

## Pemilihan Antara 2 Moda *Feeder* Kereta Cepat Jakarta Bandung dari Stasiun Padalarang

Tyas Eka Oktavia<sup>1\*</sup>, Binsar Parasian Naipospos<sup>2</sup>,

Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

<sup>1</sup>tyasekaoktavia@gmail.com, <sup>2</sup>binsarn@pl.itb.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang pemilihan moda antara KA *Feeder* dan KRD Lokal Bandung sebagai moda lanjutan penumpang KCJB dari Stasiun Padalarang menuju Kota Bandung. Penelitian ini ditunjukkan untuk calon penumpang Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCJB) yang nantinya memilih antara KA *Feeder* dan KRD Lokal Bandung Raya sebagai moda lanjutan perjalanan dari Stasiun Padalarang menuju Kota Bandung. Survei dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara online kepada 384 responden dan diolah dengan menggunakan metode logit binomial, didapatkan hasil bahwa berdasarkan hasil analisa dalam BIOGEME 3.2.11, diperoleh probabilitas atribut biaya, waktu tempuh dan waktu tunggu antar kereta/*headway* untuk kedua moda, probabilitas untuk memilih KA *Feeder* semakin besar apabila nilai utilitasnya besar dan sebaliknya, probabilitas untuk memilih KA *Feeder* semakin kecil apabila nilai utilitasnya kecil. Nilai probabilitas pemilihan KA *Feeder* paling besar yaitu 94% terdapat pada skenario nomor 4, sedangkan pada skenario tersebut nilai probabilitas KRD Lokal Bandung Raya paling kecil yaitu hanya 6%, oleh karena itu Moda KA *Feeder* merupakan moda yang memiliki peluang lebih besar untuk Kereta Cepat Jakarta Bandung sebagai moda perjalanan lanjutan dari Stasiun Padalarang.

**Kata Kunci:** *pemilihan moda; moda feeder; kereta api*

### ABSTRACT

*This research aims to identify opportunities for modal selection between Feeder Train and Bandung Local KRD as a continuation mode for KCJB passengers from Padalarang Station to Bandung City. This research is aimed at prospective passengers of the Highspeed Railway Jakarta-Bandung (KCJB) who will later choose between the Feeder Train and the Greater Bandung Local KRD as the next mode of travel from Padalarang Station to Bandung City. The survey was carried out by distributing questionnaires online to 384 respondents and processed using the binomial logit method. It was found that based on the analysis results in BIOGEME 3.2.11, the probability attributes of cost, travel time and waiting time between trains/*headway* for both modes were obtained, the probability for choosing the KA Feeder is greater if the utility value is large and vice versa, the probability of selecting the KA Feeder is smaller if the utility value is small. The highest probability value for choosing the Feeder Train is 94% in scenario number 4, whereas in this scenario the probability value for the Greater Bandung Local KRD is the smallest, namely only 6%, therefore the Feeder Train Mode is a mode that has greater opportunities for the Jakarta Fast Train Bandung as an advanced mode of travel from Padalarang Station*

**Key words:** *mode choice; feeder mode choice; train*

<b>Submitted:</b> 25 Jan 20XX	<b>Reviewed:</b> 15 Feb 20XX	<b>Revised</b> 18 Feb 20XX	<b>Published:</b> 01 August 20XX
----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

## PENDAHULUAN

Proyek pembangunan Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCJB) diprediksi rampung pada tahun 2023. Proyek dengan total panjang jalur 142,3 km yang akan menghubungkan Stasiun Halim (Jakarta), Stasiun Karawang, Stasiun Tegalluar dan Stasiun Padalarang. Selain dari pada itu kereta cepat tidak bisa lepas dengan moda transportasi lainnya sebagaimana disebutkan bahwa aksesibilitas adalah kunci untuk setiap manfaat dari transportasi, sementara banyak bentuk dan definisi aksesibilitas. Peran aksesibilitas dari mempengaruhi pemilihan moda (Panjaitan Y, 2022).

Menurut Ceder dan Yim, (2003) penggunaan transportasi pengumpan melibatkan aktivitas berjalan dan menunggu angkutan yang dapat mengakibatkan penggunaan angkutan umum sebagai moda pengumpan kurang diminati oleh penumpang dan justru menjadi penghambat komuter untuk menggunakan kereta api atau transportasi massal lainnya. Meskipun beberapa penelitian berfokus pada perilaku pemilihan moda akses (*feeder*) atau jalan keluar, penelitian tersebut terutama berfokus pada moda konvensional, seperti berjalan kaki, bersepeda, dan kendaraan pribadi. Hanya beberapa penelitian yang meneliti dampak potensial dari teknologi dan tren yang muncul pada transportasi umum (Azimi G. dkk, 2017).

