

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Definisi operasional dari judul penelitian “Penentuan Rute Pergerakan Angkutan Barang dari Perusahaan *Logistics Service Providers* (LSP) di Kota Malang,” yaitu menentukan rute berdasarkan asal dan tujuan yang paling sering dituju oleh perusahaan LSP dalam mengirimkan barang ke pelanggan. Berdasarkan tujuan dari penelitian, maka ditentukan beberapa definisi operasional, yaitu pola pergerakan, angkutan barang, perusahaan LSP dan jenis pelayanan *courier express*.

3.1.1. Rute Pergerakan

Rute pergerakan yang dimaksud pada penelitian ini ialah jalur yang ditempuh atau dilalui oleh angkutan barang *Logistics Service Providers* (LSP) saat mengirimkan barang kepada pelanggan di Kota Malang. Pengiriman barang dari luar kota menuju pelanggan di Kota Malang disebut *inbound*, sedangkan pengiriman barang oleh pelanggan di Kota Malang dengan tujuan keluar Kota Malang disebut dengan *outbound*. Pola pergerakan yang diteliti hanyalah pergerakan *inbound* atau pengiriman barang oleh angkutan barang dari lokasi asal (kantor cabang perusahaan LSP) menuju lokasi tujuan (pelanggan) yang berada dalam Kota Malang, sedangkan pergerakan barang *outbound* atau dari pelanggan dengan tujuan pengiriman luar Kota Malang tidak diteliti.

3.1.2. Angkutan Barang

Adisasmita (2010: 67) menyebutkan bahwa moda angkutan barang terbagi menjadi dua klasifikasi, yaitu kendaraan besar dan kendaraan kecil. Pada penelitian kali ini angkutan barang yang dikategorikan sebagai kendaraan kecil ialah *grand van* atau *blind van*, *pick up/pick up box* dan truk kecil. Truk kecil terbagi atas dua tipe yaitu, truk CDE (*Colt Diesel Engkel*) dan truk CDD (*Colt Diesel Double*). Kendaraan besar yaitu, truk engkel fuso, truk fuso engkel *double*, dan truk fuso *engkel wingbox*. Angkutan barang yang digunakan oleh perusahaan LSP selain roda empat ialah roda dua atau sepeda motor, namun pada penelitian kali ini angkutan barang yang diteliti ialah angkutan barang roda empat (*van*, *pick up*, truk CDE dan truk CDD).

3.1.3. Perusahaan *Logistics Service Providers* (LSP) dan Pelayanan *Courier Express*

Definisi dari Penyedia Jasa Logistik (*Logistics Service Provider*), merupakan institusi penyedia jasa pengiriman barang dari tempat asal barang ke tempat tujuannya, dan jasa penyimpanan barang (pergudangan, fumigasi, dan sebagainya). Perusahaan *Logistics Service Providers* (LSP) pada penelitian kali ini ialah perusahaan penyedia jasa pengiriman barang yang bergerak pada bidang transportasi, distribusi dan pelayanan pengantaran/kurir yang mengacu pada Perpres No. 26 Tahun 2012. Perpres No. 26 Tahun 2012 mendefinisikan bahwa logistik merupakan bagian dari rantai pasok (*supply chain*) yang menangani arus barang, arus informasi dan arus uang melalui proses pengadaan (*procurement*), penyimpanan (*warehousing*), transportasi (*transportation*), distribusi (*distribution*), dan pelayanan pengantaran (*delivery services*) atau yang biasa disebut dengan istilah kurir (*courier services*).

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian “Penentuan Rute Pergerakan Angkutan Barang dari Perusahaan *Logistics Service Providers* (LSP) di Kota Malang” ini merupakan penelitian jenis kuantitatif. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif karena dalam penelitian ini menghitung kesesuaian kapasitas angkutan barang, menghitung tingkat pelayanan jalan, serta menganalisis jarak tempuh, waktu tempuh dan biaya tempuh pada penentuan rute.

3.3. Variabel Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan rute pengiriman barang agar proses distribusi angkutan barang cepat sampai pada pelanggan, dengan memperhatikan faktor tingkat pelayanan jalan dan jarak lokasi pengiriman. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi pergerakan angkutan barang terkait dengan proses pengiriman barang Perusahaan *Logistics Service Provider* (LSP) baik jarak tempuh, waktu tempuh dan biaya tempuh serta tingkat pelayanan jalan yang dilalui dalam proses pengiriman barang. Berdasarkan teori dan hasil studi terdahulu maka telah ditetapkan variabel penelitian yang terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Variabel Penelitian

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang Diperlukan	Sumber Referensi		
1.	Mengidentifikasi pola pergerakan angkutan barang dari Perusahaan LSP (<i>Logistics Service Provider</i>) di Kota Malang.	Pola Pergerakan	Sistem	1. Ukuran Perusahaan	1. Tamin, 2000		
			Perangkutan	2. Asal-Tujuan Pengiriman Barang	2. Adisasmita, 2010		
				3. Konsolidasi lalu lintas	3. Warpani, 1990		
		Kinerja Perangkutan Barang	1. Waktu kedatangan barang penerimaan	1. PP No 74 tahun 2014			
			2. Frekuensi barang	2. Erwan, 2010			
			3. Volume Barang				
			4. Jenis angkutan barang				
			5. Jumlah angkutan barang				
			6. Kapasitas Angkutan Barang				
			7. Waktu pengiriman barang				
			8. Frekuensi Pengiriman Barang				
		Rute Pergerakan	1. Asal-Tujuan Pengiriman Barang	1. Adisasmita, 2010			
2. Waktu/Jadwal Pengiriman Barang	2. Miro, 2005						
3. Jenis angkutan barang	3. Nurkholis, 2002						
4. Jumlah angkutan barang	4. Warpani, 1990						
5. Jalan yang dilalui angkutan barang	5. Tamin, 2000						
6. Waktu tempuh pengiriman	6. Erwan, 2010						
7. Panjang/jarak tempuh pengiriman	7. PP No 74 tahun 2014						
8. Biaya bahan bakar							
2.	Mengidentifikasi tingkat pelayanan jalan yang dilalui oleh angkutan barang milik Perusahaan LSP (<i>Logistics service provider</i>) di Kota Malang.	Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)	Kapasitas Jalan	1. Kapasitas dasar (C_0)	1. Tamin, 2000		
				2. Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_w)	2. MKJI, 2010		
				3. Faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{sp})	3. Morlok, 1978		
				4. Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan (FC_{sf})	4. Darmawan, 2014		
				5. Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{cs})			
		Volume Lalu Lintas	1. Jumlah LV				
			2. Jumlah MC				
			3. Jumlah HV				
		3.	Arahan alternatif rute pergerakan angkutan barang dari Perusahaan LSP (<i>Logistics service provider</i>) di Kota Malang.	Rute Pergerakan	Jarak Tempuh	1. Asal-Tujuan Pengiriman Barang	1. Miro, 2005
						2. Jalan yang dilalui angkutan barang	2. Nurkholis, 2002
						1. Panjang/ Jarak tempuh pengiriman	3. Palin, 2013
				Waktu Tempuh	1. Waktu/Jadwal Pengiriman Barang	4. Handajani, 2010	
2. Waktu Tempuh pengiriman	5. Tamin, 2000						
	6. MKJI, 2010						
	7. Morlok, 1978						
	8. Adisasmita, 2010						
	9. Adisasmita, 2011						
Biaya Tempuh Tingkat Pelayanan Jalan	Biaya bahan bakar			10. Warpani, 1990			
	Hasil Analisis Tingkat Pelayanan Jalan dengan nilai $DS < C$			11. Herzog, 2010			
				12. Hesse, 2004			
		13. Surachman, 2012					
		14. Dimiyati, 2011					
		15. Retnani, 2015					
		16. Darmawan, 2014					

3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu cara untuk memperoleh data, metode pengumpulan data terbagi menjadi dua yaitu, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data serta populasi dan sampel penelitian.

