

ANALISIS REGRESI LOGISTIK ORDINAL FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI WAKTU TUNGGU KERJA ALUMNI

Suma Inna¹, Dina Mariana², Mahmudi³, Muhammad Manaqib⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
suma.inna@uinjkt.ac.id

Abstrak:

Penelitian ini membahas faktor-faktor yang mempengaruhi waktu tunggu kerja alumni Matematika FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Data yang digunakan adalah data Tracer Study alumni angkatan 2002-2012. Dari data tersebut, diambil beberapa faktor yang diduga mempengaruhi waktu tunggu kerja yang menjadi variabel independen yaitu jenis kelamin dengan kategori laki-laki dan perempuan; lama studi dengan kategori tepat waktu dan tidak tepat waktu; Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dengan kategori baik, amat baik, dan cumlaude; kompetensi alumni yang terdiri atas bahasa Inggris, keterampilan komputer, kemampuan berkomunikasi, berpikir kritis, kepemimpinan, kemampuan dalam memegang tanggung jawab; loyalitas dengan kategori sangat rendah, rendah, cukup tinggi, tinggi dan sangat tinggi. Untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi masa tunggu kerja digunakan model regresi logistik ordinal dengan variabel dependen waktu tunggu kerja (WT) diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu cepat, sedang dan lambat. Dari analisis data diperoleh bahwa faktor yang signifikan mempengaruhi WT adalah Lama studi dengan kategori "tidak tepat waktu", dan Tingkat penguasaan Bahasa Inggris Alumni kategori "tinggi", dan "sangat tinggi".

Kata Kunci: Waktu Tunggu Kerja, *Tracer Study*, Regresi Logistik Ordinal

Abstract:

This study discusses factors influencing waiting time for a job of Mathematic UIN Syarif Hidayatullah Jakarta graduates. The data used is Tracer Study data of graduates who enrolled in 2002 to 2012. The independent variables are gender (male and female); length of study; Grade Point Average (GPA) (good, excellent, and cumlaude); the competencies of graduates (English skills, computer skill, communication skill, critical thinking skill), leadership, responsibility skill, loyalty (deficient, low, moderately high, high and very high). We name the dependent variable as waiting time for a job (WT) with three classifications; fast, medium, and slow. We use an ordinal logistic regression model to analyse the most decisive variable in waiting time for a job analysis. The results show that the most significant factors that influenced the WT is the length of study and the English skill of graduates.

Keywords: Waiting Time for a Job, *Tracer Study*, Ordinal Logistic Regression

Pendahuluan

Pada saat ini, banyak lulusan sarjana yang menganggur. Dari data BPS tentang keadaan ketenagakerjaan di Indonesia per Agustus 2020 (BPS, 2020:9), tingkat pengangguran terbuka (TPT) lulusan universitas sebesar 7.35%. Salah satu tolak ukur keberhasilan suatu perguruan tinggi dalam bidang pendidikan adalah terserapnya lulusan di dunia kerja. Data alumni yang telah lulus menyandang gelar sarjana berperan penting guna peningkatan kualitas lulusan selanjutnya agar memenuhi kebutuhan dunia kerja.

Berdasarkan surat edaran NO 471/B/SE/VII/2017 yang dikeluarkan oleh Kemenristekdikti menghimbau untuk setiap perguruan tinggi wajib melaksanakan *Tracer Study* dengan kuesioner wajib mencakup pertanyaan inti dari Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemenristekdikti untuk menjamin standarisasi instrumen *Tracer Study*. Manfaat dilakukan *Tracer Study* adalah untuk kebutuhan data nasional yang akan terintegrasi dengan Pangkalan Data Pendidikan Tinggi dan salah satu syarat kelengkapan akreditasi. Selain itu, menurut

(BAN-PT, 2019) tentang Instrumen Akreditasi Program Studi, Luaran dan Capaian Tridharma merupakan salah satu kriteria penilaian dalam akreditasi perguruan tinggi yang salah satu titik berat penilaiannya adalah waktu tunggu kerja lulusan.