Konektivitas memiliki peranan yang sangat vital dalam mewujudkan transportasi massal. Suatu layanan kereta api baru harus memiliki layanan transportasi umum jalan yang memadai, baik menuju maupun dari lokasi stasiun tersebut. Kecukupan angkutan umum jalan tersebut digunakan sebagai penunjang layanan kereta api. Mempertimbangkan hal tersebut di atas, maka diperlukan suatu strategi untuk memaksimalkan mobilitas pengguna angkutan umum massal dengan memadukan layanan angkutan kereta api dengan angkutan jalan dalam konsep layanan angkutan *feeder*. Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh (Nugroho & Malkhamah, 2018), penyediaan angkutan *feeder* merupakan kesatuan utuh program yang mendukung penyelenggaraan angkutan perkotaan, sehingga penyediaan layanan *feeder* dijadikan masukan dalam penelitian. Moda Akses (*Feeder Modes*) didefinisikan sebagai akses sebelum dan sesudah mode utama yang sedang digunakan (Krygsman, 2004).

Stasiun Padalarang sebagai tempat pemberhentian Kereta Cepat Jakarta-Bandung (KCJB) yang merupakan kawasan heritage di Kabupaten Bandung Barat, stasiun tersebut akan

melayani penumpang kereta cepat untuk menuju Kota Bandung. Terdapat KA *Feeder* dan KRD Lokal Bandung Raya sebagai sarana untuk menunjang perjalanan penumpang kereta cepat dari Stasiun Padalarang menuju Kota Bandung. Dalam memilih memilih moda transportasi yang akan digunakan, ada beberapa faktor yang sering menjadi pertimbangan. Secara umum faktor tersebut terbagi atas 3 jenis yaitu faktor karakteristik perjalanan, pelaku perjalanan, dan fasilitas moda transportasi. Dan dalam ketiga faktor tersebut tercakup biaya perjalanan, tingkat kenyamanan, waktu dan tujuan perjalanan, dan lain-lain (Miro F, 2002).

Jalur yang akan dilewati KA *Feeder* yaitu Stasiun Padalarang, Stasiun Gadobangkong, Stasiun Cimahi dan Stasiun Bandung, sedangkan KRD Lokal Bandung Raya melewati sejumlah stasiun yakni, Stasiun Padalarang, Stasiun Cimahi, Stasiun Cimindi, Stasiun Andir, Stasiun Ciroyom, dan Stasiun Bandung. Stasiun Padalarang yang dipilih untuk menjadi topik wilayah studi karena telah direncanakan terintegrasi dengan moda pengumpan (*feeder*). Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang pemilihan moda antara KA *Feeder* dan KRD Lokal Bandung sebagai moda lanjutan penumpang KCJB dari Stasiun Padalarang menuju Kota Bandung.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Fitur *Descriptive* pada SPSS memberikan statistik deskriptif untuk variabel yang lebih cocok diterapkan pada data skala dibandingkan data nominal atau ordinal, meskipun fitur ini bisa juga diterapkan pada data yang bersifat nominal atau ordinal. Fitur ini juga berfungsi untuk mengetahui skor-z dari suatu distribusi data dan menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak.

### Analisis Multikolinearitas

Analisis multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui sifat variabel serta hubungan antar variabel. Pengujian hubungan antar variabel dilakukan dengan menggunakan Analisa Pearson Correlation pada *software* SPSS. Pengujian ini dapat menunjukkan korelasi yang signifikan antara variabel, sehingga jika terdapat variabel yang saling berpengaruh maka dapat dieliminasi salah satu variabel agar tidak terjadi kolinearitas antar variabel.

### Stated Preference

Ciri-ciri dari Teknik *Stated Preference* adalah adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetical situation*), yang kemudian disajikan kepada responden. Selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka kehendaki untuk melakukan sesuatu dalam bentuk kuisisioner atau dengan kata lain kuisisioner tersebut berisi pertanyaan mengenai pilihan apa yang mereka inginkan atau bagaimana mereka membuat ranking/ rating atau pilihan tertentu dalam satu atau beberapa situasi dugaan.

