

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Transportasi

Secara etimologis, kata transportasi berasal dari bahasa latin yaitu *transportare*, dimana *trans* memiliki arti sebarang/lokasi/tempat lain sedangkan *portare* memiliki arti mengangkut atau membawa. Transportasi merupakan proses pergerakan atau perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lain untuk suatu tujuan tertentu dengan menggunakan kendaraan yang digerakkan oleh manusia, hewan, maupun mesin (Kadir, 2006).

Banyak para ahli mengemukakan pengertian tentang transportasi dengan pandangan masing-masing yang memiliki perbedaan maupun persamaan antara satu dengan lainnya. Definisi transportasi menurut beberapa ahli sebagai berikut:

1. Menurut Steenbrink (1974), transportasi didefinisikan sebagai perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis.
2. Menurut Papacostas (1987), transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem kontrol yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas manusia.
3. Menurut Nasution (1996), transportasi didefinisikan sebagai perpindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan.
4. Menurut Salim (2000), transportasi didefinisikan sebagai kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain.
5. Menurut Miro (2005), transportasi didefinisikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu.

2.2 Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan bermotor roda dua atau tiga tanpa rumah-rumah, baik dengan atau tanpa kereta samping (PP No. 55 tahun 2012). Sepeda motor merupakan komponen terbesar dalam pergerakan perjalanan dalam lalu lintas

di jalan umum. Karena sepeda motor merupakan jenis kendaraan dengan biaya murah yang dapat dimiliki oleh kalangan pendapatan rendah dan dianggap praktis serta lebih mudah menerjang kemacetan. Menurut Permenperin No. 34 tahun 2015 dalam pasal 10 ayat 2b Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor sekurang-kurangnya memiliki 6 komponen utama kendaraan bermotor.

Dalam sistem transportasi makro, *safety riding* merupakan perilaku yang terdapat pada salah satu sistem (sistem pergerakan) dimana dengan adanya perilaku ini diharapkan akan tercipta sistem pergerakan yang lancar sehingga pada akhirnya akan memberikan pengaruh positif pada komponen sistem yang lainnya (sistem kegiatan dan sistem jaringan) (Ofyar Z. 2000.).

Menurut Nasution (1996) sepeda motor merupakan moda transportasi yang menggunakan kendaraan bermotor sebagai fasilitas operasinya yang bergerak di jalan raya. Menurut Nguyen (2013) sepeda motor merupakan moda transportasi bermotor yang paling terjangkau dan banyak digunakan diberbagai berbagai belahan dunia. Menurut Irdanadi (2017), sepeda motor merupakan salah satu fasilitas kendaraan pribadi orang-orang pada kelas menengah yang mudah digunakan dan dipelajari, yang terdiri dari kerangka, mesin, biaya bahan bakar, roda, setir, yang digerakkan oleh mesin serta dikendarai oleh pengendara. Sepeda motor merupakan salah kendaraan favorit di negara Indonesia, fungsi sepeda motor yaitu dapat memudahkan dan membantu aktivitas sehari-hari seperti keperluan bekerja, kantor, sekolah, mengangkut barang, dan lain sebagainya.

2.3 Karakteristik Pengendara

Menurut Maksudin (2013) karakter merupakan ciri khas yang dimiliki seorang individu berkenaan dengan jati dirinya. Seseorang yang mengemudikan kendaraan disebut sebagai pengendara. Seorang pengendara yang baik mampu mengembangkan kemampuan dasar mengemudi, kebiasaan saat mengemudi, kondisi yang tepat, dan penilaian suara yang baik serta sehat mental dan jasmani. Menurut Andi (2016) karakteristik yang perlu dipertimbangkan untuk seorang pengendara adalah usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, maksud perjalanan, serta frekuensi rata-rata penggunaan sepeda motor.

Menurut Muhammad Guntur (2015) karakteristik pengendara dominan dengan usia antara 21-25 tahun, tingkat pendidikan terakhir yaitu SMA/SMK,

profesi yang ditekuni sebagai mahasiswa/pelajar, pendapatan bulanan yang didapatkan berkisar antara Rp. 500.000 – Rp. 1.000.000. Dalam penelitian Reza (2013), karakteristik pengendara sepeda motor dominan dengan usia 36-55 tahun, tingkat pendidikan terakhir yaitu SMA/SMK, profesi yang ditekuni sebagai pegawai negeri sipil, pendapatan bulanan yang didapatkan antara Rp. 2.000.000 – Rp. 2.500.000, tahun pembelian sepeda motor pada tahun 2012, jenis mesin motor yang digunakan yaitu 4 tak.