Waktu tunggu kerja lulusan yaitu masa dimana lulusan menunggu untuk mendapat pekerjaan dari awal lulus kuliah hingga mendapat pekerjaan. Prediksi waktu tunggu kerja pernah dilakukan dengan metode Neural Networks (Khoiruddin, dkk 2020). Selain memprediksi waktu tunggu kerja lulusan, analisis terkait faktor apa saja yang mempengaruhi waktu tunggu kerja menarik untuk diteliti. Untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi waktu tunggu kerja lulusan yang menggunakan variabel dependen dengan lebih dari dua kategori yang bersifat ordinal dapat diterapkan regresi logistik ordinal. Analisis regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode statistik yang menggambarkan hubungan antara suatu variabel dependen (Y) dengan lebih dari satu variabel independen (X) dengan variabel dependennya lebih dari dua kategori dan skala pengukuran bersifat tingkatan (Hosmer, dkk 2013). Analisis regresi logistik ordinal pernah digunakan untuk menganalisis akreditasi SMA di kota Ambon (Pentury, dkk 2016) dan juga analisis faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku seksual remaja di SMA Kesatuan I Samarinda (Darnah, 2011).

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta adalah universitas islam yang memiliki ribuan mahasiswa dari 12 Fakultas yang ada. Wisuda yang dilaksanakan empat kali dalam setahun menghasilkan banyak lulusan sarjana. Tidak semua lulusan sarjana langsung mendapatkan pekerjaan setelah lulus. Karena data *Tracer Study* belum dimaksimalkan secara optimal, diolah menjadi sebuah informasi yang berguna, penulis ingin menggunakan data untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi waktu tunggu kerja lulusan mahasiswa Matematika FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Penulis memanfaatkan kumpulan data dari *Tracer*

Study dan diolah dengan metode regresi logistik ordinal.

Metode Penelitian

Regresi Logistik Ordinal merupakan salah satu metode statistika untuk menganalisis variabel dependen yang mempunyai skala data ordinal. Sedangkan variabel independen yang digunakan berupa data kategorik dan atau kuantitatif. Model regresi logistik ordinal adalah sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

dengan $g(x) = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}$.

Pada regresi logistik ordinal, model yang digunakan berupa Model Logit Kumulatif (*Cumulative Logit Models*). Model logit kumulatif yaitu dengan membandingkan peluang kumulatif (peluang Y kurang dari sama dengan kategori respon ke- j pada p variabel independen yang dinyatakan dalam vektor X_i), $P(Y \leq j | X_i)$ dengan peluang Y lebih dari kategori ke- j variabel dependen adalah $P(Y > j | X_i)$. Jika diasumsikan $X_i = [X_{i1} X_{i2} \dots X_{ip}]^T$ dan $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$ Peluang kumulatif $P(Y \leq j | X_i)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$P(Y \leq j | X_i) = \frac{\exp(\beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}$$

j : 1, 2, ..., $J - 1$,
 i : 1, 2, ..., n ,
 k : 1, 2, ..., p ,
 β_{0j} : parameter intersep kategori ke- j ,
 Y_i : pengamatan ke- i variabel Y ,
 X_{ik} : pengamatan ke- i variabel X ke- k ,
 β_k : parameter regresi ke- k ,
 (Agresti, 2007).

Model logit kumulatif didapatkan dengan:

$$\begin{aligned} & \text{Logit } P(Y \leq j | X_i) \\ &= \ln \left(\frac{P(Y \leq j | X_i)}{P(Y > j | X_i)} \right) \\ &= \ln \left(\exp \left(\beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} \right) \right) \\ &= \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} \end{aligned}$$

Maka, model logit didefinisikan sebagai berikut:

$$g(x) = \ln \left(\frac{P(Y \leq j|X_i)}{P(Y > j|X_i)} \right) = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}$$

Fungsi klasifikasi variabel dependen kategori ke $-j$ terbentuk $J - 1$, Jika $\phi_j(X_i) = P(Y \leq j|X_i)$ menyatakan peluang kategori ke $-j$ dari variabel dependen pada p variabel independen yang dinyatakan dalam vektor X_i dan $P(Y \leq j|X_i)$ menyatakan peluang kumulatif pada p variabel independen, maka nilai $\phi_j(X_i)$ adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \gamma_j = \phi_j(X_i) &= P(Y \leq j|X_i) \\ &= \phi_1(X_i) + \phi_2(X_i) + \dots \\ &\quad + \phi_j(X_i) \end{aligned}$$

dengan $j = 1, 2, \dots, J$.