#### a Identifikasi Preferensi (*Identification of Preference*)

Cara yang dipakai untuk mengumpulkan informasi pada preferensi dalam penelitian ini yaitu: Rating Responses (*Functional Measurement*). Dalam teknik ini, responden mengekspresikan derajat pilihan terbaiknya, dengan skala semantik atau numerik. Skala tersebut didefinisikan dengan kalimat seperti "pasti memilih 1" , "mungkin memilih 2" atau "tidak memilih 1 atau 2". Responden diminta untuk mengekspresikan preferensinya terhadap masing - masing pilihan dengan menunjukkan " skor " tertentu. Dalam hal ini digunakan skala 1 sampai 5 untuk menunjukkan kemungkinan pilihan. Selanjutnya skor tersebut dapat ditransformasikan dalam bentuk probabilitas yang masuk akal dari pilihan-pilihan tersebut, misalnya skor 1 = 0, 1; skor 3 = 0,5 ; skor 5 = 0,9.

#### b Analisa Data *Stated Preference*

Fungsi utilitas adalah mengukur daya tarik setiap pilihan (skenario hipotesa) yang diberikan pada responden. Fungsi ini merefleksikan pengaruh pilihan responden pada seluruh atribut yang termasuk dalam *stated preference*.

Umumnya fungsi utilitas berbentuk linier, sebagai berikut:

$$U_j = a_0 + a_1.x_1 + \dots + a_n.x_n \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$U_j$  = utilitas pilihan

$a_0 \dots a_n$  = parameter model

$x_1 \dots x_n$  = nilai atribut.

Tujuan analisa adalah menentukan etimasi nilai  $a_0$  sampai  $a_n$  disebut sebagai 'bobot pilihan' atau 'komponen utilitas',berarti menetapkan efek relatif setiap atribut pada seluruh utilitas.

#### c Estimasi Parameter *Stated Preference*

Metode Regresi yang digunakan dalam mengestimasi parameter yang mempengaruhi model pemilihan moda menggunakan metode regresi. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas ( $y$ ) yang mempunyai hubungan fungsional

dengan satu atau lebih peubah bebas ( $x_i$ ). Dalam penggunaan analisa *Stated Preference*, teknik regresi digunakan pada pilihan rating. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hubungan kualitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu. Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linear sebagai berikut:

$$y = a_0 + a_1 . x_1 + a_2 . x_2 + \dots + a_k . x_k \dots \dots \dots (2)$$

### Model Logit Binomial

Memilih moda angkutan di daerah bukanlah merupakan proses acak, melainkan dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, keandalan, ketersediaan moda, ukuran kota, serta usia, komposisi, dan sosial-ekonomi pelaku perjalanan. Semua faktor ini dapat berdiri sendiri atau saling bergabung (Tanjung A. A, 2010)

Pada model logit binomial pengambil keputusan dihadapkan pada sepasang alternatif diskrit, dimana alternatif yang akan dipilih adalah yang mempunyai utiliti terbesar, utiliti dalam hal ini dipandang sebagai variabel acak (random). Dalam penelitian ini pemilihan moda angkutan umum penumpang yang akan diteliti. Dengan 2 (dua) alternatif moda yang dibandingkan, adapun persamaan yang digunakan adalah:

$$\text{Probabilitas pemilihan KA Feeder} : P_{KAFeeder} = \frac{\exp(U_{KAFeeder-KRDL})}{1 + \exp(U_{KAFeeder-KRDL})} \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Probabilitas pemilihan KRDL Lokal Bandung Raya} = P_{KRDL} = 1 - P_{KAFeeder} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

$P_{KAFeeder}$  = Probabilitas pemilihan moda KA Feeder

$P_{KRDL}$  = Probabilitas pemilihan moda KRDL

$U_{KAFeeder}$  = Utilitas pemilihan moda KA Feeder

$U_{KRDL}$  = Utilitas pemilihan moda KRDL

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di Stasiun Gambir Jakarta Pusat dan Stasiun Bandung. Lokasi penelitian tersebut dipilih karena perjalanan responden menggunakan kereta api rute Jakarta – Bandung.

### Metode Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data atau sampel adalah dengan cara pengisian kuesioner secara online dengan google form yang telah disiapkan. Pengumpulan data ini bertujuan untuk

mengetahui karakteristik responden akan menggunakan suatu moda transportasi Setijowarno (2001).

### Penentuan Ukuran Sampel

Menurut Sugiyono (2017), sampel merupakan sebagian dari total keseluruhan jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh suatu populasi. Dalam melakukan suatu penelitian, seringkali suatu populasi tidak dapat dianalisis seluruhnya, sehingga dilakukan pemilihan sampel dengan ukuran sampel tertentu, agar penelitian tersebut dapat dilaksanakan. Pada studi ini, ukuran sampel yang digunakan adalah sebanyak 384 orang responden.

### Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat 3 jenis variabel yang digunakan yaitu variabel dependen, independen dan kontrol. Dimana variabel-variabel tersebut termasuk kedalam teori dasar yaitu teori pemilihan moda dan perilaku pergerakan. Variabel dependen pada penelitian ini adalah kesediaan untuk menggunakan moda *feeder* (KA *Feeder* dan KRDL Lokal Bandung Raya) yang telah disediakan oleh Pemerintah setelah menaiki Kereta Cepat Jakarta – Bandung dari Stasiun Padalarang. Sedangkan tarif, waktu tunggu, *headway* dan lain-lain adalah variabel independen. Sedangkan variabel control adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak sedang diteliti, seperti variabel tujuan perjalanan, pendapatan, biaya perjalanan dan lain-lain. Untuk mendapatkan variabel-variabel yang akan digunakan pada penelitian ini, dilakukan sintesa dari berbagai sumber seperti penelitian terdahulu. Didapatkan 28 variabel yang dapat digunakan pada penelitian ini sebagai input untuk menganalisis model pengaruh karakteristik masyarakat dan karakteristik perjalanannya terhadap atribut moda pengumpulan.

**Tabel 1.** Keterangan Variabel

No	Variabel
1	Pemilihan Moda <i>Feeder</i> (Y)
2	Jenis Kelamin (X1)
3	Umur (X2)
4	Pekerjaan (X3)
5	Pendidikan (X4)
6	Penghasilan (X5)
7	Domisili (X6)
8	Moda Jakarta - Bandung (X7)
9	Frekuensi Jakarta - Bandung (X8)
10	Tujuan Perjalanan (X9)
11	Tujuan Lokasi Perjalanan (X10)

No	Variabel
12	Waktu Tempuh Jakarta Bandung (X11)
13	Biaya Jakarta Bandung (X12)
14	Moda KA menuju Bandung (X13)
15	Stasiun Tujuan (X14)
16	Pengalaman menggunakan Moda <i>Feeder</i> (X15)
17	Biaya dari Stasiun ke Lokasi Tujuan (X16)
18	Kenyamanan (X17)
19	Kemudahan (X18)
20	Keamanan (X19)
21	Keselamatan (X20)
22	Kehandalan (X21)
23	Waktu Tempuh KA <i>Feeder</i> (X22)
24	Waktu Tempuh KRDL (X23)
25	Tarif KA <i>Feeder</i> (X24)
26	Tarif KRDL (X25)
27	Headway KA <i>Feeder</i> (X26)
28	Headway KRDL (X27)

(Sumber: Penulis, 2023)

### Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif terhadap data yang diambil dari lapangan. Dalam perhitungan, digunakan alat bantu SPSS dan metode logit binomial dengan menggunakan aplikasi Biogeme 3.2.11

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Pengambilan data responden dilakukan terhadap 564 orang, namun dalam pengumpulannya, terdapat 141 orang yang tidak termasuk ke dalam kategori responden penelitian yaitu responden yang tidak pernah berpergian dari Jakarta ke Bandung dalam 6 bulan terakhir dan tidak berminat menaiki Kereta Cepat Jakarta Bandung (KCJB), sehingga jumlah kuesioner yang dinyatakan valid yaitu 423 responden. Pengambilan data dilakukan dengan cara pengisian kuesioner dengan google form terhadap masyarakat yang berminat untuk menaiki Kereta Cepat Jakarta Bandung (KCJB). Statistik deskriptif data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa beberapa variabel yang memiliki variansi data yang paling tinggi ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang cenderung besar yaitu variabel tarif pada KA *Feeder* (X25) dan KRDL Lokal Bandung Raya (X26). Hal ini dikarenakan variabel tersebut merupakan variabel yang bersifat *continues*.

**Tabel 2.** Analisis Deskriptif Variabel yang Berpengaruh (N = 3807)

No.	Variabel	Mean	Std.Deviation
1	Y	1.39	.489
2	X1	.31	.461
3	X2	2.34	.944
4	X3	1.89	.718
5	X4	1.78	.638
6	X5	3.18	1.328
7	X6	8.05	3.497
8	X7	1.79	.854
9	X8	3.35	.881
10	X9	2.00	.855
11	X10	1.39	.863
12	X11	1.78	.795
13	X12	1.78	.867
14	X13	1.33	.471
15	X14	1.26	.928
16	X15	1.76	1.382
17	X16	2.16	1.678
18	X17	2.72	2.016
19	X18	2.79	2.082
20	X19	2.79	2.080
21	X20	2.77	2.044
22	X21	2.88	2.109
23	X22	40.00	13.335
24	X23	51.67	21.347
25	X24	11000.00	2944.307
26	X25	8000.00	1885.866
27	X26	24.44	10.395
28	X27	16.11	12.424

(Sumber: Penulis, 2023)

