

**IMPLEMENTASI REGRESI PROBIT ORDINAL TERHADAP  
FAKTOR YANG MEMENGARUHI PRESTASI BELAJAR  
MAHASISWA**

**(Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
ARIENDHA LINTANG FATICHAH  
NIM. 19610050**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**IMPLEMENTASI REGRESI PROBIT ORDINAL TERHADAP  
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRESTASI BELAJAR  
MAHASISWA**

**(Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh  
ARIENDHA LINTANG FATICHAH  
NIM. 19610050**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**IMPLEMENTASI REGRESI PROBIT ORDINAL TERHADAP  
FAKTOR YANG MEMENGARUHI PRESTASI BELAJAR  
MAHASISWA**

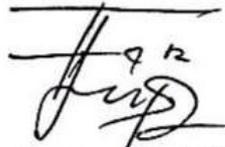
**(Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)**

**SKRIPSI**

**Oleh  
Ariendha Lintang Fatichah  
NIM. 19610050**

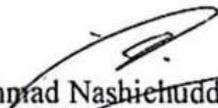
Telah Disetujui Untuk Diuji  
Malang, 23 November 2023

Dosen Pembimbing I



Dr. Fachrud Rozi, M.Si.  
NIP. 19800527 200801 1 012

Dosen Pembimbing II



Achmad Nashiehuddin, M.A.  
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,  
Program Studi Matematika



  
Elly Susanti, M.Sc.  
NIP. 19741129 200012 2 005

**IMPLEMENTASI REGRESI PROBIT ORDINAL TERHADAP  
FAKTOR YANG MEMENGARUHI PRESTASI BELAJAR  
MAHASISWA**

**(Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)**

**SKRIPSI**

**Oleh  
Ariendha Lintang Fatichah  
NIM. 19610050**

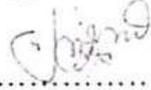
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)  
Tanggal, 7 Desember 2023

Ketua Penguji : Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si.

Anggota Penguji 1 : Ria Dhea Layla N. K., M.Si.

Anggota Penguji 2 : Dr. Fachrur Rozi, M.Si.

Anggota Penguji 3 : Achmad Nashichuddin, M.A.

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika

  
  
Eka Susanti, M.Sc.  
41129 200012 2 005

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariendha Lintang Fatichah

NIM : 19610050

Program Studi: Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Implementasi Regresi Probit Ordinal Terhadap Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan pikiran saya, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perilaku tersebut.

Malang, 7 Desember 2023  
Yang membuat pernyataan,



Ariendha Lintang Fatichah  
NIM. 19610050

## **MOTO**

*“Everyone has their own strenght and weakness, so there's no need to constantly  
compare yoursel to others”*

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Ayah Darma Indra dan Ibu Lidya Nuraeni yang selalu mendokan dan memberi dukungan secara emosional maupun finansial, almarhumah Ibu Rika yang selalu dikenang dan rindukan, sahabat-sahabat penulis yang menjadi teman diskusi, dan penulis sendiri yang telah berusaha menyelesaikan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Regresi Probit Ordinal Terhadap Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)”. Shalawat serta salam tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa dari jaman yang gelap menuju jaman yang terang-benerang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, dukungan, arahan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus selaku Ketua Penguji dalam ujian skripsi yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran.
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc., selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Fachrur Rozi, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu, wawasan, saran, solusi dan nasihat yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Achmad Nashichuddin, M.A., selaku dosen pembimbing II yang telah memberi ilmu, saran dan nasihat yang sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ria Dhea Layla N.K., M.Si., selaku anggota penguji I dalam ujian skripsi yang telah memberikan arahan serta ilmu yang bermanfaat.
7. Seluruh dosen dan sivitas akademik Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.
8. Bapak Darma Indra, Ibu Lidya Nuraeni yang selalu memberi dukungan moral maupun materi, doa serta kasih sayang yang luar biasa.

9. Almarhumah Ibu Rika yang selalu dikenang dan dirindukan.
10. Keluarga, sahabat, teman dan seluruh mahasiswa Program Studi Matematika Angkatan 2019 yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini agar menjadi bahan perbaikan. Semoga dengan ditulisnya skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menambah ilmu pengetahuan baik bagi penulis maupun pembaca.

*Wassalamua'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, 7 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
مستخلص البحث.....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Teori Pendukung .....	7
2.1.1 Regresi Probit Ordinal.....	7
2.1.2 Efek Marginal.....	10
2.1.3 Uji Independensi .....	11
2.1.4 Multikolinearitas .....	12
2.1.5 Estimasi Parameter.....	13
2.1.6 Pengujian Parameter.....	15
2.1.7 Uji Kesesuaian Model.....	17
2.1.8 Ketepatan Klasifikasi .....	18
2.1.9 Prestasi Belajar.....	19
2.2 Adab Belajar dalam Islam .....	22
2.3 Kajian Topik Penelitian dengan Teori Pendukung .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Data dan Sumber Data.....	27
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.4 Instrumen Penelitian.....	29
3.5 Tahap Analisis Data .....	29
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
4.1 Analisis Deskriptif.....	33
4.2 Pemodelan Regresi Probit Ordinal.....	34
4.2.1 Uji Independensi .....	34
4.2.2 Uji Multikolinearitas .....	36

4.2.3	Pemodelan Regresi Probit Ordinal.....	36
4.2.4	Pengujian Parameter.....	38
4.3	Uji Kesesuaian Model.....	40
4.4	Ketepatan Klasifikasi.....	41
4.5	Interpretasi Model.....	42
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>52</b>
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>58</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>		<b>68</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Uji Multikolinearitas .....	12
Tabel 2.2	<i>Confusion Matrix</i> .....	18
Tabel 3.1	Variabel Bebas .....	28
Tabel 3.2	Populasi dan Sampel Penelitian .....	29
Tabel 3.3	Format Kuesioner .....	30
Tabel 4.1	Frekuensi IPK Mahasiswa.....	33
Tabel 4.2	Tabulasi Karakteristik IPK Terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi IPK .....	35
Tabel 4.3	Uji <i>Chi-Square</i> .....	36
Tabel 4.4	Uji Multikolinearitas .....	36
Tabel 4.5	Estimasi Parameter .....	37
Tabel 4.6	Uji Parsial .....	39
Tabel 4.7	Uji Kesesuaian Model .....	41
Tabel 4.8	Ketepatan Klasifikasi .....	41
Tabel 4.9	Probabilitas IPK .....	43
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Efek Marginal .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fungsi Kepadatan Peluang dan Kategorisasi dari $Y^*$ .....	8
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	32

## DAFTAR SIMBOL

- $Y^*$  : Variabel terikat yang merupakan variabel kontinu
- $Y$  : Kategori pada variabel terikat
- $\boldsymbol{\beta}$  : Vektor parameter koefisien dengan  $\boldsymbol{\beta} = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p]^T$
- $\boldsymbol{x}$  : Vektor variabel bebas dengan  $\boldsymbol{x} = [X_{1(h_1)}, X_{2(h_2)}, \dots, X_{p(h_p)}]^T$  dengan  $h_j$  adalah kategori pada variabel  $j, j = 1, 2, \dots, p$
- $\varepsilon$  : Eror yang diasumsikan berdistribusi  $N(0, \sigma^2)$
- $F(\gamma_h)$  : Fungsi distribusi normal
- $\Phi$  : Fungsi distribusi kumulatif dari distribusi normal standar
- $\phi$  : Fungsi kepadatan peluang dari distribusi normal standar
- $y_{hi}$  : Hasil pengamatan  $Y$  berkategori  $h$  pada sampel ke- $i$
- $p_h(\boldsymbol{x}_i)$  : Peluang terjadinya nilai  $Y$  berkategori  $h$  pada sampel ke- $i$
- $i$  :  $1, 2, \dots, n$  (data)
- $j$  :  $1, 2, \dots, p$  (variabel)
- $h$  :  $1, 2, \dots, k$  (kategori)
- $p_{ih}$  : Peluang observasi ke- $i$  pada kategori ke- $h$
- $O_{bc}$  : Frekuensi observasi aktual dalam sel (b,c) dari tabel kontingensi
- $E_{bc}$  : Frekuensi yang diharapkan dalam sel (b,c)
- $P$  : Jumlah pasangan yang memiliki peringkat yang konsisiten dalam kedua variabel
- $Q$  : Jumlah pasangan yang memiliki peringkat yang tidak konsisiten dalam kedua variabel

## ABSTRAK

Fatichah, Ariendha Lintang. 2023. **Implementasi Regresi Probit Ordinal Terhadap Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)**. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: I) Dr. Fachrur Rozi, M.Si., II) Achmad Nashichuddin, M.A.

**Kata Kunci:** Regresi Probit Ordinal, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Ketepatan Klasifikasi, Efek Marginal, Probabilitas.

Regresi probit ordinal adalah metode regresi yang digunakan untuk mencari hubungan sebab akibat dari variabel terikat yang berbentuk kategorikal bertingkat (ordinal) dan variabel bebas yang dapat berbentuk diskrit, kontinu, atau gabungan dari keduanya. Implementasi regresi probit ordinal pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dan interpretasi model terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa. IPK yang tinggi mencerminkan pencapaian akademik yang baik selama mahasiswa menempuh pendidikan di perguruan tinggi. Langkah-langkah analisis meliputi uji independensi, uji multikolinearitas, perhitungan estimasi parameter, pengujian parameter, pemodelan regresi probit ordinal, uji kesesuaian model, perhitungan ketepatan klasifikasi dan efek marginal. Hal ini dapat menjadi pertimbangan penting bagi suatu perusahaan dalam proses rekrutmen karyawan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel bebas jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ), dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ) berpengaruh signifikan terhadap IPK yang diperoleh mahasiswa. Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas terhadap masing-masing kategori, diketahui bahwa mahasiswa laki-laki, tidak menerima beasiswa dan masuk kuliah melalui jalur mandiri memiliki probabilitas yang paling tinggi untuk memiliki IPK pada kategori  $Y = 1$  ( $2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$ ). Mahasiswa perempuan, tidak menerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SBMPTN memiliki probabilitas paling tinggi untuk memiliki IPK pada kategori  $Y = 2$  ( $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$ ). Sedangkan mahasiswa perempuan, penerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SNMPTN memiliki probabilitas paling tinggi untuk memiliki IPK pada kategori  $Y = 3$  ( $\text{IPK} \geq 3,60$ ). Selain itu berdasarkan hasil perhitungan perhitungan efek marginal dapat diketahui bahwa variabel beasiswa ( $X_3$ ) memiliki pengaruh yang paling besar terhadap perolehan IPK mahasiswa.

## ABSTRACT

Fatichah, Ariendha Lintang. 2023. **Implementation of Ordinal Probit Regression on Factors that Influence Student Learning Achievement (Case Study: Mathematics Study Program Students at Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang)**. Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: I) Dr. Fachrur Rozi, M.Si., II) Achmad Nashichuddin, M.A.

**Keywords:** Ordinal Probit Regression, Grade Point Average (GPA), Classification Accuracy, Marginal Effect, Probability.

Ordinal probit regression is a regression method used to find causal relationships between bound variables that are categorically stratified (ordinal) and independent variables that can be discrete, continuous, or a combination of the two. The implementation of ordinal probit regression in this study aims to determine the results and interpretation of the model on factors that affect the Grade Point Average (GPA) of students. A high GPA reflects good academic achievement during a student's time in college. This can be an important consideration for a company in the employee recruitment process. The analysis steps include independence test, multicollinearity test, parameter estimation calculation, parameter testing, ordinal probit regression modeling, model suitability test, classification accuracy calculation and marginal effect. The results showed that the variables independent of gender ( $X_1$ ), scholarship ( $X_3$ ), and college entrance ( $X_5$ ) had a significant effect on the GPA obtained by students. Based on the results of the probability calculation for each category, it is known that male students, not receiving scholarships and entering college through independent channels have the highest probability of having a GPA in the category  $Y = 1 (2,80 \leq \text{IPK} < 3,20)$ . Female students, not receiving scholarships and entering SBMPTN pathway courses have the highest probability of having a GPA in the category  $Y = 2 (3,20 \leq \text{IPK} < 3,60)$ . While female students, scholarship recipients and entering SNMPTN pathway courses have the highest probability of having a GPA in the category  $Y = 3 ( \text{IPK} \geq 3,60)$ . In addition, based on the calculation of marginal effect calculations, it can be seen that the scholarship variable ( $X_3$ ) has the greatest influence on student GPA.

## مستخلص البحث

فتيحة، أريندا لينتانج. ٢٠٢٣ . تنفيذ الانحدار الترتيبي للاحتتمالات على العوامل التي تؤثر على التحصيل التعليمي للطلاب (دراسة حالة: طلاب برنامج دراسة الرياضيات في جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية، مالانج). أطروحة. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، مولانا مالك إبراهيم الدولة الإسلامية جامعة مالانج. المستشارون: (١) فخر الرازي املاجستري، (٢) أمحد انصح الدين، املاجستري.

**الكلمة المفتاحية:** الانحدار الترتيبي ، متوسط الدرجات (IPK) ، دقة التصنيف ، التأثير الهامشي ، الاحتمال.

الانحدار الترتيبي هو طريقة انحدار تستخدم لإيجاد العلاقات السببية بين المتغيرات المرتبطة التي هي طبقية بشكل قاطع (ترتيبي) والمتغيرات المستقلة التي يمكن أن تكون منفصلة أو مستمرة أو مزيج من الاثنين. يهدف تطبيق الانحدار الترتيبي في هذه الدراسة إلى تحديد نتائج وتفسير النموذج على العوامل التي تؤثر على المعدل التراكمي (IPK) للطلاب. يعكس المعدل التراكمي المرتفع التحصيل الأكاديمي الجيد خلال فترة الطالب في الكلية. يمكن أن يكون هذا اعتباراً مهماً للشركة في عملية توظيف الموظفين. تشمل خطوات التحليل اختبار الاستقلال ، واختبار  $multikolinearitas$  ، وحساب تقدير المعلمات ، واختبار المعلمات ، ونموذج الانحدار الترتيبي ، واختبار ملاءمة النموذج ، وحساب دقة التصنيف ، وحساب التأثير الهامشي. أظهرت النتائج أن المتغيرات المستقلة عن الجنس ( $X_1$ ) والمبتعث ( $X_3$ ) ومدخل الكلية ( $X_5$ ) كان لها تأثير معنوي على المعدل التراكمي الذي حصل عليه الطلاب. بناء على نتائج حساب الاحتمالات لكل فئة ، من المعروف أن الطلاب الذكور ، الذين لا يتلقون منحة دراسية ويدخلون الكلية من خلال قنوات مستقلة ، لديهم أعلى احتمال للحصول على معدل تراكمي في الفئة  $Y = 1$  ( $2,80 \leq IPK < 3,20$ ). الطالبات ، اللائي لا يتلقين منحة دراسية ويدخلن دورات مسار SBMPTN لديهن أعلى احتمال للحصول على معدل تراكمي في هذه الفئة ( $3,20 \leq IPK < 3,60$ ).  $Y = 2$  في حين أن الطالبات ومنتقلي المنح الدراسية والالتحاق بدورات مسار SNMPTN لديهم أعلى احتمال للحصول على معدل تراكمي في الفئة ( $IPK \geq 3,60$ )  $Y = 3$  بالإضافة إلى ذلك ، بناء على حساب حسابات التأثير الهامشي ، يمكن ملاحظة أن متغير المنحة ( $X_3$ ) له التأثير الأكبر على المعدل التراكمي للطلاب.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi sekarang ini banyak perusahaan merekrut karyawannya dengan memberikan berbagai macam syarat. Salah satunya yaitu pengalaman kerja yang relevan dan nilai hasil belajar selama kuliah atau Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) untuk pelamar kerja khususnya *fresh graduate*. Berdasarkan hasil penelitian Lasmana (2018), IPK di atas 3,25 menjadi syarat administrasi pendaftaran test di perusahaan-perusahaan global. IPK yang tinggi dimiliki oleh seseorang akan menjadi bahan penunjang suatu perusahaan dalam menerima karyawannya. IPK juga menjadi salah satu syarat pendaftaran CPNS BUMN dengan nilai IPK minimal 2,75 (Syarat Pendaftaran Rekrutmen BUMN, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa IPK masih menjadi salah satu syarat perusahaan merekrut karyawannya. Selain itu, nilai IPK yang tinggi menjadi salah satu indikator seorang mahasiswa berhasil dalam dunia perkuliahan, walaupun tidak mutlak. Namun, hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut mempunyai kemampuan akademik yang baik dan dapat menjadi bahan pertimbangan sebuah perusahaan dalam menerima karyawannya.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya terkait IPK yang menjadi syarat perekrutan karyawan di berbagai perusahaan, maka untuk mendapatkan IPK yang baik perlu dilakukan usaha yang sungguh-sungguh dalam belajar. Seperti yang diketahui terkait keutamaan menuntut ilmu dalam Islam yang terdapat pada QS Al-Mujadalah ayat 11 (Kemenag, 2023a):