Misalkan $\gamma_j = \phi_1(X_i) + \phi_2(X_i) + \dots + \phi_j(X_i)$. Maka $\gamma_1 = \phi_1(X_i)$, $\gamma_2 = \phi_1(X_i) + \phi_2(X_i)$, dan $\gamma_j = \phi_1(X_i) + \dots + \phi_j(X_i) = 1$. Model Regresi Logistik Ordinal didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{logit}(\gamma_1) &= \log \left(\frac{\gamma_1}{1 - \gamma_1} \right) \\ &= \beta_{01} + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} \\ &\quad + \dots + \beta_k X_{ik} \\ \text{logit}(\gamma_2) &= \log \left(\frac{\gamma_2}{1 - \gamma_2} \right) \\ &= \beta_{02} + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} \\ &\quad + \dots + \beta_k X_{ik} \\ &\quad \vdots \\ \text{logit}(\gamma_{j-1}) &= \log \left(\frac{\gamma_{j-1}}{1 - \gamma_{j-1}} \right) \\ &= \beta_{0j-1} + \beta_1 X_{i1} \\ &\quad + \beta_2 X_{i2} \\ &\quad + \dots + \beta_k X_{ik} \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \phi_1(X_i) + \phi_2(X_i) + \dots + \phi_j(X_i) \\ = \frac{\exp(\beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \end{aligned}$$

dengan $j = 1, \dots, J - 1$ dan $\gamma_j = 1$.

Model ini sebagai proporsional odds dengan kejadian $(Y \leq j)$ merupakan

indikator kategori independen. Jika $J = 3$ kategori variabel dependen dengan $j = 1, 2, 3$ maka nilai peluang untuk masing-masing kategori variabel dependen dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \phi_1(X_i) &= P(Y = 1|X_i) = P(Y \leq 1|X_i) \\ &= \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned} \phi_2(X_i) &= P(Y = 2|X_i) \\ &= \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \\ &\quad - \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned} \phi_3(X_i) &= P(Y = 3|X_i) \\ &= 1 - \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \end{aligned} \tag{3}$$

Perhatikan bahwa dengan $J = 3$ maka $\phi_1(X_i) + \phi_2(X_i) + \phi_3(X_i) = 1$.

Metode yang digunakan untuk menduga parameter-parameter model Regresi Logistik Ordinal adalah metode kemungkinan maksimum (*Maximum Likelihood Estimation*) dengan memberikan nilai estimasi β dengan memaksimumkan fungsi *likelihood* (Rice, 2007), dengan persamaan:

$$\pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i}$$

Ketika lebih dari satu observasi Y muncul pada nilai x_i . Andaikan, untuk penyederhanaan variabel respon Y mempunyai 3 kategori ($j = 1, 2, 3$). Sebanyak p variabel bebas $X_i(X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip})$ dan terdapat sampel random sebanyak $n(i = 1, \dots, n)$. Berikut fungsi *likelihood* untuk model regresi logistik ordinal:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n [\phi_1(X_i)^{y_{1i}} \phi_2(X_i)^{y_{2i}} \phi_3(X_i)^{y_{3i}}]$$

dengan $i = 1, \dots, n$ dan $J = 3$.

Dari persamaan di atas didapatkan fungsi *ln-Likelihood* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln l(\beta) \\ = \sum_{i=1}^n \{ y_{1i} \ln [\phi_1(x_i)] + y_{2i} \ln [\phi_2(x_i)] + y_{3i} \ln [\phi_3(x_i)] \} \end{aligned} \tag{4}$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (1, 2, dan 3) ke persamaan (4). Misalkan $e^{g_j(x)} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}$, maka fungsi *loglikelihoodnya* menjadi:

$$l(\beta) = \sum_{i=1}^n y_{1i} \ln \left[\frac{e^{g_1(x)}}{1 + e^{g_1(x)}} \right] + y_{2i} \ln \left[\frac{e^{g_2(x)}}{(1 + e^{g_2(x)})} - \frac{e^{g_1(x)}}{(1 + e^{g_1(x)})} \right] + y_{3i} \ln \left[1 - \frac{e^{g_2(x)}}{1 + e^{g_2(x)}} \right].$$

