

Model Regresi Logistik Biner Kecenderungan Gejala Maag pada Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT

Adelina Adinda Putri¹, Jullia Titaley¹, Deiby Tineke Salaki^{1*}

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author: deibyts.mat@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Regresi logistik biner merupakan metode yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel dependen yang bersifat *dichotomous* (berskala nominal atau ordinal dengan dua kategori) dengan satu atau lebih variabel independen yang bersifat kontinu atau kategorik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model regresi logistik biner, menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi secara signifikan terhadap kecenderungan gejala maag dan menghitung akurasi model regresi logistik biner yang diperoleh. Data yang digunakan adalah data mahasiswa aktif Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan jumlah sampel 249, dimana variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1 variabel dependen yakni status gejala maag dan 7 variabel independen yakni, jumlah SKS, jenis kelamin, status tempat tinggal, KIP Kuliah, keaktifan berorganisasi, pola makan, dan tingkat stres. Dari hasil penelitian, didapatkan model regresi logistik biner, faktor yang mempengaruhi secara signifikan yakni jenis kelamin, dan akurasi model regresi logistik biner yang diperoleh sebesar 71,9%.

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia *online* :

Kata Kunci:

Regresi logistik biner, kecenderungan gejala maag

ABSTRACT

Binary logistic regression is a method used to find the relationship between the dependent variable that is *dichotomous* (nominal or ordinal scale with two categories) with one or more independent variables that are continuous or categorical. This study aims to determine the binary logistic regression model, determining factors that affect significantly the symptoms of an ulcer tendency and calculate the accuracy of the binary logistic regression model obtained. The data used are active student data from the Mathematics Department, FMIPA UNSRAT with the sampling technique using *purposive sampling* and the number of samples is 249, where the variable used in this study consist of 1 dependent variable that shows the symptoms of maag and 7 independent variables, the number of SKS, gender, living status, KIP's College, organizational activity, diet, and stress levels. From the results of the study, it was found that the binary logistic regression model, the factors that significantly affects gender, and the accuracy of the binary logistic regression model was 71.9%.

ARTICLE INFO

Accepted :

Accepted after revision :

Available *online* :

Keywords:

Binary logistic regression, symptoms of ulcer

1. PENDAHULUAN

Penyakit maag atau istilah medisnya disebut dengan *dyspepsia* merupakan salah satu penyakit yang sangat dikenal dalam kehidupan sehari-hari dan umum terjadi di Indonesia. Penyakit maag ini juga menempati posisi ke 6 dari 10 besar penyakit terbanyak di rumah sakit pada tahun 2010 menurut Kemenkes RI tahun 2012^[1].

Penyakit ini dipicu oleh beberapa faktor, diantaranya pola makan yang tidak teratur seperti jadwal dan jumlah makan yang tidak sesuai, jeda makan yang terlalu lama, serta kebiasaan makan yang

salah akan secara langsung mempengaruhi organ-organ pencernaan dan menjadi pencetus penyakit pencernaan^[2].

Adanya stres yang berat juga dapat menyebabkan penyakit maag karena terjadi asupan tinggi lemak, kurang buah dan sayuran, lebih banyak cemilan dan penurunan frekuensi sarapan pagi sehingga pola makan menjadi tidak teratur^[3].

Menurut Hartati^[4] banyak faktor yang dapat menyebabkan mahasiswa yang tinggal di kost untuk terkena penyakit maag, seperti kesibukan yang padat karena kurangnya manajemen waktu, sering menunda

untuk makan, mahasiswa juga kurang memperhatikan makanan yang dibeli. Penelitian Hartati juga sejalan dengan penelitian dari Arisman^[5] yaitu dengan kegiatan mahasiswa seperti organisasi yang diikuti terlalu banyak dapat sangat menyita waktu. Kesibukan dari mahasiswa ini akan berdampak pada jam makan sehingga mahasiswa seringkali menunda bahkan lupa untuk makan.

Analisis regresi merupakan studi mengenai ketergantungan variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen yang umumnya dinyatakan dalam persamaan matematik. Analisis regresi ini dapat dikelompokkan menjadi regresi linear dan regresi non linear. Data penelitian yang berupa variabel kualitatif dapat dianalisis menggunakan regresi non linear. Salah satu regresi non linear yang dapat digunakan adalah model regresi logistik.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi munculnya penyakit maag pada mahasiswa aktif Jurusan Matematika menggunakan regresi logistik biner. Data ini diperoleh melalui kuesioner yang dibagikan secara daring. Variabel yang digunakan adalah status gejala penyakit maag, jumlah SKS yang dikontrak semester berjalan, jenis kelamin, status tempat tinggal, ada tidaknya KIP kuliah, keikutsertaan organisasi umum, tingkat stres, dan pola makan. Dari model yang terbentuk akan diketahui variabel apa saja yang mempengaruhi penyakit maag.

Regresi Logistik

Regresi logistik yaitu bentuk regresi yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen, ketika variabel adalah sebuah data dengan ukuran biner/*dichotomous* misalnya ya atau tidak, sukses atau gagal, puas atau tidak puas, bagus atau rusak, mati atau hidup.

Regresi logistik biner merupakan metode yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel dependen yang bersifat *dichotomous* (berskala nominal atau ordinal dengan dua kategori) dengan satu atau lebih variabel independen yang bersifat kontinu atau kategorik^[6]. Fungsi regresi logistik biner antara $\pi(x)$ dengan p variabel independen pada persamaan (1) :

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)} \quad (1)$$

Pendugaan Parameter Regresi Logistik

Pendugaan parameter regresi pada model logit dilakukan dengan menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE). Metode MLE memberikan nilai estimasi β dengan memaksimalkan fungsi likelihoodnya^[7].

