

# Segmentasi Mahasiswa S1 IPB terhadap Sistem Peminjaman Sepeda

Tania Amalia Darsono\*, Utami Dyah Syafitri\*, Aam Alamudi\*

\*Departemen Statistika Institut Pertanian Bogor

**Abstrak**—IPB is the one campus that realize the Green Campus program. One of the elements in Green Campus is Green Transportation. In realizing this Green Transportation, IPB has several programs that include the Green Bike program. There are rules in implementation the Green Bike program related to the borrowing system. Because of the borrowing system, it is necessary to make the segmentation of S1 IPB students on bicycle borrowing system. Segmentation of respondent's characteristic used two step clustering method and the result is 3 optimal clusters. Then segmentation on respondent's preference to bicycle borrowing system used k-means method and the result is 2 optimal clusters. Segmentation of bicycle borrowing system based on respondent's characteristic and respondent's preference is 6 combinations of cluster using cross tabulation.

**Kata kunci**—*k-means*; penggerombolan dua tahap; sistem peminjaman

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Program *Green Campus* merupakan salah satu konsep lingkungan yang ditujukan untuk lingkungan kampus dalam mengurangi pemanasan global yang terjadi. IPB merupakan salah satu kampus yang berupaya untuk mewujudkan program *Green Campus*. Salah satu tujuan dari IPB *Green Campus* adalah dengan mewujudkan kampus IPB yang ramah lingkungan. Tujuan tersebut diperkuat dengan adanya beberapa elemen dalam *Green Campus* yang salah satunya adalah *Green Transportation*.

Dalam mewujudkan *Green Transportation*, IPB mempunyai program yaitu untuk mendorong kembali budaya bersepeda melalui program *Green Bike*. Sepeda tersebut dapat dipinjam di 10 *shelter* yang tersebar di berbagai tempat dalam kampus IPB Dramaga. Terdapat peraturan-peraturan yang dilakukan dalam menjalankan program *Green Bike* ini yang berhubungan dengan sistem peminjaman sepeda, sanksi yang akan dikenakan, jam operasional, dan

hari buka *shelter* peminjaman sepeda. Saran (2017) melakukan penelitian mengenai preferensi mahasiswa pada sistem peminjaman sepeda di kampus IPB Dramaga menggunakan analisis konjoin. Berdasarkan karakteristik dan preferensi responden terhadap sistem peminjaman sepeda di kampus IPB Dramaga, maka diperlukan analisis lanjut tentang segmentasi mahasiswa S1 IPB terhadap sistem peminjaman sepeda.

Analisis segmentasi yang dapat digunakan dalam melakukan penggerombolan terhadap preferensi responden yang tipe peubahnya numerik, yaitu metode penggerombolan tak berhirarki *k-means*. Sedangkan analisis segmentasi yang dapat digunakan untuk melakukan penggerombolan terhadap karakteristik responden yang memiliki tipe peubah kategorik, yaitu metode penggerombolan dua tahap. Kemudian hasil dari penggerombolan-penggerombolan tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses segmentasi mahasiswa S1 IPB terhadap sistem peminjaman sepeda di kampus IPB Dramaga.

### B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan segmentasi mahasiswa S1 IPB terhadap sistem peminjaman sepeda dengan menggabungkan antara karakteristik responden dan preferensi dari masing-masing responden di kampus IPB Dramaga.

## II. METODOLOGI

### A. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari hasil survei Saran (2017) tentang Preferensi Mahasiswa IPB terhadap Sistem Peminjaman Sepeda di Kampus IPB. Survei ini dilakukan menggunakan teknik *quota sampling* yang dilakukan di

beberapa lokasi dalam kampus IPB Dramaga. Survei tersebut dilakukan pada 100 mahasiswa S1 yang terdiri dari 30 pengguna sepeda dan 70 bukan pengguna sepeda. Pada karakteristik responden, terdiri dari 6 peubah kategorik yang terdapat pada Tabel I.