3.4.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian ialah menggunakan data primer dan data sekunder.

A. Data Primer

Data yang diperlukan dan sumber perolehan data primer terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Data Primer Penelitian

Data yang Diperlukan	Sumber Pengambilan Data
2. Jenis pelayanan	1. Observasi lapangan
3. Jenis moda	2. Wawancara/ interview
4. Jumlah moda	3. Pengisian kuisioner
5. Jenis perangkutan	
6. Kapasitas angkutan barang	
7. Frekuensi pengiriman	
8. Volume/tonase pengiriman barang	
1. Hambatan samping	Observasi lapangan
2. Kondisi jalan	
3. Laju harian rata-rata	
4. Rute yang dilalui	
5. Lokasi LSP	
6. Lokasi tujuan pergerakan	
7. Jarak tempuh	
8. Waktu tempuh	
9. Biaya tempuh	

B. Data Sekunder

1. Studi instansi

Pengambilan data sekunder dalam studi ini melibatkan beberapa instansi atau lembaga yang terkait diantaranya:

Tabel 3.3. Data Sekunder Penelitian

Data yang Diperlukan	Sumber Pengambilan Data
Sebaran perusahaan LSP	1. Profil Kota Malang 2. RDTR Kota Malang 3. Data Perusahaan Jasa titipan Kota Malang
1. Jumlah SDM 2. Jumlah agen	Profil perusahaan <i>Logistics Service Provider</i>
1. Hirarki jalan 2. Kelas jalan 3. Panjang jalan 4. Dimensi jalan 5. Tipe jalan	1. Kecamatan Dalam Angka 2. RTRW Kota Malang 3. RDTR Kota Malang 4. Rencana Induk Jaringan Jalan Kota Malang 5. Tatralok Kota Malang

2. Studi literatur

Studi literatur meliputi buku-buku referensi, jurnal maupun kebijakan-kebijakan terkait transportasi yang meliputi tata guna lahan, angkutan barang, pola pergerakan angkutan barang. Teori-teori pada studi literatur akan dijadikan landasan dalam melaksanakan penelitian sebelum observasi langsung ke lapangan dan digunakan untuk menganalisa data yang didapat setelah melakukan observasi lapangan.

3.4.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik atau cara pengambilan data yang digunakan ialah dengan survei primer dan sekunder.

A. Survei Primer

Pengambilan data melalui survei primer merupakan metode pengumpulan data berdasarkan pengamatan atau hasil pengujian di lapangan. Survei primer yang dilakukan terbagi menjadi tiga, yaitu wawancara, observasi dan kuisioner berikut penjelasan terkait teknik wawancara, observasi, dan kuisioner.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada *driver* angkutan barang dalam hal pengambilan data pemilihan rute dan pemilihan jalan yang dilalui saat melakukan pengiriman barang. Selain itu wawancara juga dilakukan kepada pemilik atau manajer perusahaan pada kantor utama di Kota Malang untuk mendapatkan data seputar profil perusahaan serta kebijakan dalam pengiriman barang oleh perusahaan yang bersangkutan. Wawancara dilakukan pada Bulan Oktober-November 2015 kepada perusahaan *Logistics Services Provider (LSP)* yang bergerak dibidang jasa kurir sebanyak 28 perusahaan.

2. Observasi

Observasi merupakan pengamatan langsung dan pencatatan yang sistematis tentang hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan penelitian yang dilakukan. Observasi atau pengamatan langsung yang akan dilakukan ialah sebagai berikut :

- a. *Traffic counting*, survei dilakukan di beberapa ruas jalan Kota Malang untuk menanalisis tingkat pelayanan jalan. Survei *traffic counting* dilakukan pada Bulan Oktober-November 2015 dengan mempertimbangkan jam operasional perusahaan LSP dalam mendistribusikan atau mengirimkan barang yaitu pada pukul. 06.00 – 19.00 WIB. Lokasi survei pengamatan *traffic counting* akan bergantung pada hasil pembahasan pada rumusan masalah pertama, yaitu

berdasarkan pada ruas jalan dengan frekuensi sering dilalui angkutan barang. Jalan dengan frekuensi sering dilalui didapatkan dari hasil *overlay* rute pengiriman barang pada kondisi eksisting yang kemudian akan dikelas-kan dengan skala likert agar diketahui jalan mana saja yang paling sering dilalui angkutan barang. Jenis kendaraan yang disurvei dikategorikan berdasarkan kebutuhan perhitungan, yaitu:

- Sepeda Motor (MC) : kendaraan roda dua.
 - Kendaraan Ringan (LV) : mobil penumpang, pick up, van dan truk kecil.
 - Kendaraan Berat (HV) : bus, truk 2 as, truk 3 as, truk kombinasi.
- b. Survei kondisi jalan, survei dilakukan untuk meninjau kondisi atau kualitas perkerasan jalan yang paling sering dilewati oleh angkutan barang, kondisi yang dimaksud ialah apakah perkerasan jalan dalam kondisi baik atau dalam kondisi butuk (berlubang). Survei kondisi jalan dilakukan bersamaan dengan survei *traffic counting*, yaitu dilakukan pada Bulan Oktober-November 2015.
- c. Geometrik jalan, survei dilakukan untuk mendapatkan data geometrik jalan sebagai input dalam menghitung kapasitas jalan. Jalan yang disurvei merupakan jalan yang paling sering dilalui oleh angkutan barang. Jadwal pelaksanaan survei dilaksanakan bersamaan dengan survei *traffic counting* dan survei kondisi jalan, yaitu dilakukan pada Bulan Oktober-November 2015.
- d. Survei rute pergerakan angkutan barang, survei dilakukan dengan metode mengikuti mobil sehingga didapatkan data rute eksisting dalam pengiriman barang. Rute yang akan disurvei merupakan rute yang dilalui oleh tiap jenis angkutan barang (*grand van/blind van, pick up, truk CDE dan truk CDD*) dengan berdasarkan hasil perhitungan proporsi sampel tiap jenis angkutan barang yang disesuaikan dengan jumlah kepemilikan angkutan barang pada ke-28 perusahaan LSP. Ketentuan pengambilan data rute ialah, untuk satu jenis angkutan hanya akan disurvei sebanyak satu kali rute pergerakan ketika mengirimkan barang kepada pelanggan. Pergerakan yang dilakukan pada kegiatan jasa logistik merupakan pergerakan *door to door*, sehingga rute pergerakan akan berbeda tiap perusahaan dan bahkan pada satu perusahaan selalu memiliki rute yang berubah-ubah mengikuti lokasi pengiriman barang yang dituju. Rute yang didapatkan ialah merupakan rute pada hari saat dilakukan survei mengikuti mobil. Pelaksanaan survei mengikuti mobil

dilaksanakan sebanyak dua kali selama jangka waktu penelitian, yaitu Bulan November 2015 dan pada Bulan Agustus 2016. Survei yang dilakukan pada Bulan Agustus 2016 merupakan survei yang bertujuan untuk melengkapi kekurangan data saat proses pengambilan data di Bulan November 2015.

3. Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisisioner mengenai sistem pengiriman barang yang akan diberikan kepada pemilik atau pimpinan kantor utama di Kota Malang. Pengisian kuisisioner dilakukan pada Bulan Oktober-November 2015 kepada perusahaan *Logistics Services Provider (LSP)* yang bergerak dibidang jasa kurir di Kota Malang.

B. Survei Sekunder

Survei sekunder ialah metode memperoleh data secara tidak langsung. Pada metode ini, peneliti mengumpulkan sumber dari studi literatur berupa penelitian sebelumnya dengan jurnal, skripsi maupun tesis. Peneliti juga dapat memperoleh data dari instansi-instansi terkait sesuai dengan kebutuhan penelitian pada wilayah penelitian. Survei sekunder yang bertujuan untuk mendapatkan data jumlah SDM dan jumlah agen dilaksanakan pada Bulan November 2015 kepada ke-28 perusahaan *Logistics Services Provider (LSP)* yang bergerak dibidang jasa kurir di Kota Malang.

3.4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2001 : 61). Populasi juga bukan hanya orang, melainkan juga obyek dan benda-benda alam lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek, sedangkan definisi sampel ialah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Populasi pada penelitian kali ini ialah angkutan barang milik perusahaan LSP yang bergerak dibidang jasa pengiriman/kurir.

Penggunaan sampel akan digunakan dalam mengidentifikasi rute pengiriman eksisting untuk disimpulkan sebagai rute yang sering digunakan oleh seluruh perusahaan LSP, yang kemudian akan digunakan untuk analisis tingkat pelayanan jalan dan analisis penentuan rute. Data sampel yang digunakan ialah berupa rute pengiriman barang oleh angkutan barang pada satu hari yang di dalamnya terdapat lokasi tujuan dan jalan-jalan yang dipilih

saat mengirimkan barang, jumlah populasi diketahui sebanyak 90 unit angkutan barang yang terdapat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Data Populasi Angkutan Barang LSP di Kota Malang

No.	Nama Perusahaan	Jumlah Angkutan Barang per Jenis			
		Grand Van	Pick Up	CDE	CDD
1.	Bella Transindo	0	2	0	2
2.	BSA	1	2	0	0
3.	Dakota Cargo	0	0	0	1
4.	ELTEHA	0	3	0	2
5.	ESL	3	1	0	2
6.	Heron Express	0	0	1	1
7.	HIRA Express	0	5	0	0
8.	ICM	0	2	3	1
9.	Kalog Express	0	0	0	2
10.	KI8 Express	0	2	1	0
11.	KIB Express	0	2	0	0
12.	Lega Paket	0	0	1	0
13.	Mandala Logistik	0	2	1	1
14.	Pahala Express	1	1	2	2
15.	Paket Express	0	1	1	0
16.	Pandu Logistik	2	2	1	0
17.	PCP	1	0	0	2
18.	PH Cargo	1	1	0	0
19.	Platinum Logistic	0	0	2	1
20.	REX	0	1	1	0
21.	SA Cepat	0	1	0	0
22.	Sakura Ekpress	0	0	2	0
23.	SAP Express Courier	2	0	1	1
24.	Speedy Turtle	1	0	0	0
25.	STAR Cargo	0	1	0	0
26.	TIKI	1	2	1	0
27.	TIKINDO	2	1	1	1
28.	Wahana Logistik	1	2	1	1
Jumlah		16	34	20	20

Tabel 3.5. Penentuan Jumlah Sampel dari Populasi Tertentu dengan Taraf Kesalahan 1%, 5% dan 10%

N	Signifikasi			N	Signifikasi		
	1%	5%	10%		1%	5%	10%
10	10	10	10	280	197	155	138
15	15	14	14	290	202	158	140
20	19	19	19	300	207	161	143
25	24	23	23	320	216	167	147
30	29	28	28	340	225	172	151
35	33	32	32	360	234	177	155
40	38	36	36	380	242	182	158
45	42	40	39	400	250	186	162
50	47	44	42	420	257	191	165
55	51	48	46	440	265	195	168
60	55	51	49	460	272	198	171
65	59	55	53	480	279	202	173
70	63	58	56	500	285	205	176
75	67	62	59	550	301	213	182
80	71	65	62	600	315	221	187
85	75	68	65	650	329	227	191
90	79	72	68	700	341	233	195
95	83	75	71	750	352	238	199
100	87	78	73	800	363	243	202
110	94	84	78	850	373	247	205
120	102	89	83	900	382	251	208
130	109	95	88	950	391	255	211
140	116	100	92	1000	399	258	213
150	122	105	97	1100	414	265	217
160	129	110	101	1200	427	270	221
170	135	114	105	1300	440	275	224
180	142	119	108	1400	450	279	227
190	148	123	112	1500	460	283	229
200	154	127	115	1600	469	286	232
210	160	131	118	1700	477	289	234
220	165	135	122	1800	485	292	235
230	171	139	125	1900	492	294	237
240	176	142	127	2000	498	297	238
250	182	146	130	2200	510	301	241
260	187	149	133	2400	520	304	243
270	192	152	135	2600	529	307	245

Sumber : Sugiyono, 2001:71

Penentuan jumlah sampel didasarkan pada tabel Issac dan Michael dalam Sugiyono (2001:71) tingkat kesalahan yang digunakan pada penelitian ini ialah sebesar 5%, dengan jumlah populasi sebanyak 90 unit angkutan barang, maka jumlah sampel untuk penelitian ini adalah sebanyak 72 sampel unit angkutan barang. Angkutan barang yang dimaksud adalah *van, pick up*, dan truk jenis CDE dan CDD. Beragamnya jenis angkutan barang sebagai populasi penelitian, maka teknik sampling yang digunakan pada penelitian kali ini dengan teknik *propotionate stratified random sampling*, yaitu teknik yang digunakan bila populasi mempunyai anggota yang tidak homogen dan bestrata secara proporsional

(Sugiyono, 2001:73). Karena populasi berstrata, maka sampel juga berstrata yang ditentukan menurut jenis angkutan barang sehingga proposional sesuai dengan populasi. Penentuan sampel untuk tiap jenis angkutan barang menggunakan rumus yang terdapat pada Sugiyono (2001:73) yaitu sebagai berikut :

$$n_i = \sum n \times \sum N_i / \sum N \quad (3-1)$$

dengan :

n_i = jumlah sampel stratum ke-i

$\sum n$ = jumlah sampel

$\sum N_i$ = jumlah populasi stratum ke-i

$\sum N$ = jumlah seluruh populasi

Berdasarkan rumus (3-2) maka didapatkan jumlah sampel untuk tiap stratum atau rute yang dilalui tiap jenis angkutan barang ialah sebagai berikut.