2.4 Ketertiban dan Keselamatan

Safety riding merupakan perilaku berkendara dengan mengutamakan keselamatan diri sendiri maupun pengguna jalan lainnya. Selain itu dalam *safety riding* terdapat pemahaman dan pencegahan serta penanggulangan mengenai kecelakaan. Dalam berperilaku *safety riding* dibahas dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 12 Tahun 2019 tentang Pelindungan Keselamatan Pengguna Sepeda Motor yang Digunakan Untuk Kepentingan Masyarakat.

1. Tata cara berlalu lintas

Seorang pengendara harus mengetahui aturan tentang tata cara berlalu lintas, yang dijelaskan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Dalam pasal 105 terdapat pembahasan yang menjelaskan setiap orang yang menggunakan jalan wajib melakukan sebagai berikut.

- a. berperilaku tertib dan/atau
- b. mencegah hal-hal yang dapat memerangi, membahayakan keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan, atau yang dapat menimbulkan kerusakan jalan.

Dalam pasal 106 membahas bahwa setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan wajib melakukan sebagai berikut.

- a. mengemudikan kendaraannya dengan wajar dan penuh konsentrasi,
- b. mengutamakan keselamatan pejalan kaki dan pesepeda,
- c. mematuhi ketentuan tentang persyaratan teknis dan laik jalan.
- d. mematuhi ketentuan berikut:

- 1) rambu perintah atau rambu larangan,
 - 2) Marka Jalan,
 - 3) Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL),
 - 4) gerakan lalu lintas,
 - 5) berhenti dan parkir,
 - 6) peringatan dengan bunyi dan sinar,
 - 7) kecepatan maksimal atau minimal, dan/atau
 - 8) tata cara penggandengan dan penempelan dengan kendaraan lain.
- e. pengendara dan penumpang sepeda motor wajib menggunakan helm yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

2. Memeriksa kondisi sepeda motor

Roda, lampu-lampu, rem, dan mesin, merupakan hal penting yang harus dipastikan berada dalam kondisi baik sebelum berangkat (Adira finance, 2017).

- a. Periksa bagian roda, pastikan ban dalam tekanan angin yang sesuai.
- b. Periksa lampu-lampu, masih berfungsi dengan baik.
- c. Pastikan sistem pengereman berfungsi dengan baik.
- d. Setelah periksa semua bagian, sebelum pergi pastikan memanaskan mesin kendaraan selama 2-3 menit berfungsi agar pelumas merata ke semua bagian.



Gambar 2.1 Periksa Kondisi Motor
(Sumber: Iklan layanan masyarakat tips safety driver berkendara motor,
<https://www.youtube.com/watch?v=DHOoWTAN9VA>)

3. Identifikasi kendaraan bermotor

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 68 menjelaskan identifikasi kendaraan bermotor yang harus dimiliki oleh pen, antara lain:

- a. setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan wajib dilengkapi dengan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) dan Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB),
- b. Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) memuat data kendaraan bermotor, identitas pemilik, nomor registrasi kendaraan bermotor, dan masa berlaku.
- c. Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB) memuat kode wilayah, nomor registrasi, dan masa berlaku sesuai dengan syarat bentuk, ukuran, bahan, warna, dan cara pemasangan.

4. Surat Izin Mengemudi (SIM)

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 77 menjelaskan setiap pengendara kendaraan bermotor di jalan wajib memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM) sesuai dengan jenis kendaraan bermotor yang dikemudikan. Pada pasal 80 huruf (d) disebutkan bahwa Surat Izin Mengemudi (SIM) C berlaku untuk mengemudikan sepeda motor. Dalam mendapatkan SIM dijelaskan pada pasal 81, pemohon SIM harus memenuhi persyaratan usia minimal 17 tahun, administratif, kesehatan, dan lulus ujian.

