

# Model Regresi Logistik Ordinal untuk Menentukan Faktor Pengambilan Keputusan Calon Mahasiswa Memilih Program Studi Statistika

ACHMAD FAUZAN, ASMADHINI HANDAYANI RAHMAH, SENDHYKA CAKRA PRADANA

Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang KM 14.5, Yogyakarta, 55584  
Email: achmadfauzan@uui.ac.id

## ABSTRAK

Salah satu upaya yang dilakukan suatu program studi (prodi) di universitas untuk berkembang adalah dimulai semenjak proses penerimaan mahasiswa baru. Diantaranya adalah upaya untuk mengetahui faktor-faktor dominan pengambilan keputusan calon mahasiswa memilih prodi tersebut. Dalam penelitian ini diambil studi kasus di prodi statistika Universitas Islam Indonesia (UII). Mengetahui hal tersebut akan sangat membantu prodi dalam menetapkan kebijakan-kebijakan yang diambil dalam peningkatan kualitas dan kuantitas calon mahasiswa kedepan. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa prodi Statistika tahun masuk 2015-2017. Variabel bebas yang digunakan adalah promosi ( $X_1$ ), Produk ( $X_2$ ), Tempat ( $X_3$ ), Harga ( $X_4$ ), Lingkungan ( $X_5$ ), Sekolah Asal ( $X_6$ ), Asal Daerah ( $X_7$ ), dan Peluang Kerja ( $X_8$ ). Variabel terikatnya adalah keputusan calon mahasiswa mendaftar prodi Statistika UII ( $Y$ ). Setelah uji asumsi klasik terpenuhi. Dilanjutkan tahapan pengujian regresi logistik ordinal. Pertama, dilakukan uji signifikansi seluruh model dan peluang, berdasarkan statistik  $G^2$  atau *likelihood ratio test*, diperoleh nilai  $G^2 = 91.078 > 15.507 = \chi_a^2$  dan  $p\text{-value} = 0.000 < 0.05 = \alpha$ , artinya ada pengaruh antara semua variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Kedua, digunakan uji Wald untuk masing-masing parameter, diperoleh hasil yakni (1) ada pengaruh antara konstanta dengan variabel terikat, (2) variabel  $X_3, X_4$ , dan  $X_8$  berpengaruh signifikan terhadap variabel  $Y$ , sementara variabel  $X_1, X_2, X_5, X_6$ , dan  $X_7$  tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel  $Y$ . Ketiga, dibentuk model regresi logistik ordinal dengan fungsi Logit  $[P(Y \leq j)] = \text{Logit}(\gamma_j) = \theta_j - X^t \beta = \theta_j - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8, \gamma_j = \{\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3\}$   $\theta_1 = 5.186, \theta_2 = 10.089$  dan  $\theta_3 = 15.192$ . Model kumulatif dinyatakan dalam bentuk  $P(Y \leq j) = \frac{\exp(\theta_j - X^t \beta)}{1 + \exp(\theta_j - X^t \beta)}, j = 1, 2, 3, 4$ .

Probabilitas masing-masing kategori dihitung berdasarkan selisih nilai kumulatifnya. Keempat, Uji *Goodness of Fit*, hasil uji metode Pearson diperoleh nilai  $\chi_{hit}^2 = 312.240 < 487.7935 = \chi_{tabel}^2$  dan  $p\text{-value} = 1.000 > 0.05 = \alpha$  begitu halnya dengan metode Deviance diperoleh nilai  $\chi_{hit}^2 = 198.764 < 487.7935 = \chi_{tabel}^2$  dan  $p\text{-value} = 1.000 > 0.05 = \alpha$  yang dapat disimpulkan bahwa model cukup memenuhi (sesuai). Berdasarkan model dikuatkan dengan presentase kecenderungan, uji *crosstab-correlation*, uji korelasi Gamma, serta uji korelasi Somers'd variabel paling berpengaruh adalah Tempat ( $X_3$ ) dan peluang kerja ( $X_8$ ), yakni calon mahasiswa memilih prodi statistika karena lokasi prodi dan peluang kerja statistikawan kedepannya sangat dibutuhkan. Evaluasi promosi dilakukan dengan perbaikan serta update Website.

**Kata Kunci:** *likelihood ratio test*, logit, regresi logistik ordinal.

## 1. PENDAHULUAN

Ilmu statistik merupakan salah satu ilmu yang dapat diaplikasikan dalam berbagai ranah. Apalagi di zaman era *big data*, semakin besar kegunaan dari ilmu statistik. Berkembangnya kebutuhan ilmu statistik ini menjadikan tantangan yang lebih beragam dari sebuah universitas khususnya program studi (prodi) dalam mempromosikan prodi statistika supaya dipilih calon mahasiswa dalam menentukan pilihan melanjutkan pendidikannya.

Pada penelitian ini, diambil studi kasus di prodi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Islam Indonesia (UII). Sejauh ini, prodi Statistika telah *massive* melakukan cara dalam sosialisasi dan promosinya di berbagai media baik cetak maupun elektronik. Kendati demikian, belum ada evaluasi dari kegiatan tersebut. Selain itu, sejauh ini belum ada penelitian mendalam yang menganalisis faktor – faktor mana saja yang dominan dalam pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar di prodi Statistika UII.