Tabel I  
DAFTAR PEUBAH PADA KARAKTERISTIK RESPONDEN

Peubah	Keterangan	Tipe Peubah
X1	Jenis Kelamin	Kategorik
X2	Asal Daerah	Kategorik
X3	Penerima Beasiswa	Kategorik
X4	Pengguna Sepeda	Kategorik
X5	Pengeluaran Perbulan	Kategorik
X6	Angkatan	Kategorik

Kemudian dalam penelitian ini, terdapat empat peubah numerik yang digunakan dalam mengetahui preferensi mahasiswa terhadap sistem peminjaman sepeda yang terdapat pada Tabel II. Peubah-peubah numerik ini merupakan hasil perhitungan terhadap nilai kegunaan level yang telah dilakukan Saran (2017).

Tabel II  
DAFTAR PEUBAH PADA PREFERENSI RESPONDEN

Peubah	Keterangan Peubah
X1	Sistem Peminjaman 1 : Meninggalkan KTM dan harus mengembalikan ke <i>shelter</i> awal. 0 : Menunjukkan KTM ( <i>tapping</i> ) dan tidak perlu kembali ke <i>shelter</i> awal.
	Sanksi 1 : Jika ada kerusakan, mengganti. 0 : Jika ada kerusakan, denda.
X3	Jam Operasional 1 : 08.00-16.00 WIB 0 : 06.00-16.00 WIB
	Hari Buka 1 : <i>Weekday</i> 0 : <i>Weekend</i>

**B. Prosedur Analisis Data**

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan eksplorasi data menggunakan statistika deskriptif untuk mengetahui gambaran umum dari data.

- 2) Melakukan penggerombolan dua tahap terhadap karakteristik responden dengan cara:

- a) Melakukan penggerombolan awal menggunakan jarak *log-likelihood* dalam membentuk *Cluster Feature Tree*. Jarak *log-likelihood* digunakan untuk peubah bertipe campuran yang terdiri dari numerik dan kategorik. Jarak antara gerombol *j* dan *s* dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$d(j, s) = \xi_j + \xi_s - \xi_{<j, s>} \quad (1)$$

Keterangan :

$d_{(j,s)}$  : jarak antara gerombol *j* dengan *s*  
 $\xi_j$  : log kemungkinan maksimum gerombol ke-*j*

$\xi_s$  : log kemungkinan maksimum gerombol ke-*s*

$\xi_{<j,s>}$  : log kemungkinan gabungan antara gerombol ke-*j* dan gerombol ke-*s*

$< j, s >$  : indeks kombinasi gerombol *j* dengan *s*

- b) Melakukan penggerombolan akhir dengan melakukan perhitungan terhadap BIC. Banyaknya gerombol yang optimal ditentukan dengan nilai BIC yang terkecil. Rumus dari BIC untuk *j* buah gerombol dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$BIC(j) = -2\sum_{j=1}^J \xi_j + m_j \log(N) \quad (2)$$

dengan :

$$m_j = J[2K^A + \sum_{k=1}^{K^B} (L_k - 1)] \quad (3)$$

$K^A$  : jumlah dari banyaknya peubah numerik

$K^B$  : jumlah dari banyaknya peubah kategorik

$L_k$  : jumlah kategori pada peubah kategorik ke-*k*

$N$  : jumlah total data

- c) Jika nilai BIC terus-menerus menurun namun jumlah gerombol meningkat, maka penentuan gerombol optimal dapat dilakukan dengan menghitung nilai rasio perubahan BIC dalam menentukan jumlah gerombol maksimum. Menurut Bacher et al. (2004) BIC<sub>j</sub>

menghasilkan penduga awal yang baik bagi banyaknya gerombol maksimum. Banyaknya gerombol maksimum ditentukan dengan banyaknya gerombol yang memiliki rasio perubahan  $BIC_j/BIC_k$  yang pertama kali lebih kecil dari  $c_1=0.04$ . Kemudian melakukan perhitungan pada rasio perubahan jarak untuk menentukan gerombol yang optimal. Nilai rasio perubahan jarak untuk  $j$  buah gerombol yang dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$R(j) = \frac{d_{(j-1)}}{d_j} \quad (4)$$

dengan :

$$d_j = \frac{l_{(j-1)}}{l_j} \quad (5)$$

$$l_v = \frac{(r_v \log n - BIC_v)}{2} \quad (6)$$

$v : j, j-1$

Banyaknya gerombol yang optimal diperoleh dengan membandingkan dua nilai rasio perubahan jarak terbesar  $R(j)$  ; ( $j = 1, 2, \dots, j_{max}$  didapatkan dari langkah pertama) yang dapat didefinisikan dengan:

$$\frac{R(j_1)}{R(j_2)} \quad (7)$$

Jika rasio perubahan jarak lebih besar daripada batas  $c_2$  (SPSS menetapkan nilai  $c_2 = 1.15$  berdasarkan studi simulasi), banyaknya gerombol ditetapkan sama dengan  $j_1$ , selainnya banyak gerombol sama dengan maksimum  $\{j_1, j_2\}$ .

