

Regularized Ordinal Regression with LASSO: Identifying Factors in Students' Public Speaking Anxiety at Universitas Negeri Padang

Natasya Dwi Ovalingga, Nonong Amalita*, Yenni Kurniawati, Zamahsary Martha

Department of Statistics, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author: nongmat@fmipa.unp.ac.id

Submitted : 21 Oktober 2024

Revised : 10 November 2024

Accepted : 11 November 2024

ABSTRACT

Public speaking anxiety is a common issue faced by students, particularly in academic settings. It may arise from a range of factors, including humiliation, physical appearance, preparation, audience interest, personality traits, rigid rules, unfamiliar role, negative result, and mistakes. This research seeks to determine the factors influencing different levels of public speaking anxiety among students at Universitas Negeri Padang through the application of ordinal regression with LASSO regularization. This method allows for automatic selection of significant variables and addresses multicollinearity issues. The results indicate that eight factors influence low public speaking anxiety levels, while only six factors impact high public speaking anxiety levels. The ordinal regression model with LASSO penalty demonstrates good performance in classifying public speaking anxiety levels, achieving an accuracy of 71.33%. This study is expected to help students and educators better understand and manage public speaking anxiety, thereby enhancing public speaking competence among students.

Keywords: *Public speaking anxiety, ordinal regression, LASSO, variable selection, multicollinearity.*



This is an open access article under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author and Universitas Negeri Padang.

I. PENDAHULUAN

Public speaking merupakan *soft skill* penting yang harus dikuasai oleh mahasiswa untuk menghasilkan kinerja lulusan yang tepat pada lingkungan pekerjaan (Ginkel dkk, 2019). Pada kenyataan di lapangan, banyak mahasiswa yang mengalami kecemasan dalam *public speaking* atau disebut dengan *public speaking anxiety*. Di dunia kerja, kecemasan ini dapat menghambat kinerja lulusan dalam berbagai situasi yang menuntut kemampuan komunikasi. Mengingat bahwa komunikasi efektif sangat penting dalam peran kepemimpinan, kecemasan berbicara ini bisa menjadi hambatan besar bagi lulusan untuk berkembang dan sukses di dunia kerja. Dalam penelitian Herath (2019) ditemukan bahwa mahasiswa sarjana dari Universitas Uva Wellassa mengalami *public speaking anxiety* dengan kategori tinggi sebesar 64%, kategori sedang sebesar 24%, dan kategori rendah hanya sebesar 12%. Selain itu, dalam penelitian Rahmawati dkk (2023) ditemukan bahwa terdapat sebanyak 12.82% mahasiswa di Universitas Pendidikan Indonesia mengalami *public speaking anxiety* dengan kategori tinggi, 76.36% dengan kategori sedang dan hanya 10.82% pada kategori rendah. Selanjutnya, didapatkan juga hasil wawancara dari beberapa mahasiswa di Universitas Negeri Padang. Beberapa mahasiswa tersebut menunjukkan bahwa ia mengalami *public speaking anxiety* dengan gejala seperti gugup, detak jantung berdebar cepat, beberapa bagian tubuh bergetar dan kaku, serta keringat dingin. Dari hasil penelitian dan wawancara tersebut dapat dikatakan bahwa masih banyak mahasiswa yang mengalami *public speaking anxiety*, yang mana idealnya tingkat *public speaking anxiety* pada mahasiswa berada pada kategori rendah. Permasalahan *public speaking anxiety* ini mengakibatkan dampak yang negatif terhadap mahasiswa, seperti malu bertanya dalam pembelajaran, sulitnya mempresentasikan tugas ke depan, dan dapat mengakibatkan rendahnya kesuksesan akademik (Amir & Witriani, 2019).