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: *“Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”*

Abu Ja’far Muhammad bin Jarir ath-Thabari pada kitab tafsir Thabari mengatakan bahwa orang yang memiliki ilmu memiliki keistimewaan hak-hak yang tidak dimiliki orang lain, sesungguhnya ilmu adalah keutamaan bagi pemiliknya. Adapun keutamaan dari seseorang yang berilmu adalah dapat menegakkan kebenaran. Allah SWT memberikan keutamaan kepada siapa saja yang dikehendaki-Nya. Orang yang berilmu menempati kedudukan yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang tidak berilmu (Muhammad, 2007). Orang berilmu dan tidak berilmu jelas memiliki perbedaan. Sebagaimana Syaikh Muhammad bin Shalih Al Utsaimin pada kitabul Ilmi mengatakan bahwa terdapat perbedaan antara orang yang memiliki ilmu dan tidak. Sebagaimana orang yang hidup berbeda dengan orang yang mati. Orang yang bisa melihat berbeda dengan orang yang buta. Ilmu merupakan cahaya yang dapat membimbing seseorang keluar dari kegelapan (Purnama, 2020). Hal ini dapat dikaitkan dalam dunia perkuliahan seperti seorang mahasiswa yang memiliki ilmu tidak sama dengan mahasiswa yang tidak berilmu. Mahasiswa yang berilmu memiliki wawasan yang lebih luas dan cenderung memiliki IPK yang lebih baik.

IPK merupakan nilai akademik yang didapatkan dari semua nilai rata-rata matakuliah dari semester yang telah ditempuh selama perkuliahan. IPK adalah hasil studi yang didapatkan pada akhir semester. Hasil belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jalur masuk kuliah, tempat tinggal, biaya hidup perbulan, penghasilan orang tua, asal sekolah baik dari SMA, MA maupun SMK, jenis kelamin,

keikutsertaan organisasi dan penerimaan beasiswa. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu. Seperti pada penelitian Daruyani dkk. (2013) terkait faktor yang mempengaruhi IPK mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro adalah jalur masuk kuliah, tempat tinggal dan biaya hidup perbulan. Sedangkan berdasarkan penelitian Kartiko (2013), faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa adalah pendapatan orang tua. Faktor lain yang mempengaruhi IPK adalah asal sekolah. Mahasiswa yang dulunya bersekolah di SMA dan SMK mendapatkan IPK lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang dulunya bersekolah di MA (Qudratullah, 2014).

Peneliti lain juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan indeks prestasi antara mahasiswa berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Mahasiswa perempuan memiliki IPK lebih tinggi karena cenderung dapat mengendalikan emosional dalam belajar dibandingkan dengan mahasiswa laki-laki (Oktarisa & Yusra, 2017). Selain itu, keikutsertaan organisasi juga mempengaruhi perolehan IPK, mahasiswa yang mengikuti organisasi rata-rata memiliki IPK yang lebih baik (Pratiwi, 2017). Faktor lain yang mempengaruhi IPK adalah beasiswa, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wea & Adiwidjaja (2019), bahwa beasiswa berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa.

Faktor-faktor yang mempengaruhi IPK mahasiswa dapat dianalisis menggunakan regresi. Pada metode regresi harus ada variabel yang saling berpengaruh yaitu variabel bebas dan variabel terikat (Robert & Budi, 2016). Variabel terikat pada penelitian ini adalah IPK mahasiswa yang berbentuk kategorikal yang memiliki tingkatan (ordinal). Salah satu metode yang sesuai digunakan untuk data yang berbentuk kategorikal sebagai pengembangan dari

metode regresi adalah metode regresi probit ordinal. Regresi probit ordinal adalah metode regresi yang berguna untuk menjelaskan hubungan sebab akibat dari variabel terikat yang berbentuk kategorikal dan bertingkat (ordinal) dengan variabel bebas yang dapat berbentuk diskrit, kontinu, atau campuran dari keduanya.

Metode regresi probit ordinal pernah diteliti oleh Cahyati dkk. (2019) untuk melakukan pemodelan Indeks Pembangunan Gender (IPG). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap IPG penduduk laki-laki dan perempuan adalah angka harapan hidup saat lahir, harapan lama sekolah, pengeluaran perkapita. Penelitian juga dilakukan oleh Damanik (2018) yang membandingkan metode regresi logistik ordinal model probit dan model logit. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa model probit lebih sesuai untuk digunakan menentukan probabilitas dan faktor-faktor yang mempengaruhi kelahiran prematur di RS Santa Elisabeth Medan. Rasdiansastra dkk. (2022) menggunakan metode regresi probit ordinal untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan membaca siswa SD di Sulawesi Tenggara. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa jenis kelamin, pernah mengulang kelas, belajar membaca di rumah, dan guru pernah memperoleh pelatihan khusus tentang cara mengajar membaca berpengaruh secara signifikan.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa dengan studi kasus mahasiswa Program Studi Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil dan interpretasi model regresi probit ordinal terhadap IPK berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dan interpretasi model regresi probit ordinal terhadap IPK mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas diharapkan penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan wawasan terkait analisis regresi probit ordinal dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi IPK mahasiswa Program Studi matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

2. Bagi Program Studi

Sebagai tambahan informasi terkait faktor-faktor yang mempengaruhi IPK mahasiswa dan dapat dapat dijadikan bahan pertimbangan dan penentuan kebijakan bagi Program Studi Matematika.

### 3. Bagi Pembaca

Peneliti berharap dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi pembaca yang akan melakukan penelitian serupa baik yang berhubungan dengan metode atau studi kasus yang digunakan peneliti.

## 1.5 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah data hasil survei dengan membagikan *google form* kepada mahasiswa aktif Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Angkatan 2019 dan 2020.
2. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *stratified random sampling*.
3. Metode Estimasi parameter yang digunakan yaitu *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan *Newton Raphson*.
4. Variabel bebas yang digunakan dalam bentuk kategorikal.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### 2.1 Teori Pendukung

##### 2.1.1 Regresi Probit Ordinal

Regresi probit ordinal merupakan metode regresi yang digunakan untuk mencari hubungan sebab akibat dari variabel terikat yang berbentuk kategorikal bertingkat dan variabel bebas yang dapat berbentuk diskrit, kontinu, atau gabungan dari keduanya (Greene, 2002). Regresi probit ordinal pertama kali dikembangkan oleh Aitchison dan Silvey dari regresi probit yang dikemukakan oleh Chester Bliss dalam (Finney, 1971). Kata probit berasal dari istilah *probability unit* yang menunjukkan bahwa regresi probit adalah suatu regresi yang berhubungan dengan unit probabilitas dimana model ini menggunakan fungsi probabilitas kumulatif dari distribusi normal standar. Pemodelan dari regresi probit ordinal didapatkan dengan memperhatikan persamaan awal regresi berikut (Greene, 2002):

$$Y^* = \boldsymbol{\beta}^T \boldsymbol{x} + \varepsilon \quad (2.1)$$

dengan:

$Y^*$  : Variabel terikat yang merupakan variabel kontinu

$\boldsymbol{\beta}$  : Vektor parameter koefisien dengan  $\boldsymbol{\beta} = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p]^T$

$\boldsymbol{x}$  : Vektor variabel bebas dengan  $\boldsymbol{x} = [X_{1(h_1)}, X_{2(h_2)}, \dots, X_{p(h_p)}]^T$  dengan  $h_j$  adalah kategori pada variabel  $j, j = 1, 2, \dots, p$

$\varepsilon$  : Error yang diasumsikan berdistribusi  $N(0, \sigma^2)$

Fungsi kepadatan peluang variabel  $Y^*$  adalah sebagai berikut:

$$f(Y^*) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{Y^* - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}}{\sigma}\right)^2\right), -\infty < Y^* < \infty$$

$Y^*$  berdistribusi normal dengan rata-rata  $\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}$  dan varians  $\sigma^2$  yang dapat dituliskan dengan  $Y^* \sim N(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}, \sigma^2)$ .

Dilakukan pengkategorian secara bertingkat  $Y^*$  pada regresi probit ordinal seperti berikut:

$Y^* \leq \gamma_1$  dikategorikan sebagai  $Y = 1$

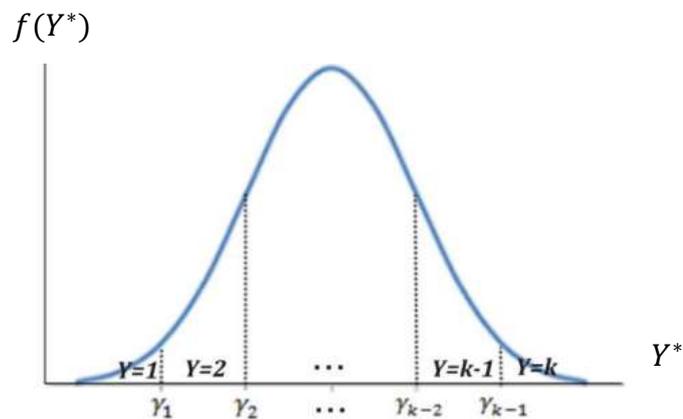
$\gamma_1 < Y^* \leq \gamma_2$  dikategorikan sebagai  $Y = 2$

⋮

$\gamma_{k-2} < Y^* \leq \gamma_{k-1}$  dikategorikan sebagai  $Y = k - 1$

$Y^* > \gamma_{k-1}$  dikategorikan sebagai  $Y = k$

Berikut merupakan grafik fungsi kepadatan peluang dari  $Y^*$  dengan  $\gamma_1, \dots, \gamma_{k-1}$  merupakan batasan (*threshold*) yang membagi  $Y^*$  menjadi  $k$  kategori.



**Gambar 2.1** Fungsi Kepadatan Peluang dan Kategorisasi dari  $Y^*$

Berdasarkan Gambar 2.1 setiap bagian memiliki peluang sebagai berikut:

$$P(Y^* \leq \gamma_1) = F(\gamma_1) = \int_{-\infty}^{\gamma_1} f(Y^*) dY^* \quad (2.2)$$

$$P(\gamma_1 < Y^* \leq \gamma_2) = F(\gamma_2) - F(\gamma_1) = \int_{\gamma_1}^{\gamma_2} f(Y^*) dY^* \quad (2.3)$$

⋮

$$P(\gamma_{k-2} < Y^* \leq \gamma_{k-1}) = F(\gamma_{k-1}) - F(\gamma_{k-2}) = \int_{\gamma_{k-2}}^{\gamma_{k-1}} f(Y^*) dY^* \quad (2.4)$$

$$P(Y^* > \gamma_{k-1}) = 1 - P(Y^* \leq \gamma_{k-1}) = \int_{\gamma_{k-1}}^{\infty} f(Y^*) dY^* \quad (2.5)$$

dengan  $F(\gamma_h)$  merupakan fungsi distribusi normal.

Selanjutnya yaitu mensubstitusi Persamaan (2.1) ke Persamaan (2.2)-(2.5)

menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(Y^* \leq \gamma_1) &= P(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x} + \varepsilon \leq \gamma_1) = P(\varepsilon \leq \gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(\gamma_1 < Y^* \leq \gamma_2) &= P(\gamma_1 < \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x} + \varepsilon \leq \gamma_2) \\ &= P(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x} < \varepsilon \leq \gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \end{aligned}$$

⋮

$$\begin{aligned} P(\gamma_{k-2} < Y^* \leq \gamma_{k-1}) &= P(\gamma_{k-2} < \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x} + \varepsilon \leq \gamma_{k-1}) \\ &= P(\gamma_{k-2} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x} < \varepsilon \leq \gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= \Phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_{k-2} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Y^* > \gamma_{k-1}) &= 1 - P(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x} + \varepsilon \leq \gamma_{k-1}) \\ &= 1 - P(\varepsilon \leq \gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= 1 - \Phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan model regresi probit ordinal pada Persamaan (2.6)-(2.9)

sebagai berikut:

$$P(Y = 1) = \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \quad (2.6)$$

$$P(Y = 2) = \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \quad (2.7)$$

⋮

$$P(Y = k - 1) = \Phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_{k-2} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \quad (2.8)$$

$$P(Y = k) = 1 - \Phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \quad (2.9)$$

Kategori terendah adalah  $Y = 1$  dan kategori tertinggi adalah  $Y = k$ , dengan  $k$  adalah banyaknya kategori pada penelitian dan  $\Phi$  adalah fungsi distribusi kumulatif dari distribusi normal standar.

### 2.1.2 Efek Marginal

Efek marginal digunakan untuk menginterpretasikan model regresi yang telah dibentuk. Selain itu, juga digunakan untuk menyatakan besarnya pengaruh variabel bebas yang signifikan terhadap peluang dari setiap kategori pada variabel terikat yang terdapat pada persamaan berikut (Greene, 2002).

$$\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_j} = (-\beta_j)\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \quad (2.10)$$

$$\frac{\partial P(Y = 2|\mathbf{x})}{\partial x_j} = \beta_j[\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_h) - \phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})] \quad (2.11)$$

⋮

$$\frac{\partial P(Y = k - 1|\mathbf{x})}{\partial x_j} = \beta_j[\phi(\gamma_{k-2} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_h) - \phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})] \quad (2.12)$$

$$\frac{\partial P(Y = k|\mathbf{x})}{\partial x_j} = \beta_j[\phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})] \quad (2.13)$$

dengan  $j = 1, 2, \dots, p$  dan  $\phi$  merupakan fungsi kepadatan peluang dari distribusi normal standar.

### 2.1.3 Uji Independensi

Uji independensi adalah uji yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas (Sugiyono, 2007). Uji independensi ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-square*. Uji *Chi-square* adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hubungan antara dua variabel kategori (variabel nominal atau ordinal) dalam bentuk tabel kontingensi. Syarat dilakukannya uji *Chi-square* adalah sebagai berikut:

1. Apabila bentuk tabel kontingensi  $2 \times 2$ , maka tidak boleh ada satu tabel saja yang memiliki frekuensi harapan atau “*expected count*” kurang dari lima.
2. Apabila bentuk tabel kontingensi lebih dari  $2 \times 2$ , maka jumlah tabel yang memiliki frekuensi harapan kurang dari lima tidak boleh lebih dari 20%.
3. Tabel kontingensi minimal  $2 \times 2$

Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0$  : Tidak ada hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat

$H_1$  : Ada hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat

Statistik uji yang dinyatakan pada Persamaan (2.14).

$$\chi_{hitung}^2 = \sum \frac{(O_{bc} - E_{bc})^2}{E_{bc}} \quad (2.14)$$

Keterangan:

$O_{bc}$  : Frekuensi observasi aktual dalam sel (b,c) dari tabel kontingensi

$E_{bc}$  : Frekuensi yang diharapkan dalam sel (b,c)

Jika nilai  $P\text{-value} < \alpha$  atau  $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$  maka keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$ , artinya terdapat hubungan yang antara variabel bebas dengan variabel terikat.