Karena

$$\ln \left[\frac{e^{g_2(x)}}{(1 + e^{g_2(x)})} - \frac{e^{g_1(x)}}{(1 + e^{g_1(x)})} \right] = \ln \frac{(e^{\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}}) - (e^{\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}})}{(1 + e^{\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}})(1 + e^{\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}})} = \frac{e^{\sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}} e^{(\beta_{02} - \beta_{01})}}{(1 + e^{\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}})(1 + e^{\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}})}$$

Maka fungsi *log likelihood* :

$$l(\beta) = \sum_{i=1}^n y_{1i} \left(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} \right) - y_{1i} \ln \left(1 + e^{\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}} \right) + \sum_{i=1}^n y_{2i} \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} - \ln(e^{\beta_{02} - \beta_{01}}) - \ln(1 + e^{\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}}) - \ln(1 + e^{\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}}) + \sum_{i=1}^n y_{3i} \left(-\ln \left(1 + e^{\beta_{03} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}} \right) \right)$$

Maksimum *likelihood* dapat diperoleh dengan cara mendiferensialkan fungsi *likelihood* terhadap parameter yang akan diestimasi dan disamakan dengan nol.

Penyelesaian turunan pertama merupakan fungsi nonlinear. Untuk mendapatkan nilai pendugaan parameter dari fungsi *ln-likelihood* pada regresi logistik ordinal dilakukan metode iterasi Newton Raphson (Agresti, 2007). Persamaan Newton Raphson sebagai berikut:

$$\beta^{(t+1)} = \beta^t - (H^t)^{-1} q^t$$

dimana,

$\beta : [\beta_1 \beta_2 \dots \beta_p]^T$ adalah parameter regresi,

$$q^t : \left(\frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta_{01}} \quad \frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta_{02}} \quad \frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta_1} \quad \frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta_2} \right)^T$$

$$H^t : \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{01}^2} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{01} \partial \beta_{02}} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{01} \beta_1} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{01} \beta_2} \\ \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{02} \beta_{01}} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{02}^2} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{02} \beta_1} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_{02} \beta_2} \\ \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_1 \beta_{01}} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_1 \beta_{02}} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_1^2} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_1 \beta_2} \\ \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_2 \beta_{01}} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_2 \beta_{02}} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_2 \beta_1} & \frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta_2^2} \end{pmatrix}^T$$

q^t adalah matrik turunan pertama terhadap parameternya. Notasi H^t adalah matrik turunan kedua terhadap parameternya. Dengan banyaknya iterasi $t = 0, 1, 2, \dots$ sampai konvergen. Iterasi Newton Raphson akan berhenti apabila $\|\beta^{t+1} - \beta^t\| \leq \varepsilon$, dimana ε adalah bilangan yang sangat kecil.

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel dependen dan independen. Variabel dependennya adalah waktu tunggu kerja lulusan (WT) Matematika FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Waktu tunggu kerja diklasifikasikan menjadi tiga yaitu $WT < 3$ bulan adalah cepat, $3 \leq WT \leq 6$ adalah sedang, dan $WT > 6$ bulan adalah lambat. Sedangkan variabel independennya adalah variabel latar belakang, variabel keahlian dan variabel kemampuan organisasi. Variabel latar belakang lulusan terdiri dari jenis kelamin X_1 , dengan kategori laki-laki ($X_{1(1)}$), dan perempuan ($X_{1(2)}$); lama studi (X_2) dengan kategori tepat waktu ($X_{2(1)}$) dan tidak tepat waktu ($X_{2(2)}$); Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) (X_3), dengan kategori baik ($X_{3(1)}$), amat baik ($X_{3(2)}$), dan *cumlaude* ($X_{3(3)}$). Variabel keahlian lulusan terdiri dari kemampuan Bahasa Inggris (X_4), Bahasa Inggris adalah bahasa yang telah menjadi standar karena banyak digunakan oleh banyak industri informasi dan teknologi (Ahmad, 2016), keterampilan computer (X_5), kemampuan komunikasi (X_6), dan berpikir kritis (X_7), berpikir kritis sebagai suatu proses berpikir dengan tujuan untuk membuat keputusan-keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan mengenai apa yang akan diyakini dan apa yang akan dilakukan (Abdullah, 2013). Variabel kemampuan organisasi terdiri dari kepemimpinan (X_8), kemampuan dalam memegang tanggung

jawab (X_9), dan loyalitas (X_{10}). Setiap variabel keahlian lulusan dan kemampuan organisasi terdiri dari kategori sangat rendah, rendah, cukup tinggi, tinggi, dan sangat tinggi.