Public speaking anxiety yang terjadi pada mahasiswa dapat disebabkan dengan berbagai faktor. Dalam kajian yang dilakukan oleh Bippus dan Daly (1999), terdapat sembilan faktor yang dapat memengaruhi *public speaking anxiety* seseorang. Faktor-faktor tersebut meliputi *humiliation, physical appearance, preparation, audience interest, rigid rules, unfamiliar role, personality traits, negative result, dan mistakes*. *Public speaking anxiety* sendiri dapat diukur melalui

pengukuran psikologis yang dirancang oleh McCroskey (1970), yakni *Personal Report of Public Speaking Anxiety* (PRPSA). PRPSA telah terbukti sebagai alat ukur yang valid dan andal dalam mengevaluasi *public speaking anxiety* melalui serangkaian komponen psikologis utama, seperti perasaan gugup, ketakutan akan penilaian negatif, dan kekhawatiran fisik atau psikologis lainnya yang muncul saat berbicara di hadapan publik. PRPSA ini mengelompokkan *public speaking anxiety* ke dalam tiga level, yakni rendah, sedang, dan tinggi, sehingga memudahkan dalam memahami intensitas kecemasan dan memberikan rekomendasi intervensi yang tepat.

Permasalahan *public speaking anxiety* telah banyak dilakukan penelitian pada bidang sosial yang menerapkan metode kualitatif, seperti wawancara dan observasi. Namun, dalam sejumlah penelitian lain diterapkan pendekatan kuantitatif untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat dan akurat. Beberapa pendekatan kuantitatif yang diterapkan dalam masalah *public speaking anxiety* ini adalah dengan analisis regresi logistik ordinal yang dilakukan oleh Fitri dkk (2024). Sementara itu, dalam penelitian Bippus dan Daly (1999) untuk melihat sembilan faktor yang memengaruhi *public speaking anxiety* dilakukan dengan metode *principal component analysis*.

Pendekatan analisis lain yang bisa diterapkan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kondisi *public speaking anxiety* mahasiswa, yaitu dengan menggunakan teknik regularisasi regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO. Regresi logistik ordinal digunakan ketika variabel respon memiliki sifat kategorik dengan skala ordinal, di mana dalam penelitian ini variabel respon merupakan tingkatan dari *public speaking anxiety*. Sedangkan teknik regularisasi LASSO merupakan teknik yang dapat menyusutkan beberapa koefisien tepat ke nol dan dapat menyeleksi fitur secara otomatis yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap variabel respon yang akan diteliti. Teknik regularisasi LASSO ini juga berguna pada data yang mengalami masalah multikolinieritas dan kasus *high dimensional data* (Wurm dkk, 2021), yang mana dalam penelitian ini terdapat data yang memiliki permasalahan multikolinieritas. Dengan menyusutkan koefisien, LASSO mengurangi kompleksitas model dan mencegah hasil yang bias atau tidak stabil akibat multikolinieritas. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan teknik regularisasi regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO untuk dapat mengetahui apa saja faktor yang memengaruhi *public speaking anxiety* mahasiswa. Dengan mengetahui faktor-faktor tersebut, mahasiswa dapat mengantisipasi dan mengelola kecemasannya, sehingga dapat mempersiapkan diri lebih baik saat *public speaking*. Hal ini dapat membantu mahasiswa mengatasi *public speaking anxiety* dan berkembang menjadi pembicara yang percaya diri dan efektif, yang merupakan keterampilan penting di dunia kerja dan akademik.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian terapan yang memberikan solusi terhadap suatu masalah. Selain itu, penelitian ini menggunakan data primer. Data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden secara daring menggunakan *google form*. Metode daring dipilih untuk mencapai jangkauan yang lebih luas dengan waktu yang efisien serta meminimalkan kendala geografis, mengingat mahasiswa tersebar di berbagai lokasi. Pada penelitian ini populasinya merupakan mahasiswa Universitas Negeri Padang yang telah memiliki pengalaman dalam *public speaking*. Penentuan sampel responden dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yang memastikan keberagaman sampel dan mencakup mahasiswa dari berbagai tingkat pengalaman dalam *public speaking*. Sampel pada penelitian ini, yaitu mahasiswa Universitas Negeri Padang dengan program studi sarjana tahun masuk 2019 – 2022 yang memiliki karakteristik sudah pernah melakukan *public speaking* minimal presentasi di depan kelas dan bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Adapun langkah dalam pengambilan sampel agar lebih akurat, yaitu:

1. Menentukan jumlah sampel dengan menggunakan rumus Lemeshow.

Salah satu rumus untuk menentukan ukuran sampel dengan jumlah populasi tidak diketahui, yaitu dapat menggunakan rumus Lemeshow. Dengan menggunakan rumus tersebut, maka banyak ukuran sampel, yaitu sebagai berikut.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1-p)}{d^2} = \frac{1,96 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2} = 384,16 \approx 384 \text{ responden}$$

Di mana, Z merupakan nilai tabel normal dengan alpha 5%, p merupakan proporsi populasi dan jika tidak diketahui umumnya sebesar 50%, serta d adalah alpha 5% dari tingkat kepercayaan 95%.