Jumlah sampel jenis angkutan barang *grand van* :

$$\begin{aligned} n_{grand\ van} &= \sum n \times \sum N_{grand\ van} / \sum N \\ &= 72 \times 16/90 \\ &\approx 13 \text{ unit} \end{aligned}$$

Jumlah sampel jenis angkutan barang *pickup* :

$$\begin{aligned} n_{pick\ up} &= \sum n \times \sum N_{pick\ up} / \sum N \\ &= 72 \times 34/90 \\ &\approx 27 \text{ unit} \end{aligned}$$

Jumlah sampel jenis angkutan barang truk CDE :

$$\begin{aligned} n_{truk\ CDE} &= \sum n \times \sum N_{truk\ CDE} / \sum N \\ &= 72 \times 20/90 \\ &\approx 16 \text{ unit} \end{aligned}$$

Jumlah sampel jenis angkutan barang truk CDD :

$$\begin{aligned} n_{truk\ CDD} &= \sum n \times \sum N_{truk\ CDD} / \sum N \\ &= 72 \times 20/90 \\ &\approx 16 \text{ unit} \end{aligned}$$

Proses pengambilan data rute pengiriman dilakukan pada *weekday* dengan rentang pukul. 11.00 – 15.00 sesuai dengan jadwal pengiriman barang tiap perusahaan. Sebaran pengambilan sampel rute pengiriman barang berdasarkan pergerakan angkutan barang tiap perusahaan ialah pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Sebaran Sampel Rute yang Dilalui oleh Angkutan Barang LSP di Kota Malang

No.	Nama Perusahaan	Jumlah Angkutan Barang per Jenis			
		Grand Van	Pick Up	CDE	CDD
1.	Bella Transindo	0	2	0	1
2.	BSA	1	2	0	0
3.	Dakota Cargo	0	0	0	1
4.	ELTEHA	0	1	0	1
5.	ESL	2	1	0	1
6.	Herona Express	0	0	1	1
7.	HIRA Express	0	1	0	0
8.	ICM	0	2	1	1
9.	Kalog Express	0	0	0	2
10.	KI8 Express	0	2	1	0
11.	KIB Express	0	2	0	0
12.	Lega Paket	0	0	1	0
13.	Mandala Logistik	0	2	1	1
14.	Pahala Express	1	1	1	1
15.	Paket Express	0	1	1	0
16.	Pandu Logistik	1	2	1	0
17.	PCP	1	0	0	2
18.	PH Cargo	1	1	0	0
19.	Platinum Logistic	0	0	1	1
20.	REX	0	1	1	0
21.	SA Cepat	0	1	0	0
22.	Sakura Ekpress	0	0	2	0
23.	SAP Express Courier	2	0	1	1
24.	Speedy Turtle	1	0	0	0
25.	STAR Cargo	0	1	0	0
26.	TIKI	1	2	1	0
27.	TIKINDO	1	1	1	1
28.	Wahana Logistik	1	1	1	1
	Jumlah	13	27	16	16

3.5. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ialah analisis deskriptif, evaluatif dan preskriptif. Berikut penjelasan mengenai analisis yang akan digunakan dalam penelitian

3.5.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah metode penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi saat sekarang dengan tujuan untuk memberikan gambaran/deskripsi mengenai suatu data agar data yang tersaji menjadi mudah dipahami dan informatif bagi orang yang membacanya. Melalui penelitian deskriptif, peneliti berusaha mendeskripsikan peristiwa dan kejadian yang menjadi pusat perhatian. Pada penelitian ini peneliti akan menganalisis secara deskriptif untuk klasifikasi ukuran perusahaan, sistem perangkutan, penentuan rute pengiriman barang dan jaringan jalan.

A. Analisis Klasifikasi Ukuran Perusahaan

Beragamnya jenis Perusahaan LSP di Kota Malang dan bergamannya kegiatan di Kota Malang tentunya akan mempengaruhi ukuran perusahaan LSP yang akan diteliti, sehingga akan dilakukan pengklasifikasian agar diketahui perusahaan mana saja yang termasuk kategori perusahaan LSP besar, menengah dan kecil di Kota Malang. Pengklasifikasian dilakukan berdasarkan PP No 74 tahun 2014, dengan klasifikasi yang akan digunakan ialah sebagai berikut :

1. Sarana dan prasarana, sarana dan prasarana yang dimaksudkan pada penelitian ialah berupa jumlah agen, variasi dan jumlah angkutan barang yang dimiliki.
2. Sumber daya manusia atau karyawan perusahaan.
3. Hasil penjualan tahunan, hasil penjualan yang dimaksud ialah volume (tonase) barang yang dikirim dalam jangka waktu tertentu.
4. Kapasitas produksi, yang dimaksudkan kapasitas produksi pada penelitian ialah frekuensi pengiriman barang yang dilakukan dalam satu hari.

Pengklasifikasian dilakukan dengan pemberian bobot nilai 1 jika jumlah klasifikasi yang dimiliki perusahaan lebih besar dari rata-rata klasifikasi. Klasifikasi yang dinilai adalah sebanyak enam klasifikasi, sehingga suatu perusahaan dapat memiliki nilai 0 (nol) untuk perolehan nilai minimal dan nilai 6 (enam) untuk perolehan nilai maksimal. Pengklasifikasian kemudian dibuat dalam skala likert dengan membagi menjadi tiga kategori atau kelas. Skala likert adalah metode skala bipolar, menentukan positif atau negatif respon pada sebuah pernyataan. Terkadang skala likert digunakan pada metode pilihan yang mana pilihan tengah itu ragu-ragu. Lima kategori respon dipresentasikan kembali dalam bentuk sebuah tingkatan pengukuran ordinal. Kategori tersebut dipresentasikan lagi dalam bentuk inheren (dari tinggi ke rendah, yang kuat ke lemah, yang besar ke kecil). Biasanya dalam skala likert terbagi dalam lima kategori yang digunakan, tetapi banyak pakar psikometri menggunakan tujuh sampai sembilan kategori (Risnita, 2012). Perusahaan yang memiliki perolehan nilai ≥ 2 termasuk perusahaan kecil, perusahaan yang memperoleh nilai $2 < x \leq 4$ termasuk perusahaan menengah dan perusahaan yang memperoleh nilai $5 \leq$ termasuk perusahaan besar.

Tabel 3.7. Pembagian Kelas Perolehan Nilai Klasifikasi

Kategori	Skor	Interval
Perusahaan besar	3	$4 \leq x$
Perusahaan menengah	2	$2 \leq x < 4$
Perusahaan kecil	1	$0 \leq x < 2$

B. Analisis Sistem Perangkutan

Analisis sistem perangkutan akan menerangkan bagaimana sistem perangkutan yang terdapat di Kota Malang, apakah berupa *inbound* atau *outbound*, serta bagaimana cara dan menggunakan angkutan jenis apa dalam mengangkut/mengirimkan barang dari asal hingga sampai ke tujuan. Analisis sistem perangkutan juga menerangkan lokasi-lokasi atau simpul-simpul kegiatan mana saja yang terlibat dalam kegiatan pengiriman barang oleh perusahaan LSP di Kota Malang.