Mengetahui hal tersebut akan sangat membantu Prodi Statistika secara khususnya dan UII secara umumnya dalam menetapkan kebijakan – kebijakan yang akan diambil selanjutnya guna peningkatan kualitas dan kuantitas mahasiswa baru prodi Statistika.

Tujuan penelitian adalah mengetahui faktor-faktor yang dominan dalam pemilihan keputusan mahasiswa memilih prodi statistika serta mengevaluasi cara sosialisasi atau promosi yang efektif dan efisien pada periode berikutnya

## 2. METODE PENELITIAN

### Lokasi, Populasi, dan Sampel

Lokasi penelitian dilaksanakan di gedung FMIPA UII pada bulan Oktober sampai Desember 2017. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa aktif prodi statistika UII tahun penerimaan 2015 hingga tahun 2017. Dasar dipilihnya populasi tersebut adalah: (1) masih relevan dengan kondisi perkembangan terbaru, (2) masih memiliki daya informasi yang relevan ketika mendaftar prodi statistika.

Banyaknya sampel menggunakan rumus Slovin (Sevilla, Consuelo G. et.al, 2007), sesuai Persamaan 1 yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad (1)$$

keterangan:

n : ukuran sampel/ banyaknya responden;

N : ukuran populasi;

e : persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang bisa ditolerir. Nilai taraf signifikansi (*e*) yang diambil pada penelitian adalah 5% (0.05).

Teknik pengambilan sampel menggunakan kombinasi dari teknik *simple random sampling* (sampling acak sederhana) dan *convenience sampling*. Teknik *simple random sampling* adalah metode penarikan sampel dari sebuah populasi dengan cara tertentu sehingga setiap anggota dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih (Kerlinger, 2006: 188). *Convenience sampling* adalah pemilihan sampel berdasarkan kemudahan data yang dimiliki oleh populasi (Kriyantono, 2012).

### Instrumen Penelitian

Bentuk kuesioner yang digunakan adalah kuesioner tertutup. Kuesioner tertutup adalah kuesioner yang sudah disediakan jawabannya. Dari data yang diperoleh, digunakan skala *likert* untuk mengukur sikap atau respon seseorang terhadap suatu objek. Berdasarkan Risnita (2012), skala *likert* adalah sebuah tipe skala psikometri yang menggunakan angket dan menggunakan skala yang lebih luas dalam penelitian survei. Digunakan 4 kategori dalam penyusunan kuesioner, yakni sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 yakni:

**Tabel 1. Skala likert**

| Skor | Jabawan | Keterangan          |
|------|---------|---------------------|
| 1.   | STS     | Sangat Tidak Setuju |
| 2.   | TS      | Tidak Setuju        |
| 3.   | S       | Setuju              |
| 4.   | SS      | Sangat Setuju       |

**Analisis Data**

Langkah analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Uji instrumen (uji validitas, uji reliabilitas, dan uji multikolinearitas.).
2. Deskriptif statistik data.
3. Analisis regresi logistik ordinal terhadap data.

Penjelasan masing-masing langkah adalah sebagai berikut.

*1. Uji Reliabilitas, uji Validitas, uji Multikolinearitas*

Perhitungan koefisien reliabilitas suatu instrument dapat dengan menggunakan *Cronbach Alpha* dengan menggunakan Persamaan 2, yaitu:

$$r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \tag{2}$$

keterangan:

- $r$  : koefisien reliabilitas instrument (*cronbach alpha*),
- $k$  : banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal,
- $\sum \sigma_b^2$  : total varians butir,
- $\sigma_t^2$  : total varians.

Pada perhitungan untuk pengujian reliabilitas yang digunakan adalah skor – skor item angket yang valid. Item yang tidak valid tidak dilibatkan dalam pengujian reliabilitas. Definisi valid tidaknya suatu instrument diuji dengan uji validitas. Berdasarkan Arikunto (2002: 144), validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat – tingkat keshahihan dari suatu instrument. Kevalidan suatu instrument pada butir soal ditunjukkan oleh besarnya  $r_{hitung}$  dibandingkan  $r_{tabel}$  *product moment*, dituliskan pada Persamaan 3, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum X Y - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left( N \sum X^2 - (\sum X)^2 \right) \left( N \sum Y^2 - (\sum Y)^2 \right)}} \tag{3}$$

keterangan:

- $r_{xy}$  : koefisien korelasi tiap butir soal,
- $N$  : banyaknya anggota kelompok sampel,
- $\sum X$  : jumlah skor tiap butir soal,
- $\sum Y$  : jumlah skor total,
- $\sum XY$  : jumlah hasil kali  $x$  dan  $y$ ,
- $\left( \sum X^2 \right)$  : jumlah kuadrat skor tiap butir soal,
- $\left( \sum Y^2 \right)$  : jumlah kuadrat skor total.

Apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka instrument valid. Setelah dilakukan uji validitas, dilakukan uji reliabilitas. Dinyatakan suatu instrument memiliki sifat reliable apabila  $r \geq r_{tabel}$ .