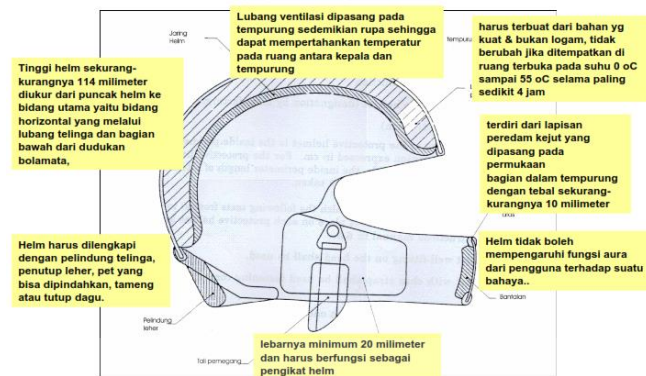
5. Penggunaan helm

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 106 ayat 8 menjelaskan tentang kewajiban pengendara maupun penumpang sepeda motor menggunakan helm sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut *World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa penggunaan helm dapat mengurangi angka kecelakaan yang menyebabkan kematian sekitar 40% pada pengguna sepeda motor ketika mengalami kecelakaan. Helm berfungsi untuk melindungi kepala bagi pengendara sepeda motor (SNI 1811-2007).

Bentuk dan rupa spesifikasi helm harus memenuhi standar yang telah ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSN). Dijelaskan Standar Nasional Indonesia (SNI) 1811-2007, helm pelindung yang

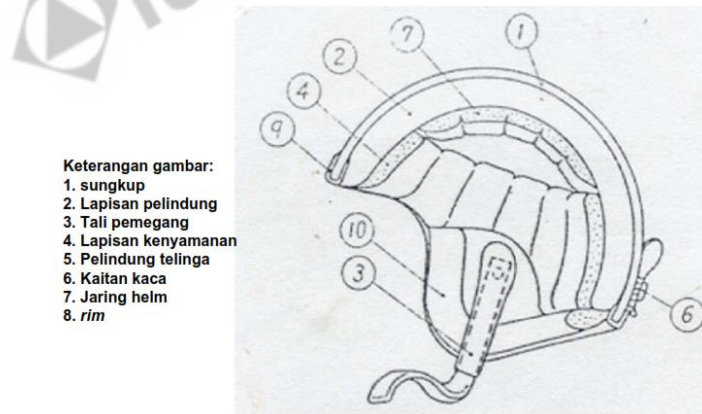
digunakan oleh pengendara dan penumpang kendaraan sepeda motor, meliputi klasifikasi, sebagai berikut.

- a. Helm standar tertutup (*full face*), helm jenis ini melindungi muka, kepala, leher, dan dagu dengan sempurna serta helm ini paling aman digunakan oleh pengendara motor.



Gambar 2.2 Helm *Full Face*
(Sumber: SNI 1811-2007)

- b. Helm standar terbuka (*open face*), helm jenis ini hampir sama dengan helm *full face*, namun perlindungan yang diberikan lebih kecil karena desainnya semi terbuka dimana dagu pengendara tidak terlindungi dengan sempurna.



Gambar 2.3 Helm *Open Face*
(Sumber: SNI 1811-2007)

6. Penggunaan sarung tangan

Sarung tangan berfungsi untuk mengurangi risiko pada saat kecelakaan serta mengurangi efek angin maupun kondisi saat berkendara. Secara sadar maupun tidak saat terjadi kecelakaan tangan akan menyentuh aspal dan

menahan tubuh agar tidak terluka. Ketika menggunakan sarung tangan harus yang nyaman sehingga memberikan kemampuan menggenggam setang yang baik. Sarung tangan biasanya disesuaikan dengan jarak tempuh atau medan perjalanan yang akan ditempuh pengendara tersebut.



Gambar 2.4 Penggunaan Sarung Tangan
(Sumber: MSF, 2014)

7. Penggunaan sepatu

Alas kaki yang biasa digunakan saat berkendara adalah sepatu. Sepatu yang kuat dan melebihi mata kaki dapat melindungi dari berbagai bahaya saat berkendara, seperti luka bakar dari pipa knalpot panas dan dampak serpihan agregat yang terlepas dari jalan. Selain itu, sepatu berfungsi untuk melindungi pergelangan kaki dan mengurangi efek langsung kearah kaki pengendara.



Gambar 2.5 Penggunaan *Safety Shoe*
(Sumber: MSF, 2014)

8. Penggunaan lampu

Penjelasan penggunaan lampu terdapat dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 107, yaitu pengendara kendaraan bermotor wajib menyalakan lampu utama kendaraan bermotor yang digunakan di jalan pada malam hari

dan siang hari serta pada kondisi tertentu. Penggunaan lampu bisa menambah jarak pandang pengendara pada malam hari, namun sinarnya yang terlalu terang dapat mengganggu pengendara yang datang dari arah berlawanan.