Setelah dilakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden penelitian, selanjutnya dilakukan analisis faktor – faktor yang mempengaruhi pemilihan moda pengumpan (*feeder*). Menurut Ghazali (2016) pada pengujian multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui apakah model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independent atau variable bebas. Sehingga bisa terdeteksi sejak awal variabel mana saja yang bisa dimasukkan ke dalam model dengan melihat pearson correlation. Untuk menemukan terdapat atau tidaknya multikolinearitas antar variabel dapat diketahui dari nilai korelasi diatas 0,8. Berdasarkan uji multikolinearitas menggunakan pearson bahwa

terdapat variabel yang berkorelasi kuat (di atas 0,8) Adapun variabel tersebut adalah variabel karakteristik perjalanan (X14, X15, X16, X17, X18, X19, X20, X21, X22).

### Faktor-Faktor yang paling Mempengaruhi Pemilihan Moda

Dalam penelitian ini menggunakan 3 level (level 1, level 2 dan level 3), 2 alternatif (KA *Feeder* dan KRDL Lokal Bandung Raya) dan 3 atribut (biaya perjalanan, waktu tempuh dan waktu tunggu/headway), sehingga menghasilkan full factorial design sebagai berikut

$$\text{Full Factorial Design} = 3^{3 \times 2}$$

$$\text{Full Factorial Design} = 729$$

Jika *full factorial design* menghasilkan > 16 kombinasi, maka salah satu solusinya adalah mengurangi jumlah kombinasi untuk memudahkan responden dalam menjawab pertanyaan (Pearmain et al., 1991). Dengan menggunakan *fractional factorial design*, jumlah skenario yang akan ditawarkan adalah sebanyak 9 skenario yang memiliki karakteristik tarif/biaya perjalanan, waktu tempuh dan waktu tunggu yang berbeda-beda, desain orthogonal dan skenario dapat dilihat pada tabel 3-6.

**Tabel 3.** Resume Jumlah Alternatif, Faktor Moda dan Levelnya

Atribut	Level 1	Level 2	Level 3
Tarif KA <i>Feeder</i> (Rupiah)	8000	10000	15000
Tarif KRDL (Rupiah)	6000	8000	10000
Waktu Tempuh KA <i>Feeder</i> (Menit)	20	40	60
Waktu Tempuh KRDL (Menit)	30	45	75
Headway KA <i>Feeder</i> (Menit)	5	10	30
Headway KRDL (Menit)	5	10	30

(Sumber: Penulis, 2023)

**Tabel 4.** Skenario Preferensi Pemilihan Moda

No.	Tarif (KA <i>Feeder</i> )	Tarif (KRDL)	Waktu Tempuh (KA <i>Feeder</i> )	Waktu Tempuh (KRDL)	Headway (KA <i>Feeder</i> )	Headway (KRDL)
1	8000	6000	60	75	5	30
2	15000	10000	40	30	30	5
3	8000	10000	20	75	30	5
4	10000	10000	40	30	5	30

No.	Tarif (KA Feeder)	Tarif (KRDL)	Waktu Tempuh (KA Feeder)	Waktu Tempuh (KRDL)	Headway (KA Feeder)	Headway (KRDL)
5	15000	6000	40	30	30	30
6	10000	6000	40	75	30	5
7	15000	6000	60	45	5	30
8	8000	10000	20	30	30	30
9	10000	8000	40	75	30	5

(Sumber: Penulis, 2023)

**Tabel 5.** Desain Orthogonal Skenario Preferensi Pemilihan Moda

No.	Tarif (KA Feeder)	Tarif (KRDL)	Waktu Tempuh (KA Feeder)	Waktu Tempuh (KRDL)	Headway (KA Feeder)	Headway (KRDL)
1	1	1	-1	-1	1	-1
2	-1	-1	0	1	0	1
3	1	-1	1	-1	-1	1
4	0	-1	0	1	1	-1
5	-1	1	0	1	0	-1
6	0	1	0	-1	-1	1
7	-1	1	-1	0	1	0
8	1	-1	1	1	-1	-1
9	0	0	0	-1	0	1

(Sumber: Penulis, 2023)

**Tabel 6.** Perhitungan Main Effect Skenario Preferensi

	Main Effects on KRDL	Main Effects on KA Feeder	SUM
Tarif Perjalanan KA Feeder (Rupiah)	-0,333333	0,333333	0,000000
Tarif Perjalanan KRDL Lokal Bandung Raya (Rupiah)	0,111111	-0,111111	0,000000
Waktu Tempuh Perjalanan KA Feeder (Menit)	-0,111111	0,111111	0,000000
Waktu Tempuh Perjalanan KRDL Lokal Bandung Raya (Menit)	0,222222	-0,222222	0,000000
Waktu Tunggu (Headway) KA Feeder (Menit)	0,111111	-0,111111	0,000000
Waktu Tunggu (Headway) KRDL Lokal Bandung Raya (Menit)	0,111111	-0,111111	0,000000
SUM	0,111111	-0,111111	0,000000

(Sumber: Penulis, 2023)

Berdasarkan perhitungan *main effect* yang telah dilakukan, total main effect semua moda alternative sama dengan 0 sehingga *choice set* telah memenuhi prinsip orthogonal.