2. Menentukan jumlah sampel per-program studi agar lebih proporsional.

Pada tahun 2019 – 2022, Universitas Negeri Padang memiliki 57 program studi sarjana. Oleh karena itu, jumlah responden per-program studi, yaitu:

$$n = \frac{384}{57} = 6,73 \approx 7 \text{ responden per program studi}$$

Semakin besar jumlah sampel, maka kemungkinan kesalahan dalam generalisasi akan semakin kecil (Sugiyono, 2013). Menimbang hal tersebut dan untuk mempermudah pengidentifikasian proses pencarian serta analisis data, maka penelitian ini menetapkan banyak sampel mahasiswa yang dibutuhkan sebesar 10 responden per-program studi. Penetapan responden ini proporsional karena memberikan cakupan yang cukup untuk mencerminkan keragaman persepsi dan tingkat kecemasan di setiap program studi tanpa mengurangi efisiensi dalam proses pengumpulan dan analisis data. Oleh karena itu, banyak sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 570 responden.

B. Alat Ukur dan Variabel Penelitian

Tingkat *public speaking anxiety* diukur menggunakan PRPSA yang dirancang oleh McCroskey (1970). PRPSA tersebut berisi 34 pertanyaan berbentuk skala likert 5 poin. Hasil uji reliabilitas PRPSA dalam penelitian ini didapatkan sebesar 0.932. Sementara itu, PRPSA ini telah diadaptasi dari versi aslinya melalui proses penerjemahan dan validasi oleh tim ahli psikologi dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitri dkk (2024). Dari 34 pertanyaan PRPSA didapatkan skor antara 34 dan 170, di mana dapat diklasifikasikan pada tingkat tinggi jika memiliki skor ≥ 131 , sedang dengan skor 98 – 131, dan rendah dengan skor ≤ 98 . Variabel prediktor dalam penelitian ini menggunakan faktor-faktor *public speaking anxiety* sesuai dengan penelitian Bippus dan Daly (1999). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Kategori Variabel	Operasi Statistik
Y	<i>Public Speaking Anxiety Level</i>	1 : Rendah, 2 : Sedang, 3 : Tinggi	-
X ₁	<i>Humiliation</i>		
X ₂	<i>Preparation</i>		
X ₃	<i>Physical Appearance</i>	1 : Sangat Tidak Setuju	
X ₄	<i>Rigid Rules</i>	2 : Tidak Setuju	
X ₅	<i>Personality Traits</i>	3 : Netral	Median
X ₆	<i>Audience Interest</i>	4 : Setuju	
X ₇	<i>Unfamiliar Role</i>	5 : Sangat Setuju	
X ₈	<i>Mistakes</i>		
X ₉	<i>Negative Result</i>		

C. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan *software* R studio. Adapun tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pengumpulan data dan *preprocessing* data.
2. Membuat pemodelan data dengan regresi logistik ordinal tanpa pendekatan LASSO dahulu untuk mengetahui multikolinieritas dan asumsi *proportional odds*.
3. Melakukan pemodelan data dengan regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO.
4. Mengevaluasi model yang diperoleh.
5. Diskusi.