9. Kecepatan

Penjelasan kecepatan terdapat dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan sebagai berikut

a. Pasal 21

Batas kecepatan tertinggi ditentukan berdasarkan kawasan pemukiman, kawasan perkotaan, jalan antarkota, dan jalan bebas hambatan dengan dinyatakan dalam rambu lalu lintas. Batas kecepatan paling rendah pada jalan bebas hambatan yaitu 60 (enam puluh) kilometer per jam dalam kondisi arus bebas.

b. Pasal 116

Pengendara harus memperlambat kendaraannya sesuai dengan rambu lalu lintas apabila akan melewati kendaraan bermotor umum yang sedang menurunkan dan menaikkan penumpang, akan melewati kendaraan tidak bermotor, cuaca hujan dan/atau genangan air, memasuki pusat kegiatan masyarakat yang belum ditandai rambu lalu lintas, mendekati persimpangan atau perlintasan sebidang kereta api, dan/atau melihat dan mengetahui ada pejalan kaki yang akan menyeberang.

2.5 Pengujian Statistika

Pada penelitian yang menggunakan data kuesioner dari responden (sampel) sebagai acuan, diperlukan pengujian statistika bertujuan untuk mengetahui apakah item (kuesioner) yang disusun merupakan instrumen yang valid dan reliabel. Untuk mengetahui apakah instrument tersebut valid dan reliabel, digunakan pengujian validitas dan pengujian reliabilitas.

2.6.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurannya

(Azwar, 2007). Untuk menguji tingkat validitas menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari Karl Pearson yang dapat dilihat pada rumus 2.1.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.1)$$

Keterangan:

r_{xy} = Indeks korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Nilai faktor tertentu

Y = Nilai faktor total

N = Jumlah subjek

Uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r_{xy} dengan r_{tabel} pada setiap dimensi pertanyaan, jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka pertanyaan tersebut dapat dikatakan valid. Nilai-nilai *Product Moment Pearson* dapat dilihat tabel 2.6.

Tabel 2.1 Nilai-Nilai *Product Moment Pearson*

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	120	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	170	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Sumber: Sugiyono (2017)

2.6.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat konsistensi dan stabilitas alat ukur atau instrumen penelitian dalam mengukur suatu konsep atau konstruk (Jogiyanto,

2011). Reliabilitas menunjukkan bahwa sesuatu instrumen cukup dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen sesuai kriteria (Suharsimi Arikunto, 2006). Untuk menguji reliabilitas instrumen menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yang dapat dilihat pada rumus 2.2.

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} * \left\{ 1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right\} \quad (2.2)$$

Keterangan:

r_{11} = Nilai reliabilitas

$\sum S_i$ = Jumlah varian skor setiap item

S_t = Varian total

n = Jumlah dimensi pertanyaan yang diuji

Hasil penelitian dengan menggunakan rumor diatas kemudian diinterpretasikan dengan tingkat keandalan koefisien. Nilai r_{11} dibandingkan dengan r_{tabel} jika lebih besar r_{11} dari r_{tabel} maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel. Nilai r_{tabel} pada uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.2 Nilai Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber: Russefendi (2005)

2.6 Penentuan Jumlah Sampel

Teknik penentuan jumlah sampel yang digunakan adalah pengambilan sampel *Non Probability Sampling* (sampel tidak memberi peluang). Metode yang digunakan adalah *convenience sampling*. Menurut Sugiyono (2009) *convenience sampling (accidental sampling)* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan faktor spontanitas, dimana siapa saja yang tidak sengaja bertemu dengan peneliti dan cocok sebagai sumber data dengan kriteria maka orang tersebut dapat digunakan sebagai sampel (responden). Pada perhitungan jumlah sampel dilakukan secara sistematis, besarnya sampel dari suatu populasi yang terdapat pada suatu kawasan dapat dihitung menggunakan rumus *Cochran* sebagai berikut:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad (2.3)$$

Keterangan:

- n = Besarnya sampel
- z = Nilai Tabel z pada tingkat kepercayaan tertentu
- p = proporsi kategori dari total seluruh kategori. Nilai berupa desimal antara 0-1, misal 0,5; 0,2; dst.
- q = proporsi kategori lain selain p yang juga dituliskan sebagai $(1-p)$
- e = margin error

2.7 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan suatu analisis untuk pengumpulan, pengolahan, serta penyajian data diinterpretasikan secara kuantitatif atau persentase yang dapat disajikan dalam bentuk tabel atau grafik (Walpole, 1995). Menurut Sugiyono (2017) analisis deskriptif merupakan statistik yang digunakan data dengan mendeskripsikan data yang telah terkumpul untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa melakukan perbandingan ataupun menghubungkan dengan variabel yang lainnya. Menurut Ghazali (2011) mengatakan bahwa analisis deskriptif merupakan salah satu teknik analisis yang bertujuan untuk mengetahui gambaran suatu data.