- d) Menghitung koefisien *Silhouette* yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas penggerombolan. Koefisien ini adalah gabungan dari konsep kohesi dan pemisahan. Kohesi menunjukkan adanya kedekatan antarobjek dalam gerombol. Sedangkan pemisahan menunjukkan perbedaan antargerombol. Nilai rata-rata koefisien *Silhouette* adalah antara

-1 sampai dengan 1. Jadi nilai rata-rata yang mendekati 1 menunjukkan penggerombolan yang baik (Kaufman and Rousseeuw (2005)). Koefisien *Silhouette* dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$S_i = \frac{(b_i - a_i)}{\max(a_i, b_i)} \quad (8)$$

$$\bar{S} = \frac{1}{N}(\sum_{i=1}^N S_i) \quad (9)$$

Keterangan :

$S_i$  : koefisien *Silhouette* untuk objek ke- $i$   
 $a_i$  : rata-rata jarak antar objek ke- $i$  di dalam gerombol yang sama

$b_i$  : rata-rata jarak minimum antar objek ke- $i$  pada gerombol yang berbeda

$\bar{S}$  : nilai rata-rata koefisien *Silhouette*

$N$  : banyaknya objek yang diamati

- 3) Melakukan penggerombolan *k-means* terhadap nilai kegunaan level peubah-peubah preferensi responden pada sistem peminjaman sepeda. Metode *k-means* merupakan metode penggerombolan tak berhirarki dengan mengelompokkan  $n$  objek pengamatan ke dalam  $k$  buah gerombol dengan  $k$  lebih kecil daripada  $n$  berdasarkan karakteristiknya (Johnson and Winchren (2007)). Metode ini dapat digunakan jika banyaknya gerombol yang akan dibentuk sudah diketahui dan tipe peubahnya adalah numerik. Konsep jarak yang sering digunakan dalam metode penggerombolan *k-means* adalah konsep jarak *euclid*. Konsep jarak *euclid* dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (10)$$

Keterangan:

$d_{ij}$  : jarak antara objek ke- $i$  dan objek ke- $j$

$x_{ik}$  : nilai objek ke- $i$  peubah ke- $k$

$x_{jk}$  : nilai objek ke- $j$  peubah ke- $k$

$p$  : banyaknya peubah

- 4) Menghitung nilai Pseudo-F untuk mengetahui banyaknya gerombol yang optimal dalam penggerombolan preferensi responden yang menggunakan metode *k-means*. Semakin

tinggi nilai Pseudo-F, maka keragaman dalam gerombol adalah minimum dan keragaman antargerombolnya adalah maksimum. Pseudo-F dapat didefinisikan sebagai berikut (Calinski and Harabasz (1974)):

$$Pseudo - F = \frac{\frac{SSB}{k-1}}{\frac{SSW}{N-k}} = \frac{\frac{R^2}{k-1}}{\frac{1-R^2}{N-k}} \quad (11)$$

dengan :

$$R^2 = \frac{SST - SSW}{SST} \quad (12)$$

Keterangan:

*SST* : total jumlah kuadrat jarak terhadap total keseluruhan

*SSW* : total jumlah kuadrat jarak objek terhadap rata-rata gerombol

*N* : banyaknya objek yang diamati

*k* : banyaknya gerombol yang terbentuk

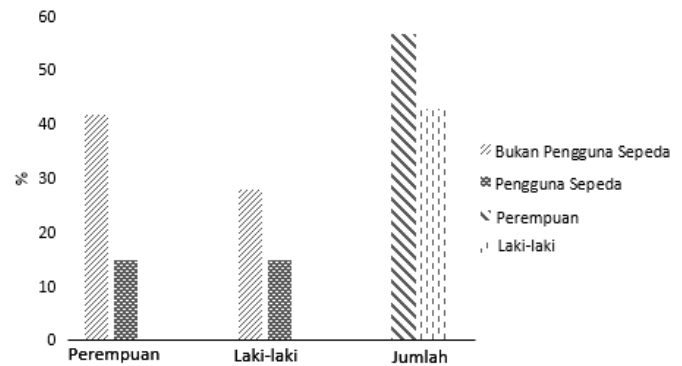
- Menggabungkan hasil penggerombolan dari karakteristik responden dan preferensi responden terhadap sistem peminjaman sepeda dengan tabulasi silang.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data