D. Regresi Logistik Ordinal

Regresi logistik ordinal merupakan model regresi dengan variabel respon yang memiliki sifat politomi yang memperhatikan urutan ilmiah, seperti rendah, sedang, dan tinggi. Umumnya, model yang digunakan dalam analisis regresi logistik ordinal adalah model *cumulative logit* yang memiliki asumsi *proportional odds*. Asumsi ini penting dalam model regresi logistik ordinal karena memastikan bahwa efek β setiap variabel prediktor pada kategori respon bersifat konsisten di seluruh logit dengan *intercept* yang berbeda (Agesti, 2002). Jika asumsi *proportional odds* tidak terpenuhi, model *proportional odds* akan tidak akurat dan menyebabkan interpretasi yang keliru terhadap pengaruh prediktor, karena koefisien bisa saja bervariasi di setiap kategori respon. Dalam situasi ini, bisa dipertimbangkan model *partial proportional odds*, yang memungkinkan beberapa koefisien berbeda pada setiap logitnya. Untuk melihat asumsi tersebut terpenuhi dapat menggunakan uji *Brant*. Bentuk persamaan model regresi logistik ordinal dengan model *cumulative logit – proportional odds* dapat ditulis sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{logit}[P(Y \leq j|x_i)] &= \log \frac{P(Y \leq j|x_i)}{1-P(Y \leq j|x_i)} = \log[\exp(\beta_{j0} + \beta_{j1}x_{i1} + \dots + \beta_{jp}x_{ip})] \\ &= \beta_{j0} + \beta_{j1}x_{i1} + \dots + \beta_{jp}x_{ip} = \beta_{j0} + \sum_{k=1}^p \beta_{jk}x_{ik}, \quad j = 1, \dots, J-1 \end{aligned} \quad (1)$$

Di mana, j merupakan indeks untuk kategori respon, k indeks untuk variabel prediktor ($k = 1, 2, \dots, p$), i indeks untuk pengamatan ($i = 1, 2, \dots, n$), β_{j0} merupakan *intercept*, β_{jk} adalah koefisien regresi atau estimasi parameter variabel prediktor ke- k , x_{ik} merupakan pengamatan ke- i variabel prediktor ke- k .

Estimasi parameter pada regresi logistik ordinal dapat dilakukan dengan menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). MLE akan memberikan nilai taksiran parameter dengan memaksimalkan fungsi *likelihood*. Logaritma dari fungsi *likelihood* ini disebut dengan fungsi *loglikelihood* yang digunakan untuk mempermudah pengoptimalan dan penghitungan proses estimasi. Fungsi *loglikelihood* dalam membentuk model regresi logistik ordinal dapat ditulis sebagai berikut (Agresti, 2002).

$$L(\beta) = \ln[l(\beta)] = \ln\left\{\prod_{i=1}^n [\pi_1(x_i)^{y_{i1}}] [\pi_2(x_i)^{y_{i2}}] \dots [\pi_j(x_i)^{y_{ij}}]\right\}$$

$$= \sum_{i=1}^n \{y_{i1} \ln[\pi_1(x_i)] + y_{i2} \ln[\pi_2(x_i)] + \dots + y_{ij} \ln[\pi_j(x_i)]\} \quad (2)$$

Di mana, x_{ik} merupakan nilai variabel prediktor kategori ke- k pada pengamatan ke- i , y_{ij} merupakan nilai variabel respon ke- j pada parameter ke- i , dan π_j merupakan nilai peluang variabel respon kategori ke- j .

Penggunaan MLE pada regresi logistik ordinal memiliki beberapa kelemahan, yakni jika terdapat multikolinieritas pada data, maka MLE menghasilkan variansi yang tinggi dan estimasi koefisien tidak stabil serta MLE tidak dapat melakukan seleksi fitur secara otomatis. Selain itu, MLE juga tidak efisien dan kurang efektif pada kasus *high dimensional data*. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menangani kelemahan tersebut, yaitu dengan menggunakan teknik regularisasi (Wang, 2020).