Teknik ini bukan sebagai media untuk menguji hipotesis tetapi sebatas menyajikan dan menganalisis data yang disertai perhitungan agar dapat memperjelas keadaan atau karakteristik data yang akan diolah. Tujuan analisis deskriptif untuk mengubah sekumpulan data yang masih berupa data mentah yang diringkas agar lebih mudah dipahami. Analisis deskriptif biasanya menggunakan diagram batang, diagram, lingkaran, historigram, dan sebagainya. Metode penelitian deskriptif ini menggunakan analisis statistik median, modus, ataupun mean.

2.8 Analisis Cluster

Analisis *cluster* adalah pengelompokan objek atau kasus menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil dimana setiap kelompok berisi objek yang mirip satu sama lain (Supranto, 2004). Menurut Sugiyono (2005) analisis deskripsi

merupakan statistik yang digunakan sebagai bahan analisis data dengan mendeskripsikan data yang telah terkumpul.

1. Tujuan

Tujuan utama analisis *cluster* adalah mengelompokkan objek (elemen) seperti orang, produk (barang), toko, atau organisasi, ke dalam kelompok-kelompok yang *relative homogeny*, berdasarkan pada suatu set variabel yang dipertimbangkan untuk diteliti (Sutanto, 2009).

Tujuan *clustering* dibedakan menjadi dua yaitu:

a. Pengelompokan untuk pemahaman

Kelompok yang terbentuk harus menangkap struktur alami data, biasanya proses pengelompokan dalam tujuan ini hanya sebagai proses awal untuk kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan inti seperti peringkasan (rata-rata, standar deviasi), pemberian nama kelas pada setiap kelompok untuk kemudian digunakan sebagai data latih klasifikasi, dan sebagainya.

b. Pengelompokan untuk penggunaan

Mencari *prototype* kelompok yang paling representatif terhadap data, memberikan abstraksi dari setiap objek data dalam kelompok dimana sebuah data terletak didalamnya.

2. Ciri-ciri

Pola-pola dalam suatu *cluster* akan memiliki ciri/sifat daripada pola-pola *cluster* yang lainnya. Ciri-ciri *cluster* yang baik yaitu mempunyai:

- a. Homogenitas *internal (within cluster)*, yaitu kesamaan antar anggota dalam satu *cluster*.
- b. Heterogenitas *external (between cluster)*, yaitu perbedaan antara *cluster* yang satu dengan *cluster* lainnya.

3. Metode pengelompokan

Dalam analisis *cluster*, terdapat banyak metode observasi untuk mengelompokkan data ke dalam *cluster*. Secara umum metode pengelompokan terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. Hirarki adalah hasil pengelompokan disajikan secara berjenjang dari n , $(n-1)$ sampai 1 *cluster* yang termasuk dalam metode hirarki *single*

linkage, *complete linkage*, *average linkage*, *median linkage*, dan *centroid linkage*. Metode ini digunakan apabila belum ada informasi jumlah *cluster* yang dipilih.

Menurut Donald F. Morisson (2005) metode hirarki merupakan salah satu metode dalam analisis *cluster* yang membentuk tingkatan tertentu seperti struktur pohon karena proses membuat *cluster* dilakukan secara bertingkat dan bertahap dengan hasil disajikan dalam bentuk dendogram. Dendogram adalah representasi visual dari langkah-langkah dalam analisis *cluster* untuk menunjukkan bagaimana *cluster* terbentuk dan nilai koefisien jarak pada setiap langkah. Angka disebelah kanan adalah objek penelitian, dimana objek tersebut dihubungkan dengan objek yang lain sehingga membentuk satu *cluster* (Donald, 2005).