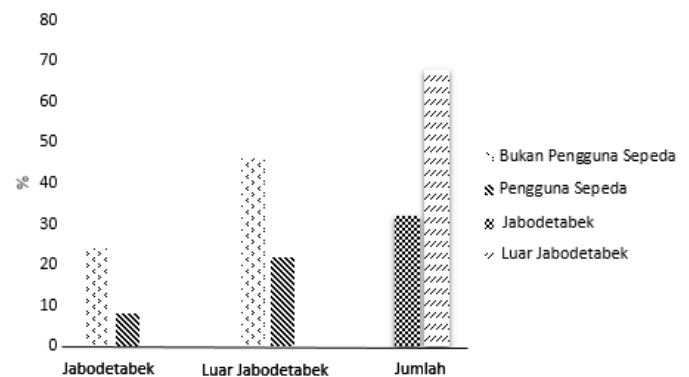
Deskripsi data ini dilakukan untuk mengetahui gambaran umum mengenai data yang digunakan. Data yang digunakan merupakan data hasil survei terhadap 100 mahasiswa S1 IPB di kampus IPB Dramaga terhadap sistem peminjaman sepeda. Gambar 1 menunjukkan persentase responden berdasarkan jenis kelamin yang pernah dan tidak pernah melakukan peminjaman sepeda. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa responden perempuan lebih banyak dengan persentase sebesar 57%, sedangkan responden laki-laki sebesar 43%. Persentase responden perempuan yang pernah melakukan peminjaman sepeda adalah 15% dan yang tidak pernah sebesar 42%. Kemudian sebesar 15% responden laki-laki pernah melakukan peminjaman sepeda dan sebesar 28% tidak pernah.

Gambar 2 menunjukkan persentase responden berdasarkan asal daerah yang pernah maupun yang tidak pernah melakukan peminjaman sepeda. Terlihat bahwa sebagian besar responden berasal dari



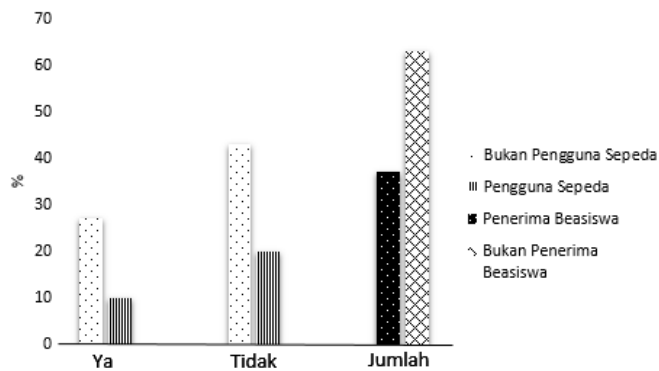
Gambar 1. Persentase responden berdasarkan jenis kelamin

luar Jabodetabek, yaitu sebesar 68% dan responden yang berasal dari Jabodetabek sebesar 32%. Responden yang berasal dari luar Jabodetabek yang pernah melakukan peminjaman sepeda sebesar 22% dan yang tidak pernah sebesar 46%. Sebesar 8% responden yang berasal dari Jabodetabek pernah melakukan peminjaman sepeda dan sebesar 24% tidak pernah.