E. *Least Absolute Shrinkage and Operator Selection (LASSO)*

LASSO merupakan salah satu teknik regularisasi yang pertama kali dikenalkan oleh Tibshirani (1996), di mana metode ini menyusutkan koefisien regresi menjadi nol untuk variabel yang tidak berkontribusi signifikan, sehingga menghasilkan model yang lebih sederhana dan mengatasi multikolinieritas. Pada regresi logistik, penerapan LASSO dilakukan dengan menambahkan penalti LASSO pada fungsi *loglikelihood*. Adapun persamaan untuk pendugaan atau estimasi parameter dengan metode LASSO pada regresi logistik ordinal, yaitu sebagai berikut (Friedman dkk, 2010).

$$\hat{\beta}^{LASSO} = \arg \min \left\{ L(\beta) - \lambda \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^p |\beta_{jk}| \right\} \quad (3)$$

Di mana, $L(\beta)$ merupakan fungsi *loglikelihood* seperti pada persamaan (2). Nilai λ pada persamaan disebut parameter *tuning* yang memiliki fungsi untuk mengontrol besarnya penyusutan pada koefisien regresi LASSO. Nilai λ ini dapat diperoleh dengan menggunakan *cross-validation* minimum yang pertama dengan rumus $\lambda = \frac{t}{\sum_{k=1}^p |\hat{\beta}_k^t|}$ (Tibshirani, 1996).

Di mana, t merupakan parameter pengendali yang ditentukan melalui proses *cross-validation* dengan nilai $t \geq 0$.

Persamaan (3) dapat diselesaikan dengan sebuah algoritma optimasi, yaitu dengan pendekatan *coordinate descent*. Algoritma ini membentuk nilai parameter baru dengan mengoptimasi nilai salah satu variabel, sedangkan nilai variabel lainnya tetap. Proses seleksi fitur LASSO dengan menggunakan algoritma *coordinate descent* dapat digunakan pada *software* R studio dengan *package* *ordinalNet* dan nilai parameter pembobotan (α) yang digunakan, yaitu 1. Nilai parameter tersebut memiliki arti bahwa metode yang digunakan murni menggunakan LASSO tanpa elemen teknik regularisasi lainnya (Wurm dkk, 2021).

F. *Confusion Matrix*

Kinerja model regresi logistik dapat dievaluasi dengan menggunakan *confusion matrix* yang melihat hasil prediksi yang benar dari model tersebut. Terdapat empat kelas dalam *confusion matrix*, yaitu:

Tabel 2. *Confusion Matrix*

<i>Predicted Condition</i>	<i>True Condition</i>	
	<i>Positive</i>	<i>Negative</i>
<i>Positive</i>	<i>True Positive (TP)</i>	<i>False Negative (FN)</i>
<i>Negative</i>	<i>False Positive (FP)</i>	<i>True Negative (TN)</i>

Kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model dalam penelitian ini, yaitu akurasi, *sensitivity*, *specificity*, dan *balanced accuracy*. Persamaan untuk mencari metrik tersebut sebagai berikut.

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (4)$$

$$Sensitivity = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$

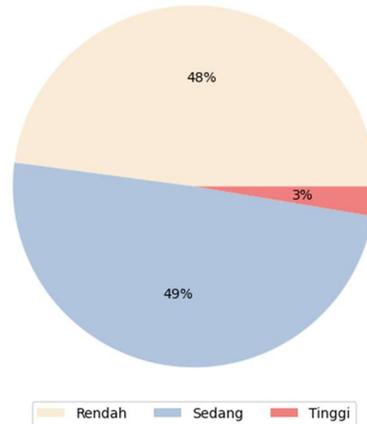
$$Specificity = \frac{TN}{FP+TN} \quad (6)$$

$$Balanced Accuracy = \frac{Sensitivity+Specificity}{2} \quad (7)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

Distribusi tingkat *public speaking anxiety* pada mahasiswa program studi sarjana di Universitas Negeri Padang berdasarkan persentaseny dapat dilihat pada Gambar 2.