Kemudian Uji Multikolinearitas digunakan untuk menguji terkait ada atau tidaknya hubungan yang sempurna atau hampir sempurna antara variabel bebas. Adanya multikolinearitas mengakibatkan sulit untuk memisahkan pengaruh antara variabel-variabel itu secara individu terhadap variabel terikat. Maksud dari nilai prediksi sebuah variabel bebas adalah koefisien beta ( $\beta$ ), sehingga untuk mendeteksi adanya multikolinieritas yakni dengan adanya nilai standar error yang besar dari sebuah variabel bebas dalam suatu model regresi. Salah satu indikator mendeteksi multikolinieritas adalah dengan melihat nilai *tolerance* atau nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Terjadi multikolinieritas apabila nilai *tolerance* lebih kecil dari 0,1 atau nilai *VIF*  $> 10$ .

## 2. Statistika Deskriptif

Analisis Deskriptif didapatkan melalui kuesioner. Langkah yang dilakukan sebagai berikut.

1. Penskoran jawaban responden.
2. Penjumlahan skor total yang diperoleh oleh jawaban responden berdasarkan tingkat kecenderungan.
3. Pengelompokan skor yang diperoleh dari responden berdasarkan tingkat kecenderungan.
4. Dilihat presentase tingkat kecenderungan dengan kategori yang ada sehingga nantinya diperoleh informasi hasil penelitian.

Penskoran didalam penelitian ini berkisar dari 1 s.d. 4. Penelitian dilakukan dengan melihat tingkat kecenderungan. Kemudian, pengkategorian dalam penentuan kecenderungan masing-masing aspek. Kriteria yang diperlukan adalah rata-rata ideal (M) dan simpangan Baku (SBi). Azwar (2003: 163) menjelaskan 4 kategori kecenderungan, yakni seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Kecenderungan**

| Skor | Rumus Konversi                  | Kategori    |
|------|---------------------------------|-------------|
| 4    | $M + 1.5 SBi \leq X < M + 3SBi$ | Baik        |
| 3    | $M \leq X < M + 1.5 SBi$        | Cukup Baik  |
| 2    | $M - 1.5 SBi \leq X < M$        | Kurang Baik |
| 1    | $M - 3SBi \leq X < M - 1.5 SBi$ | Tidak Baik  |

keterangan:

$X$  : skor rata-rata,

$M$  : rata-rata ideal ( $\frac{1}{2}$  (skor maksimal ideal + skor minimal ideal))

$SBi$  : simpangan Baku ( $\frac{1}{6}$  (Skor maksimal ideal – skor minimal ideal))

Skor Maks Ideal :  $\sum$  butir  $\times$  skor tertinggi.

Skor Min Ideal :  $\sum$  butir  $\times$  skor terendah.

## 3. Analisis regresi logistik ordinal

Regresi logistik adalah metode yang dapat digunakan dalam mencari hubungan variabel respon yang bersifat *dichotomous* (berskala ordinal atau nominal) atau *polychotomous* (memiliki skala nominal atau ordinal dengan lebih dari 2 kategori). Ketika variabel *dependent* memiliki skala yang bersifat *polychotomous* atau multinomial maka dapat digunakan regresi logistik multinomial (Agresti, 2014).

Tujuan dari analisis regresi logistik ordinal adalah mencari persamaan yang menyatakan probabilitas ( $\pi_j$ ) untuk masing-masing kategori,  $j=1,2,3,\dots,k$  dengan sifat  $\pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_k = 1$ ,  $k$  merupakan banyaknya kategori pada variabel respon (Nugraha, 2017). Model regresi logistik ordinal sering dikenal dengan model logit kumulatif, dituliskan pada Persamaan 4, yaitu:

$$P(Y \leq j) = \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_k$$

$$P(Y \leq j) = \frac{\exp(\theta_j + X^t \beta)}{1 + \exp(\theta_j + X^t \beta)} \tag{4}$$

Dalam software SPSS, model kumulatif dinyatakan dalam Persamaan 5 (Nugraha, 2017:74)

$$P(Y \leq j) = \frac{\exp(\theta_j - X^t \beta)}{1 + \exp(\theta_j - X^t \beta)} \tag{5}$$

Sehingga logitnya

$$\text{Logit}[P(Y \leq j)] = (\theta_j - X^t \beta)$$

$\theta_j$  : *threshold* dengan  $j = 1, 2, 3, \dots, k-1$  ( $k$  merupakan banyaknya pilihan kategori pada respon).

Variabel *independent* ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ ) yang dinyatakan sebagai Persamaan 6, yaitu:

$$X^t = (X_1, X_2, \dots, X_p) \tag{6}$$

$$\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$$

Disusun fungsi logit, seperti Persamaan 7:

$$\text{Logit}[P(Y \leq j)] = \ln \left( \frac{P(Y \leq j)}{1 - P(Y \leq j)} \right) = (\theta_j - X^t \beta) \tag{7}$$