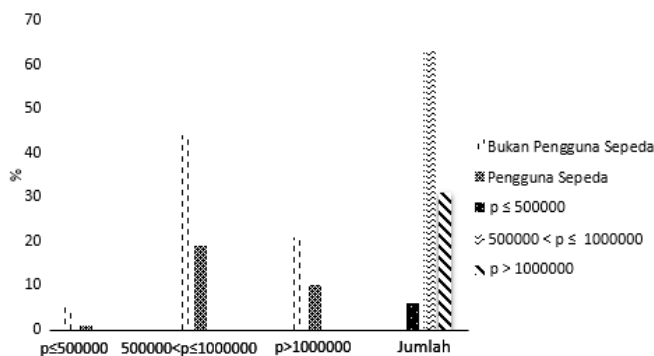
Gambar 2. Persentase responden berdasarkan asal daerah

Persentase responden berdasarkan penerima beasiswa yang pernah dan tidak pernah melakukan peminjaman sepeda disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, dapat terlihat bahwa responden didominasi oleh bukan penerima beasiswa sebesar 63% dan responden yang menerima beasiswa sebesar 37%. Responden yang bukan penerima beasiswa yang pernah melakukan peminjaman sepeda sebesar 20% dan yang tidak pernah sebesar 43%. Kemudian sebesar 10% responden penerima beasiswa pernah melakukan peminjaman sepeda dan 27% tidak pernah.



Gambar 3. Persentase responden berdasarkan penerima beasiswa

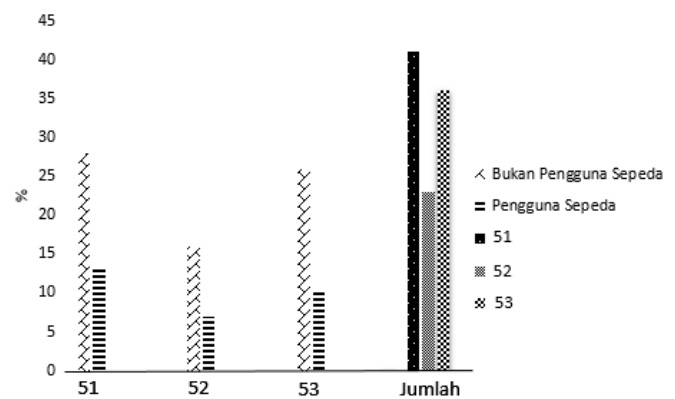
Persentase responden berdasarkan pengeluaran perbulan yang pernah dan tidak pernah melakukan peminjaman sepeda dapat terlihat pada Gambar 4. Dapat diketahui jika sebagian besar responden memiliki pengeluaran perbulan sebesar  $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$  yaitu sebesar 63%, responden yang memiliki pengeluaran perbulan  $p > Rp.1000000$  sebesar 31%, dan responden yang memiliki pengeluaran perbulan  $p \leq Rp.500000$  yaitu 6%. Berdasarkan responden yang memiliki pengeluaran perbulan  $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$  yang pernah melakukan peminjaman sepeda sebesar 19% dan yang tidak pernah 44%. Sebesar 10% responden yang memiliki pengeluaran perbulan  $p > Rp.1000000$  pernah melakukan peminjaman sepeda dan 21% tidak pernah. Kemudian sebesar 1% responden yang memiliki pengeluaran perbulan  $p \leq Rp.500000$  pernah melakukan peminjaman sepeda dan 5% tidak pernah.



Gambar 4. Persentase responden berdasarkan pengeluaran perbulan

Pada Gambar 5 ditunjukkan persentase responden

berdasarkan angkatan yang pernah dan tidak pernah melakukan peminjaman sepeda. Berdasarkan Gambar 5 dapat terlihat jika sebagian besar responden dari angkatan 51 yaitu sebesar 41%, responden dari angkatan 53 sebesar 36%, dan responden dari angkatan 52 sebesar 23%. Responden dari angkatan 51 yang pernah melakukan peminjaman sepeda sebesar 13% dan yang tidak pernah sebesar 28%. Sebesar 10% responden dari angkatan 53 pernah melakukan peminjaman sepeda dan 26% tidak pernah. Kemudian responden dari angkatan 52 yang pernah melakukan peminjaman sepeda sebesar 7% dan yang tidak pernah sebesar 16%.