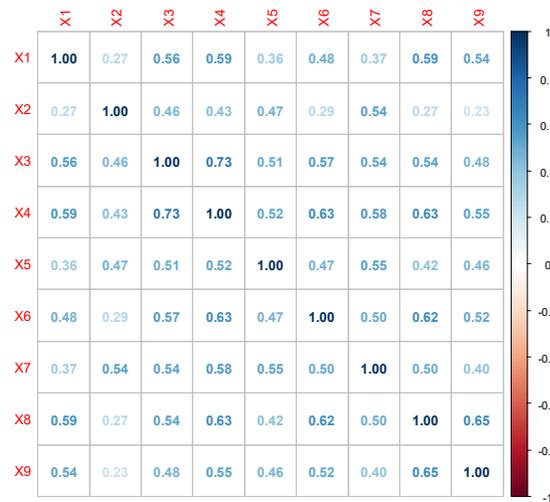


Gambar 2. Distribusi Persentase Tingkat *Public Speaking Anxiety* Mahasiswa

Pada Gambar 2 didapatkan sebesar 48% mahasiswa program studi sarjana di Universitas Negeri Padang mengalami *public speaking anxiety* pada kategori rendah, 49% pada kategori sedang, dan 3% pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa masih mengalami *public speaking anxiety*, karena persentase pada kategori sedang lebih besar dibandingkan dengan kategori rendah. Tingginya persentase pada kategori sedang ini mengindikasikan adanya potensi hambatan dalam pengembangan keterampilan komunikasi yang efektif pada sebagian besar mahasiswa. Kecemasan tingkat sedang ini tidak selalu menghalangi mahasiswa untuk *public speaking*, namun dapat mengurangi kepercayaan diri dan kemampuan dalam menyampaikan ide dengan jelas dan efektif. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut dapat berdampak pada kesiapan mahasiswa menghadapi tantangan komunikasi di dunia akademik dan lingkungan kerja, terutama dalam peran yang membutuhkan kemampuan berbicara yang persuasif dan meyakinkan.

B. Multikolinieritas dan Asumsi *Proportional Odds*

Sebelum membuat model dengan pendekatan LASSO, perlu diketahui dahulu apakah pada variabel terdapat multikolinieritas dan apakah asumsi *proportional odds* terpenuhi. Untuk mendeteksi adanya multikolinieritas pada penelitian dapat diketahui melalui nilai koefisien korelasi pada *software* R studio dengan *package corrplot*. Nilai koefisien korelasi pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Correlation Matrix

Menurut Sya’i dkk (2021), nilai koefisien korelasi antara 0.60 – 0.80 telah menunjukkan bahwa adanya korelasi yang kuat antar variabel. Oleh karena itu, berdasarkan Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa terdapat multikolinieritas antar variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, diperlukan pemeriksaan asumsi *proportional odds* dengan menggunakan uji *Brant* dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji *Brant*

Variabel	Chi-Square	Df	Probability
All	14.89	9	0.09
X ₁	9.23	1	0
X ₂	7.45	1	0.01
X ₃	1.34	1	0.25
X ₄	0.33	1	0.57
X ₅	0.35	1	0.56
X ₆	0.71	1	0.4
X ₇	4.43	1	0.04
X ₈	0.99	1	0.32
X ₉	0.64	1	0.43

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa asumsi *proportional odds* tidak terpenuhi karena terdapat beberapa variabel yang memiliki nilai *probability* < α (0.05). Oleh sebab itu, model yang digunakan dalam penelitian ini adalah *partial proportional odds*, di mana model ini memiliki struktur *proportional odds* pada sebagian variabel prediktornya dan sebagian lainnya memiliki struktur *non-proportional odds*.

C. Estimasi Model Regresi Logistik Ordinal dengan LASSO

Agar mendapatkan model yang optimal perlu dicari nilai λ yang optimal terlebih dahulu. Prosedur untuk menemukan nilai λ yang optimal dilakukan dengan menggunakan metode *cross-validation* dan dipilih berdasarkan rata-rata *out of sampel loglikelihood* yang tertinggi (Wurm dkk, 2022). Pada penelitian ini α yang digunakan adalah 1 dengan nilai λ optimal yang didapatkan sebesar 0.00397. Pemilihan nilai λ yang optimal ini penting karena memastikan keseimbangan antara bias dan varians dalam model. Nilai λ yang tepat akan mengurangi *overfitting* dan *underfitting*, sehingga menghasilkan model yang lebih *generalizable*. Dengan demikian, model regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO yang memenuhi asumsi *partial proportional odds* dapat memberikan hasil yang lebih stabil dan dapat diandalkan. Hasil yang diperoleh pada model regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO yang memenuhi asumsi *partial proportional odds* adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Estimasi Model Regresi Logistik Ordinal dengan Penalti LASSO