Fungsi log (“dibaca ln”) merupakan fungsi dari logaritma natural. Logit adalah log dari nilai odds (rasio probabilitas sukses dan gagal). Permasalahan yang hendak dicari dalam pemodelan regresi adalah mencari penaksir parameter  $\theta$  dan  $\beta$  didasarkan pengamatan serta menguji variabel bebas/ *independent variable* ( $X$ ) yang memiliki pengaruh terhadap variabel terikat/ respon/ *dependent variable* ( $Y$ ). Fungsi logit sebanyak  $(k-1)$  (memiliki nilai koefisien regresi ( $\beta$ ) yang sama, yang membedakan adalah nilai parameter ( $\theta_j$ ). Probabilitas masing-masing kategori dihitung berdasarkan selisih nilai kumulatif. Dalam penelitian ini, nilai  $k=4$ , maka

Probabilitas kategori  $Y=1(\pi_1), \pi_1 = P(Y=1) = P(Y \leq 1)$

Probabilitas kategori  $Y=2(\pi_2), \pi_2 = P(Y \leq 2) - P(Y \leq 1)$

Probabilitas kategori  $Y=3(\pi_3), \pi_3 = P(Y \leq 3) - P(Y \leq 2)$

Probabilitas kategori  $Y=4(\pi_4), \pi_4 = 1 - P(Y \leq 3)$

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah: Promosi ( $X_1$ ), Produk ( $X_2$ ), Tempat ( $X_3$ ), Harga ( $X_4$ ), Lingkungan ( $X_5$ ), Sekolah Asal ( $X_7$ ), Asal daerah ( $X_8$ ), Peluang Kerja ( $X_9$ ). Variabel Terikat ( $Y$ ) adalah keputusan calon mahasiswa mendaftar prodi Statistika UII. Inferensi statistik dalam analisis regresi logistik ordinal meliputi 3 hal, yakni sebagai berikut.

1. Uji serentak/ uji signifikansi seluruh parameter
2. Uji signifikansi masing-masing parameter/ uji parsial (uji Wald)
3. Uji Kesesuaian Model

Penjelasan masing-masing uji adalah sebagai berikut.

- 1) Uji serentak/ uji signifikansi seluruh parameter

Dilakukan statistik uji  $G^2$  atau *likelihood ratio test* untuk pengujian seluruh variabel bebas (*independent variable*) yang digunakan secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel terikat (*dependent variabel*) atau variabel respon. Hipotesis yang digunakan

$H_0$  :  $\beta_m = 0, m \in \{1, 2, 3, \dots, p\}$ ,  $p$  adalah banyaknya variabel bebas.

(Tidak ada pengaruh antara semua variabel bebas terhadap variabel dependen).

$H_1$  :  $\exists m: \beta_m \neq 0$

(Ada pengaruh antara semua variabel bebas secara simultan terhadap variabel dependen).

Statistic uji  $G^2$  (Hosmer dan Lemeshow, 1989) dinyatakan dengan Persamaan 8, yakni:

$$G^2 = -2 \log \left( \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \right) \tag{8}$$

keterangan:

- $G^2$  : *likelihood ratio test*,
- $L(\hat{\omega})$  : likelihood tanpa variabel bebas,
- $L(\hat{\Omega})$  : likelihood dengan seluruh variabel.

Sesuai dengan persamaan fungsi likelihood dari sampel random berukuran  $n$  ( $n$  responden), yakni sesuai Persamaan 9, yakni:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi_{i1}^{y_{i1}} \dots \pi_{ij}^{y_{ij}} \tag{9}$$

$y_{ij} = 1$  jika responden  $i$  memilih  $j$ , dan

$y_{ij} = 0$  jika responden  $i$  memilih selain  $j$  sehingga untuk semua  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Berdasarkan Hosmer dan Lemeshow (1989), statistik uji  $G^2$  mengikuti distribusi chi-square, sehingga untuk kriteria pengambilan kesimpulan dengan cara membandingkan nilai statistik uji  $G^2$  dengan titik kritis  $\chi^2_{(\alpha, db)}$  db=p (p adalah jumlah variabel bebas yang masuk ke dalam model atau membandingkan nilai signifikansi (*p-value*) dengan taraf nyata ( $\alpha$ )). Apabila nilai  $G^2 > \chi^2_{\alpha, p}$ , dan nilai signifikansi (*p-value*)  $< \alpha$  maka  $H_0$  ditolak.

2) Uji signifikansi masing-masing parameter/ uji parsial (uji Wald)

Uji Wald digunakan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh kategori variabel secara individual dalam menerangkan kategori pembanding. Dibedakan menjadi 2 uji, yakni uji untuk konstanta dan uji untuk koefisien variabel faktor.

*Uji untuk konstanta*

Hipotesis yang digunakan

- $H_0$  :  $\theta_j = 0, j \in \{1, 2, 3\}$  (karena nilai  $j = 1, 2, \dots, k - 1$  dengan  $k = 4$ )  
(tidak ada pengaruh antara konstanta terhadap variabel respon)
- $H_1$  :  $\theta_j \neq 0$  (ada pengaruh antara konstanta terhadap variabel respon)

Statistic uji yang digunakan dituliskan pada Persamaan 10, yaitu:

$$W = \frac{\hat{\theta}_j}{SE(\hat{\theta}_j)} \tag{10}$$

keterangan:

- $W$  : statistik uji Wald,
- $\hat{\theta}_j$  : nilai dugaan untuk parameter  $\theta_j$ ,
- $SE(\hat{\theta}_j)$  : dugaan galat baku untuk koefisien  $\theta_j$ .