C. Analisis Penentuan Rute Pergerakan Angkutan Barang

Analisis penentuan rute pergerakan angkutan barang didapatkan melalui pengamatan pada jalan-jalan yang dipilih sehingga didapatkan rute dalam mengirimkan barang, yang kemudian ditarik kesimpulan bahwa jalan-jalan dengan intensitas tinggi atau sering dilalui oleh angkutan barang, maka jalan tersebut merupakan rute tetap yang dilalui oleh perusahaan dalam mengirimkan barang. Penentuan jalan dengan frekuensi paling tinggi dilakukan dengan penggunaan skala likert. Pada penelitian kali ini skala yang ditetapkan sebanyak 5 kategori yaitu, jalan sangat sering dilalui, jalan sering dilalui, jalan cukup sering dilalui, jalan jarang dilalui, dan jalan hampir tidak dilalui. Pembagian kelas juga didasarkan pada perolehan nilai frekuensi dengan interval pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Pembagian Kelas Frekuensi

Kategori	Skor	Interval
Sangat sering dilalui	5	41-50
Sering dilalui	4	31- 40
Cukup sering dilalui	3	21- 30
Jarang dilalui	2	11- 20
Hampir tidak dilalui	1	1-10

Pada identifikasi masalah ditemukan permasalahan terkait kebijakan jalan-jalan kota yang dilarang untuk dilalui moda truk dengan roda lebih dari 6 oleh Dinas Perhubungan Kota Malang, namun kebijakan truk yang ingin melintas tetap dapat melintasi jalan-jalan tersebut dengan syarat mendapatkan izin dari Satlantas Polres Kota Malang dengan membayar izin melintas. Permasalahan tersebut tidak dibahas pada penelitian kali ini, karena pergerakan angkutan barang yang diteliti hanya pergerakan angkutan untuk pengiriman barang dari luar Kota Malang untuk tujuan di dalam Kota Malang. Pengiriman untuk dalam Kota Malang oleh seluruh perusahaan menggunakan jenis angkutan barang dengan roda dibawah 6, sehingga pada proses pengiriman barang atau menentukan rute pengiriman tidak mengalami kendala dalam proses perizinan untuk melintasi jalan-jalan Kota Malang.

D. Analisis Karakteristik Jaringan Jalan

Analisis jaringan jalan berisi data-data hasil survei lapangan yang terdiri atas fungsi jalan, tipe jalan, jumlah lajur, sistem arah, panjang jalan, lebar jalur, arah arus, lebar bahu, lebar trotoar, jenis perkerasan, dan kondisi kegiatan di sekitar jalan. Dari keseluruhan data tersebut kemudian dilakukan analisis berupa karakteristik jaringan jalan yang kemudian menjadi input untuk analisis kapasitas jalan, analisis tingkat pelayanan jalan dan analisis pemilihan rute.

3.5.2 Analisis Evaluatif

Analisis evaluatif adalah metode penelitian yang berusaha mengevaluasi suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat kondisi eksisting dengan kondisi ideal berdasarkan teori sehingga didapatkan hasil penilaian untuk dievaluasi. Melalui penelitian evaluatif, peneliti berusaha menilai atau mengevaluasi kapasitas angkutan barang apakah telah sesuai dengan ketentuan serta menilai tingkat pelayanan jalan.

A. Analisis Kinerja Perangkutan Barang

Analisis kinerja perangkutan barang merupakan analisis evaluatif dengan menggunakan perhitungan agar dapat diketahui apakah suatu perusahaan telah sesuai antara kapasitas dalam memuat barang dengan volume permintaan/pengiriman barang. Analisis ini diperlukan karena sesuai dengan PP No. 74 tahun 2014 tentang angkutan jalan pasal 10 ayat (3c) menyebutkan bahwa demi memenuhi persyaratan teknis angkutan barang dengan kendaraan bermotor jumlah barang yang diangkut tidak melebihi daya angkut sesuai tipe kendaraannya. Output dari hasil perhitungan merupakan sisa volume yang tidak terangkut, dari hasil ini akan dianalisis kebutuhan berdasarkan prioritas yang sebaiknya dipenuhi terlebih dahulu, yaitu antara penambahan jumlah angkutan atau penambahan jadwal/frekuensi pengiriman barang. Pada hasil sisa volume yang tidak terangkut nantinya akan diperoleh hasil positif (+) dan negatif (-) pada tiap perusahaan. Kelebihan daya angkut barang diketahui jika hasil pada kolom sisa volume yang tidak terangkut bernilai negatif (-). Hasil negatif (-) menunjukkan bahwa perusahaan tersebut memiliki daya angkut yang besar, namun volume pengiriman barang yang sedikit.

Daya angkut atau kapasitas volume mengangkut barang diperoleh dari jenis angkutan barang yang dimiliki dan jumlah per-jenis angkutan barang yang dimiliki. Daya angkut atau kapasitas angkutan dapat diketahui pada Tabel 3.9, sehingga diketahui jika Perusahaan A memiliki jenis angkutan berupa truk CDD sebanyak 2 unit dan Perusahaan B memiliki jenis angkutan berupa *pick up* sebanyak 3 unit, maka tetap Perusahaan A yang

memiliki daya angkut atau kapasitas angkutan lebih besar dibandingkan Perusahaan B. Hasil positif (+) pada kolom sisa volume barang yang tidak terangkut menunjukkan bahwa perusahaan tersebut memiliki daya angkut atau kapasitas volume mengangkut barang lebih kecil dibandingkan dengan volume pengiriman. Berdasarkan hasil survei pendahuluan berupa wawancara, didapatkan data berupa jenis kendaraan yang digunakan oleh perusahaan jasa angkutan barang dapat dijelaskan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9. Klasifikasi Angkutan Barang

Jenis	Gambar	Keterangan
Grand Van/Blind Van		Kapasitas 890 kg.
Pick Up/ Pick Up Box		Kapasitas 1 ton.
Truk CDE (<i>Colt Diesel Engkel</i>)		Susunan roda 1-2 (4 roda). Kapasitas 2 ton.
Truk CDD (<i>Colt Diesel Double</i>)		Susunan roda 1-2 (6 roda). Kapasitas 2-3,5 ton.
Truk Engkel Fuso		Susunan roda 1-2 (4 roda). Kapasitas 4 ton.
Truk Fuso Engkel Double		Susunan Roda 1-2 (6 roda). Kapasitas 9-12 ton
Truk Fuso Engkel Wingbox		Susunan Roda 1-2(6 roda). Kapasitas 20 ton

Perhitungan untuk memperoleh sisa volume yang tidak terangkut dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$F = (\sum A \times 890) + (\sum B \times 1.000) + (\sum C \times 2.000) + (\sum D \times 3.500) \quad (3-2)$$

$$H = E - (F \times G) \quad (3-3)$$

dengan :

A = jumlah angkutan *gran van/blind van* yang dimiliki

B = jumlah angkutan *pick up* yang dimiliki

C = jumlah angkutan truk CDE yang dimiliki

D = jumlah angkutan truk CDD yang dimiliki

E = rata-rata volume pengiriman per hari

F = jumlah kapasitas volume dalam 1x angkut

G = jumlah eksisting frekuensi pengiriman barang per hari

H = jumlah sisa volume yang tidak terangkut per hari

Perusahaan yang memiliki nilai positif (+) pada hasil perhitungan sisa volume yang tidak terangkut maka langkah selanjutnya ialah menentukan banyaknya diperlukan tambahan frekuensi atau jadwal pengiriman barang pada satu hari tersebut. Jika pada hasil tambahan frekuensi pengiriman hasil yang didapatkan ≥ 2 maka akan dipertimbangkan apakah sebaiknya ditambahkan frekuensi atau ditambahkan jumlah angkutan barang. Pertimbangan didasarkan pada jumlah eksisting frekuensi pengiriman barang per hari, jika pada konsisi eksisting jumlah sudah ≥ 2 maka akan disarankan untuk menambah jumlah angkutan agar mengurangi pergerakan angkutan barang di jalan-jalan Kota Malang. Perhitungan untuk memperoleh tambahan frekuensi pengiriman barang dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$I = \frac{H}{F} \quad (3-4)$$

dengan :

I = tambahan frekuensi pengiriman barang per hari

F = jumlah kapasitas volume dalam 1x angkut

H = jumlah sisa volume yang tidak terangkut per hari

B. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Langkah-langkah perhitungan analisis tingkat pelayanan jalan adalah melalui langkah sebagai berikut:

1. Volume Jalan

Berdasarkan MKJI (1997), volume jalan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kapasitas jalan. Nilai arus lalu lintas (Q) merupakan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua arus lalu lintas (per-arah dan total) dikonversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp). Ekivalen mobil penumpang ialah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu-lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sisinya mirip, $emp = 1,0$). Tipe kendaraan amatan terdiri dari:

- Kendaraan ringan/ *light vehicle* (LV) (termasuk mobil penumpang, minibus, pikap, truk kecil dan jeep)
- Kendaraan berat/*heavy vehicle* (HV) (termasuk truk dan bus)
- Sepeda Motor/*motorcycle* (MC)

$$Q = (QLV \times empLV) + (QHV \times empHV) + (QMC \times empMC) = \text{smp/jam} \quad (3-5)$$

dengan :

Q = volume lalu lintas (smp/jam)

QLV = volume LV (kend/jam)

$empHV$ = ekivalen mobil penumpang LV

QHV = volume HV (kend/jam)

$empHV$ = ekivalen mobil penumpang HV

QMC = volume MC (kend/jam)

$empMC$ = ekivalen mobil penumpang MC

Tabel 3.10. Ekivalen Mobil Penumpang Jalan Perkotaan

Tipe Jalan : Tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Emp		LV	
		HV	MC Lebar jalur lalu lintas W_c (m)		
Dua-lajur-tak-terbagi (2/2 UD)	0	1,30	0,50	0,40	1
	≥ 1.800	1,20	0,35	0,25	1
Empat lajur-tak-terbagi (4/2 UD)	0	1,30		0,40	1
	≥ 3.700	1,20		0,25	1
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0	1,30		0,40	1
	≥ 1.050	1,20		0,25	1
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0	1,30		0,40	1
	≥ 1.100	1,20		0,25	1

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

2. Kapasitas Jalan

Perhitungan kapasitas jalan diperkotaan menggunakan standar dari MKJI (1997), khusus untuk jalan-jalan perkotaan, pendekatan umum untuk menghitung kapasitas jalan dengan mempertimbangkan kondisi realita di lapangan. Kapasitas adalah arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, faktor lingkungan). Berikut persamaan dasar untuk menghitung kapasitas ruas jalan dalam MKJI (1997) :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (3-6)$$

dengan :

- C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 3.11. Kapasitas Dasar (C_o)

Tipe jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi (4/2D) atau Jalan satu-arah (1-3/I) (2/I)	1.650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi (4/2UD)	1.500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi (2/2UD)	2.900	Total dua arah

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

Tabel 3.12. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
Dua Lajur (2/2)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
Empat Lajur (4/2)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

*Keterangan: Untuk jalan terbagi dan jalan satu-arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah tidak dapat diterapkan dan nilai 1,0.

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

Tabel 3.13. Faktor Penyesuaian Kapasitas Jalan Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Lajur Lalu Lintas Efektif (W _e) (m)	FC _w
	Per Lajur	
	3	0,92
Empat lajur terbagi (4/2D) atau jalan satu arah (1-3/I) (2/I)	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,04
	4	1,08

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

Tabel 3.13 (Lanjutan) Faktor Penyesuaian Kapasitas Jalan Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (W _c) (m)	FC _w
	Per Lajur	
Empat lajur tak terbagi (4/2D)	3	0,91
	3,25	0,95
	3,5	1
	3,75	1,05
	4	1,09
Dua Lajur Tak Terbagi (2/2 UD)	Total Dua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

Tabel 3.14. Kelas Hambatan Samping (SFC)

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian per 200m per Jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah permukiman; jalan samping tersedia.
Rendah	L	100-299	Daerah permukiman; beberapa angkutan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri; beberapa toko sisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial; aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

Tabel 3.15. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCCS)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (FC _{Cs})
<1,0	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

Tabel 3.16. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCSF) untuk Jalan Perkotaan (Jalan dengan Bahu)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{SP}) dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Efektif W_s			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,97	1,01	1,03
	L	0,94	0,95	1,00	1,02
	M	0,92	0,92	0,98	1,00
	H	0,87	0,87	0,94	0,98
	VH	0,80	0,81	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997

3. Derajat Kejenuhan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Tahun 1997, derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat pelayanan jalan, berikut rumusnya :

$$DS = Q/C \quad (3-7)$$

dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

4. Tingkat Pelayanan Jalan atau Level of Services (LOS)

Tingkat Pelayanan jalan atau *Level of Services* (LOS) adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Tingkat pelayanan jalan dilihat dari perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan serta kecepatan lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari 6 tingkatan (Morlok 1978). Tingkatan ini terdiri dari A, B, C, D, E dan F.

Dimana F merupakan tingkatan yang paling rendah, semakin tinggi volume lalu lintas pada ruas jalan tertentu, maka tingkat pelayanan jalannya akan semakin menurun atau tingkat pelayanan akan semakin rendah.

Tabel 3.17. Standar Tingkat Pelayanan Jalan

LOS	Diskripsi Arus	Kec. rata-rata (Km/Jam)	Rasio V/C	Ciri-ciri
A	Arus bebas	≥ 90	$< 0,60$	Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan Volume dan kepadatan lalu lintas rendah Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi
B	Arus stabil	≥ 70	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus lalu lintas stabil Kecepatan kendaraan mulai berpengaruh oleh kendaraan yang lain, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi
C	Arus masih stabil	≥ 50	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus lalu lintas masih stabil Kecepatan kendaraan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkannya
D	Mendekati arus tidak stabil	≥ 40	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil Kecepatan kendaraan dan kebebasan bergerak semakin mengalami penurunan karena semakin meningkatnya volume lalu lintas
E	Arus tidak stabil	≥ 33	$0,90 < V/C < 1,00$	Arus lalu lintas sudah tidak stabil Volume lalu lintas hampir menyamai besarnya kapasitas jalan Sering terjadi kemacetan
F	Arus dipaksakan	< 33	$> 1,00$	Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah Sering terjadi antrian yang panjang Arus lalu lintas sering terhenti

Sumber: Morlok (1978)

3.5.3 Analisis Preskriptif

Analisis preskriptif merupakan metode penelitian yang menjelaskan adanya kegiatan penelitian yang mengumpulkan informasi dan hasil evaluasi tentang bekerjanya sesuatu, yang selanjutnya informasi tersebut digunakan untuk menentukan alternatif yang tepat dalam mengambil keputusan.

Pada penelitian kali ini, analisis penentuan alternatif rute merupakan analisis preskriptif yang digunakan dalam penelitian ini. Langkah pertama yang dilakukan ialah menentukan rute berdasarkan kriteria jarak tempuh terpendek, kemudian setelah didapatkan jarak tempuh akan ditinjau tingkat pelayanan jalan pada jalan yang dilalui, biaya tempuh dan waktu tempuh. Penentuan jarak tempuh menggunakan algoritma dijkstra untuk mendapatkan rute tetap atau rute pada koridor utama yang memiliki probabilitas tinggi atau sering dilalui oleh angkutan barang. Algoritma dijkstra dianggap cocok karena mudah digunakan oleh peneliti dalam penggunaannya hanya dengan menentukan titik awal dan titik tujuan. Langkah-langkah algoritma dijkstra ialah sebagai berikut (Surachman dan Murti, 2012:176-177).