Gambar 5. Persentase responden berdasarkan angkatan

### B. Penggerombolan Karakteristik Responden

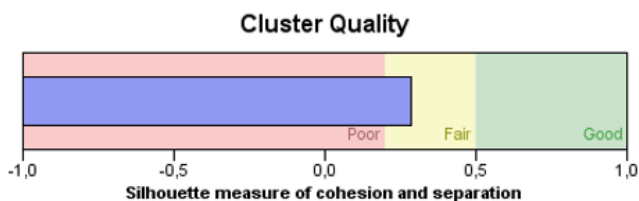
Tabel III menunjukkan bahwa hasil penggerombolan karakteristik responden berdasarkan kriteria nilai BIC. Pada Tabel III terlihat bahwa nilai rasio perubahan BIC yang pertama kali lebih kecil dari nilai  $c_1=0.04$  adalah 8 gerombol. Sehingga banyaknya gerombol maksimum yang dapat dibentuk adalah 8 gerombol. Kemudian nilai rasio perubahan jarak yang terbesar yaitu 1.60 pada saat 3 gerombol terbentuk dan nilai rasio perubahan jarak yang terbesar kedua yaitu 1.58 pada saat membentuk 2 gerombol. Perbandingan dari kedua nilai rasio perubahan jarak tersebut adalah sebesar 1.01. Nilai perbandingan tersebut lebih kecil dari nilai  $c_2=1.15$ , maka banyaknya gerombol optimal yang terbentuk berdasarkan kriteria BIC adalah 3 gerombol.

Hasil dari penggerombolan terhadap karakteristik responden didapatkan 3 gerombol. Persentase gerombol 1 adalah sebesar 40%, persentase gerombol 2 adalah sebesar 34%, dan persentase gerombol 3 adalah

Tabel III  
PENGGEROMBOLAN DUA TAHAP KARAKTERISTIK RESPONDEN  
DENGAN KRITERIA BIC

Banyaknya Gerombol	BIC	Rasio Perubahan BIC	Rasio Perubahan Jarak
1 Gerombol	931.71		
2 Gerombol	819.00	1.00	1.58
3 Gerombol	761.11	0.51	1.60
4 Gerombol	738.84	0.20	1.05
5 Gerombol	719.49	0.17	1.08
6 Gerombol	704.19	0.14	1.17
7 Gerombol	696.47	0.07	1.30
8 Gerombol	698.95	-0.02	1.04
9 Gerombol	702.76	-0.03	1.06
10 Gerombol	708.42	-0.05	1.14

26%. Kualitas penggerombolan terhadap pembentukan 3 gerombol ini dapat dilihat dari koefisien *Silhouette* dengan kondisi *Fair* atau cukup baik yaitu sebesar 0.30 seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kualitas gerombol berdasarkan koefisien *Silhouette*

Karakteristik responden dari masing-masing gerombolnya adalah sebagai berikut:

1) *Gerombol 1*: Gerombol 1 terdiri dari 40 responden. Karakteristik dari gerombol 1 adalah 55.00% laki-laki, 65.00% berasal dari luar Jabodetabek, 95.00% bukan penerima beasiswa, 75.00% bukan pengguna sepeda, 62.50% memiliki pengeluaran perbulan antara Rp.500000 sampai Rp.1000000, dan 67.50% berasal dari angkatan 53.

2) *Gerombol 2*: Gerombol 2 terdiri dari 34 responden. Karakteristik dari gerombol 2 adalah 76.47% perempuan, semua responden berasal dari luar Jabodetabek dan penerima beasiswa, 73.53% bukan pengguna sepeda, 73.53% memiliki rentang pengeluaran perbulan antara Rp.500000 sampai Rp.1000000, dan 44.12% berasal dari angkatan 51.

3) *Gerombol 3*: Gerombol 3 terdiri dari 26 responden. Karakteristik dari gerombol 3 adalah jumlah responden laki-laki dan perempuan yang seimbang, 69.23% berasal dari luar Jabodetabek, 96.15% bukan penerima beasiswa, 57.69% bukan pengguna sepeda, jumlah responden yang memiliki pengeluaran perbulan antara Rp.500000 sampai Rp.1000000 dan memiliki pengeluaran perbulan lebih dari Rp.1000000 adalah seimbang, dan semua respondennya berasal dari angkatan 51.

### C. Penggerombolan Preferensi Responden

Analisis gerombol tak berhirarki *k-means* digunakan untuk menggerombolkan responden berdasarkan preferensinya terhadap sistem peminjaman sepeda. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui berapa jumlah gerombol yang optimal dapat menggunakan statistik Pseudo-F. Jumlah gerombol yang optimal dapat diketahui dengan nilai Pseudo-F yang paling besar. Pada Tabel IV terlihat bahwa nilai statistik Pseudo-F yang paling besar adalah ketika membentuk 2 gerombol. Oleh karena itu, dapat diketahui jika gerombol optimal ketika jumlah gerombol yang dibentuk sebanyak 2 gerombol dengan nilai statistik Pseudo-F sebesar 56.38.