$W$  akan berdistribusi normal standar, dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu membandingkan nilai  $W$  hasil perhitungan dengan nilai  $Z_{\alpha/2}$  atau nilai *p-value* dengan taraf signifikansi yang digunakan. Apabila nilai  $W > Z_{\alpha/2}$  atau  $W < -Z_{\alpha/2}$  dan *p-value*  $< \alpha$  maka  $H_0$  ditolak.

Uji untuk koefisien Variabel Faktor

Hiptesis yang digunakan

$H_0 : \beta_m = 0, m \in \{1, 2, \dots, p\}$  (tidak ada pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

$H_1 : \beta_m \neq 0$  (Ada pengaruh antara variabel independent terhadap variabel dependen).

Statistik Uji yang digunakan dituliskan pada Persamaan 11, yaitu:

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \tag{11}$$

keterangan:

$\hat{\beta}_1$  : nilai dugaan untuk parameter  $\beta_1$ ,

$SE(\hat{\beta}_1)$  : dugaan galat baku untuk koefisien  $\beta_1$ .

Selain digunakan uji Wald, digunakan juga analisis crosstab-correlation.  $H_0$  ditolak apabila nilai Approx.sig Ordinal by ordinal  $< \alpha$ . Dikarenakan data ordinal, maka dilakukan uji korelasi Gamma dan Somers'd. Uji korelasi Gamma mengukur hubungan antara 2 variabel ordinal dengan rentang nilai -1 sampai 1. Nilai yang mendekati 1 mengindikasikan hubungan yang kuat dan searah diantara kedua variabel tersebut. Sementara yang mendekati nilai 0 hubungan yang lemah atau tidak ada hubungan. Begitu pula untuk uji korelasi Somers'd.

### 3) Uji Kesesuaian Model

Ukuran yang biasa digunakan untuk memeriksa apakah model regresi logistik ordinal yang terestimasi cukup baik atau tidak adalah menggunakan uji *Goodness of Fit*.

Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0$  : model cukup memenuhi (sesuai),

$H_1$  : model tidak cukup memenuhi (tidak sesuai).

Uji statistik yang digunakan adalah menggunakan metode *Pearson* dan *Deviance*.

Uji kesesuaian model dengan statistik Pearson dituliskan pada Persamaan 12, yaitu:

$$\chi^2 = \sum_j r_j^2 \text{ dengan } r_j = \frac{y_j - m_j \hat{\pi}_j}{\sqrt{m_j \hat{\pi}_j (1 - \hat{\pi}_j)}} \tag{12}$$

Hipotesis awal ( $H_0$ ) akan ditolak apabila  $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$  atau  $p\text{-value} < \text{signifikansi} (\alpha)$ .

Uji kesesuaian model dengan statistik Deviance dituliskan pada Persamaan 13, yaitu:

$$D = \sum_j d_j^2, \text{ dengan } d_j = \pm \left[ 2 \left( y_j \log \left( \frac{y_j}{m_j \hat{\pi}_j} \right) + (m_j - y_j) \log \left( \frac{y_j}{m_j \hat{\pi}_j} \right) \right) \right]^{\frac{1}{2}} \tag{13}$$

keterangan:

$y_j$  : banyaknya sukses dari faktor ke j. statistik D berdistribusi Chi Kuadrat.

Hipotesis awal ( $H_0$ ) akan ditolak apabila  $D_{hitung} > D_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < \text{signifikansi} (\alpha)$ .

## 3. PEMBAHASAN

### Gambaran umum prodi Statistika UII

Prodi Statistika merupakan prodi di FMIPA UII. Setiap tahun, masyarakat semakin mengenal akan eksistensi prodi Statistika dari banyaknya alumni yang sudah berkiprah di berbagai sektor baik swasta atau negeri (<http://statistics.uui.ac.id>). Hingga saat ini, prodi statistika memiliki 5 konsentrasi, yakni: (1) Statistika Manajemen Kebencanaan (MK), (2) Bisnis dan

Sosial (BS), (3) Data Science (DS), (4) Aktuaria (AK), (5) Statistika Industri (ID). Berdasarkan data, calon mahasiswa memilih prodi statistika dari informasi Website Prodi Statistika, Brosur/Flayer serta media sosial prodi Statistika UII.

### Hasil Analisis Data

#### 1) Hasil Uji Validitas, Uji Reliabilitas, dan Uji Multikolinearitas

Dari nomor-nomor yang sudah dilakukan uji Validitas, dilakukan uji reliabilitas. Dihasilkan semua variabel reliabel jika digunakan untuk dilakukan penelitian. Berdasarkan uji multikolinearitas, tidak ditemukan adanya multikolinearitas diantara variabel bebas, maka dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

#### 2) Deskriptif statistik

Rancangan penelitian dilakukan pada mahasiswa secara langsung dengan mengisi kuesioner mengenai faktor-faktor pengambilan keputusan calon mahasiswa dalam memilih prodi statistika. Banyaknya sampel disajikan pada Tabel 3, yakni:

**Tabel 3. Banyaknya sampel penelitian**

| No | Tahun Penerimaan | Sampel |
|----|------------------|--------|
| 1  | 2015/2016        | 76     |
| 2  | 2016/2017        | 66     |
| 3  | 2017/ 2018       | 89     |