Variabel	Logit 1 [$P(Y \leq 1 x_i)$]	Logit 2 [$P(Y \leq 2 x_i)$]
Intercept	7.0905094	11.26042557
X ₁	-0.4845759	0.0000000
X ₂	-0.5151105	0.0000000
X ₃	-0.4610958	-0.46109584
X ₄	0.1531832	0.0000000
X ₅	-0.2802252	-0.28022516
X ₆	-0.2639710	-0.12416010
X ₇	-0.3214303	-0.97337774
X ₈	-0.3548967	-0.35489671
X ₉	0.0000000	-0.05567063

Berdasarkan Tabel 4 diketahui nilai estimasi koefisien model regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO. Variabel yang menghasilkan nilai estimasi koefisien 0 artinya tidak memiliki pengaruh terhadap model dan secara otomatis tereliminasi karena keunggulan LASSO itu sendiri. Berikut bentuk model yang dihasilkan berdasarkan Tabel 4.

$$\text{Logit 1 } [P(Y \leq 1|x_i)] = 7.09 - 0.48X_1 - 0.52X_2 - 0.46X_3 + 0.15X_4 - 0.28X_5 - 0.26X_6 - 0.32X_7 - 0.35X_8$$

$$\text{Logit 2 } [P(Y \leq 2|x_i)] = 11.26 - 0.46X_3 - 0.28X_5 - 0.12X_6 - 0.97X_7 - 0.35X_8 - 0.06X_9$$

Berdasarkan model, dapat diketahui bahwa pada tingkat kecemasan yang lebih rendah, *public speaking anxiety* mahasiswa disebabkan oleh delapan faktor, yaitu *humiliation, preparation, physical appearance, rigid rules, personality traits, audience interest, unfamiliar role, dan mistakes*. Namun, ketika kecemasan mahasiswa meningkat ke tingkat kecemasan yang lebih parah (tinggi), hanya enam faktor yang menjadi penyebab dominan, yaitu *rigid rules, audience interest, unfamiliar role, mistakes, dan negative result*. Secara keseluruhan, koefisien negatif pada kedua logit menunjukkan bahwa faktor-faktor tertentu cenderung mengurangi kemungkinan mahasiswa untuk berada pada kategori rendah dan tinggi secara bersamaan, di mana lebih mengarah pada kategori sedang. Ini menggambarkan bagaimana faktor-faktor tersebut berperan dalam menggeser mahasiswa ke kategori sedang dalam hal *public speaking anxiety*.

D. Metrik Evaluasi Kinerja

Terakhir, dilakukan evaluasi model untuk mengetahui seberapa baik kinerja model yang dihasilkan. Hasil dari evaluasi ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Metrik Evaluasi Model

PSA Level	Kriteria			
	Akurasi	Sensitivity	Specificity	Balanced Accuracy
Rendah		73%	75%	74%
Sedang	71.33%	73%	69%	71%
Tinggi		0%	1%	50%
Rata-Rata	71.33%	48.67%	48.33%	65%

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa nilai akurasi sebesar 71.33%. Menurut Pardede dkk (2022) akurasi tersebut termasuk ke dalam kategori baik. Sedangkan rata-rata nilai *sensitivity, specificity, dan balanced accuracy* secara berurut, yaitu 48.67%, 48.33%, dan 65%, di mana model menunjukkan kriteria kurang baik dalam mengklasifikasikan kelas minor dan mayor serta baik dalam mengklasifikasikan data tidak seimbang pada data *public speaking anxiety* mahasiswa.

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa pada tingkat kecemasan rendah, *public speaking anxiety* mahasiswa disebabkan oleh delapan faktor, yaitu *humiliation, preparation, physical appearance, rigid rules, personality traits, audience interest, unfamiliar role, dan mistakes*. Namun, ketika kecemasan mahasiswa meningkat ke tingkat kecemasan yang lebih parah (tinggi), hanya enam faktor yang menjadi penyebab dominan, yaitu *rigid rules, audience interest, unfamiliar role, mistakes, dan negative result*. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat kecemasan tinggi, mahasiswa cenderung fokus pada faktor utama yang memberikan tekanan besar, seperti *rigid rules* dan *negative result*. Sedangkan, faktor-faktor kecil lebih memengaruhi mahasiswa dengan kecemasan tingkat rendah, sehingga lebih banyak faktor yang berperan karena kecemasan tidak terlalu mendominasi.