Untuk mengetahui faktor-faktor yang paling mempengaruhi pemilihan moda *feeder*, dilakukan analisis Logit Binomial dengan menggunakan aplikasi/software Biogeme 3.2.11, sehingga dapat diperoleh estimasi parameter *likelihood*-nya serta mencari fungsi utilitasnya. Berikut ini merupakan hasil dari analisis yang dilakukan terhadap 3 model. Pengujian model pertama merupakan uji model binomial logit dengan memasukkan variabel biaya (tarif KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya), waktu tunggu/headway (waktu tunggu KA Feeder dan

KRDL Lokal Bandung Raya), waktu tempuh (waktu tempuh KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya). Hasil tersebut menunjukkan bahwa *variabel cost, time* dan *headway* untuk *alternative* KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya dapat diterima pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil analisis menunjukkan *adjusted rho-square* sebesar 0,218. Kemudian untuk mendapatkan model yang lebih baik, dilakukan pengujian model kedua dengan variabel sosio-ekonomi yang melekat pada responden. Pada model kedua variabel yang ditambahkan adalah usia, gender pendidikan, pendapatan, Serta beberapa karakteristik perjalanan seperti moda yang digunakan, frekuensi perjalanan, tujuan,

waktu tempuh *door to door*, dan biaya perjalanan *door to door*. Pada uji korelasi, telah dijelaskan sebelumnya bahwa variabel yang disebutkan tersebut tidak memiliki korelasi antar variabel. Selain itu, dilakukan uji Log Likelihood Chi Square, dimana Chi Square hitung harus lebih besar dari Chi Square tabel. Hasil analisa menunjukkan bahwa nilai Chi Square Hitung 32.844 dan lebih besar dari nilai Chi Square tabel yaitu 23.210 yang memiliki makna bahwa variabel-variabel bebas tersebut memiliki pengaruh signifikan terhadap probabilitas pemilihan moda. Selanjutnya dilakukan pengujian variabel karakteristik perjalanan termasuk frekuensi perjalanan Jakarta Bandung, moda yang digunakan Jakarta Bandung, tujuan perjalanan, biaya perjalanan *door to door* dan waktu tempuh *door to door* untuk mendapatkan model terbaik. Hasil model menunjukkan bahwa keseluruhan variabel tidak dapat diterima dan signifikan pada tingkat kepercayaan 95% atau 90% yang terlihat pada *p-value*. Koefisien determinasi *adjusted rho-square* untuk persamaan model ketiga yaitu sebesar 0,214. Selanjutnya dilakukan pengujian model dengan uji komparatif *Chi Square* dengan taraf signifikansi 90% untuk menjawab hipotesis model tersebut dapat diterima atau ditolak. Pada model ketiga, *Chi Square* Hitung sebesar 1134.550 dan lebih besar dari nilai Chi Square Tabel yaitu 29.141, sehingga model tersebut dapat diterima dan penambahan variabel sosial ekonomi dan karakteristik perjalanan tersebut signifikan berkontribusi pada peningkatan parameter variabel independen. Dari tiga model tersebut diambil model terbaik yaitu model pertama karena semua variabel signifikan dan tidak berkorelasi.

**Tabel 7.** Perbandingan Nilai Parameter untuk Uji Coba Tiap Model

Parameter Penilaian Model	Model ke-1	Model ke-2	Model ke-3
<i>Final Log Likelihood</i>	-2058.3	-2552.2	-2058.3
<i>Adjusted rho-square</i>	0.218	0.029	0.214
<i>Iterations</i>	4	2	4
<i>Estimated Parameter</i>	4	12	15
<i>Chi Square Hitung</i>	1105.83	32.84	1134.55
<i>Chi Square Tabel</i>	11.345	23.210	29.141

(Sumber: Penulis, 2023)

**Tabel 8.** Parameter Utilitas Model ke-1

Kategori Variabel	Variabel	Value
<i>Alternative specific Contants</i>	ASC_KA Feeder	1.84
	ASC_KRDL	-
<i>Stated Choice Attribute</i>	Tarif Perjalanan (ribu)	-0.32
	Waktu tempuh (menit)	-0.0371
	Headway (menit)	-0.00376