Keuntungan metode hirarki dalam analisis *cluster* mempercepat pengolahan dan menghemat waktu karena data yang diinputkan akan membentuk hirarki atau membentuk tingkatan sendiri sehingga mempermudah dalam analisa, namun metode ini memiliki kelemahan yaitu sering terdapat kesalahan pada data *outlet*, perbedaan ukuran jarak yang digunakan, dan terdapat variabel yang tidak relevan (Resky, 2018).

- b. Non Hirarki adalah metode pengelompokan yang diawali dengan menentukan dahulu jumlah *cluster* yang diinginkan (dua, tiga, atau yang lainnya). Setelah jumlah *cluster* ditentukan, maka proses *cluster* dapat dilakukan tanpa mengikuti proses hirarki (Dillon, 1984). Keuntungan memilih *cluster* non hirarkis adalah lebih cepat dari metode hirarki dan lebih menguntungkan kalau jumlah objek/kasus atau observasi besar sekali (sampel besar). Masalah dalam metode ini harus memilih pusat *clustering* sembarang. Sehingga hasil *cluster* mungkin tergantung pada pemilihan pusat.

Salah satu metode yang digunakan dalam *cluster* non hirarki, yang biasanya dipakai dalam mengcluster data yang berukuran besar yaitu metode *K-means*. Metode ini bertujuan untuk mengelompokkan n objek

ke dalam k cluster ($k < n$), dimana nilai k telah di tentukan sebelumnya. Metode cluster *K-means* dimulai dengan menentukan sejumlah nilai cluster/objek awal sesuai dengan jumlah yang diinginkan.

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirakaki yang mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok (Supranto, 2004). Metode ini mempartisi ke dalam cluster atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama (*high intra class similarity*) dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan memiliki karakteristik yang berbeda (*low inter class similarity*) dikelompokkan pada kelompok yang lain. Proses clustering dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dicluster, x_{ij} ($i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m$) dengan n adalah jumlah data yang akan dicluster serta m adalah jumlah variabel.

Pada awal iterasi, pusat setiap cluster ditetapkan secara bebas (sembarang), kemudian dihitung jarak antara setiap data dengan setiap cluster. Untuk melakukan perhitungan jarak data ke- i pada pusat cluster ke- c diberi nama (d_{ic}), dapat menggunakan persamaan Euclidean, sebagai berikut:

$$d_{ic} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{ij})^2} \quad (2.4)$$

Suatu data akan menjadi anggota dari cluster ke- k apabila jarak data tersebut ke pusat cluster ke- k bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat cluster lainnya, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Min } \sum_{c=1}^c d_{ic} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{ij})^2} \quad (2.5)$$

Setelah itu data-data dapat dikelompokkan menjadi anggota setiap cluster. Nilai pusat cluster yang baru dapat dihitung dengan mencari nilai rata-rata dari data yang menjadi anggota cluster tersebut, dengan menggunakan persamaan berikut:

$$c_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (2.6)$$

Keterangan:

$x_{ij} \in$ cluster ke - k

p = banyaknya anggota cluster ke- k

2.9 Regresi Logistik

Regresi logistik adalah metode statistik yang diterapkan untuk memodelkan variabel respon yang bersifat kategori (skala nominal/ordinal) berdasarkan satu atau lebih pengubah prediktor yang dapat berupa variabel kategori maupun kontinu (skala interval atau rasio) (Agus Tri Basuki, 2017). Regresi logistik merupakan sebuah pendekatan untuk membuat model prediksi seperti halnya regresi linear atau yang biasa disebut dengan istilah *Ordinary Least Square (OLS) regression*. Perbedaannya adalah pada regresi logistik, peneliti memprediksi variabel terikat yang berskala dikotomi. Skala dikotomi yang dimaksud adalah skala data nominal dengan dua kategori, misalnya Ya dan Tidak, Baik dan Buruk, atau Tinggi dan Rendah (Agus Tri Basuki, 2017).

Dalam sebuah penelitian biasanya dimodelkan hubungan antar 2 variabel, yaitu variabel X (*independent*) dan Y (*dependent*). Regresi linear yang sering digunakan kadang terjadi pelanggaran asumsi Gauss-Markov. Misalnya pada kasus dimana variabel dependen (Y) bertipe data nominal, sedangkan variabel bebas/prediktornya (X) bertipe data interval atau rasio. Regresi logistik tidak seperti regresi linear biasa, dimana regresi logistik tidak mengasumsikan hubungan antara variabel independen dan dependen secara linear.