Berdasarkan tabel kecenderungan variabel bebas, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kecenderungan Variabel Bebas**

| No | Variabel | Presentase | Kategori    |
|----|----------|------------|-------------|
| 1  | $X_1$    | 58.695%    | Cukup Baik  |
| 2  | $X_2$    | 63.203%    | Cukup Baik  |
| 3  | $X_3$    | 71.861%    | Cukup Baik  |
| 4  | $X_4$    | 63.043%    | Kurang Baik |
| 5  | $X_5$    | 53.478%    | Kurang Baik |
| 6  | $X_6$    | 66.086%    | Kurang Baik |
| 7  | $X_7$    | 54.347%    | Kurang Baik |
| 8  | $X_8$    | 53.679%    | Cukup Baik  |

Berdasarkan Tabel 4, sebagian besar mahasiswa memilih prodi statistika UII karena variabel  $X_1, X_2, X_3$ , dan  $X_8$ . Sedangkan variabel  $X_4, X_5, X_6$ , dan  $X_7$  tidak berpengaruh secara signifikan.

Faktor lingkungan asal ( $X_5$ ), sekolah asal ( $X_6$ ), dan asal daerah ( $X_7$ ) tidak begitu berpengaruh signifikan, dapat pula dikatakan calon mahasiswa menempuh pendidikan di prodi statistika dikarenakan kesadaran diri sendiri serta berbagai informasi yang diperoleh dari berbagai sumber yang tidak hanya dari ketiga faktor tersebut ( $X_5, X_6$  dan  $X_7$ ).

Disisi lain, promosi, produk, tempat, dan faktor peluang kerja memiliki pengaruh yang signifikan. Berdasarkan hal tersebut, sejauh ini promosi, produk, dan tempat prodi statistika sudah cukup sesuai serta untuk lapangan kerja calon mahasiswa berekspektasi nantinya memperoleh peluang kerja yang besar dan mampu bekerja sesuai dengan tuntutan zaman serta bersaing dalam persaingan global.

### Analisis regresi logistik ordinal

#### 1) Uji serentak/ uji signifikansi seluruh parameter

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \beta_m = 0, m \in \{1,2,3,\dots,8\}$  (tidak ada pengaruh antara promosi, produk, tempat, harga, lingkungan, sekolah asal, asal daerah, dan peluang kerja secara simultan terhadap pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII)

$H_1 : \exists m : \beta_m \neq 0$  (ada pengaruh antara promosi, produk, tempat, harga, lingkungan, sekolah asal, asal daerah, dan peluang kerja secara simultan terhadap pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII)

Berdasarkan pada hasil perhitungan, diperoleh nilai statistika uji  $G^2$  (*likelihood ratio test*) sebesar 91.078 (nilai Chi-Square). Sedangkan  $\chi_a^2$  dengan  $df=8$  sebesar 15.507. Nilai  $G^2 = 91.078 > 15.507 = \chi_a^2$  dan nilai  $p\text{-value} = 0 < 0.05 = \alpha$ . Berdasarkan hal tersebut, disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya terdapat pengaruh antara promosi, produk, tempat, harga, lingkungan, sekolah asal, asal daerah, dan peluang kerja terhadap pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII.

2) Uji signifikansi masing-masing parameter/ uji parsial (uji Wald)

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut untuk uji signifikansi masing-masing parameter adalah sebagai berikut.

*Uji untuk Konstanta*

$H_0 : \theta_j = 0, j \in \{1,2,3\}$  (Tidak ada pengaruh antara konstanta dengan pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII)

$H_1 : \theta_j \neq 0$  (Ada pengaruh antara konstanta dengan pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII)

*Uji untuk Koefisien Variabel Faktor*

$H_0 : \beta_m = 0, m \in \{1,2,3,\dots,8\}$  (Tidak ada pengaruh antara variabel bebas  $m$  dengan pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII).

$H_1 : \beta_m \neq 0$  (Ada pengaruh antara variabel bebas  $m$  dengan pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII).

Apabila nilai  $W > Z_{\alpha/2}$  atau  $W < -Z_{\alpha/2}$  maka  $H_0$  ditolak. Diperoleh hasil pada Tabel 5.

**Tabel 5. Tabel Estimasi Parameter keseluruhan**

|                                 |                    | Estimate | Wald   | $Z_{\alpha/2}$ | $ W  > Z_{\alpha/2}$ | Keputusan         |
|---------------------------------|--------------------|----------|--------|----------------|----------------------|-------------------|
| <i>Threshold</i><br>(Konstanta) | [Y = 1]            | 5.508    | 13.286 |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
|                                 | [Y = 2]            | 10.515   | 45.299 |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
|                                 | [Y = 3]            | 15.799   | 74.270 |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
| <i>Location</i>                 | X1 (Promosi)       | .205     | .218   |                | Tidak memenuhi       | $H_0$ gagal tolak |
|                                 | X2 (Produk)        | -.076    | .016   |                | Tidak memenuhi       | $H_0$ gagal tolak |
|                                 | X3 (Tempat)        | 1.514    | 7.779  | 1.96           | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
|                                 | X4 (Harga)         | .913     | 6.569  |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
|                                 | X5 (Lingkungan)    | .046     | .013   |                | Tidak memenuhi       | $H_0$ gagal tolak |
|                                 | X6 (Sekolah Asal)  | .656     | 2.468  |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
|                                 | X7 (Asal Daerah)   | -.892    | 5.585  |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |
|                                 | X8 (Peluang Kerja) | 1.935    | 15.672 |                | Memenuhi             | $H_0$ ditolak     |