#### 2.1.4 Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan suatu kondisi yang menunjukkan terdapat hubungan atau korelasi antar variabel bebas pada suatu model regresi (Ghozali & Ratmono, 2017). Hal ini dapat menyebabkan varians parameter yang diestimasi menjadi lebih besar sehingga menyebabkan tingkat akurasi semakin berkurang (Sukmono & Subiyanto, 2014). Salah satu cara mendeteksi ada atau tidaknya multikolinearitas adalah dengan mencari nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Nilai  $VIF \geq 10$  pada Tabel 2.1 merupakan tanda adanya multikolinearitas (Hocking, 2013). Semakin besar nilai VIF menyatakan bahwa semakin besar korelasi diantara variabel bebas yang menyebabkan model regresi yang bias, dan menyebabkan model yang dihasilkan jauh dari nilai prediksinya (Farahani dkk., 2010).

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2}, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, p \quad (2.15)$$

dengan:

$R_j^2$ : Nilai koefisien determinasi dari hasil regresi antara satu variabel bebas  $X_j$  yang berperan sebagai variabel terikat dengan variabel  $X_i, i \neq j$  lainnya yang berperan sebagai variabel bebas.

**Tabel 2.1** Uji Multikolinearitas

Nilai VIF	Keterangan
$VIF \geq 10$	Terdapat multikolinearitas antar variabel bebas
$VIF < 10$	Tidak terdapat multikolinearitas antar variabel bebas

### 2.1.5 Estimasi Parameter

Metode estimasi parameter yang digunakan adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan *Newton Rapson*. Metode MLE memaksimumkan fungsi *likelihood* dengan mengestimasi parameter  $\beta$  dengan syarat data harus mengikuti distribusi tertentu. Persamaan dari fungsi *likelihood* adalah sebagai berikut:

$$L(\boldsymbol{\beta}) = \prod_{i=1}^n [p_1(\mathbf{x}_i)]^{y_{1i}} [p_2(\mathbf{x}_i)]^{y_{2i}} \dots [p_k(\mathbf{x}_i)]^{y_{ki}} \quad (2.16)$$

dengan

$y_{hi}$  = Hasil pengamatan Y berkategori  $h$  pada sampel ke- $i$

$p_h(\mathbf{x}_i)$  = Peluang terjadinya nilai Y berkategori  $h$  pada sampel ke- $i$ ,

$i$  = 1,2, ...,  $n$  (data);  $j$  = 1,2, ...,  $p$  (variabel);  $h$  = 1,2, ...,  $k$  (kategori)

Selanjutnya dari Persamaan (2.16) akan dicari fungsi  $\ln$  *likelihood* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln L(\boldsymbol{\beta}) &= \ln \left[ \prod_{i=1}^n [p_1(\mathbf{x}_i)]^{y_{1i}} [p_2(\mathbf{x}_i)]^{y_{2i}} \dots [p_k(\mathbf{x}_i)]^{y_{ki}} \right] \\ &= \sum_{i=1}^n \{ y_{1i} \ln [p_1(\mathbf{x}_i)] + y_{2i} \ln [p_2(\mathbf{x}_i)] + \dots + y_{ki} \ln [p_k(\mathbf{x}_i)] \} \\ &= \sum_{i=1}^n \sum_{h=1}^k y_{hi} \ln p_h(\mathbf{x}_i) \end{aligned}$$

Selanjutnya yaitu memaksimumkan fungsi  $\ln$ -*likelihood* dengan mencari turunan pertama terhadap  $\boldsymbol{\beta}$ .

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}} &= \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}} \sum_{i=1}^n \sum_{h=1}^k y_{hi} \ln p_h(\mathbf{x}_i) \\
&= \sum_{i=1}^n \sum_{h=1}^k y_{hi} \frac{1}{p_h(\mathbf{x}_i)} \frac{\partial p_h(\mathbf{x}_i)}{\partial \boldsymbol{\beta}}
\end{aligned} \tag{2.17}$$

Maka jika  $P(Y_i = k) = p_k(\mathbf{x}_i) = 1 - \Phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_i)$  maka turunan probabilitas untuk  $Y_i = k$  adalah

$$\begin{aligned}
\frac{\partial p_k(\mathbf{x}_i)}{\partial \boldsymbol{\beta}} &= \mathbf{x}_i \phi(\gamma_{k-1} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}_i) \\
\frac{\partial p_k(\mathbf{x}_i)}{\partial \boldsymbol{\beta}} &= \mathbf{x}_i \phi(Z_{(k-1)i})
\end{aligned}$$

Persamaan (2.17) diturunkan terhadap  $\boldsymbol{\beta}^T$ , yaitu:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta} \partial \boldsymbol{\beta}^T} &= \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\beta}^T} \sum_{i=1}^n \sum_{h=1}^k y_{hi} \left( \frac{1}{p_h(\mathbf{x}_i)} \right) \frac{\partial p_h(\mathbf{x}_i)}{\partial \boldsymbol{\beta}} \\
&= \sum_{i=1}^n \sum_{h=1}^k \left( y_{hi} \left( \frac{1}{p_h(\mathbf{x}_i)} \right)^2 (-\mathbf{x}_i \mathbf{x}_i^T) [\phi(z_{hi}) \right. \\
&\quad \left. - \phi(z_{(h-1)i})] [\phi(z_{hi}) - \phi(z_{(h-1)i})] \right. \\
&\quad \left. + y_{hi} \left( \frac{1}{p_h(\mathbf{x}_i)} \right)^2 \mathbf{x}_i \mathbf{x}_i^T [\phi(z_{hi}) - z_{(h-1)t} \phi(z_{(h-1)i})] \right)
\end{aligned}$$

Selanjutnya, untuk mendapatkan penaksir  $\boldsymbol{\beta}$ , Persamaan (2.17) disamakan dengan nol. Perlu digunakan pendekatan iteratif dengan menggunakan metode *Newton-Raphson* sebab penaksir  $\boldsymbol{\beta}$  tidak dapat langsung didapatkan karena fungsinya yang berbentuk implisit. Berikut ini merupakan persamaan dari metode *Newton-Raphson*.

$$\boldsymbol{\beta}^{(l+1)} = \boldsymbol{\beta}^{(l)} - \mathbf{H}^{-1}(\boldsymbol{\beta}^{(l)})g(\boldsymbol{\beta}^{(l)})$$

dengan  $\boldsymbol{\beta}^l$  adalah penaksir  $\boldsymbol{\beta}$  pada iterasi  $l$ . Proses iterasi akan berhenti jika  $\|\boldsymbol{\beta}^{(l+1)} - \boldsymbol{\beta}^{(l)}\| \leq \varepsilon$  dengan  $\varepsilon$  adalah bilangan yang sangat kecil.

$$\|\boldsymbol{\beta}^{(l+1)} - \boldsymbol{\beta}^{(l)}\| = \sum_{h=1}^k \sqrt{(\boldsymbol{\beta}_h^{(l+1)} - \boldsymbol{\beta}_h^{(l)})^2} \quad (2.18)$$

dengan  $h = 1, 2, \dots, k$

### 2.1.6 Pengujian Parameter

Pengujian parameter perlu dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dengan menggunakan uji serentak maupun uji parsial (Hosmer Jr dkk., 2013).

#### 1. Uji Serentak

Pengujian ini memiliki tujuan untuk mendeteksi pengaruh antara semua variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Uji serentak dilakukan untuk mengetahui signifikansi koefisien  $\boldsymbol{\beta}$  terhadap variabel terikat secara serentak atau keseluruhan. Uji yang digunakan yaitu *Likelihood Ratio Test* (LRT) atau sering disebut sebagai uji G. Hipotesis yang dibentuk sebagai berikut (Hosmer dkk., 1997):

$H_0 : \beta_1 = \dots = \beta_p = 0$  (Secara bersama-sama variabel bebas tidak mempengaruhi model).

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_j \neq 0, \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$  (Secara bersama-sama variabel bebas mempengaruhi model).

Statistik uji yang digunakan yaitu:

$$G = -2\ln\left(\frac{L_1(\boldsymbol{\beta})}{L_2(\boldsymbol{\beta})}\right) \quad (2.19)$$

dengan

$L_1(\boldsymbol{\beta})$  = Fungsi *likelihood* tanpa variabel bebas

$L_2(\boldsymbol{\beta})$  = Fungsi *likelihood* dengan variabel bebas.

Untuk tingkat signifikansi sebesar  $\alpha$ , maka keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$ , jika  $G > \chi^2_{(\alpha,p)}$  atau  $P\text{-value} < \alpha$ .

## 2. Uji Parsial

Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi pengaruh dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat secara individu. Uji parsial digunakan untuk menguji keberartian koefisien  $\boldsymbol{\beta}$  secara parsial dengan membandingkan dugaan  $\boldsymbol{\beta}$  terhadap penduga standar error nya. Uji yang digunakan yaitu uji *Wald* (Myers dkk., 2012) dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \beta_j = 0$  (Variabel bebas ke- $j$  tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel terikat).

$H_1 : \beta_j \neq 0$ , dengan  $j = 1, 2, \dots, p$  (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas ke- $j$  dengan variabel terikat).

Statistik uji *Wald* yang digunakan adalah

$$W = \left(\frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}\right)^2, SE(\hat{\beta}_j) = [var(\hat{\beta}_j)]^{1/2} \quad (2.20)$$

Keterangan:

$\hat{\beta}_j$  : Nilai koefisien dengan variabel bebas ke j

$SE(\hat{\beta}_j)$  : Standar error dari  $\hat{\beta}_j$

Jika nilai  $W > \chi^2_{(\alpha, db)}$  atau  $P\text{-value} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak, yang berarti suatu variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat, dengan  $db$  adalah derajat bebas bernilai 1 dan  $\alpha$  adalah tingkat signifikan yang digunakan.

### 2.1.7 Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model atau disebut juga sebagai *Good Of Fit Test* berguna untuk mengetahui kesesuaian dari hasil prediksi dengan hasil observasi (Hosmer Jr dkk., 2013). Uji yang digunakan yaitu *Deviance* dengan hipotesis yang dibentuk adalah:

$H_0$  : Model hasil prediksi sesuai dengan hasil observasi

$H_1$  : Model hasil prediksi tidak sesuai dengan hasil observasi

Statistik uji:

$$D = -2 \sum_{j=1}^n y_{ih} \ln \left( \frac{p_{ih}}{y_{ih}} \right) + (1 - y_{ih}) \ln \left( \frac{1 - p_{ih}}{1 - y_{ih}} \right) \quad (2.21)$$

Keterangan:

$p_{ih}$  : Peluang observasi ke- $i$  pada kategori ke- $h$

Maka  $H_0$  ditolak jika nilai  $D > \chi^2(db, \alpha)$  atau nilai dari  $P\text{-value} < \alpha$  (Hosmer dkk., 1997).

### 2.1.8 Ketepatan Klasifikasi

Perhitungan ketepatan klasifikasi berguna untuk mengetahui kebaikan model yang telah dibentuk. Salah satu cara untuk menghitung ketepatan klasifikasi dengan menghitung nilai APER (*Apparent Error Rate*) yaitu perhitungan hasil klasifikasi dengan menggunakan *confusion matrix* pada Tabel 2.2 yang berguna untuk melihat peluang kesalahan dalam mengklasifikasi objek. Selain itu, hasil perhitungan ketepatan klasifikasi dikatakan baik jika nilai dari kesalahan (APER) kecil dan nilai akurasi tinggi (Johnson & Wichern, 2007).

**Tabel 2.2** *Confusion Matrix*

Aktual	Prediksi		
	$Y = 1$	$Y = 2$	$Y = 3$
$Y = 1$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$
$Y = 2$	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_{23}$
$Y = 3$	$n_{31}$	$n_{32}$	$n_{33}$

Berikut ini merupakan persamaan dari nilai APER:

$$APER(\%) = \frac{n_{12} + n_{13} + n_{21} + n_{23} + n_{31} + n_{32}}{N} \quad (2.22)$$

Berdasarkan Persamaan (2.22), nilai  $n_{12}$ ,  $n_{13}$ ,  $n_{21}$ ,  $n_{23}$ ,  $n_{31}$ , dan  $n_{32}$ , merupakan jumlah observasi yang diklasifikasikan tidak sesuai dalam kelompok. Sedangkan nilai  $n_{11}$ ,  $n_{22}$ , dan  $n_{33}$  merupakan jumlah observasi yang tepat diklasifikasikan pada kategori 1,2, dan 3. Untuk mengetahui nilai ketepatan klasifikasi, maka perlu dilakukan perhitungan akurasi dengan menggunakan Persamaan (2.23).

$$Akurasi = 1 - APER(\%) \quad (2.23)$$

### 2.1.9 Prestasi Belajar

Prestasi belajar merupakan sebuah pencapaian dari hasil belajar mahasiswa dalam kurun waktu tertentu yang dapat berupa angka, huruf, maupun kalimat sebagai bentuk interpretasi dari hasil belajar (Rosyid dkk., 2019). Prestasi belajar ini diperoleh dari evaluasi atau penilaian. Salah satu indikator dari hasil belajar dalam dunia perkuliahan disebut dengan IPK. IPK diperoleh dari perhitungan nilai rata-rata semua mata kuliah yang telah ditempuh selama studi dan didapatkan pada akhir semester (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2020). Proses belajar terkadang tidak selalu berjalan lancar sesuai dengan yang diinginkan, banyak faktor yang mempengaruhi proses belajar misalnya faktor pribadi, faktor sarana dan prasarana, faktor lingkungan sekitar. Faktor pribadi yang dimaksud meliputi latar belakang mahasiswa seperti jenis kelamin, tempat tinggal mahasiswa, kondisi sosial ekonomi keluarga dan aspek sifat dasar seperti kemampuan mahasiswa dalam menyerap materi yang diberikan selama perkuliahan.

Berdasarkan penelitian Saraswati (2015) perbedaan jenis kelamin laki-laki dan perempuan merupakan hal yang tampak terlihat secara fisik dan psikologis. Perbedaan jenis kelamin memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap hasil belajar seseorang. Perempuan memiliki kemampuan visual yang lebih baik jika dibandingkan dengan laki-laki (Zai, 2016). Namun, setiap individu memiliki kesempatan yang sama dalam mendapatkan hasil maksimal.

Selain itu, faktor tempat tinggal dan asal sekolah berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar yang diperoleh mahasiswa. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indriyani (2014). Tempat tinggal dalam hal ini dibagi menjadi dua yaitu tinggal bersama keluarga dan tinggal di kos selama menempuh

pendidikan. Mahasiswa yang tinggal dengan keluarga atau orang tua memiliki hasil prestasi belajar lebih baik jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tinggal di kos. Hal ini karena mahasiswa yang tinggal di rumah dengan orang tua mendapat pengawasan, perhatian khusus dan memiliki fasilitas yang lengkap jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tinggal di kos. Mahasiswa yang kos merasa bebas dan cenderung lebih santai dalam belajar karena tidak ada pantauan secara maksimal dari orang tuanya (Indriyani, 2014).

Berdasarkan penelitian Indriyani (2014) menunjukkan bahwa asal sekolah berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar mahasiswa. Perbedaan asal sekolah memberikan pengaruh yang berbeda kepada setiap mahasiswa. Mulai dari lingkungan selama sekolah, metode belajar yang diberikan oleh guru, maupun kurikulum atau materi yang berbeda-beda dari setiap jenjang pendidikan menengah. Seperti SMA yang lebih memberikan pemahaman mendalam pada setiap materi, SMK yang lebih menekankan pembelajaran dengan melakukan praktik, dan MA yang memberikan metode pembelajaran dengan mengaitkan materi pada kajian agama. Hal ini berpengaruh pada tingkat pemahaman terhadap materi siswa yang dimiliki siswa.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap prestasi belajar adalah beasiswa. Beasiswa merupakan bentuk penghargaan atau bantuan dana finansial untuk suatu individu guna melanjutkan pendidikan (KBBI, 2019). Adanya beasiswa seorang mahasiswa cenderung lebih giat belajar guna mendapatkan beasiswa agar meringankan biaya selama perkuliahan. Karena prestasi belajar biasanya menjadi salah satu syarat pada pendaftaran beasiswa. Hal ini bisa berdampak baik bagi mahasiswa karena semakin giat dalam belajar. Namun, beasiswa ini juga ditujukan

untuk mahasiswa yang kurang mampu. Salah satu tujuan dari beasiswa adalah untuk memberikan kesempatan belajar yang sama untuk semua orang tanpa memandang status sosial ekonomi keluarganya. Misalnya, beasiswa bidikmisi yang banyak membantu mahasiswa kurang mampu dalam melanjutkan studi hingga akhir. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Noviyanti & Dermawan (2022) bahwa terdapat pengaruh yang cukup signifikan antara prestasi belajar dengan beasiswa.

