + J(G,y) - J(x,y)$$

S(x,y) = Nilai penghematan jarak

J(G,x) = Nilai jarak antara gudang *distributor center* ke gudang x.

J(G,y) = Nilai jarak antara gudang *distributor center* ke gudang y.

J(x,y) = Nilai jarak antara gudang x ke gudang y.

Tahap analisis menggunakan *software* dimulai dengan cara memodelkan permasalahan yang terjadi menjadi model matematika. Model matematika harus merepresentasi dari fungsi tujuan dan batasan-batasan masalah. Menurut Luenberger & Ye (2016), Secara umum formulasi model matematika ditulis dalam persamaan seperti berikut ini:

Minimize

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} c_{ij}x_{ij} \qquad (3.1)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i \qquad (i = 1, 2, \dots, m) \qquad (3.2)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j \qquad (j = 1, 2, \dots, n) \qquad (3.3)$$

$$x_{ij} \geq 0 \qquad \text{untuk semua i dan j.} \qquad (3.4)$$

Perasamaan (3.1) merupakan fungsi tujuan dari permasalahan yang ada dimana (m) merupakan jumlah barang yang harus di distribusikan ke (n) tujuan untuk memenuhi permintaan konsumen. Persamaan (3.2) dan (3.3) merupakan asumsi dan batasan dimana (i) merupakan lokasi titik awal dan (j) merupakan lokasi tujuan. Lokasi tujuan pertama dilambakan dengan (a) yang memiliki jumlah (a_i) dan lokasi kedua (b) dengan tujuan j yang memiliki syarat sejumlah (b_j). Angka (a_i) dan (b_j), dimana i = 1, 2, ..., m; j = 1, 2, ..., n, diasumsikan bilangan bulat nonnegatif. Persamaan (3.4) merupakan bentuk dari kegiatan pengiriman barang dimana variabel (x_{ij}) merepresentasikan jumlah komoditas yang akan dikirim dari lokasi asal (i) ke lokasi tujuan (j) dengan nilai bilangan positif atau lebih dari sama dengan nol.

Langkah selanjutnya adalah model matematika tersebut diverifikasi dan validasi menggunakan *software lingo* dengan konsep MILP. Langkah ini bertujuan untuk memastikan kondisi yang dimodelkan dalam fungsi persamaan sudah sesuai seperti keadaan yang ada di lapangan. Verifikasi model dapat dilihat dengan menggunakan fitur *status solver* dalam *software lingo* tersebut. Model matematika dapat dikatakan terverifikasi jika model tersebut dapat dijalankan dan menghasilkan solusi optimasi secara keseluruhan (*Global Opt*). Proses validasi model dilakukan dengan cara meninjau ulang model tersebut, apakah sudah memenuhi semua fungsi kendala yang ada. Pada penelitian ini, hasil rute optimasi harus menghasilkan total jarak tempuh yang lebih kecil dibandingkan dengan total jarak tempuh pada kondisi sebelumnya.

Model yang sudah dinyatakan terverifikasi dan tervalidasi, maka langkah selanjutnya adalah mengoptimalkan model matematika tersebut dengan metode MILP yang menggunakan *software Lingo*. Pengoptimalan model ini mengasilkan *output* berupa data rute optimasi pada proses distribusi barang dari gudang *distributor center* ke gudang *customer*. Hasil pengolahan data pada tahapan ini akan digunakan untuk tahap analisis selanjutnya.

3. Tahap Analisis

Tahap ini merupakan analisis hasil pengolahan data dari tahap sebelumnya dimana hasil optimasi sudah di peroleh dari *software lingo*. Hasil analisis dari *software lingo* ini berupa suatu bentuk penjadwalan pengiriman barang ke *customer* yang sudah di optimasi. Pada tahapan ini, optimasi penjadwalan akan membentuk suatu perencanaan dan perancangan proses pengiriman barang ke gudang *customer* dengan membandingkan kondisi sebelum penelitian dilakukan. Perbandingan hasil rute optimasi dengan rute sebelum penelitian akan menghasilkan efisiensi pada masing-masing periode pengiriman barang. Tahap analisis ini juga akan menganalisa estimasi biaya agar dapat menentukan variabel-variabel keputusan untuk solusi masalah.

Adapun analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis perhitungan jarak tempuh, analisis kebutuhan armada kendaraan, analisis kebutuhan *driver* pengiriman barang, analisis biaya kebutuhan *driver*

pengiriman barang dan analisis biaya armada kendaraan. Pada setiap analisis tersebut akan diketahui nilai efisiensinya dengan cara membandingkan kondisi sebelum dan sesudah menggunakan rute optimasi distribusi pengiriman barang. Nilai efisiensi pada setiap analisis dapat dijadikan sebagai langkah dalam optimasi sistem *supply chain management* pada perusahaan.

4. Tahap Akhir

Tahap akhir dari penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari hasil analisis yang sudah dilakukan di tahap sebelumnya. Penarikan kesimpulan ini akan menjawab tujuan penelitian yang dilakukan serta memberikan suatu kajian dan saran yang dapat dijadikan ide perbaikan sebagai solusi masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Tahap akhir ini juga dapat dijadikan suatu koreksi dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya.

UBP KARAWANG