1. Inisialisasi, untuk titik 1, *permanent label* (PL) untuk titik 1 (L_1) diambil = 0. Untuk titik j ($j = 2, 3, \dots, n$); *temporary label* (TL) untuk titik j : $\bar{L}_j = l_{1j}$ jika tidak ada garis (1,j) dalam G , maka $\bar{L}_j = +\infty$

2. Menentukan *permanent label* (PL) yaitu lintasan terpendek dari 1 ke titik k :

Memilih titik k dalam himpunan TL dengan \bar{L}_k adalah $\min \{ \bar{L}_j \}; \forall j \in TL$

Jika terdapat lebih dari satu, pilih k terkecil.

Set $L_k = \bar{L}_k$

Hapus k dari himpunan TL, dan memasukkan k dalam himpunan PL. Jika $TL = \{ \} = \emptyset$ maka output = L_2, L_3, \dots, L_n

Stop, jika tidak lanjutkan ke langkah 3.

3. *Update temporary label* :

Untuk semua j dalam TL, set $\bar{L}_j = \min_k \{ \bar{L}_j; L_k + l_{kj} \}$

Kembali ke langkah 2.

Bila algoritma ini akan digunakan dalam diagram, maka :



$l_{ij} = a$

$l_{ij} = +\infty$

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan alternatif rute pengiriman barang, dengan menggunakan algoritma dijkstra akan didapatkan alternatif rute sesuai dengan prioritas rute yang terpilih yaitu rute dengan jarak terpendek. Perubahan lokasi tujuan pengiriman tiap harinya tentu tidak memungkinkan jika hanya menentukan satu rute, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan beberapa alternatif rute yang dapat mencakup pusat kegiatan yang dapat menunjang perekonomian di Kota Malang. Penentuan rute yang diperoleh merupakan rute dengan kriteria jarak tempuh terpendek, biaya tempuh termurah dan waktu tempuh tercepat, untuk mendapatkan ketiga kriteria tersebut maka akan dilakukan analisis perhitungan efisiensi/penghematan jarak tempuh, efisiensi/penghematan biaya tempuh dan efisiensi/penghematan waktu tempuh sebagai berikut.

A. Efisiensi/Penghematan Jarak Tempuh

Hasil efisiensi/penghematan jarak tempuh diperoleh berdasarkan perhitungan selisih antara rata-rata jarak tempuh eksisting dengan jarak tempuh dari hasil analisis rute terpendek dengan Algoritma Dijkstra. Agar lebih memudahkan untuk memahami besaran

nilai efisiensi/penghematan maka akan dibuat presentase penghematan dengan rumus sebagai berikut.

$$C = B - A \quad (3-8)$$

$$D = \frac{C}{B} \times 100\% \quad (3-9)$$

dengan :

A = Jarak tempuh analisis

B = Rata-rata jarak tempuh eksisting

C = Selisih pengurangan /penghematan jarak tempuh

D = Presentase pengurangan/penghematan jarak tempuh

B. Efisiensi/Pengehamatan Biaya Tempuh

Hasil efisiensi/pengehamatan biaya tempuh diperoleh berdasarkan perhitungan selisih antara rata-rata biaya tempuh eksisting dengan biaya tempuh dari hasil analisis rute terpendek dengan Algoritma Dijkstra. Perbedaan kapasitas tangki bahan bakar dan daya laju tiap jeni angkutan berbeda-beda, maka perhitungan juga dilakukan masing-masing berdasarkan jenis angkutan barang. Agar lebih memudahkan untuk memahami besaran nilai efisiensi/penghematan maka akan dibuat presentase penghematan dengan rumus sebagai berikut.

$$C = B - A \quad (3-10)$$

$$D = \frac{C}{B} \times 100\% \quad (3-11)$$

dengan :

A = Biaya tempuh analisis

B = Rata-rata biaya tempuh eksisting

C = Selisih pengurangan /penghematan biaya tempuh

D = Presentase pengurangan/penghematan biaya tempuh

C. Efisiensi/Pengehamatan Waktu Tempuh

Hasil efisiensi/pengehamatan waktu tempuh diperoleh berdasarkan perhitungan selisih antara rata-rata waktu tempuh eksisting dengan waktu tempuh dari hasil analisis rute terpendek dengan Algoritma Dijkstra. Agar lebih memudahkan untuk memahami besaran nilai efisiensi/penghematan maka akan dibuat presentase penghematan dengan rumus sebagai berikut.

$$C = B - A \quad (3-12)$$

$$D = \frac{C}{B} \times 100\% \quad (3-13)$$

dengan :

A = Waktu tempuh analisis

B = Rata-rata jarak tempuh eksisting

C = Selisih pengurangan /penghematan waktu tempuh

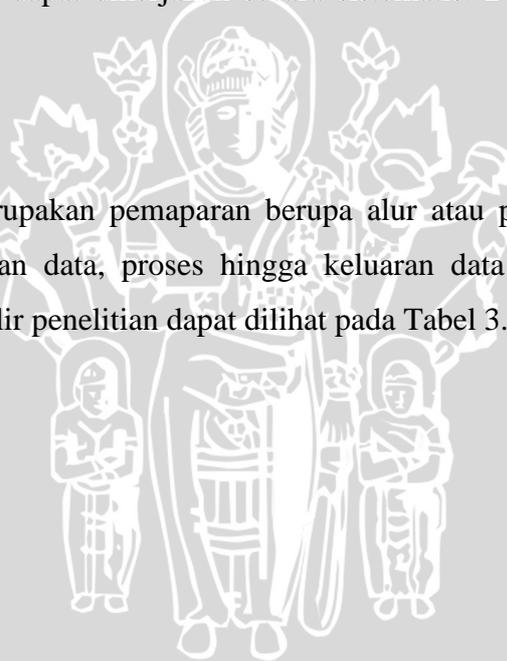
D = Presentase pengurangan/penghematan waktu tempuh

3.6. Desain Survei

Desain survei merupakan pemaparan tentang alur penelitian yang memuat tujuan penelitian, data dan metode pengumpulan data hingga metode dan analisis yang digunakan dalam penelitian agar penelitian dapat dikerjakan secara sistematis. Desain survei dapat dilihat pada Tabel 3.17.

3.7. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan pemaparan berupa alur atau proses penyusunan penelitian yang memuat masukan data, proses hingga keluaran data hingga mencapai tujuan dari penelitian. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.18.