Jalur masuk kuliah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi belajar (Suwena, 2017). Jalur masuk perguruan tinggi untuk Fakultas SAINTEK khususnya di UIN pada tahun 2019-2021 terdiri dari jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi), SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri), Mandiri.

Menurut penelitian Kartiko (2013), salah satu faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa ialah penghasilan orang tua. Hal ini biasanya berkaitan dengan kondisi ekonomi dan keuangan. Keluarga yang memiliki kondisi ekonomi cukup atau tinggi cenderung dapat memenuhi kebutuhan anaknya secara finansial dalam berbagai bidang terutama dalam bidang pendidikan. Sehingga anak memiliki fasilitas yang menunjang pendidikannya dengan maksimal. Sehingga didapatkan prestasi belajar yang baik.

Selain beberapa faktor-faktor yang telah dijelaskan sebelumnya, faktor lain yang dianggap berpengaruh terhadap prestasi belajar adalah keikutsertaan organisasi. Keikutsertaan mahasiswa dalam organisasi berpengaruh pada prestasi belajar yang didapatkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Udayani dkk. (2017), mahasiswa yang aktif mengikuti organisasi memiliki prestasi belajar yang lebih baik jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak mengikuti organisasi.

Organisasi merupakan sebuah wadah bagi seorang mahasiswa dalam mengembangkan bakat dan minatnya. Mahasiswa yang dapat membagi waktu antara organisasi dengan waktu belajar kemungkinan memiliki prestasi belajar yang lebih baik karena dapat mengembangkan bakat dan minatnya di dalam organisasi yang diikuti. Begitupun sebaliknya, seorang mahasiswa yang aktif mengikuti organisasi tetapi tidak bisa membagi waktu dalam belajar kemungkinan besar akan mendapat hasil belajar yang kurang memuaskan.

## **2.2 Adab Belajar dalam Islam**

Prestasi belajar memang tidak dibahas secara spesifik dalam Al-Quran, namun untuk mendapatkan hasil belajar yang baik dibutuhkan niat dan usaha yang sungguh-sungguh dalam menuntut ilmu. Pada saat menuntut ilmu ada sesuatu hal penting yang perlu diperhatikan yaitu adab atau etika menuntut ilmu (Saihu, 2020). Al-Zarnuji pada kitab Ta'lim Al-Muta'alim menjelaskan terkait niat yang baik dalam belajar adalah dengan mencari keridhaan Allah SWT. Niat belajar yang baik ditujukan untuk melawan kebodohan dalam diri dan orang lain, mengembangkan ajaran Islam, dan mensyukuri nikmat Allah SWT. Syekh Al-Zarnuji menegaskan agar jangan sampai salah dalam menata niat ketika belajar, contohnya yaitu belajar untuk mendapatkan kebahagiaan duniawi, kedudukan dan kehormatan tertentu. Jika niat yang dibuat sudah benar, maka seseorang tentu akan mendapatkan kenikmatan, dan kebahagiaan dari ilmu yang dimiliki (Saihu, 2020).

Syekh Al-Zarnuji juga menyebutkan salah satu adab belajar yang tidak kalah penting adalah kesungguhan dan kontinuitas dalam menuntut ilmu yang di tuliskan dalam kitab Ta'lim Al-Muta'alim yang memiliki arti berikut (Syekh Az-Zarnuji, 2009).

*“Dengan kesungguh-sungguhan akan mendekatkan semua hal yang jauh. Dan kesungguhan itu akan membukakan semua pintu yang terkunci.*

Berdasarkan kutipan di atas dapat dijelaskan bahwa dengan kesungguh-sungguhan dalam melakukan sesuatu hal yang dianggap sulit, tidak dipungkiri dengan usaha maksimal dan niat yang baik sesuatu hal itu dapat dicapai dengan hasil yang memuaskan. Barangsiapa yang bersungguh-sungguh tentu akan mendapatkannya (Syeikh Az-Zarnuji, 2009). Contohnya seorang mahasiswa yang belajar dengan tekun maka akan mendapatkan nilai yang baik karena dengan belajar akan memperluas wawasan dalam berpikir. Sehingga jika seseorang dihadapkan pada sebuah masalah, dapat menghadapi masalah itu dengan baik.

Selain itu, Syekh Al-Zarnuji juga menyebutkan etika belajar lainnya adalah tawakkal kepada Allah SWT. Perlu disadari bahwa proses dalam menuntut ilmu tidak akan terlepas dari kesulitan maupun kegelisahan oleh urusan duniawi yang dapat membahayakan hati, akal, fisik dan perbuatan baik lainnya. Sehingga diperlukan kesabaran dalam menuntut ilmu. Sebab menuntut ilmu merupakan perbuatan yang dianggap lebih utama dari pada berperang oleh kebanyakan ulama (Saihu, 2020). Sebagaimana ayat di dalam Al-Quran yang menjelaskan terkait perintah Allah kepada umatnya untuk menuntut ilmu, terdapat pada QS. At Taubah ayat 122 (Kemenag, 2023b).

وَأَمَّا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْ لَا نَفَرْنَا مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ  
إِذْ رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ

*“Dan tidak sepatutnya orang-orang mukmin itu semuanya pergi (ke medan perang). Mengapa Sebagian dari setiap golongan di antara mereka tidak pergi untuk memperdalam pengetahuan agama mereka dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah Kembali, agar mereka dapat menjaga dirinya.”*

Menurut Abdurrahman sebagaimana dikutip Azkiya pada surat At-Taubah ayat 122 Allah berfirman memperingatkan manusia yang beriman untuk melakukan sesuatu yang semestinya dilakukan, “tidak sepatutnya bagi orang-orang mukmin itu pergi semuanya (medan perang).” Karena hal itu menyebabkan terbengkalainya kepentingan-kepentingan yang lain. Dijelaskan bahwa sebagian orang yang tidak berperang untuk memperdalam pengetahuan mereka dengan belajar ilmu agama, sehingga kaum muslim yang menetap dapat membagikan ilmunya kepada kaum muslimin yang ikut berperang (Azkiya dkk., 2022).

QS At-Taubah ayat 122 mengandung makna bahwa orang yang menuntut ilmu derajatnya sejajar dengan orang yang berperang (jihad). Keduanya sama-sama memperjuangkan dakwah Islam yang membedakan hanya metode yang digunakannya. Menuntut ilmu merupakan bagian dari dalam jihad di jalan Allah karena agama dapat terjaga dengan dua hal yaitu dengan ilmu dan berjihad berperang menggunakan senjata. Bahkan seseorang yang hendak berperang dengan menggunakan senjata juga membutuhkan ilmu untuk mengatur strategi melawan musuh dan menggunakan senjata tidak dapat dilakukan dengan sembarangan (Rohman, 2011). Menuntut ilmu yang diterapkan pada masa sekarang dapat berupa ilmu agama dan ilmu umum. Menuntut ilmu agama dapat dilakukan dengan mempelajari Al-Quran, Hadits, dan hukum-hukum tentang islam. Ilmu umum adalah ilmu yang menjadi pelengkap ilmu agama. Seperti, ilmu kedokteran, matematika, social, dan lainnya. Sehingga kedua ilmu ini saling berkaitan dan penting bagi kehidupan (Yulyani dkk., 2018). Salah satunya yaitu dalam dunia perkuliahan, ilmu yang didapatkan bermanfaat dalam dunia kerja nanti. Karena dengan ilmu yang dimiliki dapat menjauhkan dan membedakan dari hal-hal yang

buruk dan batil. Selain itu dengan ilmu yang dimiliki seseorang dapat menyikapi dengan baik setiap masalah yang sedang dihadapi.

### **2.3 Kajian Topik Penelitian dengan Teori Pendukung**

Topik yang dibahas pada penelitian ini adalah implementasi regresi probit ordinal terhadap faktor yang mempengaruhi prestasi mahasiswa dengan studi kasus mahasiswa Program Studi Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian ini disusun dengan menggunakan beberapa teori pendukung terkait regresi probit ordinal. Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan metode regresi probit ordinal. Salah satunya yaitu Damanik (2018) yang membandingkan metode regresi logistik ordinal model probit dan model logit. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa model probit lebih sesuai untuk digunakan menentukan probabilitas dan faktor-faktor yang mempengaruhi kelahiran prematur di RS. Santa Elisabeth Medan.

Pada penelitian ini digunakan metode regresi probit ordinal untuk mengetahui apakah metode ini juga sesuai jika digunakan pada studi kasus yang berbeda yaitu untuk mengetahui hasil dan interpretasi model regresi probit ordinal terhadap prestasi belajar mahasiswa. Namun, perbedaannya pada penelitian ini digunakan data primer berupa data hasil survei untuk mengetahui model regresi dan faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi mahasiswa. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk kategorikal.

Sebelum melakukan penelitian, langkah pertama yang dilakukan yaitu tahapan pre-analisis yang terdiri dari menentukan indikator dari setiap variabel yang digunakan. Setelah data primer telah terkumpul perlu dilakukan pengkodean data agar memudahkan peneliti dalam mengolah data. Selanjutnya, dilakukan

tahapan-tahapan analisis deskriptif dengan membuat tabel frekuensi dari setiap variabel dan membuat tabel tabulasi silang untuk menganalisis karakteristik variabel terikat berdasarkan setiap variabel bebas. Kedua, dilakukan pemodelan regresi probit ordinal dengan diawali uji independensi, uji multikolinieritas untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel bebas yang signifikan terhadap model dengan cara menghitung nilai VIF. Ketiga adalah menentukan model awal regresi probit ordinal. Setelah itu, dilakukan pengujian parameter yang dilakukan dengan dua tahapan yaitu pertama uji serentak, merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui signifikansi koefisien  $\beta$  terhadap variabel terikat secara serentak atau keseluruhan dan kedua yaitu uji parsial yang bertujuan untuk menguji signifikansi dari masing-masing variabel bebas dalam model. Maka, tahap selanjutnya yaitu melakukan pemodelan akhir regresi probit ordinal dari variabel-variabel yang berpengaruh secara signifikan.

Berdasarkan model yang diperoleh akan dilakukan uji kesesuaian model yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dengan hasil prediksi dengan menggunakan uji *Deviance*. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan ketetapan klasifikasi untuk mengetahui kebaikan model yang telah dibentuk dengan menghitung nilai APER dan nilai akurasi. Tahapan terakhir yaitu akan dilakukan interpretasi terhadap model regresi dengan menggunakan efek marginal dan membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk pengujian, pengukuran berdasarkan perhitungan statistik dengan cara mendeskripsikan data yang telah diperoleh dan diolah sebagaimana adanya. Penelitian deskriptif menyajikan data secara sistematis dan akurat sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas terhadap hasil penelitian.

#### **3.2 Data dan Sumber Data**

Data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dengan membagikan kuesioner kepada mahasiswa aktif Program Studi Matematika Angkatan 2019 dan 2020. Data pada penelitian ini terdiri dari variabel terikat ( $Y$ ) yang merupakan data berjenis ordinal atau bertingkat berupa IPK mahasiswa yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu  $Y = 1$  ( $2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$ ),  $Y = 2$  ( $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$ ),  $Y = 3$  ( $\text{IPK} \geq 3,60$ ), dan delapan variabel bebas ( $X$ ) yang diduga mempengaruhi IPK mahasiswa selama menempuh pendidikan yang disajikan dalam Tabel 3.1.

#### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode survei. Metode ini merupakan bagian dari suatu penelitian dengan menggunakan pertanyaan terstruktur yang dibagikan kepada responden. Jawaban yang diperoleh akan dikumpulkan, diolah dan diteliti, sesuai dengan batasan masalah yang telah

disampaikan pada BAB I, populasi pada penelitian ini terdiri dari mahasiswa aktif Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Angkatan 2019 dan 2020 dengan rincian populasi yang terdapat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.1** Variabel Bebas

Variabel	Keterangan	Jenis Data
$X_1$	Jenis kelamin	Nominal
$X_2$	Tempat tinggal selama kuliah	Nominal
$X_3$	Penerima beasiswa	Nominal
$X_4$	Asal sekolah	Nominal
$X_5$	Jalur masuk kuliah	Nominal
$X_6$	keikutsertaan organisasi	Nominal
$X_7$	Uang saku perbulan	Nominal
$X_8$	Penghasilan orang tua	Nominal

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *stratified random sampling* karena populasi pada penelitian dikelompokkan pada strata tertentu. Penentuan besarnya sampel dengan menggunakan rumus Taro Yamane (Yamane, 1967) pada persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N}{Nd^2 + 1} \\
 &= \frac{202}{(202 \times 0,05^2) + 1} = 134,219 \\
 &\approx 134 \text{ mahasiswa (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh total sampel sebanyak 134 mahasiswa. Setelah itu, perlu dilakukan pengambilan sampel dari setiap kelompok ( $n_i$ ) agar mewakili setiap strata dengan menggunakan rumus pada persamaan berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Keterangan:

$n_i$  : Jumlah sampel pada setiap kelompok

$N_i$  : Populasi pada setiap kelompok

$n$  : Jumlah sampel

$N$  : Jumlah populasi yang diketahui

$d$  : Presisi yang ditetapkan 0,05 (5%)

Sehingga didapatkan rincian jumlah sampel dari setiap kelompok dalam penelitian ini yang terdapat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Populasi dan Sampel Penelitian

Angkatan	Populasi	Perhitungan Sampel	Sampel
2019	94	$94/202 \times 134$	62
2020	108	$108/202 \times 134$	72
Jumlah	202		134

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner dengan memanfaatkan *google form*. Adapun format kuesioner yang disajikan pada Tabel 3.3.

### 3.5 Tahap Analisis Data

1. *Pre-analisis*
  - a. Menentukan indikator dari setiap variabel terikat dan variabel bebas karena data yang digunakan semuanya berbentuk kategorikal.
  - b. Mengumpulkan data dengan membagikan kuesioner kepada mahasiswa aktif angkatan 2019 dan 2020.
  - c. *Coding* data yaitu memberikan kode angka pada data primer yang telah dikumpulkan untuk memudahkan dalam pengolahan data.