Berdasarkan hasil uji Wald, diperoleh hasil

1. Ada pengaruh antara konstanta dengan pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII.
2. Variabel  $X_3, X_4, X_6, X_7,$  dan  $X_8$  berpengaruh signifikan terhadap pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar statistika UII.
3. Variabel  $X_1, X_2,$  dan  $X_5$  tidak berpengaruh signifikan terhadap pengambilan keputusan calon mahasiswa mendaftar prodi Statistika UII.

Dari Tabel 5 kemudian variabel yang tidak berpengaruh signifikan dihilangkan. Sementara variabel yang signifikan dilakukan iterasi uji Wald, diperoleh 4 variabel yang signifikan. Kemudian diuji menggunakan *crosstab-correlation*, uji korelasi Gamma, dan uji korelasi Somers'd. Hasil dari masing-masing uji disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Uji Korelasi Variabel Signifikan**

| Variabel | Nilai Approx.Sig | Syarat (Approx.Sig < $\alpha$ ) | Keputusan         | Nilai uji korelasi Gamma | Nilai uji korelasi Somers'd | Keterangan        |
|----------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|
| $X_3$    | 0.000            | Memenuhi                        | $H_0$ ditolak     | 0.579                    | 0.346                       | Berkorelasi       |
| $X_4$    | 0.000            | Memenuhi                        | $H_0$ ditolak     | 0.423                    | 0.236                       | Berkorelasi       |
| $X_7$    | 0.591            | Tidak Memenuhi                  | $H_0$ gagal tolak | 0.064                    | 0.034                       | Tidak berkorelasi |
| $X_8$    | 0.000            | Memenuhi                        | $H_0$ ditolak     | 0.625                    | 0.369                       | Berkorelasi       |

Dari Tabel 6, variabel yang tidak memiliki korelasi dihilangkan. Sementara variabel yang signifikan dilakukan uji Wald kembali, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Tabel Estimasi Parameter keseluruhan**

|                       | Estimate           | Wald   | $Z_{\alpha/2}$ | $ W  > Z_{\alpha/2}$   | Keputusan              |
|-----------------------|--------------------|--------|----------------|------------------------|------------------------|
| Threshold (Konstanta) | [Y = 1]            | 5.186  | 13.381         | 1.96                   | Memenuhi $H_0$ ditolak |
|                       | [Y = 2]            | 10.089 | 48.577         |                        | Memenuhi $H_0$ ditolak |
|                       | [Y = 3]            | 15.192 | 79.338         |                        | Memenuhi $H_0$ ditolak |
| Location              | X3 (Tempat)        | 1.537  | 10.717         | Memenuhi $H_0$ ditolak |                        |
|                       | X4 (Harga)         | .831   | 7.034          | Memenuhi $H_0$ ditolak |                        |
|                       | X8 (Peluang Kerja) | 1.776  | 15.724         | Memenuhi $H_0$ ditolak |                        |

*Model Regresi Logistik Ordinal yang diperoleh*

Berdasarkan Persamaan 5, diperoleh model dari fungsi logit yang ditulis pada Persamaan 14:

$$\begin{aligned}
 \text{Logit}(\gamma_1) &= \log\left(\frac{\gamma_1}{1-\gamma_1}\right) = 5.186 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8 \\
 P(Y=1) &= \frac{\exp[\text{Logit}\gamma_1]}{1 + \exp[\text{Logit}\gamma_1]} = \frac{\exp[5.186 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]}{1 + \exp[5.186 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]} \\
 \pi_1 &= P(Y=1) = P(Y \leq 1)
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

$$\text{Logit}(\gamma_2) = \log\left(\frac{\gamma_2}{1-\gamma_2}\right) = 10.089 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8$$

$$P(Y \leq 2) = \frac{\exp[\text{Logit}\gamma_2]}{1 + \exp[\text{Logit}\gamma_2]} = \frac{\exp[10.089 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]}{1 + \exp[10.089 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]}$$

$$\pi_2 = P(Y \leq 2) - P(Y \leq 1)$$

$$\text{Logit}(\gamma_3) = \log\left(\frac{\gamma_3}{1-\gamma_3}\right) = 15.192 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8$$

$$P(Y \leq 3) = \frac{\exp[\text{Logit}\gamma_3]}{1 + \exp[\text{Logit}\gamma_3]} = \frac{\exp[15.192 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]}{1 + \exp[15.192 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]}$$