Hasil dan Pembahasan Penentuan Parameter Model dan Uji Hipotesis

Pada tahapan ini, data dibagi menjadi data training dan data testing.

Dilakukan sepuluh kali pengulangan pembagian data training dan data testing, dengan proporsi jumlah data yang sama tetapi kombinasi data berbeda menghasilkan sepuluh model awal regresi logistik ordinal. Pada pembahasan ini ditampilkan salah satu model yang terbentuk dari proses regresi logistik ordinal yaitu model 4. Berikut adalah hasil *output* dari penentuan parameter model 4.

Tabel 1. Koefisien Model 4 Regresi Logistik Ordinal

Variabel	Koefisien	Std. Error	t_{hitung}	Keputusan
$X_{1(1)}$	0.586	0.571	1.025	Tidak Signifikan
$X_{2(2)}$	-1.389	0.580	-2.394	Signifikan
$X_{3(3)}$	0.557	0.827	0.673	Tidak Signifikan
$X_{4(1)}$	2.723	1.977	1.378	Tidak Signifikan
$X_{4(2)}$	-1.225	0.633	-1.934	Signifikan
$X_{4(3)}$	-2.113	1.181	-1.789	Signifikan
$X_{5(1)}$	-2.186	1.334	-1.637	Tidak Signifikan
$X_{5(2)}$	-0.634	1.486	-0.426	Tidak Signifikan
$X_{6(1)}$	-0.146	2.175	-0.067	Tidak Signifikan
$X_{6(2)}$	0.312	0.807	0.386	Tidak Signifikan
$X_{6(3)}$	0.881	1.208	0.730	Tidak Signifikan
$X_{7(1)}$	15.599	1.92×10^{-5}	8.11×10^{-5}	Tidak Signifikan
$X_{7(2)}$	1.609	1.485	1.084	Tidak Signifikan
$X_{7(3)}$	2.640	1.681	1.570	Tidak Signifikan
$X_{8(1)}$	-2.160	2.180	-0.990	Tidak Signifikan
$X_{8(2)}$	0.480	0.080	0.598	Tidak Signifikan
$X_{8(3)}$	0.615	1.239	0.496	Tidak Signifikan
$X_{9(1)}$	1.402	1.225	1.145	Tidak Signifikan
$X_{9(2)}$	-0.319	1.470	-0.217	Tidak Signifikan
$X_{10(1)}$	0.732	0.978	0.748	Tidak Signifikan
$X_{10(2)}$	1.785	1.217	1.467	Tidak Signifikan

Setelah parameter model diketahui selanjutnya akan dilakukan uji parsial untuk mengetahui variabel independen yang signifikan secara parsial terhadap variabel dependen. Statistik uji untuk masing-masing parameter disajikan pada Tabel 1 kolom t_{hitung} . Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$, tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel} = 1.65714$. Berdasarkan

tabel di atas, terdapat tiga variabel yang signifikan terhadap model yaitu $X_{2(2)}$, $X_{4(2)}$ dan $X_{4(3)}$.

Selanjutnya dilakukan uji serentak untuk mengetahui apakah variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen secara bersama-sama.

Tabel 2. Uji Ratio Likelihood Test

G^2	Chi Square ($X^2_{0.05(21)}$)	Df
47.0146	32.67057	21

Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan taraf signifikansi 5%, diperoleh keputusan H_0 ditolak karena $G^2 = 47.0145897 > X^2_{0.05(21)} = 32.67057$. Artinya, paling tidak terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen secara bersama-sama.

Waktu tunggu kerja terdiri dari tiga kategori; lambat (Y_1), sedang (Y_2), dan cepat (Y_3). Karena variabel dependen memiliki tiga kategori, setiap model regresi logistik ordinal yang terbentuk yaitu sebanyak dua. Untuk memperoleh model 4 dibutuhkan konstanta dari model regresi logistik ordinal berikut.