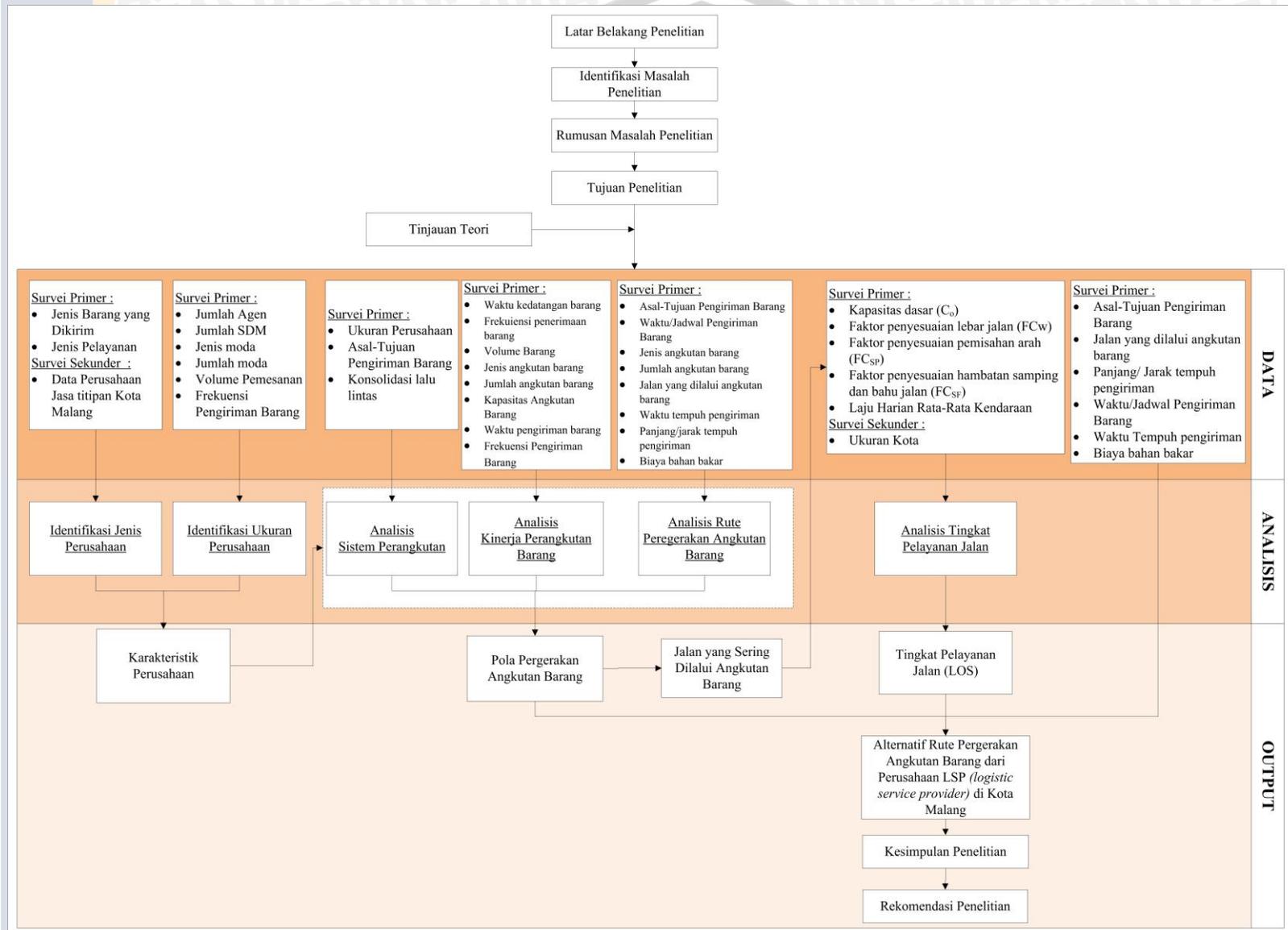


Tabel 3.18. Desain Survei

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang Diperlukan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis yang Digunakan	Output
1.	Meng-identifikasi pola pergerakan angkutan barang dari Perusahaan LSP (<i>Logistics Service Provider</i>) di Kota Malang.	Pola Pergerakan	Sistem Perangkutan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran Perusahaan 2. Asal-Tujuan Pengiriman Barang 3. Konsolidasi lalu lintas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data Primer : <ul style="list-style-type: none"> • Hasil Wawancara 2. Data Sekunder: <ul style="list-style-type: none"> • Profil perusahaan LSP 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Survei Sekunder 2. Survei Primer : Wawancara perusahaan logistik 	Analisis Deskriptif: Analisis Sistem Perangkutan	Pola pergerakan angkutan barang dari Perusahaan LSP (<i>Logistics service provider</i>) di Kota Malang.
			Kinerja Perangkutan Barang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Waktu kedatangan barang penerimaan 2. Frekuensi barang 3. Volume Barang 4. Jenis angkutan barang 5. Jumlah angkutan barang 6. Kapasitas Angkutan Barang 7. Waktu pengiriman barang 8. Frekuensi Pengiriman Barang 	Data Primer : <ul style="list-style-type: none"> • Hasil Observasi • Hasil Wawancara • Hasil Kuisisioner 	Survei Primer: <ul style="list-style-type: none"> • Observasi • Wawancara • Kuisisioner 	Analisis Evaluatif: Analisis Kapasitas Angkutan Barang	
			Rute Pergerakan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asal-Tujuan Pengiriman Barang 2. Waktu/Jadwal Pengiriman Barang 3. Jenis angkutan barang 4. Jumlah angkutan barang 5. Jalan yang dilalui angkutan barang 6. Waktu tempuh pengiriman 7. Panjang/jarak tempuh pengiriman 8. Biaya bahan bakar 	Data Primer : <ul style="list-style-type: none"> • Hasil Observasi • Hasil Wawancara • Hasil Kuisisioner 	Survei Primer: <ul style="list-style-type: none"> • Observasi • Wawancara • Kuisisioner 	Analisis Deskriptif: Analisis Penentuan Rute Pengiriman Barang	

Tabel 3.15 (Lanjutan) Desain Survei

No.	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Data yang Diperlukan	Sumber Data	Metode Pengambilan Data	Metode Analisis yang Digunakan	Output
2.	Mengidentifikasi tingkat pelayanan jalan yang dilalui oleh angkutan barang milik Perusahaan LSP (<i>Logistics service provider</i>) di Kota Malang.	Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)	Kapasitas Jalan	<ol style="list-style-type: none"> Kapasitas dasar (C_0) Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_w) Faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{SP}) Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan (FC_{SF}) Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) 	1. Data Primer : <ul style="list-style-type: none"> Hasil Observasi 2. Data Sekunder: <ul style="list-style-type: none"> Tatralok Kota Malang RDTRK Kota Malang RTRW Kota Malang Rencana Induk Jaringan Jalan Kota Malang 	<ol style="list-style-type: none"> Survei Sekunder Survei Primer: <ul style="list-style-type: none"> Observasi 	Analisis Evaluatif: Analisis Tingkat Pelayanan Jalan	Tingkat pelayanan jalan yang dilalui oleh angkutan barang milik Perusahaan LSP (<i>Logistics service provider</i>) di Kota Malang.
		Volume Lalu Lintas		<ol style="list-style-type: none"> Jumlah LV Jumlah MC Jumlah HV 		Survei Primer: <i>Traffic counting</i>		
3.	Arahan alternatif rute pergerakan angkutan barang dari Perusahaan LSP (<i>Logistics service provider</i>) di Kota Malang.	Alternatif Rute Pergerakan	Jarak Tempuh	<ol style="list-style-type: none"> Asal-Tujuan Pengiriman Barang Jalan yang dilalui angkutan barang Panjang/ Jarak tempuh pengiriman 	Data Primer : <ul style="list-style-type: none"> Hasil Observasi Hasil Wawancara Hasil Kuisisioner Hasil Analisis 	Survei Primer: <ul style="list-style-type: none"> Observasi Wawancara Kuisisioner 	Analisis Preskriptif: Analisis Alternatif Rute dengan Algoritma Dijkstra	Alternatif Rute Pergerakan Angkutan Barang dari Perusahaan LSP (<i>Logistics Service Provider</i>) di Kota Malang.
		Waktu Tempuh		<ol style="list-style-type: none"> Waktu/Jadwal Pengiriman Barang Waktu Tempuh pengiriman 				
		Biaya Tempuh		Biaya bahan bakar				
		Tingkat Pelayanan Jalan		Hasil Analisis Tingkat Pelayanan Jalan dengan nilai $DS < C$			Analisis Evaluatif: Analisis Tingkat Pelayanan Jalan	



Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