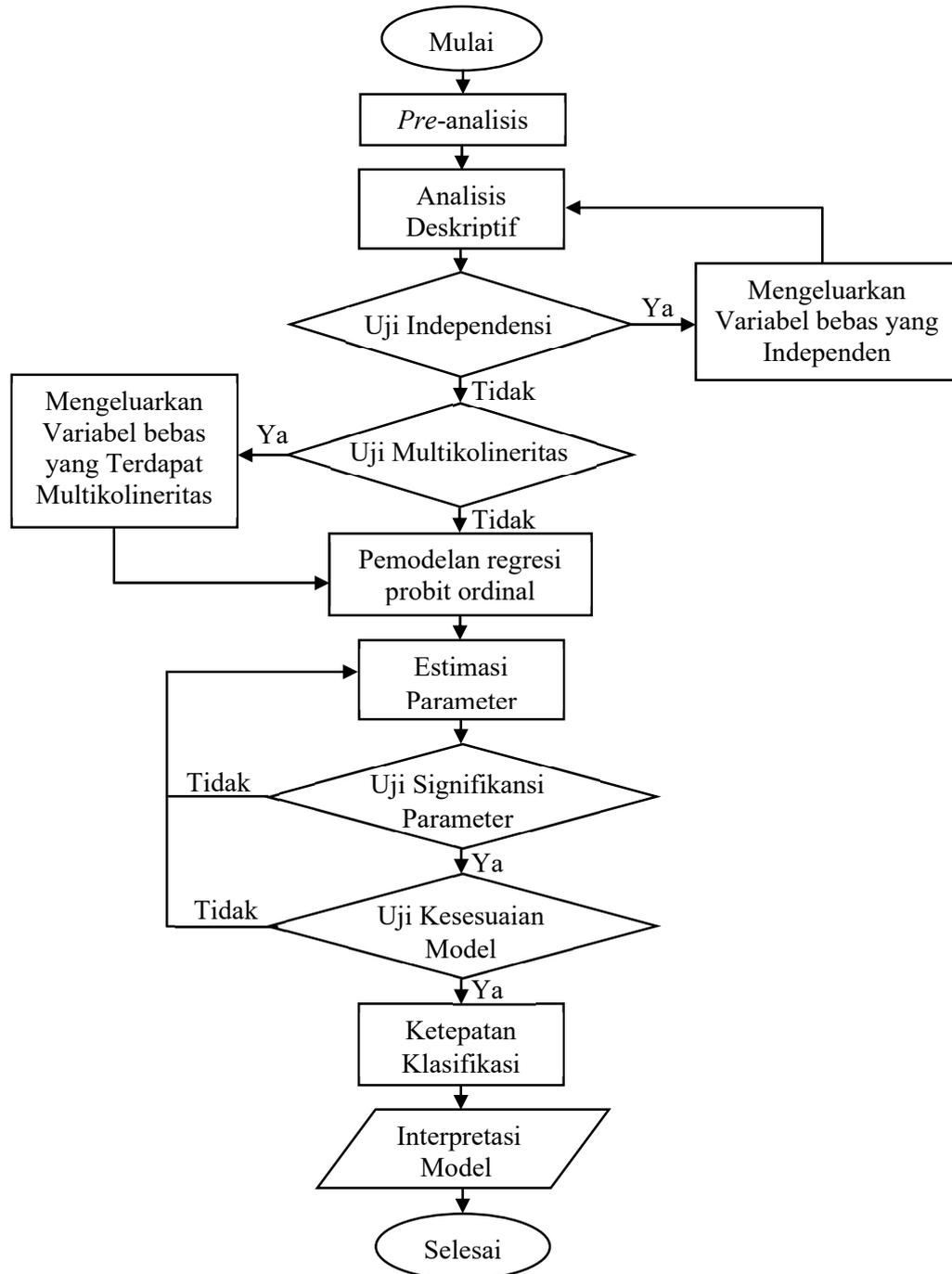
Tabel 3.3 Format Kuesioner

Pertanyaan	Pilihan Jawaban
Nama	
Tahun Angkatan	• 2019
	• 2020
Jenis Kelamin	• Laki-laki
	• Perempuan
Asal Sekolah	• MA atau SMK
	• SMA
Jalur pendaftaran apa yang Anda gunakan, sehingga diterima di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang?	• Mandiri
	• SBMPTN
	• SNMPTN
Berapakah IPK yang Anda peroleh selama menempuh perkuliahan?	
Apakah Anda penerima beasiswa?	• Tidak
	• Iya
Apakah Anda mengikuti organisasi di dalam ataupun luar kampus?	• Tidak
	• Iya
Dimanakah Anda tinggal selama kuliah?	• Rumah keluarga
	• Kos atau kontrak
Berapakah total uang saku Anda?	• $\leq$ Rp1.000.000
	• $>$ Rp1.000.000
Berapakah total penghasilan orang tua Anda setiap bulan?	• $\leq$ Rp3.000.000
	• $>$ Rp3.000.000

2. Analisis deskriptif
  - a. Membuat tabel frekuensi dari masing-masing kategori pada variabel terikat.
  - b. Membuat tabel tabulasi silang untuk menganalisis karakteristik variabel bebas berdasarkan setiap variabel terikat dan kemudian memberikan interpretasi
3. Pemodelan regresi probit ordinal
  - a. Melakukan uji independensi dengan menggunakan uji *Chi-Square* dengan menggunakan Persamaan (2.14).

- b. Melakukan pengecekan asumsi bebas multikolinieritas dengan menentukan nilai *VIF* pada Persamaan (2.15).
  - c. Melakukan pemodelan regresi probit ordinal dengan menggunakan Persamaan (2.6) sampai dengan (2.9).
  - d. Mengestimasi parameter dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* dan metode *Newton Raphson* pada Persamaan (2.16)-(2.18).
  - e. Melakukan pengujian parameter yang terdiri dari dua tahapan yaitu uji serentak dengan menggunakan statistik uji pada Persamaan (2.19) dan uji parsial dengan menggunakan statistik uji *Wald* yang dinyatakan pada Persamaan (2.20).
  - f. Melakukan pemodelan akhir regresi probit ordinal dari variabel-variabel yang berpengaruh secara signifikan dengan mensubstitusikan nilai koefisien  $\beta$ .
  - g. Melakukan uji kesesuaian model dengan menggunakan uji *Deviance* statistik uji pada Persamaan (2.21).
  - h. Melakukan perhitungan ketepatan klasifikasi hasil prediksi model regresi probit ordinal dengan mencari nilai *APER* (*Apparent Error Rate*) dengan menggunakan Persamaan (2.22) dan dilanjutkan dengan mencari nilai akurasi dengan menggunakan Persamaan (2.23).
3. Menginterpretasikan model regresi probit ordinal dengan menggunakan efek marginal pada Persamaan (2.10) sampai (2.13).
  4. Menarik kesimpulan.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis Deskriptif

Sebelum analisis deskriptif dilakukan, pada penelitian ini dilakukan pengkodean data dari masing-masing kategori pada variabel terikat maupun variabel bebas untuk memudahkan dalam pengolahan data (lihat Lampiran 1). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mahasiswa Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2019 dan 2020 sebanyak 134 mahasiswa (lihat Lampiran 2). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari delapan variabel bebas ( $X$ ) yang diduga mempengaruhi IPK mahasiswa berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dijelaskan pada BAB II, yaitu jenis kelamin ( $X_1$ ), tempat tinggal selama kuliah ( $X_2$ ), beasiswa ( $X_3$ ), asal sekolah ( $X_4$ ), jalur masuk kuliah ( $X_5$ ), keikutsertaan organisasi ( $X_6$ ), uang saku perbulan ( $X_7$ ), dan penghasilan orang tua ( $X_8$ ). Sedangkan variabel terikat ( $Y$ ) adalah tingkatan IPK yang dimiliki mahasiswa dengan persebaran nilai IPK pada Tabel 4.1

**Tabel 4.1** Frekuensi IPK Mahasiswa

Kategori	IPK	Frekuensi
$Y = 1$	$2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$	35
$Y = 2$	$3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$	54
$Y = 3$	$\geq 3,60$	45

Kategorisasi pada variabel terikat sebelumnya berdasarkan buku pedoman akademik Fakultas Sains dan Teknologi 2021. Namun, hasil dari pengkategorisasian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat salah satu kategori yang memiliki frekuensi sangat kecil dan menyebabkan nilai *expected count* pada

uji *Chi-Square* lebih dari 20%. Sehingga, dilakukan kategorisasi kembali pada variabel terikat seperti pada Tabel 4.1 berdasarkan nilai minimum IPK yang diperoleh oleh mahasiswa yaitu 2,80 dengan setiap kategori pada variabel terikat memiliki interval sebesar 0,40.

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa terdapat 35 mahasiswa memiliki nilai IPK diantara  $2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$ ; 54 mahasiswa memiliki IPK diantara  $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$  dan 45 mahasiswa memiliki  $\text{IPK} \geq 3,60$ . Hal ini menunjukkan bahwa prestasi belajar yang diperoleh responden tergolong baik karena lebih dari 50% responden memiliki  $\text{IPK} > 3,20$ . Perbedaan nilai IPK yang dimiliki mahasiswa tersebut karena adanya faktor-faktor yang mempengaruhi. Distribusi frekuensi mengenai faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap perolehan IPK mahasiswa terdapat pada Tabel 4.2.

Berdasarkan hasil tabulasi silang pada Tabel 4.2 dapat diketahui jumlah mahasiswa dari masing-masing kategori pada variabel bebas berdasarkan kategori IPK yang dimiliki oleh mahasiswa. Hasil dari tabel tabulasi silang ini dapat digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat dengan menggunakan uji independensi pada tahap selanjutnya.

## **4.2 Pemodelan Regresi Probit Ordinal**

### **4.2.1 Uji Independensi**

Sebelum dilakukan pemodelan regresi probit ordinal, dilakukan pengujian independensi antara variabel terikat dengan variabel bebas dengan menggunakan uji *Chi-Square* untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas. Uji *Chi-Square* digunakan untuk menguji data nominal atau

ordinal seperti pada variabel  $X_1$  sampai dengan  $X_8$ . Perhitungan uji *Chi-Square* dengan menggunakan Persamaan (2.14). Sehingga, didapatkan hasil perhitungan yang terdapat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.2** Tabulasi Karakteristik IPK Terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi IPK

Variabel	IPK						Total
	Y = 1		Y = 2		Y = 3		
	Banyak	%	Banyak	%	Banyak	%	
<b>Jenis Kelamin</b>							
Perempuan	24	22,2%	44	40,7%	40	37,0%	108
Laki-laki	13	50,0%	11	42,3%	2	7,7%	26
<b>Tempat Tinggal</b>							
Rumah Keluarga	7	25,0%	14	50,0%	7	25,0%	28
Kos atau Kontrak	30	28,3%	41	38,7%	35	33,0%	106
<b>Beasiswa</b>							
Iya	3	10,0%	9	30,0%	18	60,0%	30
Tidak	34	32,7%	46	44,2%	25	24,0%	104
<b>Asal Sekolah</b>							
MA atau SMK	8	30,8%	10	38,5%	8	30,8%	26
SMA	29	26,9%	45	41,7%	35	32,4%	108
<b>Jalur Masuk Kuliah</b>							
SBMPTN	26	27,7%	37	39,4%	31	33,0%	94
SNMPTN	3	12,5%	11	45,8%	10	41,7%	24
Mandiri	8	50,0%	7	43,8%	1	6,3%	16
<b>Keikutsertaan Organisasi</b>							
Iya	24	30,4%	29	36,7%	26	32,9%	79
Tidak	13	23,6%	26	47,3%	17	30,9%	55
<b>Uang Saku Perbulan</b>							
≤ Rp1.000.000	29	29,9%	35	36,1%	33	34,0%	97
> Rp1.000.000	8	21,6%	20	54,1%	9	24,3%	37
<b>Pendapatan Orang Tua</b>							
≤ Rp3.000.000	22	28,2%	26	33,3%	30	38,5%	78
> Rp3.000.000	15	26,8%	29	51,8%	12	21,4%	56

Berdasarkan Tabel 4.3 dengan menggunakan perhitungan pada Persamaan (2.14) menunjukkan bahwa pada variabel bebas jenis kelamin ( $X_1$ ) dan beasiswa ( $X_3$ ) memiliki nilai  $P\text{-value} < 0,05$  dan  $\chi_{hit}^2 > 5,991$ . Begitupun pada variabel jalur masuk kuliah ( $X_5$ ) memiliki nilai  $P\text{-value} < 0,05$  dan  $\chi_{hitun}^2 > 9,4877$ . Sehingga keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$  yaitu terdapat hubungan antara variabel bebas ( $X_1$ ), ( $X_3$ ), dan ( $X_5$ ) dengan variabel terikat.

**Tabel 4.3 Uji Chi-Square**

Keterangan	Variabel	Sig.	$\chi^2_{hitung}$	Keputusan
Jenis Kelamin	$X_1$	0,001	13,5140	Tolak $H_0$
Tempat Tinggal	$X_2$	0,445	1,6200	Terima $H_0$
Beasiswa	$X_3$	0,002	12,8960	Tolak $H_0$
Asal Sekolah	$X_4$	0,831	0,3700	Terima $H_0$
Jalur Masuk Kuliah	$X_5$	0,045	9,7470	Tolak $H_0$
Keikutsertaan Organisasi	$X_6$	0,372	1,9790	Terima $H_0$
Uang Saku Perbulan	$X_7$	0,129	4,1000	Terima $H_0$
Pendapatan Orang Tua	$X_8$	0,144	3,8810	Terima $H_0$

#### 4.2.2 Uji Multikolinearitas

Setelah dilakukan uji *Chi-Square*, diketahui variabel bebas yang memiliki hubungan dengan variabel terikat. Maka, tahap selanjutnya dilakukan uji multikolinearitas dengan menghitung nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) menggunakan Persamaan (2.15). Berdasarkan Tabel 4.4, nilai VIF < 10. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat multikolinearitas pada variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini. Sehingga dapat dilanjutkan ke langkah selanjutnya yaitu dengan membentuk model dari regresi probit ordinal.

**Tabel 4.4 Uji Multikolinearitas**

Variabel	VIF
$X_1$	1,004
$X_3$	1,080
$X_5$	1,080

#### 4.2.3 Pemodelan Regresi Probit Ordinal

Pembentukan model regresi probit ordinal dengan menggunakan Persamaan (2.6) sampai dengan (2.9) sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P(Y = 1) &= \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= \Phi(\gamma_1 - (\beta_1 x_{1(1)} + \beta_3 x_{3(1)} + \beta_5 x_{5(1)} + \beta_5 x_{5(2)})) \quad (4.1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(Y = 2) &= \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= \Phi(\gamma_2 - (\beta_1 x_{1(1)} + \beta_3 x_{3(1)} + \beta_5 x_{5(1)} + \beta_5 x_{5(2)})) \\
&\quad - \Phi(\gamma_1 - (\beta_1 x_{1(1)} + \beta_3 x_{3(1)} + \beta_5 x_{5(1)} \\
&\quad + \beta_5 x_{5(2)}))
\end{aligned} \tag{4.2}$$

$$\begin{aligned}
P(Y = 3) &= 1 - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= 1 - \Phi(\gamma_2 - (\beta_1 x_{1(1)} + \beta_3 x_{3(1)} + \beta_5 x_{5(1)} \\
&\quad + \beta_5 x_{5(2)}))
\end{aligned} \tag{4.3}$$

Persamaan (4.1) sampai dengan (4.3) merupakan model dari regresi probit ordinal berdasarkan variabel yang memiliki hubungan terhadap variabel terikat dari masing-masing kategori tingkatan IPK yang dimiliki oleh mahasiswa. Setelah dilakukan pemodelan dari regresi probit ordinal ini selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi parameter dengan memasukkan variabel bebas  $X_1$ ,  $X_3$  dan  $X_5$  ke dalam model dengan menggunakan *software RStudio*. Sehingga didapatkan estimasi parameter pada model regresi probit ordinal yang disajikan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Estimasi Parameter

Variabel	Estimasi	Standar eror
Koefisien $\gamma_1$	1,014	0,381
Koefisien $\gamma_2$	2,284	0,408
Jenis Kelamin ( $X_1$ )		
0: Laki-laki	Kontrol	
1: Perempuan	0,928	0,262
Beasiswa ( $X_3$ )		
0: Tidak	Kontrol	
1: Iya	0,940	0,262
Jalur Masuk Kuliah ( $X_5$ )		
0: Mandiri	Kontrol	
1: SBMPTN	0,916	0,330
2: SNMPTN	1,005	0,391

Tabel 4.5 menyajikan nilai konstanta dan koefisien dari setiap variabel dalam model yang menunjukkan adanya dua koefisien  $\gamma$  yang merupakan nilai dari

batasan (*threshold*) yang membagi variabel terikat menjadi tiga kategori. Koefisien  $\gamma_1$  mengukur pergeseran dari kategori satu ke kategori dua dan koefisien  $\gamma_2$  mengukur pergeseran dari kategori dua ke kategori tiga. Sedangkan pada variabel bebas setiap kategorinya berkurang  $k - 1$  karena salah satu kategorinya dijadikan sebagai kontrol.