Tabel 3. Konstanta

Parameter	Konstanta
$Y_1 Y_2$	-0.8038
$Y_2 Y_3$	1.7081

Pada Tabel 1 kolom **Koefisien** dan Tabel 3 kolom **Konstanta** diperoleh model regresi logistik ordinal untuk model 4 pada penelitian sebagai berikut:

Model Logit 1

$$\begin{aligned}
 g_1(x) &= -0.8038 + 0.586X_{1(1)} \\
 &- 1.389X_{2(2)} + 0.557X_{3(3)} \\
 &+ 2.723X_{4(1)} - 1.225X_{4(2)} \\
 &- 2.113X_{4(3)} - 2.186 X_{5(1)} \\
 &- 0.634X_{5(2)} - 0.146X_{6(1)} \\
 &+ 0.312X_{6(2)} + 0.881X_{6(3)} \\
 &+ 15.599X_{7(1)} + 1.609X_{7(2)} \\
 &+ 2.640X_{7(3)} - 2.160X_{8(1)} \\
 &+ 0.480 X_{8(2)} + 0.615X_{8(3)} \\
 &+ 1.402X_{9(1)} - 0.319X_{9(2)} \\
 &+ 0.732 X_{10(1)} + 1.785 X_{10(2)}.
 \end{aligned}$$

Model Logit 2

$$\begin{aligned}
 g_2(x) &= 1.7081 + 0.586X_{1(1)} - 1.389X_{2(2)} \\
 &+ 0.557X_{3(3)} + 2.723X_{4(1)} - 1.225X_{4(2)} \\
 &- 2.113X_{4(3)} - 2.186 X_{5(1)} - 0.634X_{5(2)} \\
 &- 0.146X_{6(1)} + 0.312X_{6(2)} + 0.881X_{6(3)} \\
 &+ 15.599X_{7(1)} + 1.609X_{7(2)} + 2.640X_{7(3)} \\
 &- 2.160X_{8(1)} + 0.480 X_{8(2)} + 0.615X_{8(3)} \\
 &+ 1.402X_{9(1)} - 0.319X_{9(2)} \\
 &+ 0.732 X_{10(1)} + 1.785 X_{10(2)}
 \end{aligned}$$

Koefisien Determinasi Model

Hasil perhitungan koefisien determinasi model dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Tabel Pseudo R-Square

Koefisien Determinasi	Nilai
<i>Cox and Snell</i>	0.4138
<i>Nagelkerke</i>	0.4814
<i>Mc Fadden</i>	0.2720

Koefisien Determinasi dalam model ditunjukkan oleh nilai *Cox and Snell*, *Nagelkerke* dan nilai *McFadden*. Koefisien determinasi pada hasil penelitian ini menggunakan nilai *Nagelkerke*, yaitu sebesar 0.4814. Nilai ini menunjukkan bahwa semua variabel prediktor mampu menjelaskan variabel respon sebesar 48%. Sementara nilai sisanya sebesar 52% dapat dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Ketepatan Klasifikasi Model

Ilustrasi perhitungan ketepatan klasifikasi yang ditampilkan adalah data testing dari model 4 regresi logistik ordinal.

Tabel 5. Klasifikasi Model 4 Regresi Logistik Ordinal

Kelas Prediksi	Kelas Observasi		
	Lambat (Y_1)	Sedang (Y_2)	Cepat (Y_3)
Lambat (Y_1)	2	0	0
Sedang (Y_2)	1	9	1
Cepat (Y_3)	3	3	19

Hasil perhitungan ketepatan klasifikasi menunjukkan bahwa data yang masuk kriteria WT “lambat” diklasifikasikan benar ada sebanyak 2 data, data yang masuk ke dalam kriteria WT “sedang” yang diklasifikasikan benar ada sebanyak 9 data dan data yang masuk ke dalam kriteria WT “cepat” yang diklasifikasikan benar ada sebanyak 19. Sehingga secara keseluruhan data yang diklasifikasikan benar ada sebanyak 30 data dan 8 data sisanya tidak diklasifikasikan benar melalui model regresi logistik ordinal tersebut. Selanjutnya dihitung besarnya misklasifikasi (*APER*) dan ketepatan klasifikasi (Akurasi) dari model regresi logistik yang terbentuk.