(Sumber: Penulis, 2023)

Berdasarkan hasil pemodelan tersebut, diperoleh fungsi utilitas untuk masing –masing moda alternatif moda, dapat dilihat contoh perhitungan utilitas pada Skenario 1, sebagai berikut:

a. Fungsi Utilitas KA Feeder

$$= 1,84 - 0,32 * \text{Tarif\_KAFeeder} - 0,00376 * \text{Waktu\_Tempuh\_KAFeeder} - 0,0371 * \text{Headway\_KAFeeder}$$

b. Fungsi Utilitas KRDL Lokal Bandung Raya

$$= - 0,32 * \text{Tarif\_KRDL} - 0,00376 * \text{Waktu\_Tempuh\_KRDL} - 0,0371 * \text{Headway\_KRDL}$$

#### Probabilitas Pemilihan Moda Feeder

Grafik pemilihan moda merupakan hubungan antar probabilitas pemilihan moda dengan nilai utilitas moda KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya, bila nilai selisih utilitas KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya meningkat, maka probabilitas terpilihnya KA Feeder akan semakin meningkat. Sebaliknya bila nilai utilitas antara KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya menurun, maka probabilitas terpilihnya KA Feeder akan semakin menurun. Apabila terjadi nilai utilitas KA Feeder sama dengan KRDL Lokal Bandung Raya sehingga nilai selisih utilitas adalah 0, maka probabilitas KA Feeder dan KRDL Lokal Bandung Raya akan seimbang (Pr KA Feeder = Pr KRDL = 0,5).

Dari hasil utilitas tersebut, dapat diketahui probabilitas dari kedua moda, adapun contoh perhitungan utilitas probabilitas pada Skenario 1:

a) Utilitas dan Probabilitas Pengguna KA Feeder

UKAFeeder

$$= 1,94 - (0,32 * 8) - (0,00376 * 60) - (0,0371 * 5) = -1,13$$

Adapun contoh perhitungan Probabilitas pemilihan KA Feeder pada skenario 1 adalah sebagai berikut:

$$P_{KAFeeder} = \frac{\exp(U_{KAFeeder} - U_{KRDL})}{1 + \exp(U_{KAFeeder} - U_{KRDL})}$$

$$P_{KAFeeder} = \frac{\exp(-1,13 - (-3,32))}{1 + \exp(-1,13 - (-3,32))} = 0,90 = 90\%$$

b) Utilitas dan Probabilitas Pengguna KRD Lokal Bandung Raya

$$UKRD = - (0,32 * 6) - (0,00376*75) - (0,0371*30) = -3,32$$

Adapun contoh perhitungan Probabilitas pemilihan KRD Lokal Bandung Raya pada skenario 1 adalah sebagai berikut:

$$P_{KRDL} = 1 - P_{KAFeeder}$$

$$P_{KRDL} = 1 - 0,90$$

$$P_{KRDL} = 0,10$$

$$P_{KRDL} = 10\%$$

Besarnya utilitas dan probabilitas pemilihan moda pada model logit ini dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10 berikut. Sementara grafik hubungan utilitas dan probabilitas pemilihan moda pada model logit dapat dilihat pada gambar berikut

**Tabel 9.** Utilitas Pemilihan Moda dengan Logit Binomial

Skenario	Moda	Utilitas	Utilitas (KAfeeder-KRDL)
1	KA Feeder	-1,13	2,18
	KRDL	-3,32	
2	KA Feeder	-4,22	-0,73
	KRDL	-3,50	
3	KA Feeder	-1,91	1,76
	KRDL	-3,67	
4	KA Feeder	-1,70	2,73
	KRDL	-4,43	
5	KA Feeder	-4,22	-1,08
	KRDL	-3,15	
6	KA Feeder	-2,62	-0,24
	KRDL	-2,39	
7	KA Feeder	-3,37	-0,17
	KRDL	-3,20	
8	KA Feeder	-1,91	2,52
	KRDL	-4,43	
9	KA Feeder	-2,62	0,40

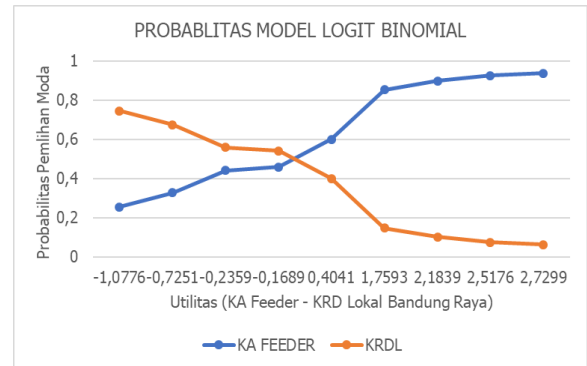
(Sumber: Penulis, 2023)