#### 4.2.4 Pengujian Parameter

##### 1. Uji Serentak

Statistik uji yang digunakan pada uji serentak adalah *Likelihood Ratio Test* dan nilainya didapatkan dari Persamaan (2.19). Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0 : \beta_1 = \beta_3 = \beta_5 = 0$  (Secara bersama-sama variabel bebas tidak mempengaruhi model).

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_j \neq 0, \text{ dengan } j = 1,3,5$  (Secara bersama-sama variabel bebas mempengaruhi model).

Selanjutnya, berdasarkan output *software RStudio* (Lampiran 4), diperoleh nilai *P-value*  $0,000 < 0,05$  dan nilai  $G = 36,020 > \chi^2_{(0,05;4)} = 9,488$  maka kesimpulannya  $H_0$  ditolak, artinya terdapat minimal satu variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap perolehan IPK yang dimiliki mahasiswa.

##### 2. Uji Parsial

Uji Parsial digunakan untuk mengetahui variabel manakah yang signifikan berpengaruh terhadap perolehan IPK mahasiswa dengan menggunakan uji *Wald* pada Persamaan (2.20) dengan hipotesis yang digunakan adalah

$H_0 : \beta_j = 0$  (Variabel bebas tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel terikat).

$H_1 : \beta_j \neq 0$ , dimana  $j = 1,3,5$  (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

**Tabel 4.6 Uji Parsial**

Variabel	Estimasi	Standar eror	Wald	db	Sig.
Koefisien $\gamma_1$	1,014	0,381	7,102	1	0,008
Koefisien $\gamma_2$	2,284	0,408	31,322	1	0,000
Jenis Kelamin ( $X_1$ )					
0: Laki-laki	Kontrol				
1: Perempuan	0,928	0,262	12,522	1	0,000
Beasiswa ( $X_3$ )					
0: Tidak	Kontrol				
1: Iya	0,940	0,262	12,905	1	0,000
Jalur Masuk Kuliah ( $X_5$ )					
0: Mandiri	Kontrol				
1: SBMPTN	0,916	0,330	7,697	1	0,006
2: SNMPTN	1,005	0,391	6,602	1	0,010

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa variabel yang signifikan berpengaruh adalah jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ), dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ), karena masing-masing variabel memiliki nilai  $P\text{-value} < 0,05$  dan nilai dari  $W > \chi^2_{(0,05;1)}$ . Maka keputusan yang diambil adalah tolak  $H_0$ , artinya masing-masing kategori pada variabel bebas jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ), dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perolehan IPK mahasiswa.

Sehingga, berdasarkan variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap model dan hasil estimasi parameter yang diperoleh sebelumnya, nilai koefisien  $\beta$  selanjutnya digunakan untuk membangun model estimasi

peluang regresi probit ordinal dengan menggunakan Persamaan (4.1)-(4.3) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P(Y = 1) &= \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= \Phi(1,014 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} \\
 &\quad + 1,005x_{5(2)})) \\
 P(Y = 2) &= \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= \Phi(2,284 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} \\
 &\quad + 1,005x_{5(2)})) - \Phi(1,014 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} \\
 &\quad + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})) \\
 P(Y = 3) &= 1 - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= 1 - \Phi(2,284 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} \\
 &\quad + 1,005x_{5(2)}))
 \end{aligned}$$

Persamaan model regresi probit ordinal yang didapatkan sama dengan jumlah kategori yang digunakan dalam variabel terikat ( $Y$ ). Ketiga persamaan di atas merupakan model regresi probit ordinal untuk kategori variabel terikat ( $Y$ ), dengan  $Y = 1$  untuk kategori dengan IPK terendah dan  $Y = 3$  untuk kategori IPK tertinggi. Model regresi yang telah didapatkan nantinya akan digunakan untuk mencari nilai probabilitas dan mencari nilai efek marginal guna melakukan interpretasi terhadap model.

### 4.3 Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi model. Perhitungan kesesuaian model dengan menggunakan Persamaan (2.21) dan hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0$  : Model hasil prediksi sesuai dengan observasi

$H_1$  : Model hasil prediksi tidak sesuai dengan observasi

**Tabel 4.7** Uji Kesesuaian Model

	<i>Chi-Square</i>	db	Sig.
<i>Deviance</i>	25,015	16	0,070

Berdasarkan hasil uji kesesuaian model pada Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa nilai *P-value*  $0,070 > 0,05$  dan nilai statistik uji  $D = 25,015 < \chi^2_{(0,05;16)} = 26,296$ . Sehingga keputusan yang diambil adalah gagal tolak  $H_0$ , artinya model regresi yang terbentuk telah sesuai atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dengan hasil prediksi.

#### 4.4 Ketepatan Klasifikasi

Perhitungan ketepatan klasifikasi digunakan untuk mengetahui kebaikan model yang telah dibentuk dengan cara menghitung ketepatan klasifikasi antara nilai hasil observasi dengan nilai prediksi yang terdapat pada Tabel 4.8. Sedangkan data hasil prediksi terdapat pada Lampiran 5.

**Tabel 4.8** Ketepatan Klasifikasi

Observasi	Prediksi			Total	
	Kategori IPK Mahasiswa				
	$Y = 1$	$Y = 2$	$Y = 3$		
Kategori IPK Mahasiswa	$Y = 1$	26	8	1	35
	$Y = 2$	1	50	3	54
	$Y = 3$	1	2	42	45
Total		26	62	46	134

$$APER(\%) = \frac{8 + 1 + 1 + 3 + 1 + 2}{134} = 11,94\%$$

$$\begin{aligned} Akurasi &= 1 - APER(\%) \\ &= 1 - 11,94\% \\ &= 88,06\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil klasifikasi pada Tabel 4.8, dapat diketahui nilai kesalahan dengan menggunakan perhitungan pada Persamaan (2.22). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa APER memiliki nilai sebesar 11,94%. Selanjutnya, dapat diketahui nilai ketepatan klasifikasi dengan mencari nilai akurasi dengan menggunakan perhitungan pada Persamaan (2.23), dan hasilnya sebesar 88,06%. Hasil ini mengindikasikan bahwa model yang telah dibentuk memiliki nilai ketepatan klasifikasi yang tergolong tinggi.

#### 4.5 Interpretasi Model

Sebagai penjabaran dari model peluang yang telah didapatkan, pembahasan yang dapat dilakukan adalah dengan menghitung nilai probabilitas mahasiswa dilakukan interpretasi terhadap mahasiswa berjenis kelamin perempuan yang berkategori (1), menerima beasiswa berkategori (1) dan masuk kuliah jalur SBMPTN berkategori (1) didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P(Y = 1) &= \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= \Phi\left(1,014 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &= \Phi\left(1,014 - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
 &= 0,2033 = 20,33\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(Y = 2) &= \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= \Phi\left(2,284 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &\quad - \Phi\left(1,014 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &= \Phi\left(2,284 - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
 &\quad - \Phi\left(1,014 - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
 &= 0,4668 = 46,68\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(Y = 3) &= 1 - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= 1 - \Phi(2,284 - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} \\
&\quad + 1,005x_{5(2)})) \\
&= 1 - \Phi(2,284 - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))) \\
&= 0,3300 = 33\%
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai probabilitas yang telah didapatkan, diketahui bahwa mahasiswa berjenis kelamin perempuan, menerima beasiswa dan masuk kuliah melalui jalur SBMPTN memiliki probabilitas yang lebih tinggi untuk mendapatkan IPK pada kategori  $Y = 2$  ( $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$ ) yakni sebesar 46,68% dibandingkan dengan kategori IPK lainnya. Sementara itu, probabilitas untuk variabel bebas lainnya terdapat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Probabilitas IPK

Kategori	$Y = 1$	$Y = 2$	$Y = 3$
Laki-laki, Beasiswa, SBMPTN	0,1999	0,4658	0,3343
Laki-laki, Beasiswa, SNMPTN	0,1759	0,4568	0,3673
Laki-laki, Beasiswa, Mandiri	0,5295	0,3810	0,0895
Laki-laki, Tidak Beasiswa, SBMPTN	0,5390	0,3753	0,0857
Laki-laki, Tidak Beasiswa, SNMPTN	0,5036	0,3960	0,1004
Laki-laki, Tidak Beasiswa, Mandiri	0,8447	0,1441	0,0112
Perempuan, Beasiswa, SBMPTN	0,0384	0,2702	0,6915
Perempuan, Beasiswa, SNMPTN	0,0315	0,2464	0,7221
Perempuan, Beasiswa, Mandiri	0,1966	0,4647	0,3387
Perempuan, Tidak Beasiswa, SBMPTN	0,2033	0,4668	0,3300
Perempuan, Tidak Beasiswa, SNMPTN	0,1790	0,4582	0,3628
Perempuan, Tidak Beasiswa, Mandiri	0,5343	0,3782	0,0875

Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui bahwa mahasiswa laki-laki, tidak menerima beasiswa dan masuk kuliah melalui jalur mandiri memiliki probabilitas yang paling tinggi untuk memiliki IPK pada kategori  $Y = 1$  dengan rentang nilai ( $2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$ ). Selain itu, mahasiswa perempuan, tidak menerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SBMPTN cenderung memiliki probabilitas yang paling

tinggi untuk memiliki IPK pada  $Y = 2$  dengan rentang nilai ( $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$ ). Sedangkan mahasiswa perempuan, penerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SNMPTN memiliki probabilitas paling tinggi untuk memiliki IPK pada kategori  $Y = 3$  ( $\text{IPK} \geq 3,60$ ).

Interpretasi model regresi probit ordinal juga akan dilakukan dengan menghitung nilai efek marginal dengan menggunakan Persamaan (2.10)-(2.13), yang nilainya akan digunakan untuk menunjukkan seberapa besar pengaruh setiap variabel bebas yang signifikan terhadap masing masing kategori pada variabel terikat. Sebagai contoh dilakukan perhitungan dan interpretasi efek marginal ( $X_1$ ), ( $X_3$ ) dan ( $X_5$ ) terhadap kategori IPK ( $Y = 1$ ) untuk mahasiswa (i) yang berjenis kelamin perempuan, menerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SBMPTN di Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

1. Efek marginal untuk variabel bebas jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ) dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ) terhadap kategori IPK  $2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$  ( $Y = 1$ ).

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_1} &= (-\beta_1)\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= (-0,9280)\phi\left(1,014 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &= (-0,9280)\phi\left(1,014 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
 &= (-0,9280)(0,0832) \\
 &= -0,0773 = -7,73\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_{3(1)}} &= (-\beta_{3(1)})\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= (-0,9400)\phi\left(1,014 \right. \\
&\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
&= (-0,9400)\phi\left(1,014 \right. \\
&\quad \left. - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&= (-0,9400)(0,0832) \\
&= -0,0783 = -7,83\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_{5(1)}} &= (-\beta_{5(1)})\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= (-0,9160)\phi\left(1,014 \right. \\
&\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
&= (-0,9160)\phi\left(1,014 \right. \\
&\quad \left. - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&= (-0,9160)(0,0832) \\
&= -0,0763 = -7,63\%
\end{aligned}$$

Nilai efek marginal pada variabel  $X_1$  adalah  $-7,73\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa jenis kelamin perempuan akan menyebabkan menurunnya probabilitas mahasiswa untuk masuk pada kategori IPK  $Y = 1$  sebesar  $7,73\%$ , dengan cara yang sama didapatkan nilai efek marginal terhadap  $X_3$  yaitu mahasiswa yang menerima beasiswa akan menyebabkan menurunnya probabilitas mahasiswa untuk masuk kedalam kategori IPK  $Y = 1$  sebesar  $7,83\%$ . Begitupun juga pada variabel  $X_5$ , mahasiswa yang masuk kuliah melalui jalur SBMPTN akan menyebabkan menurunnya probabilitas mahasiswa untuk masuk pada kategori IPK  $Y = 1$  sebesar  $7,63\%$ . Berdasarkan hasil perhitungan

efek marginal, variabel  $X_3$  memiliki probabilitas yang lebih besar dibandingkan dengan  $X_1$  dan  $X_5$ . Sehingga dapat disimpulkan pada kategori  $Y = 1$  variabel  $X_3$  adalah variabel yang paling berpengaruh terhadap IPK mahasiswa. Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitas untuk kategori IPK  $Y = 2$ .

2. Efek marginal untuk variabel bebas jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ) dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ) terhadap kategori IPK  $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$  ( $Y = 2$ ).

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial P(Y = 2|\mathbf{x})}{\partial x_1} &= (\beta_1)\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= (0,928)\phi\left(1,014 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &\quad - \phi\left(2,284 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &= (0,9280)\phi\left(1,014 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
 &\quad - \phi\left(2,284 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
 &= (0,9280)(-0,2687) \\
 &= -0,2492 = -24,92\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial P(Y = 2|\mathbf{x})}{\partial x_{3(1)}} &= (\beta_{3(1)})\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
 &= (0,9400)\phi\left(1,014 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
 &\quad - \phi\left(2,284 \right. \\
 &\quad \left. - (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (0,9400)\phi\left(1,014\right. \\
&\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&\quad - \phi\left(2,284\right. \\
&\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&= (0,9400)(-0,2687) \\
&= -0,2526 = -25,26\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial P(Y = 2|\mathbf{x})}{\partial x_{5(1)}} &= (\beta_{5(1)})\phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= (0,9160)\phi\left(1,014\right. \\
&\quad \left.- (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
&\quad - \phi\left(2,284\right. \\
&\quad \left.- (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
&= (0,9160)\phi\left(1,014\right. \\
&\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&\quad - \phi\left(2,284\right. \\
&\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&= (0,9160)(-0,2687) \\
&= -0,2462 = -24,62\%
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa mahasiswa berjenis kelamin ( $X_1$ ) perempuan, akan menyebabkan probabilitas IPK termasuk dalam kategori  $Y = 2$  menurun sebesar 24,92%, dengan cara yang sama didapatkan nilai efek marginal untuk variabel beasiswa ( $X_3$ ) dan jalur masuk ( $X_5$ ) secara berturut-turut adalah -0,2526, dan -02462 yang artinya mahasiswa yang menerima beasiswa menyebabkan probabilitas IPK termasuk dalam kategori  $Y = 2$  menurun sebesar 25,26%, sedangkan mahasiswa yang masuk

kuliah jalur SBMPTN menyebabkan probabilitas IPK termasuk dalam kategori  $Y = 2$  menurun sebesar 24,62%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel bebas beasiswa ( $X_3$ ) adalah variabel yang paling berpengaruh menyebabkan penurunan probabilitas terhadap IPK mahasiswa pada kategori  $Y = 2$  jika dibandingkan dengan variabel bebas lainnya.

3. Efek marginal untuk variabel bebas jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ) dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ) terhadap kategori IPK  $\geq 3.60$  ( $Y = 3$ ).

$$\begin{aligned}\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_1} &= (\beta_1)\phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= (0,9280)\phi\left(2,2840\right. \\ &\quad \left.- (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\ &= (0,9280)\phi\left(2,2840\right. \\ &\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\ &= (0,9280)(0,3520) \\ &= 0,3267 = 32,67\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_{3(1)}} &= (\beta_{3(1)})\phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= (0,9400)\phi\left(2,2840\right. \\ &\quad \left.- (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\ &= (0,9400)\phi\left(2,2840\right. \\ &\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\ &= (-0,9400)(0,3520) \\ &= 0,3309 = 33,09\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial P(Y = 1|\mathbf{x})}{\partial x_{5(1)}} &= (\beta_{5(1)})\phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\
&= (0,9160)\phi\left(2,2840\right. \\
&\quad \left.- (0,928x_{1(1)} + 0,940x_{3(1)} + 0,916x_{5(1)} + 1,005x_{5(2)})\right) \\
&= (0,9160)\phi\left(2,2840\right. \\
&\quad \left.- (0,928(1) + 0,940(1) + 0,916(1) + 1,005(0))\right) \\
&= (0,9160)(0,3520) \\
&= 0,3224 = 32,24\%
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin perempuan akan meningkatkan probabilitas mahasiswa masuk kedalam kategori  $Y = 3$  sebesar 32,67%. Sedangkan, nilai efek marginal untuk variabel beasiswa ( $X_3$ ) dan jalur masuk ( $X_5$ ) secara berturut-turut adalah 0,3309, 0,3224 yang artinya mahasiswa yang menerima beasiswa akan meningkatkan probabilitas mahasiswa masuk kedalam kategori  $Y = 3$  sebesar 33,09% dan mahasiswa yang masuk kuliah jalur SBMPTN menyebabkan probabilitas IPK termasuk dalam kategori  $Y = 3$  meningkat sebesar 32,24%, Sehingga variabel yang paling berpengaruh pada kategori  $Y = 3$  atau IPK dengan kategori tertinggi adalah variabel beasiswa ( $X_3$ ). Hasil perhitungan probabilitas untuk masuk pada kategori  $Y = 1$ ,  $Y = 2$ , dan  $Y = 3$  menunjukkan bahwa variabel beasiswa ( $X_3$ ) memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan jenis kelamin ( $X_1$ ) dan jalur masuk ( $X_5$ ). Selain itu, juga dilakukan perhitungan efek marginal lainnya yang terdapat pada Tabel 4.10.