Dalam penyelesaian regresi logistik dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. *Binary Logistic Regression* (Regresi Logistik Biner)

Regresi logistik biner digunakan ketika hanya ada 2 kemungkinan variabel respon (Y), misalnya pelanggar dan taat.

2. *Multinomial Logistic Regression* (Regresi Logistik Multinomial)

Regresi logistik multinomial digunakan ketika pada variabel respon (Y) terdapat lebih dari 2 kelompok.

Regresi logistik bertujuan untuk menanggulangi kelemahan dari LPM (*Linear Probability Model*) yang dapat menghasilkan kurang memuaskan, Karen hasil probabilitas taksiran yang kurang dari nol atau lebih dari satu. Dalam hal ini, yang dapat menjamin nilai variabel dependen terletak antara 0 dan 1 sesuai dengan teori probabilitas adalah model CDF (*Cumulative Distribution Function*). Dengan CDF memiliki 2 sifat yaitu:

1. Apabila variabel bebas naik, maka $P(Y_i = 1/X_i)$ juga ikut naik, tetapi tidak melewati antara nilai nol hingga satu.
2. Hubungan antara P_i dan X_i adalah non linear, sehingga tingkat perubahan tidak sama, tingginya semakin besar kemudian semakin kecil. Ketika nilai probabilitas mendekati nol, tingkat penurunan semakin kecil, demikian apabila nilai probabilitas mendekati satu, maka tingkat tingginya semakin kecil.

Regresi logistik akan membentuk variabel prediktor atau respon ($\ln (\hat{p}/1 - \hat{p})$) yang merupakan kombinasi linear dari variabel independen. Nilai *predictor* ini kemudian ditransformasikan menjadi probabilitas dengan fungsi logit.

Berikut persamaan regresi logistik:

$$\ln \left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}} \right) = B_0 + B_1 X \quad (2.5)$$

Keterangan:

Ln = Logaritma natural

X = Variabel bebas

B_0 = nilai koefisien konstanta

B_1 = nilai koefisien regresi setiap variabel independen

\hat{p} = Probabilitas logistik yang didapat dari rumus probabilitas regresi logistik, sebagai berikut

$$\hat{p} = \frac{\exp (B_0+B_1 X)}{1+\exp (B_0+B_1 X)} = \frac{e^{B_0+B_1 X}}{1+e^{B_0+B_1 X}} \quad (2.6)$$

Keterangan:

Exp atau ditulis “e” adalah fungsi exponen.

(Perlu diingat bahwa exponent merupakan kebalikan dari logaritma natural. Sedangkan logaritma natural adalah bentuk logaritma namun dengan nilai konstanta 2,71828182845904 atau biasa dibulatkan menjadi 2,72).

Regresi logistik merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon (y) yang bersifat biner atau dikotomi dengan variabel predictor (x) yang bersifat polikotomus (Rizki dkk, 2015). Regresi logistik biner sangat tepat digunakan untuk melakukan pemodelan suatu kemungkinan kejadian dengan variabel respon bertipe dua pilihan. Contoh

hasil dari variabel respon y terdiri dari 2 kategori yaitu “taat” dan “pelanggar” yang dinotasikan dengan $y=0$ (taat) dan $y=1$ (pelanggar).

Berikut model probabilitas regresi logistik terdapat pada persamaan (2.7) (Nirwana, 2015).

$$\hat{p} = \frac{\exp(B_0 + B_1 X)}{1 + \exp(B_0 + B_1 X)} \quad (2.7)$$

Dari persamaan (2.6) diperoleh persamaan (2.7).

Diasumsikan bahwa $Z_i = B_0 + B_1 X$, maka:

$$\hat{p} = \frac{\exp(Z_i)}{1 + \exp(Z_i)}$$

$$\hat{p}(1 + \exp(Z_i)) = \exp(Z_i)$$

$$\hat{p} + \hat{p}(\exp(Z_i)) = \exp(Z_i)$$

$$\hat{p} = \exp(Z_i) - \hat{p}(\exp(Z_i))$$

$$\hat{p} = (1 - \hat{p}) \exp(Z_i)$$

$$\frac{\hat{p}}{1 - \hat{p}} = \exp(Z_i)$$

Karena $Z_i = B_0 + B_1 X$, maka:

$$\frac{\hat{p}}{1 - \hat{p}} = \exp(B_0 + B_1 X) \quad (2.8)$$

Dimana $\frac{\hat{p}}{1 - \hat{p}}$ disebut dengan *odds ration*. Makin besar *odds* maka makin besar kecenderungan suatu peristiwa yang akan terjadi. Bila $\frac{\hat{p}}{1 - \hat{p}}$ di logkan maka diperoleh *log odds* terdapat pada persamaan (2.9).