Tabel IV  
NILAI STATISTIK PSEUDO-F

Banyaknya Gerombol	Statistik Pseudo-F
2 Gerombol	56.38
3 Gerombol	50.10
4 Gerombol	42.59
5 Gerombol	42.13

Tabel V menunjukkan nilai centroid hasil dari penggerombolan menggunakan metode tak berhirarki *k-means* terhadap nilai kegunaan level preferensi responden. Pada Tabel V dapat diketahui bahwa level dengan nilai kegunaan yang lebih tinggi adalah level yang paling disukai oleh responden.

Berdasarkan nilai kegunaan level dari peubah-peubah pada preferensi sistem peminjaman sepeda, dapat diketahui preferensi responden dari masing-masing gerombolnya yang terdapat pada Tabel VI. Gerombol 1 terdiri dari 42 responden, sedangkan gerombol 2 terdiri dari 58 responden.

Tabel V  
CENTROID PADA PENGEROMBOLAN PREFERENSI RESPONDEN

Peubah	Gerombol 1	Gerombol 2
X1_1	-1.81	0.03
X1_0	1.81	-0.03
X2_1	-0.32	-0.16
X2_0	0.32	0.16
X3_1	-0.29	-0.06
X3_0	0.29	0.06
X4_1	0.06	0.07
X4_0	-0.06	-0.07

Tabel VI  
JUMLAH RESPONDEN DAN PREFERENSI RESPONDEN  
PERGEROMBOL

Gerombol	Responden	Preferensi Responden
1	42	Terdiri dari 28 responden yang bukan pengguna sepeda dan 14 responden pengguna sepeda. Responden lebih menyukai sistem peminjaman dengan menunjukkan KTM ( <i>tapping</i> ) dan tidak perlu kembali ke <i>shelter</i> awal, sanksi jika ada kerusakan maka denda, jam operasional dimulai pukul 06.00-16.00 WIB, dan hari buka <i>weekday</i> .
2	58	Terdiri dari 42 responden yang bukan pengguna sepeda dan 16 responden pengguna sepeda. Responden lebih menyukai sistem peminjaman dengan meninggalkan KTM dan harus mengembalikan ke <i>shelter</i> awal, sanksi jika ada kerusakan maka denda, jam operasional dimulai pukul 06.00-16.00 WIB, dan hari buka <i>weekday</i> .

D. Segmentasi terhadap Karakteristik dan Preferensi Responden

Berdasarkan hasil penggerombolan yang telah dilakukan, didapatkan tiga gerombol dari penggerombolan karakteristik responden menggunakan metode penggerombolan dua tahap dan didapatkan dua gerombol dari penggerombolan nilai kegunaan level preferensi responden menggunakan metode *k-means*. Kemudian hasil dari penggerombolan tersebut digabungkan menggunakan tabulasi silang untuk dapat mengetahui segmentasi mahasiswa S1 IPB terhadap sistem peminjaman sepeda berdasarkan karakteristik dan preferensi responden. Segmentasi mahasiswa S1 IPB terhadap sistem peminjaman

sepeda berdasarkan karakteristik dan preferensi responden terdapat pada Tabel VII.