Berdasarkan hasil perhitungan efek marginal diketahui bahwa variabel beasiswa ( $X_3$ ) memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap perolehan IPK mahasiswa, jika dibandingkan dengan variabel jenis kelamin ( $X_1$ ), jalur masuk

kuliah ( $X_5$ ). Perhitungan efek marginal hanya dilakukan untuk mahasiswa perempuan, mendapatkan beasiswa dan masuk kuliah melalui jalur SBMPTN, SNMPTN saja, karena mahasiswa laki-laki dan jalur masuk kuliah mandiri dijadikan sebagai kontrol atau pembanding. Sehingga hasil dari perhitungan efek marginal relatif terhadap kategori yang dijadikan sebagai kontrol.

**Tabel 4.10** Hasil Perhitungan Efek Marginal

Efek Marginal	Kategori	$Y = 1$	$Y = 2$	$Y = 3$
$X_1$	Perempuan,Beasiswa, SBMPTN	-0,0773	-0,2494	0,3267
	Perempuan,Beasiswa, SNMPTN	-0,0658	-0,2454	0,3112
$X_3$	Perempuan,Beasiswa, SBMPTN	-0,0783	-0,2526	0,3309
	Perempuan,Beasiswa, SNMPTN	-0,0712	-0,2658	0,3370
$X_5$	Perempuan,Beasiswa, SBMPTN	-0,0763	-0,2462	0,3224
	Perempuan,Beasiswa, SNMPTN	-0,0666	-0,2486	0,3152

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar ini, dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi mahasiswa maupun program studi untuk meningkatkan kualitas dan prestasi belajar yang dimiliki oleh mahasiswa. Peningkatan kualitas dan prestasi belajar berawal dari upaya mahasiswa untuk melakukan evaluasi atau muhasabah terhadap usaha yang telah dilakukannya. Pentingnya evaluasi ini dinyatakan oleh Rasulullah,

*“Orang yang pandai adalah orang yang mengevaluasi dirinya serta beramal untuk kehidupan sesudah kematian. Sedangkan orang lemah adalah orang yang mengikuti hawa nafsunya serta berangan-angan terhadap Allah SWT” (HR, At Tirmidzi).*

Evaluasi diri dilakukan sebagai bahan perbaikan terhadap apa saja yang sudah dilakukan selama proses belajar untuk membantu meningkatkan prestasi belajar yang dimiliki oleh mahasiswa. Hasil muhasabah tersebut kemudian dirumuskan dan ditindaklanjuti dengan upaya perbaikan terhadap kekurangan-

kekurangan yang dimiliki sebelumnya. Sebagaimana Allah SWT berfirman yang pada QS Ar-Ra'd ayat 11 yang memiliki arti sebagai berikut (Kemenag, 2023c).

*“Sesungguhnya, Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah sendiri keadaan mereka”.*

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan implementasi regresi probit ordinal terhadap faktor yang mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar mahasiswa adalah jenis kelamin ( $X_1$ ), beasiswa ( $X_3$ ), dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ ). Model regresi probit ordinal yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}P(Y = 1) &= \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= \Phi(1.014 - (0,928x_{1(1)} + 0.940x_{3(1)} + 0.916x_{5(1)} + 1.005x_{5(2)})) \\ P(Y = 2) &= \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) - \Phi(\gamma_1 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= \Phi(2.284 - (0,928x_{1(1)} + 0.940x_{3(1)} + 0.916x_{5(1)} + 1.005x_{5(2)})) \\ &\quad - \Phi(1.014 - (0,928x_{1(1)} + 0.940x_{3(1)} + 0.916x_{5(1)} \\ &\quad + 1.005x_{5(2)})) \\ P(Y = 3) &= 1 - \Phi(\gamma_2 - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \\ &= 1 - \Phi(2.284 - (0,928x_{1(1)} + 0.940x_{3(1)} + 0.916x_{5(1)} \\ &\quad + 1.005x_{5(2)}))\end{aligned}$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan probabilitas dapat disimpulkan bahwa pada kategori IPK  $Y = 1$  ( $2,80 \leq \text{IPK} < 3,20$ ) mahasiswa laki-laki, tidak menerima beasiswa dan masuk kuliah jalur mandiri memiliki probabilitas yang paling tinggi. Pada kategori  $Y = 2$  ( $3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$ ) mahasiswa yang memiliki probabilitas tertinggi yaitu mahasiswa perempuan, tidak menerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SBMPTN. Sedangkan pada kategori  $Y = 3$  ( $\text{IPK} \geq 3,60$ ) mahasiswa yang memiliki probabilitas tertinggi adalah mahasiswa perempuan,

penerima beasiswa dan masuk kuliah jalur SNMPTN. Selain itu, berdasarkan hasil perhitungan efek marginal diketahui bahwa variabel bebas yang paling berpengaruh adalah beasiswa ( $X_3$ ) karena nilai probabilitasnya paling besar, jika dibandingkan dengan jenis kelamin ( $X_1$ ), dan jalur masuk kuliah ( $X_5$ )

## 5.2 Saran

Saran bagi penulis selanjutnya yang tertarik unntuk melakukan penelitian serupa yaitu:

1. Menambah variabel bebas lain yang diduga berpengaruh terhadap prestasi belajar mahasiswa, seperti gaya belajar, motivasi belajar, waktu, lama belajar dan lainnya.
2. Selain itu, perlu diperhatikan dan dipertimbngkan terkait jumlah frekuensi dari masing-masing kategori pada variabel bebas, sehingga dapat diperoleh model yang lebih baik.
3. Penulis juga menyarankan untuk menghubungkan penelitian selanjutnya dengan empat pilar yang dimiliki oleh Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang terdiri dari kedalaman spiritual, keangunan akhlaq, keluasan ilmu, kematangan professional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azkiya, N., Yunus, E. M., Hanna, R. A. F., & Manufa, S. (2022). Diaspora dalam Pandangan Al-Qur'an (Telaah QS. At-Taubah ayat 122). *Jurnal Riset Agama*, 2(1), 1–12.
- Cahyati, C., Herrhyanto, N., & Puspita, E. (2019). Pemodelan Indeks Pembangunan Gender (IPG) dengan Menggunakan Regresi Probit Ordinal (Studi Kasus IPG Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera Tahun 2015). *Jurnal Eureka Matika*, 7(2), 83–99.
- Damanik, L. R. (2018). Perbandingan Uji Regresi Logistik Ordinal Model Logit dan Model Probit Terhadap Estimasi Prediksi Probabilitas Kejadian Kelahiran Prematur di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2013-2017. *Jurnal Statistika*, 1(1), 3.
- Daruyani, S., Wilandari, Y., & Yasin, H. (2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks prestasi mahasiswa fsm Universitas Diponegoro semester pertama dengan metode regresi logistik biner. *Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro*, 14, 185–194.
- Farahani, H. A., Rahiminezhad, A., Same, L., & immanezhad, K. (2010). A Comparison of Partial Least Squares (PLS) and Ordinary Least Squares (OLS) regressions in predicting of couples mental health based on their communicational patterns. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 5, 1459–1463. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.308>
- Finney, D. J. (1971). *Probit analysis 3rd ed Cambridge Univ. In Press. London, UK* (Vol. 333).
- Ghozali, I., & Ratmono, D. (2017). Analisis multivariat dan ekonometrika: teori, konsep, dan aplikasi dengan eview 10. 71.
- Greene, W. H. (2002). *Econometric analysis* (Fifth Editions). Prentice Hall Inc.
- Hocking, R. R. (2013). *Methods and applications of linear models: regression and the analysis of variance*. John Wiley & Sons.
- Hosmer, D. W., Hosmer, T., Le Cessie, S., & Lemeshow, S. (1997). A comparison of goodness-of-fit tests for the logistic regression model. *Statistics in Medicine*, 16(9), 965–980.
- Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (Vol. 398). John Wiley & Sons.
- Indriyani, R. (2014). Pengaruh Asal Sekolah Dan Tempat Tinggal Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Prodi D III Kebidanan Universitas Wiraraja Sumenep (*Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)*).

- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis*. 6th. In US: Pearson Prentice Hall.
- Kartiko, O. A. (2013). Pengaruh Pendapatan Orang Tua Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Kelas X Di Smkn 2 Jiwan Kabupaten Madiun Tahun 2011/2012. *EQUILIBRIUM: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembelajarannya*, 1(2).
- KBBI. (2019). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (diakses pada 15 Februari 2023) <https://kbbi.web.id/beasiswa>
- Kemenag. (2023a). *Quran Kemenag*. <https://quran.kemenag.go.id/surah/58/11>
- Kemenag. (2023b). *Quran Kemenag*. <https://quran.kemenag.go.id/surah/9/122>
- Kemenag. (2023c). *Quran Kemenag*. <https://quran.kemenag.go.id/surah/13/11>
- Lasmana, A. (2018). Persepsi Mahasiswa Mengenai Pengaruh Ipk (Indeks Prestasi Kumulatif), Penghargaan Finansial Dan Lingkungan Kerja Terhadap Pemilihan Profesi Akuntan Publik. *Jurnal Akunida*, 4(1), 61–75.
- Muhammad, A. J. (2007, September). *Tafsir Thabari 24*. Pustaka Azzam. [https://www.mediafire.com/file/lh0eqjpvesqlvv2/Tafsir\\_Thabari\\_24.pdf/file](https://www.mediafire.com/file/lh0eqjpvesqlvv2/Tafsir_Thabari_24.pdf/file)
- Myers, R. H., Montgomery, D. C., Vining, G. G., & Robinson, T. J. (2012). *Generalized linear models: with applications in engineering and the sciences*. John Wiley & Sons.
- Noviyanti, R., & Dermawan, D. A. (2022). Studi Literatur Pengaruh Beasiswa Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 7(1), 58–66.
- Oktarisa, F., & Yusra, Z. (2017). Perbedaan prestasi akademik ditinjau dari coping stress dan jenis kelamin pada pers mahasiswa. *Jurnal RAP (Riset Aktual Psikologi Universitas Negeri Padang)*, 6(2), 136–145.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). (diakses pada 25 Maret 2023). [https://jdih.kemdikbud.go.id/detail\\_peraturan?main=2193](https://jdih.kemdikbud.go.id/detail_peraturan?main=2193)
- Pratiwi, S. S. (2017). Pengaruh keaktifan mahasiswa dalam organisasi dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi*, 6(1), 54–64.
- Purnama, Y. (2020). Bagaimana Menuntut Ilmu. Kiat-Kiat Agar Belajar Agama Lebih Terarah. *Yogyakarta: Kangaswad. Wordpress. Com*.
- Qudratullah, M. F. (2014). Pengaruh Jalur Penerimaan Mahasiswa Dan Asal Sekolah Terhadap Prestasi Mahasiswa Di Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. *Jurnal Fourier*, 3(1), 9–15.
- Rasdiansastra, W., Wibawa, G. A., & Abapihi, B. (2022). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Membaca Siswa dengan Metode Regresi

- Probit Ordinal (Studi Kasus Siswa SD Se-Sulawesi Tenggara). *Jurnal Matematika Komputasi Dan Statistika*, 2(2), 102–109.
- Robert, K., & Budi, Y. (2016). *Analisis Regresi. Edisi Pertama*, Jakarta: PT Kharisma Putra Utama.
- Rohman, M. Z. (2011). Pendekatan Gramatika Bahasa Arab dalam Penafsiran Ayat-ayat Tarbawai. *PHd Thesis IAIN Purwokerto*.
- Rosyid, M. Z., Mansyur, M., IP, S., Abdullah, A. R., & Pd, S. (2019). Prestasi belajar. *Literasi Nusantara. Bps. Go. Id*.
- Saihu, S. (2020). Pendidikan Sosial yang Terkandung dalam Surat At-Taubah ayat 71-72. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 9(01), 127–148. <https://doi.org/10.30868/EI.V9I01.703>
- Saraswati, E. (2015). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Laki-laki dan Perempuan dalam Mata Pelajaran Matematika Kelas III Semester 2 Materi Sudut dan Pecahan di SD Negeri Se Desa Caturharjo, Kecamatan Sleman, Kabupaten Sleman. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan* 1(1)21.
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmono, A., & Subiyanto, S. (2014). Penggunaan Partial Least Square Regression (PLSR) untuk Mengatasi Multikolinearitas dalam Estimasi Klorofil Daun Tanaman Padi dengan Citra Hiperspektral. *Geoid*, 10(1), 93. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v10i1.702>
- Suwena, K. R. (2017). Jalur Penerimaan Mahasiswa Baru Bukan Penentu Prestasi Belajar Mahasiswa. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 5(2), 1–10.
- Syarat Pendaftaran BUMN. (2023) (diakses pada 23 Maret 2023)  
<https://rekrutmenbersama.fhcibumn.id/>
- Syeikh Az-Zarnuji. (2009, September). *Ta'lim Muta'lim*. Mutiara Ilmu Surabaya.
- Udayani, N. M. K., Agustini, K., Si, M., & Divayana, D. G. H. (2017). Hubungan Motivasi Berprestasi dan Minat Berorganisasi Terhadap Indeks Prestasi Belajar Mahasiswa Pada Jurusan Pendidikan Teknik Informatika. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 6(2), 267–276.
- Wea, A. G., & Adiwidjaja, I. (2019). Pengaruh Beasiswa Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Mahasiswa Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik (JISIP)*, 7(1).
- Yamane, T. (1967). *Elementary sampling theory, statistics introductory analysis*. published by Harper & Row.
- Yulyani, M., Saepuddin, A., & Surbiantoro, E. (2018). Implikasi Pendidikan dari Qs At-Taubah: 122 Tentang Tafaquh Fi Al-Din terhadap Penguasaan

Kompetensi Profesional Guru. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(1), 17-34.

Zai, C. P. (2016). Kompetensi Guru SMA Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, Pengalaman Mengajar, dan Status Kepegawaian. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 7911-7915.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1** Pengkodean Variabel Terikat dan Variabel Bebas

Variabel		Kategori	Keterangan
Y	IPK	< 2.80	0
		$2,80 \leq \text{IPK} < 3.20$	1
		$3,20 \leq \text{IPK} < 3,60$	2
X <sub>1</sub>	Jenis Kelamin	Laki-laki	0
		Perempuan	1
X <sub>2</sub>	Tempat tinggal	Rumah Keluarga	0
		Kos	1
X <sub>3</sub>	Beasiswa	Tidak	0
		Iya	1
X <sub>4</sub>	Asal Sekolah	MA atau SMK	0
		SMA	1
X <sub>5</sub>	Jalur Masuk Kuliah	Mandiri	0
		SBMPTN	1
		SNMPTN	2
X <sub>6</sub>	Kekiuftsertaan Organisasi	Tidak Mengikuti	0
		Mengikuti Organisasi	1
X <sub>7</sub>	Uang Saku Perbulan	$\leq \text{Rp}1.000.000$	0
		$> \text{Rp}1.000.000$	1
X <sub>8</sub>	Pendapatan Orang Tua	$\leq \text{Rp}3.000.000$	0
		$> \text{Rp}3.000.000$	1

**Lampiran 2** Data Mahasiswa Program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Angkatan 2019 dan 2020 Berdasarkan IPK, Jenis Kelamin, Tempat Tinggal, Beasiswa, Jalur Masuk Kuliah, Keikutsertaan Organisasi, Uang Saku Perbulan, Penghasilan Orang Tua.