Selain itu, bentuk model yang dihasilkan regresi logistik ordinal dengan pendekatan LASSO memiliki kinerja yang baik dalam mengklasifikasikan tingkat *public speaking anxiety*, namun menunjukkan kinerja yang kurang baik dalam mengklasifikasikan kelas minor dan mayor. Hal ini disebabkan terdapatnya ketidakseimbangan data, di mana mayoritas mahasiswa berada pada tingkat kecemasan rendah dan sedang dan dapat menyebabkan tingginya kesalahan prediksi pada kategori minoritas, yaitu tingkat kecemasan tinggi. Ini berimplikasi pada interpretasi hasil, di mana model kurang akurat dalam mengidentifikasi mahasiswa dengan tingkat kecemasan yang tinggi, sehingga perlu diberikan perhatian dalam memahami dan mendukung kelompok minoritas ini. Metode LASSO memberikan keunggulan dalam menyederhanakan model dengan menyeleksi faktor-faktor yang signifikan secara otomatis dan menghasilkan model yang efisien terkhususnya pada data yang mengalami masalah multikolinieritas. Hasil penelitian ini dapat membantu pengembangan program pelatihan *public speaking* yang berfokus pada faktor utama penyebab kecemasan tinggi, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan *public speaking* dengan lebih percaya diri.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis (2nd ed.)*. Wiley.
- Amir, N. B., & Witriani. (2019). Self-Esteem Berdasarkan Tingkat Communication Apprehension pada Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Sains dan Profesi*, 3(1), 6-11.
- Bippus, A. M., & Daly, J. A. (1999). What do people think causes stage fright?: Naive attributions about the reasons for public speaking anxiety. *Communication Education*, 48(1), 63-72.
- Fitri, F., Magistarina, E., Salma, A., Sari, F. M., & Almuhyar, M. (2024). Public speaking anxiety of the students of FMIPA UNP: An Ordinal Logistic Regression Application. *AIP Conference Proceedings*, 3024, 030007.
- Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2010). Regularization paths for generalized linear models via coordinate descent. *Journal of Statistical Software*, 33(1).
- Ginkel, S., Gulikers, J., Biemans, H., Noroozi, O., Roozen, M., Bos, T., Van Tilborg, R., Van Halteren, M., & Mulde, M. (2019). Fostering oral presentation competence through a virtual reality-based task for delivering feedback. *Computers & Education*, 134, 78-97.
- Herath, H. M. W. M. (2019). Effect of a Separate Course Module on Reducing Public Speaking Anxiety Among Undergraduate of Uva Wellasa University of Sri Lanka. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 24(7), 29-33.
- McCroskey, J. C. (1970). Measures of communication-bound anxiety. *Speech Monographs*, 37, 269-277.
- Pardede, D., Hayadi, B., & Iskandar. (2022). Kajian Literatur Multi Layer Perceptron: Seberapa Baik Performa Algoritma Ini. *Journal of ICT Application and System*. 1(1), 23-34.
- Rahmawati, E. M., Ramdhani, R. N., Taufiq, A., & Nurillah, S. L. (2023). Kecenderungan Public Speaking Anxiety pada Mahasiswa. *Edu Consilium: Jurnal Bimbingan dan Konseling Pendidikan Islam*, 4(2), 66-75.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sya'i, S., Rizka, M. A., & Gunawan, I. (2021). Studi korelasi antara pendidikan dan pelatihan (Diklat) tutor PAUD dengan peningkatan kompetensi mengajar. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 8(3), 351-356.
- Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the lasso. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 58(1), 267-288.
- Wang, Y. (2020). A survey of methods in variable selection and penalized regression. *Proceedings of the SAS Global Forum 2020 Conference* (pp. 1-17). SAS Institute Inc..
- Wurm, M. J., Rathouz, P. J., & Hanlon, B. M. (2021). Regularized ordinal regression and the ordinalNet R package. *Journal of Statistical Software*, 99(6), 1-42.