Selanjutnya dihitung besarnya misklasifikasi (*APER*) dan ketepatan klasifikasi (Akurasi) dari model regresi logistik yang terbentuk.

$$\begin{aligned} APER &= \frac{1 + 1 + 3 + 3}{38} \times 100\% \\ &= 0.2105 \text{ atau } 21.05\% \\ \text{Akurasi} &= 1 - \text{Error rate} \\ &= 1 - 0.3421053 \\ &= 0.7894 \text{ atau } 78.94\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui *APER* atau misklasifikasi dari model regresi logistik ordinal yang terbentuk adalah sebesar 21.05% dan ketepatan klasifikasi (akurasi) sebesar 78.94%. Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan ketepatan klasifikasi terhadap model regresi logistik ordinal lainnya. Berikut tabel nilai *APER* dan akurasi dari setiap model regresi logistik ordinal yang terbentuk.

a. Peluang untuk kriteria WT lambat :

$$\begin{aligned} \phi_1(X_i) &= \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \\ &= \left[\frac{\exp(-2.41 - 0.5458 X_{2(2)} - 1.10 X_{4(2)} + 0.62 X_{4(3)})}{1 + \exp(-2.41 - 0.54 X_{2(2)} - 1.10 X_{4(2)} + 0.62 X_{4(3)})} \right] \end{aligned}$$

b. Peluang untuk kriteria WT sedang :

Tabel 6. Nilai *APER* dan Akurasi dari Setiap Model yang Terbentuk

	<i>APER</i>	Akurasi
Model 1	57.89%	42.10%
Model 2	47.36%	52.63%
Model 4	21.05%	78.94%
Model 5	36.84%	63.15%
Model 7	31.57%	68.42%
Model 8	52.63%	47.36%

Nilai *APER* terkecil dan nilai akurasi terbesar diperoleh dari model 4 yaitu berturut-turut sebesar 21.05% dan 78.94%. Hal ini menunjukkan bahwa model 4 merupakan model terbaik yang diperoleh.

Analisa Model Terbaik yang Diperoleh

Berdasarkan hasil nilai *APER* dan akurasi, model 4 regresi logistik ordinal adalah yang terbaik. Dilihat dari uji parsial hanya tiga parameter variabel yang signifikan, maka pembentukan model baru dengan menggunakan variabel yang signifikan tersebut. Berikut disajikan model logit dengan variabel yang signifikan saja:

Model Logit 1

$$\begin{aligned} g_1(x) &= -2.4168 - 0.5458 X_{2(2)} \\ &\quad - 1.1096 X_{4(2)} \\ &\quad + 0.6171 X_{4(3)} \end{aligned}$$

Model Logit 2

$$\begin{aligned} g_2(x) &= -0.5859 - 0.5458 X_{2(2)} \\ &\quad - 1.1096 X_{4(2)} \\ &\quad + 0.6171 X_{4(3)} \end{aligned}$$

Kedua fungsi logit tersebut dapat dituliskan sebagai fungsi model peluang regresi logistik ordinal sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \phi_2(X_i) &= \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} - \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \\ &= \left[\frac{\exp(-0.58 - 0.54 X_{2(2)} - 1.10 X_{4(2)} + 0.61 X_{4(3)})}{1 + \exp(-0.58 - 0.54 X_{2(2)} - 1.1096 X_{4(2)} + 0.61 X_{4(3)})} \right] \\ &\quad - \left[\frac{\exp(-2.41 - 0.5458 X_{2(2)} - 1.10 X_{4(2)} + 0.61 X_{4(3)})}{1 + \exp(-2.41 - 0.5458 X_{2(2)} - 1.10 X_{4(2)} + 0.61 X_{4(3)})} \right] \end{aligned}$$

c. Peluang untuk kriteria WT cepat :

$$\begin{aligned} \phi_3(X_i) &= 1 - \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \\ &= 1 - \left[\frac{\exp(-0.58 - 0.54 X_{2(2)} - 1.1096 X_{4(2)} + 0.61 X_{4(3)})}{1 + \exp(-0.58 - 0.54 X_{2(2)} - 1.1096 X_{4(2)} + 0.61 X_{4(3)})} \right] \end{aligned}$$

Selanjutnya hasil perhitungan nilai odds ratio pada model 4 regresi logistik ordinal dengan persamaan (2.52) adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Odds Ratio

Variabel	Odds Ratio
$X_{2(2)}$	0.579
$X_{4(2)}$	0.329
$X_{4(3)}$	1.853

Nilai *odds ratio* yang sesuai dengan Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan *odds ratio* pada variabel $X_{2(2)}$ didapatkan hasil sebesar 0.579. Hal ini menunjukkan bahwa alumni dengan lama studi kategori “Tidak tepat waktu” memiliki kecenderungan untuk mendapatkan pekerjaan 0.579 kali lebih lambat dibandingkan dengan alumni dengan lama studi kategori “Tepat waktu”. Dengan kata lain, semakin tepat waktu dari lama studi alumni, maka semakin cepat mendapatkan pekerjaan.