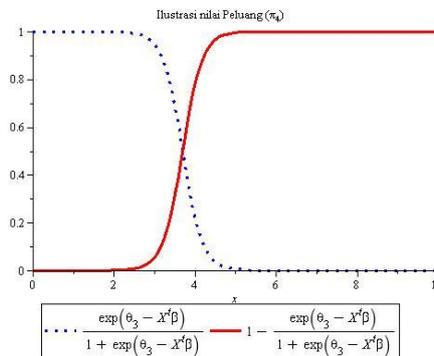
$$\pi_3 = P(Y = 3) - P(Y \leq 2)$$

$$\pi_4 = P(Y = 4) = 1 - P(Y \leq 3)$$

Berdasarkan sifat eksponensial, semakin besar nilai  $X_3, X_4,$  dan  $X_8$  maka nilai logit ( $\gamma_j$ ) semakin kecil, akibatnya nilai kumulatif pada Persamaan 4 semakin kecil, sementara probabilitasnya ( $\pi_j$ ) semakin besar. Sebagai ilustrasi nilai probabilitas kategori  $\pi_4(Y = 4)$ , pada Persamaan 15:

$$\pi_4 = P(Y = 4) = 1 - P(Y \leq 3) = 1 - \frac{\exp[15.192 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]}{1 + \exp[15.192 - 1.537X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8]} \tag{15}$$

Jika nilai  $X_3, X_4,$  dan  $X_8$  pada Persamaan 15 semakin besar, maka nilai  $p(Y \leq 3)$  semakin kecil. Akibatnya nilai  $\pi_4$  semakin besar. Ilustrasinya adalah pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Ilustrasi Probabilitas Kategori  $P(Y = 4) = \pi_4$

Dengan kata lain, variabel Tempat, Harga, dan peluang kerja yang semakin baik akan meningkatkan minat mahasiswa dalam mendaftar prodi statistika.

Sementara asal daerah ( $X_7$ ) tidak begitu mempengaruhi mahasiswa memilih prodi statistika, melainkan kesadaran dan kemauan calon mahasiswa dalam mendaftar prodi statistika.

3) Uji *Goodness of Fit* (Uji Kesesuaian Model)

Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0$  : Model cukup memenuhi (sesuai).

$H_1$  : Model tidak cukup memenuhi (tidak sesuai).

Berdasarkan Persamaan 13 untuk statistik *Pearson* dan Persamaan 14 untuk statistik *Deviance*, diperoleh hasil perhitungan yang dituliskan pada Tabel 8, yakni:

**Tabel 8. Tabel Uji Goodness of Fit**

|          | Chi-Square | df  | Sig.  |
|----------|------------|-----|-------|
| Pearson  | 312.240    | 438 | 1.000 |
| Deviance | 198.764    | 438 | 1.000 |

Dari tabel 8, nilai  $\chi^2_{tabel} = 487.7935$  Berdasarkan Tabel, statistik Pearson diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 312.240 < 487.7935 = \chi^2_{tabel}$  dan  $p\text{-value} = 1.000 > 0.05 = \alpha$ . Sedangkan berdasarkan statistik deviance diperoleh nilai  $\chi^2_{hitung} = 198.764 < 487.7935 = \chi^2_{tabel}$  dan  $p\text{-value} = 1.000 > 0.05 = \alpha$ . Berdasarkan statistik uji tersebut, maka  $H_0$  gagal ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa model cukup memenuhi (sesuai).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis regresi logistik ordinal, diperoleh fungsi logit fungsi logit  $(\gamma_j) = \theta_j - 1.53X_3 - 0.831X_4 - 1.776X_8$ ,  $\gamma_j = \{\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3\}$  dengan  $\theta_1 = 5.186$ ,  $\theta_2 = 10.089$ , dan

$\theta_3 = 15.192$ . Model kumulatifnya dinyatakan dalam bentuk  $P(Y \leq j) = \frac{\exp(\theta_j - X^t \beta)}{1 + \exp(\theta_j - X^t \beta)}$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ .

Berdasarkan sifat eksponensial semakin besar nilai  $X_3$ ,  $X_4$ , dan  $X_8$  maka nilai logit  $(\gamma_j)$  semakin kecil sehingga probabilitasnya  $(\pi_j)$  semakin besar. Atau dengan kata lain, variabel Tempat, Harga, dan peluang kerja yang semakin baik akan meningkatkan minat mahasiswa dalam mendaftar prodi statistika. Sementara variabel paling dominan adalah lokasi dan peluang kerja. Evaluasi cara sosialisasi atau promosi yang efektif dan efisien pada periode berikutnya adalah melalui penguatan Website prodi Statistika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. 2014. Categorical Data Analysis. John Wiley & Sons.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: PT. Rinneka Cipta.
- Azwar, Saifudin. 2004. Penyusunan Skala Psikologi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- D. W. Hosmer Jr and S. Lemeshow. 2004. Applied logistic regression. John Wiley & Sons.
- Kerlinger. 2006. Asas – asas penelitian Behavior edisi 3 cetakan 7. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kriyantono, Rachmat. 2012. Teknik Praktis Riset Komunikasi cetakan 6. Prenada Jakarta.
- Nugraha, Jaka. 2017. Pemodelan Data Ordinal, Nominal dan Cacah. Universitas Islam Indonesia.
- Risnita. 2012. Pengembangan Skala Model Likert. Jurnal Edu-Bio: Vol. 3, Tahun 2012.
- Sevilla, Consuelo G. dkk. 2007. Research Methods. Rex Printing Company. Quezon City