$$\ln\left(\frac{\hat{p}}{1 - \hat{p}}\right) = B_0 + B_1 X \quad (2.9)$$

Dengan demikian hubungan ini sesuai dengan bentuk perubahan dari *log odds* menjadi *logit*, sehingga dapat diketahui taksiran dari model logistik terdapat persamaan (2.10).

$$g(x) = \ln\left(\frac{\hat{p}}{1 - \hat{p}}\right) = B_0 + B_1 X \quad (2.10)$$

Asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi logistik antara lain (Agus Tri Basuki, 2017):

1. Regresi logistik tidak membutuhkan hubungan linear antara variabel independen dengan variabel dependen.
2. Variabel independen tidak memerlukan asumsi *multivariate normality*.
3. Asumsi homokedastitas tidak diperlukan.
4. Variabel bebas tidak perlu diubah ke dalam bentuk metrik
5. Variabel dependen harus bersifat dikotomi (2 kategori, misal: tinggi dan rendah atau baik dan buruk).
6. Variabel independen tidak harus memiliki keragaman yang sama antar kelompok variabel
7. Kategori dalam variabel independen harus terpisah satu sama lain atau bersifat eksklusif
8. Sampel yang diperlukan dalam jumlah relatif besar, minimum dibutuhkan hingga 50 sampel data untuk sebuah variabel prediktor (independen).
9. Regresi logistik dapat menyeleksi hubungan karena menggunakan pendekatan non linear log transformasi untuk memprediksi odds ration. Odd dalam regresi logistik sering dinyatakan sebagai probabilitas.

2.10 Studi Terdahulu

Penelitian ini disusun dengan dasar dari beberapa studi yang pernah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Studi terdahulu yang pernah dilakukan dengan penelitian ini yaitu:

Tabel 2.3 Studi Terdahulu (Dilanjutkan)

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Dine Wahyu Prima	2015	Faktor-faktor yang berhubungan terhadap perilaku <i>safety riding</i> pada mahasiswa fakultas X Universitas Dipenogoro	Hasil penelitian diperoleh 51% responden berperilaku <i>safety riding</i> aman. Variabel yang berhubungan adalah sikap keikutsertaan pelatihan, peran teman sebaya.
2	Rizal Khakim	2016	Hubungan Antara Umur, Tingkat Pendidikan, Masa Berkendara dan Pengetahuan dengan Perilaku <i>Safety Riding</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada hubungan antara umur dengan praktik <i>safety riding</i> pada pengendara ojek sepeda motor. - Terdapat hubungan antara pendidikan dengan praktik <i>safety riding</i> pada pengendara ojek sepeda motor. - Tidak ada hubungan masa berkendara terhadap perilaku <i>safety riding</i> pada pengendara ojek sepeda motor. - Tidak ada hubungan antara pengetahuan dengan perilaku <i>safety riding</i> pada pengendara ojek sepeda motor.

Tabel 2.4 Studi Terdahulu (Lanjutan)

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
3	Nova Mega Muryatma	2017	Hubungan antara faktor keselamatan berkendara dengan perilaku keselamatan berkendara	<ul style="list-style-type: none"> - Usia responden kelas 2 SMK PGRI Surabaya mayoritas berusia 17 tahun serta belum memiliki Surat Izin Mengemudi. - Masa berkendara responden mayoritas mengendarai motor lebih dari 2 tahun. - Tingkat pengetahuan responden mayoritas memiliki pengetahuan yang cukup baik. - Mayoritas responden mengetahui fungsi SIM dan STNK hanya untuk bebas terkena razia. - Tidak ditemukan hubungan antara kepemilikan SIM C, masa berkendara, pengetahuan dengan perilaku keselamatan berkendara.
4	Novia Widiyawati	2018	Hubungan tingkat pengetahuan dengan perilaku <i>safety riding</i> pada pengendara ojek <i>online</i> di Surakarta	Hasil penelitian ini bahwa tidak ada hubungan tingkat pengetahuan dengan perilaku <i>safety riding</i> pada pengendara ojek <i>online</i> di Surakarta dengan nilai signifikan ($p\text{-value}$) = $0,507 < 0,05$.