Tabel VII  
SEGMENTASI MAHASISWA S1 IPB BERDASARKAN  
KARAKTERISTIK DAN PREFERENSI RESPONDEN

Gerombol	n	%	Karakteristik & Preferensi Responden
1-1	15	15.00%	Berdasarkan responden yang lebih menyukai sistem peminjaman dengan menunjukkan KTM ( <i>tapping</i> ) dan tidak perlu kembali ke <i>shelter</i> awal, karakteristiknya adalah sebagian besar responden laki-laki, berasal dari luar Jabodetabek, bukan penerima beasiswa, bukan pengguna sepeda, memiliki pengeluaran perbulan $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$ , dan berasal dari angkatan 53.
2-1	14	14.00%	Berdasarkan responden yang lebih menyukai sistem peminjaman dengan menunjukkan KTM ( <i>tapping</i> ) dan tidak perlu kembali ke <i>shelter</i> awal, karakteristiknya adalah sebagian besar responden perempuan, bukan pengguna sepeda, memiliki pengeluaran perbulan $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$ , berasal dari angkatan 51, serta semua responden berasal dari luar Jabodetabek dan penerima beasiswa.
3-1	13	13.00%	Berdasarkan responden yang lebih menyukai sistem peminjaman dengan menunjukkan KTM ( <i>tapping</i> ) dan tidak perlu kembali ke <i>shelter</i> awal, karakteristiknya adalah sebagian besar responden perempuan, berasal dari Jabodetabek, bukan penerima beasiswa, bukan pengguna sepeda, memiliki pengeluaran perbulan $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$ , dan semua responden berasal dari angkatan 51.
1-2	25	25.00%	Berdasarkan responden yang lebih menyukai sistem peminjaman dengan meninggalkan KTM dan harus mengembalikan ke <i>shelter</i> awal, karakteristiknya adalah sebagian besar responden laki-laki, berasal dari luar Jabodetabek, bukan penerima beasiswa, bukan pengguna sepeda, memiliki pengeluaran perbulan $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$ , dan berasal dari angkatan 53.

Gerombol	n	%	Karakteristik & Preferensi Responden
2-2	20	20.00%	Berdasarkan responden yang lebih menyukai sistem peminjaman dengan meninggalkan KTM dan harus mengembalikan ke <i>shelter</i> awal, karakteristiknya adalah sebagian besar responden perempuan, bukan pengguna sepeda, memiliki pengeluaran perbulan $Rp.500000 < p \leq Rp.1000000$ , berasal dari angkatan 51, serta semua responden berasal dari luar Jabodetabek dan penerima beasiswa.
3-2	13	13.00%	Berdasarkan responden yang lebih menyukai sistem peminjaman dengan meninggalkan KTM dan harus mengembalikan ke <i>shelter</i> awal, karakteristiknya adalah sebagian besar responden laki-laki, berasal dari Jabodetabek, bukan penerima beasiswa, bukan pengguna sepeda, memiliki pengeluaran perbulan $p > Rp.1000000$ , dan semua responden berasal dari angkatan 51.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

Penggerombolan terhadap karakteristik responden terhadap sistem peminjaman sepeda menggunakan metode penggerombolan dua tahap menghasilkan 3 gerombol. Penggerombolan terhadap preferensi responden terhadap sistem peminjaman sepeda menggunakan metode penggerombolan tak berhirarki *k-means* menghasilkan 2 gerombol. Tabulasi silang dari penggerombolan karakteristik responden dan preferensi responden terhadap sistem peminjaman sepeda menghasilkan 6 kombinasi gerombol. Hasil dari tabulasi silang tersebut dapat dijadikan sebagai segmentasi mahasiswa S1 IPB terhadap sistem peminjaman sepeda berdasarkan karakteristik responden dan preferensi responden.

##### B. Saran

Berdasarkan dari hasil penggerombolan yang telah dilakukan terhadap preferensi responden, responden lebih menyukai sistem peminjaman dengan meninggalkan KTM dan harus mengembalikan ke *shelter awal*, sanksi jika ada kerusakan maka denda, jam operasional dimulai pukul 06.00-16.00 WIB, dan hari buka *weekday*. Hasil penggerombolan ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan

peraturan-peraturan yang baru dalam sistem peminjaman sepeda di kampus IPB Dramaga

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bacher, J., K. Wenzig, and M. Vogler (2004). *SPSS Two Step Cluster - A First Evaluation*. [diacu 2018 Februari 12]. Tersedia pada: <http://www.statisticalinnovations.com/products/TwoStep.pdf>.
- Calinski, T. and J. Harabasz (1974). A dendrite method for cluster analysis. *Communication in Statistics 3(1)*, 1–27.
- Johnson, R. A. and D. W. Winchren (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis 6th ed.* New Jersey (US): Prentice Hall.
- Kaufman, L. and P. J. Rousseeuw (2005). *Finding Group in Data. An introduction to cluster analysis*. New Jersey (US): John Wiley.
- Saran, Y. A. (2017). *Preferensi Mahasiswa IPB terhadap Sistem Peminjaman Sepeda Menggunakan Analisis Konjoin [skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.