Hasil perhitungan odds ratio pada variabel $X_{4(2)}$ didapatkan hasil sebesar 0.329 dan pada variabel $X_{4(3)}$ didapatkan hasil sebesar 1.853. Hal ini bahwa alumni yang memiliki tingkat penguasaan bahasa inggris tinggi memiliki kecenderungan untuk mendapatkan pekerjaan 0.329 kali

lebih lambat dibandingkan dengan tingkat penguasaan bahasa inggris sangat tinggi. Alumni yang memiliki tingkat penguasaan bahasa inggris sangat tinggi memiliki kecenderungan untuk mendapatkan pekerjaan 1.853 kali lebih cepat dibandingkan dengan tingkat penguasaan bahasa inggris tinggi. Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat penguasaan bahasa inggris dari alumni, maka semakin cepat mendapatkan pekerjaan.

Dalam hal ini, dilihat dari faktor yang signifikan mempengaruhi waktu tunggu kerja alumni. Program Studi Matematika memiliki andil agar terserapnya mahasiswa Matematika di dunia kerja lebih cepat sebaiknya dalam sistem pembelajarannya mendorong mahasiswa untuk terbiasa dengan bahasa inggris. Dalam perkuliahan bisa dengan dua bahasa (*bilingual*). Program studi bisa memfasilitasi mahasiswa agar penguasaan bahasa inggrisnya lebih baik.

Simpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat lama waktu tunggu kerja adalah tiga variabel yang signifikan terhadap model yaitu Lama studi dengan kategori “Tidak tepat waktu” ($X_{2(2)}$), dan Tingkat

penguasaan Bahasa Inggris Alumni kategori “Tinggi” ($X_{4(2)}$), kategori “Sangat Tinggi” ($X_{4(3)}$). Model regresi logistik ordinal yang terbaik dengan nilai *APER* terkecil sebesar 21.05% dan ketepatan klasifikasi (akurasi) sebesar 78.94% adalah model 4 sebagai berikut

Model Logit 2

$$g_2(x) = -0.5859 - 0.5458 X_{2(2)} \\ - 1.1096 X_{4(2)} \\ + 0.6171 X_{4(3)}$$

Model Logit 1

$$g_1(x) = -2.4168 - 0.5458 X_{2(2)} \\ - 1.1096 X_{4(2)} \\ + 0.6171 X_{4(3)}$$

Daftar Pustaka

- Abdullah, In Hi. (2013). Berpikir Kritis Matematik. *Jurnal Delta-Pi*, 2(1), 66-75
- Agresti, A. (2007). *An Introduction to Categorical Data Analysis Second Edition*. New Jersey: A John Wiley & Sons, Inc
- Ahmad, S. R. (2016). Importance of English communication skills. *International Journal of Applied Research*, 478-480.
- BAN-PT. (2019). Naskah Akademik – Instrumen Akreditasi Program Studi versi 4.0. Jakarta
- BPS. (2020). Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2020. *Berita Resmi Statistik*, No 86
- Darnah. (2011). Regresi Logistik Ordinal untuk Menganalisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Sexual Remaja. *Jurnal Eksponensial*, 2 (1)
- Hosmer Jr., D.W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R.X. (2013). *Applied Logistic Regression Third Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Khoirudin, Hadi, S., & Nugroho, A.. (2020) Analisa dan Penerapan Metode Neural Networks dalam Mengidentifikasi Faktor-Faktor Masa Tunggu Kerja Lulusan. *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*, 16(1), 17-22
- Pentury, T., Aulele, S. N., & Wattimena, R. (2016). Analisis Regresi Logistik Ordinal Studi Kasus : Akreditasi SMA di Kota Ambon. *Jurnal Barekeng*, 10 (1), 55-60
- Rice, J.A. (2007). *Mathematical Statistics and Data Analysis Third Edition*. Belmont : Thomson Brooks/Cole