No	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>
1	1	1	0	1	2	2	1	0	1
2	1	0	1	1	1	2	0	0	0
3	2	1	1	1	2	2	1	1	1
4	1	1	1	1	1	2	1	0	0
5	2	1	1	1	2	2	0	1	0
6	1	1	1	1	1	0	1	1	0
7	2	1	1	1	2	2	1	1	1
8	2	1	1	1	1	1	0	0	0
9	3	1	1	0	1	1	1	0	0
10	1	0	1	1	2	2	1	1	1
11	2	1	1	1	1	1	0	0	0
12	3	1	1	1	2	2	0	1	1
13	2	1	0	1	2	2	1	0	1
14	2	1	1	1	2	2	0	0	0
15	3	1	1	1	2	2	0	1	0
16	1	0	1	1	1	2	0	0	1
17	3	1	1	1	2	2	1	1	1
18	3	1	1	1	2	2	1	0	0
19	2	0	1	1	2	2	0	0	1
20	1	1	1	1	2	2	1	1	1
21	3	1	0	1	2	2	0	0	1
22	1	1	1	1	1	0	0	0	0
23	3	1	1	1	2	2	1	0	0
24	3	1	1	1	1	1	1	0	1
25	1	1	0	1	2	2	1	0	0
26	3	1	1	1	2	2	0	0	0
27	2	0	1	1	1	0	0	0	1
28	3	1	1	1	2	2	1	0	1
29	2	1	1	0	2	2	1	0	0
30	1	0	1	1	2	2	0	0	1
31	3	1	1	0	1	2	0	0	0
32	2	0	1	1	2	2	1	1	1
33	3	1	1	0	1	2	1	0	0
34	3	1	1	1	2	1	1	0	0
35	2	0	1	1	2	2	1	1	1

No	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
36	1	0	0	1	2	2	1	0	0
37	2	1	1	1	2	2	0	0	1
38	2	0	0	1	1	0	0	0	0
39	1	0	1	0	2	1	1	0	0
40	2	1	0	0	2	0	1	0	1
41	1	1	0	1	2	2	1	0	0
42	3	1	1	1	2	2	1	0	0
43	2	1	0	1	2	2	0	0	0
44	3	1	1	1	2	2	0	1	1
45	1	1	1	1	2	0	1	0	0
46	2	1	0	1	2	1	0	0	0
47	2	1	0	1	2	2	0	0	0
48	3	0	0	1	2	2	1	0	0
49	2	1	1	1	2	0	1	1	1
50	3	1	1	1	2	2	0	0	1
51	1	0	1	1	1	0	1	1	0
52	3	1	1	0	2	2	0	0	0
53	1	1	1	1	2	1	1	0	1
54	2	1	1	1	2	2	1	1	1
55	2	1	1	1	2	2	0	1	1
56	1	1	1	1	1	2	1	0	1
57	3	1	1	1	2	2	1	0	0
58	1	1	1	1	2	2	1	0	0
59	3	1	1	0	1	1	0	0	0
60	2	1	1	1	2	2	1	0	0
61	2	1	1	1	2	2	1	1	0
62	3	0	1	1	2	2	1	0	0
63	2	1	1	0	2	0	1	1	1
64	3	1	1	0	2	2	1	0	1
65	1	0	1	0	2	2	1	0	0
66	3	1	1	0	2	2	1	1	0
67	3	1	1	1	2	2	0	1	1
68	2	1	0	1	1	1	0	0	0
69	2	1	0	1	2	2	1	1	1
70	3	1	0	1	2	2	1	0	0
71	3	1	1	1	2	2	0	0	0
72	2	1	1	1	2	2	0	0	1
73	2	1	1	1	2	1	1	1	1
74	1	0	0	0	2	2	1	0	0

No	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
75	1	0	0	0	2	2	1	0	0
76	3	1	0	1	2	2	1	0	0
77	2	1	1	0	1	0	0	0	0
78	3	1	0	1	1	1	0	0	0
79	2	1	1	1	2	2	1	0	0
80	2	1	1	0	1	1	1	0	0
81	2	1	1	1	2	2	0	1	1
82	2	1	1	1	2	2	1	1	0
83	3	1	1	1	2	2	0	0	0
84	3	1	1	1	2	2	1	0	1
85	1	1	1	1	1	0	0	0	0
86	3	1	1	0	2	2	1	1	1
87	1	0	1	1	2	2	1	0	0
88	2	1	1	0	2	2	1	0	0
89	2	1	1	1	1	2	1	1	1
90	3	1	0	0	2	0	0	0	0
91	1	1	1	1	2	2	0	1	0
92	1	1	1	1	2	2	0	0	0
93	1	1	1	1	2	2	1	1	1
94	3	1	1	1	2	2	1	1	1
95	3	1	0	0	2	2	1	0	0
96	1	1	1	1	2	2	1	0	0
97	1	1	0	1	2	2	1	0	0
98	2	1	0	1	2	2	0	0	0
99	2	1	1	1	2	2	1	0	0
100	2	0	0	1	2	1	1	0	1
101	3	1	1	0	2	2	1	1	1
102	3	1	1	1	2	2	1	0	1
103	2	0	0	1	2	1	0	0	0
104	3	1	1	0	2	1	1	0	0
105	2	1	1	1	2	2	1	1	1
106	1	0	0	1	2	2	1	0	1
107	2	1	1	0	1	1	1	0	0
108	3	1	1	0	2	1	1	0	0
109	3	1	1	1	2	2	0	0	1
110	2	0	0	1	2	1	0	0	0
111	1	0	1	1	2	2	1	0	1
112	2	1	1	1	2	2	0	1	1
113	3	1	1	1	2	2	0	0	0

No	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$
114	2	0	0	0	2	2	1	0	0
115	3	1	1	0	2	1	0	0	0
116	2	0	1	1	2	0	0	1	1
117	2	1	1	1	1	2	1	0	0
118	3	1	1	0	2	1	1	0	0
119	2	1	1	1	2	2	0	0	1
120	1	0	1	1	2	2	1	0	0
121	1	1	1	1	2	0	0	1	1
122	3	1	1	0	1	2	1	0	0
123	1	1	1	1	2	1	1	0	0
124	3	1	1	0	1	1	0	0	0
125	2	1	1	1	2	2	0	1	1
126	2	1	0	1	2	2	1	0	1
127	1	1	1	1	2	2	0	0	1
128	2	1	1	1	2	2	0	1	1
129	1	1	1	1	2	0	0	1	1
130	2	1	1	1	2	2	0	0	0
131	2	1	1	1	2	2	1	0	1
132	2	0	1	0	2	1	1	0	0
133	1	1	1	1	2	0	0	0	0
134	3	1	1	0	2	2	0	0	0

Keterangan:

Y : Indeks Prestasi Kumulatif

$X_1$  : Jenis Kelamin

$X_2$  : Tempat Tinggal Selama Kuliah

$X_3$  : Beasiswa

$X_4$  : Asal Sekolah

$X_5$  : Jalur Masuk Kuliah

$X_6$  : Keikut Sertaan Organisasi

$X_7$  : Uang Saku Perbulan

$X_8$  : Penghasilan Orang Tua

### Lampiran 3 Syntax Model Regresi Probit Ordinal dengan RStudio

```

library(readxl)
data <- read_excel("~/SKRIPSI/SEMHAS/data.xlsx")
library(ordinal)
library(lmtest)
library(pROC)
library(MASS)
library(dplyr)
nrow(data)
class(data$y)
n <- 134
data$y <- factor(data$y)
# Ubah variabel kategori menjadi faktor
data$y <- as.factor(data$y)
data$x1 <- as.factor(data$x1)
data$x3 <- as.factor(data$x1)
data$x5 <- as.factor(data$x5)
#penentuan referensi dari setiap variabel
data$x1 <- relevel(data$x1, ref = "0")
data$x3 <- relevel(data$x3, ref = "0")
data$x5 <- relevel(data$x5, ref = "0")

data_dummies <- data.frame(y = data$y,model.matrix(~ x1 + x3 +
x5 - 1, data = data))
# Menggabungkan variabel menjadi dataframe
data <- data.frame(Y, X1, X3, X5)
# Memodelkan regresi probit ordinal dengan metode MLE dan
Newton-Raphson
model <- clm(Y ~ X1 + x3 + X5, data = data, link = "probit")
summary(model)

## Uji likelihood ratio untuk membandingkan model penuh dengan
model prediksi
null_model <- clm(Y ~ 1, data = data, link = "probit")
anova_result <- anova(model, null_model)

#uji parsial dengan menggunakan uji wald
wald_result <- lrtest(model, null_model)

print(wald_result)

#perhitungan uji kesesuaian model (deviance)
deviance_value <- -2 * logLik(model)

```

```
print(deviance_value)

# Melakukan prediksi pada data uji
predictions <- predict(model, data = test_data, type = "class")

# Menghitung akurasi
accuracy <- sum(predictions == test_data$y) /
length(test_data$y)
cat("Akurasi: ", accuracy, "\n")

# Output matriks konfusi
confusion_matrix <- table(Actual = test_data$y, Predicted =
predictions)
cat("Confusion Matrix:\n", confusion_matrix, "\n")
```

### Lampiran 4 Output Model Regresi Probit Ordinal

```

formula: Y ~ X1 + X3 + X5
data:    data

Coefficients:
      Estimate Std. Error  Sig.
x11  0.928     0.262     0.000.
x31  0,940     0.262     0.000.
x51  0.916     0.330     0.008.
x52  1.005     0.391     0.010.
---
Signif.codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Threshold coefficients:
      Estimate Std. Error  sig.
1|2   1.014     0.381     0.008
2|3   2.284     0.408     0.000

#uji serentak
Likelihood ratio tests of cumulative link models:

null_model formula: link: threshold:
model      Y ~ 1      probit flexible
          Y ~ X1 + X3 + X5 probit flexible

      logLik LR.  Chi-square  df      P-value
null_model 98.708
model      62.688      36.020      4      0.000

#uji parsial
Coefficients:
      Estimate Std. Error  Wald  df  Sig.
x11  0.928     0.262     12.522  1  0.000.
x31  0,940     0.262     12.905  1  0.000.
x51  0.916     0.330     7.697  1  0.008.
x52  1.005     0.391     6.602  1  0.010.
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Threshold coefficients:
      Estimate Std. Error  Wald  df  sig.
1|2   1.014     0.381     7.102  1  0.008
2|3   2.284     0.408    31.322  1  0.000

#uji deviance
'log Lik.' 25.015 (df=16)

# Menghitung akurasi
Akurasi: 0.880597

```

```
# Output matriks konfusi  
Confusion Matrix:  
Actual Predicted  
1 26 8 1  
2 1 50 3  
3 1 2 42
```

**Lampiran 5** Data Aktual (Y) dan Data Hasil Prediksi (Y')

No	Y	Y'	No	Y	Y'	No	Y	Y'	No	Y	Y'
1	1	1	38	2	2	75	3	3	112	2	2
2	1	1	39	1	1	76	2	2	113	2	2
3	2	2	40	2	2	77	3	3	114	3	3
4	1	1	41	1	1	78	2	2	115	3	2
5	2	2	42	3	3	79	1	2	116	2	2
6	1	1	43	2	2	80	2	2	117	1	1
7	2	2	44	3	3	81	2	2	118	2	2
8	2	2	45	1	1	82	3	3	119	3	2
9	3	3	46	2	3	83	3	3	120	1	2
10	1	1	47	2	3	84	1	1	121	2	2
11	2	2	48	3	3	85	3	3	122	2	2
12	3	3	49	2	3	86	1	2	123	3	2
13	2	2	50	3	3	87	2	2	124	2	2
14	2	2	51	1	2	88	2	2	125	3	3
15	3	3	52	3	3	89	3	3	126	2	2
16	1	1	53	1	1	90	1	1	127	1	2
17	3	3	54	2	2	91	1	1	128	2	2
18	3	3	55	2	2	92	1	1	129	2	2
19	2	2	56	1	1	93	3	3	130	3	3
20	1	3	57	3	3	94	3	3	131	2	2
21	3	3	58	1	1	95	1	2	132	2	2
22	1	1	59	3	3	96	1	1	133	3	3
23	3	3	60	2	2	97	2	2	134	2	2
24	3	3	61	2	2	98	1	2			
25	1	1	62	3	3	99	2	2			
26	3	3	63	2	2	100	3	3			
27	2	1	64	3	3	101	3	3			
28	3	3	65	1	1	102	1	2			
29	2	2	66	3	3	103	3	3			
30	1	1	67	3	3	104	2	2			
31	3	3	68	2	2	105	1	2			
32	2	2	69	2	2	106	2	2			
33	3	3	70	3	3	107	2	2			
34	3	3	71	3	3	108	3	3			
35	2	2	72	2	2	109	2	2			
36	1	1	73	2	2	110	1	1			
37	2	2	74	1	1	111	2	2			

## RIWAYAT HIDUP



Ariendha Lintang Fatichah, lahir di Timika pada 15 Februari 2001. Penulis merupakan anak Tunggal dari pasangan Bapak Indra dan almarhumah Ibu Rika. Penulis telah menempuh pendidikan mulai dari TK Fatayat NU 20 dan lulus pada tahun 2007, dilanjutkan menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN Pakisjajar 02 dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 14 Malang dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 4 Malang dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi.

Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis aktif mengikuti beberapa kegiatan baik di dalam lingkup kampus maupun di luar kampus. Penulis bergabung dalam organisasi Koperasi Mahasiswa (KOPMA). Penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan yang diselenggarakan oleh KOPMA, dan berbagai kepanitiaan lainnya yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Matematika, seperti pada kegiatan Kompetisi Matematika (KOMET). Selain itu, penulis juga mengikuti berbagai kegiatan di luar kampus seperti aktivitas relawan, pelatihan, dan seminar.



**KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Ariendha Lintang Fatichah  
NIM : 19610050  
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/Matematika  
Judul Skripsi : Implementasi Regresi Probit Ordinal Terhadap Faktor yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang)  
Pembimbing I : Dr. Fachrur Rozi, M.Si.  
Pembimbing II : Achmad Nashichuddin, M.A.

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	7 November 2022	Konsultasi Judul dan Topik	1.
2.	23 Desember 2022	Konsultasi Bab I, II, dan III	2.
3.	10 Januari 2023	Konsultasi Revisi Bab I, II, dan III	3.
4.	27 Maret 2023	ACC Bab I, II, dan III	4.
5.	29 Maret 2023	Konsultasi Kajian Agama Bab I dan II	5.
6.	1 April 2023	ACC Kajian Agama Bab I dan II	6.
7.	5 April 2023	ACC Seminar Proposal	7.
8.	25 Juli 2023	Konsultasi Revisi Seminar Proposal	8.
9.	7 Agustus 2023	Konsultasi Bab IV dan V	9.
10.	8 September 2023	ACC Bab IV dan V	10.
11.	6 September 2023	Konsultasi Kajian Agama IV	11.
12.	8 September 2023	ACC Kajian Agama	12.
13.	12 September 2023	ACC Seminar Hasil	13.
14.	6 November 2023	Konsultasi Revisi Seminar Hasil	14.



**KEMENTERIAN AGAMA RI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

15	23 November 2023	ACC Sidang Skripsi	15. <i>Thp</i>
16	7 Desember 2023	ACC Keseluruhan	16. <i>Thp</i>

Malang, 7 Desember 2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Matematika



*Susanti*  
Susanti, M.Sc.

NIP. 19741129 200012 2 005