**Tabel 10.** Probabilitas Pemilihan Moda dengan Binomial Logit

Skenario	Probabilitas (KAFeeder)	Probabilitas (KRDL)
1	0,90	0,10
2	0,33	0,67
3	0,85	0,15
4	0,94	0,06

Skenario	Probabilitas (KAFeeder)	Probabilitas (KRDL)
5	0,25	0,75
6	0,44	0,56
7	0,46	0,54
8	0,93	0,07

(Sumber: Penulis, 2023)



(Sumber: Penulis, 2023)

**Gambar 1.** Grafik Probabilitas Model Logit Binomial 2 Moda

Berdasarkan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa nilai probabilitas untuk memilih KA Feeder akan semakin besar apabila nilai utilitasnya semakin besar, dan nilai probabilitas untuk memilih KRD Lokal Bandung Raya akan semakin besar apabila nilai utilitasnya semakin besar. Nilai probabilitas pemilihan KA Feeder paling besar yaitu 94% ada di Skenario 4, sedangkan pada skenario tersebut nilai probabilitas KA Feeder paling kecil yaitu 6%,

**KESIMPULAN**

Moda feeder dapat menarik minat pengguna apabila memiliki komponen nyaman, murah dan cepat, komponen – komponen tersebut bisa terjawab dengan hadinya KA Feeder yang terlihat dari hasil temuan pada penelitian ini yaitu terdapat peluang permintaan penumpang moda feeder Kereta Cepat Jakarta – Bandung. Hasil analisis model diskrit menunjukkan bahwa Model Binomial Logit pada penelitian ini tidak memiliki kemampuan yang baik dalam merepresentasikan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan seseorang dalam memilih moda perjalanan sebagaimana telah dilakukan uji untuk setiap variabel dari berbagai karakteristik baik dari karakteristik moda, sosio ekonomi maupun karakteristik perjalanan. Hal ini terlihat dari uji model yang menghasilkan model Binomial Logit tersebut memiliki nilai *Adjusted rho square* sebesar 0,214 yang menunjukkan bahwa 21,4% utilitas pemilihan alternatif moda dipengaruhi oleh variabel-variabel tersebut sedangkan 78,6%



dipengaruhi oleh variabel lainnya. Berdasarkan hasil analisa dalam BIOGME 3.2.11, hasil yang diperoleh dari analisa probabilitas dari atribut *cost*, *time* dan *headway* adalah probabilitas untuk memilih KA *Feeder* semakin besar apabila nilai utilitasnya besar dan sebaliknya probabilitas untuk memilih KA *Feeder* semakin kecil apabila nilai utilitasnya kecil; nilai probabilitas pemilihan KA *Feeder* paling besar yaitu 94% terdapat pada Skenario nomor 4, sedangkan pada skenario tersebut nilai probabilitas KRD Lokal Bandung Raya paling kecil yaitu hanya 6%, oleh karena itu Moda KA *Feeder* merupakan moda yang memiliki peluang lebih besar untuk Kereta Cepat Jakarta Bandung sebagai moda perjalanan lanjutan dari Stasiun Padalarang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Azimi G, dkk, (2021). Mode Choice Behavior for Access and Egress Connection to Transit Services, *International Journal of Transportation Science and Technology*, 10 (2), 136-155.
- Ceder, A., & Yim, Y. (2003). *Integrated Smart Feeder / Shuttle Bus Service*. 510, 1–29.
- Krygsman, (2004). *Acitivity and Travel Choice (s) in Multimodal Public Transport Systems*. Utrecht University Repository.
- Malkhamah & Nugrogo. (2018). *Manajemen Sistem Transportasi Perkotaan Yogyakarta*, Yogyakarta, Universitas Gajah Mada
- Miro, F. (2002). *Perencanaan Transportasi: Untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*. Jakarta: Erlangga
- Panjaitan Y. (2022). *Analisis Kinerja bus Trans Metro Deli Rute K5M Tembung – Lapangan Merdeka*, Universitas HKBP Nommense.
- Sugiyono, T. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Setijowarno, D. (2001). *Pengantar Sistem Transportasi*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata
- Tanjung, A. A. (2010). *Model Pemilihan Moda Angkutan Penumpang Kapal Feri (PT. ASDP) & Kapal Cepat (Swasta) Rute Sibolga – Gunung Sitoli (Dengan Metode Stated Preference)*. *Doctoral Dissertation*, Universitas Sumatera Utara.