Secara matematis fungsi likelihood dapat dinyatakan dengan persamaan (2) :

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} (1 - \pi(x_i))^{1-y_i} \quad (2)$$

Pengujian Model

Uji Simultan

Pengujian simultan bertujuan untuk mengetahui hubungan variabel independen terhadap variabel dependennya secara keseluruhan. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut :

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p$$

Pengujian dalam hipotesis ini menggunakan statistik uji G, yaitu :

$$G = -2 \ln \frac{L_0}{L_p} \quad (3)$$

Keterangan :

L_0 : Maksimum *likelihood* dari model reduksi atau model yang terdiri dari konstanta

L_p : Maksimum *likelihood* dari model penuh atau dengan semua variabel independen

Dengan menggunakan taraf nyata α kriteria kesimpulannya adalah H_0 ditolak jika $G > \chi^2_{\alpha/v}$ dimana v adalah banyaknya variabel independen dan H_0 diterima jika nilai signifikansi lebih besar dari nilai α .

Uji Parsial (Uji Wald)

Setelah parameter hasil estimasi diperoleh maka kemudian dilakukan pengujian keberartian masing-masing variabel bebas terhadap variabel dependen yaitu dengan membandingkan parameter hasil maksimum *likelihood* dugaan β dengan standar error parameter tersebut. Berikut adalah prosedur dalam melakukan uji parsial. Hipotesis :

$$H_0: \beta_k = 0 ; k = 1, 2, \dots, p$$

$$H_1: \beta_k \neq 0 ; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistika uji wald didefinisikan pada persamaan (4) :

$$W_k = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (4)$$

$\hat{\beta}_k$ merupakan nilai dugaan untuk parameter β_k dan $SE(\hat{\beta}_k)$ merupakan dugaan galat baku $\hat{\beta}_k$. Nilai W_k mengikuti sebaran normal baku untuk ukuran sampel yang besar. Kuadrat statistik uji yang berdistribusi normal ini adalah statistik *chi-square* dengan derajat kebebasan v sama dengan 1 :

$$W_k = \left(\frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right)^2 \quad (5)$$

Kriteria penolakan H_0 adalah jika $|W| > Z_{\alpha/1}$ atau dapat dilihat dari nilai-p yaitu jika nilai-p $< \alpha$ maka tolak H_0 dengan α adalah tingkat signifikansi yang diinginkan.

Odds Rasio

Odds ratio adalah model regresi biner yang digunakan untuk menginterpretasikan koefisien parameter. *Odds ratio* juga menjelaskan seberapa besar pengaruh antara variabel sukses dibandingkan dengan variabel gagal terhadap suatu observasi. Koefisien model logit, beta menunjukkan perubahan nilai fungsi

logit $g(x)$ untuk perubahan satu unit variabel independen (X), misalkan 1 dan 0, hubungan antara *odd ratio* (ϕ) dan koefisien regresi dapat diperoleh rumus sebagai berikut :

$$\phi = \exp \beta_1$$

Interpretasi dari odd rasio adalah kecenderungan untuk $y = 1$ pada $x = 1$ adalah sebesar ϕ kali dibandingkan pada $x = 0$.

Uji Kesesuaian Model

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model dengan variabel dependen sudah layak, tidak terdapat perbedaan antara hasil observasi dan hasil prediksi model. Maka dilakukan pengujian kesesuaian model dengan hipotesis berikut:

H_0 : Model sesuai (tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

H_1 : Model tidak sesuai (ada perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi model)

Hipotesis diatas diuji dengan statistik uji *Chi-square* pada persamaan^[8]. (6) :

$$X^2 = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n'_k \hat{\pi}_k)^2}{n'_k \hat{\pi}_k (1 - \hat{\pi}_k)} \quad (6)$$

Keterangan :

O_k : $\sum_{j=1}^{n'_k} y_j$ jumlah variabel respon pada grup ke-k

$\hat{\pi}_k$: $\sum_{j=1}^{n'_k} \frac{m_j \hat{\pi}_j}{n'_k}$ rata-rata taksiran probabilitas

m_j : Banyaknya observasi yang memiliki nilai $\hat{\pi}_j$

n'_k : Banyaknya observasi pada grup ke-k

g : Banyaknya kategori semua variabel prediktor

Daerah penolakan adalah H_0 jika $X^2 > X^2_{(\alpha, v-2)}$ dengan derajat bebas $v - 2$ (Hosmer & Lemeshow, 2000)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan November 2020, mulai dari penyusunan proposal, pengambilan data, dan pengolahan data tempat pengolahan data dilaksanakan di rumah atau *study/work from home*.

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui survey daring. Objek penelitian adalah mahasiswa aktif Jurusan Matematika FMIPA Unsrat. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan jumlah sampel (n) yaitu 249. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan software SPSS.

Variabel penelitian

Tabel 1. Variabel penelitian

No	Variabel	Klasifikasi
1	Y = Status gejala sakit maag	0 = Tidak sakit maag 1 = Sering sakit maag

2	X_1 = Jumlah SKS	Numerik
3	X_2 = Jenis kelamin	0 = Laki-laki 1 = Perempuan
4	X_3 = Status tempat tinggal	0 = Rumah 1 = Indekos/Kontrakan
5	X_4 = KIP Kuliah	0 = Dapat 1 = Tidak dapat
6	X_5 = Keaktifan berorganisasi	0 = Tidak aktif 1 = Aktif
7	X_6 = Pola Makan	0 = Teratur 1 = Tidak teratur
8	X_7 = Tingkat Stres	0 = Rendah 1 = Tinggi

Tahapan penelitian

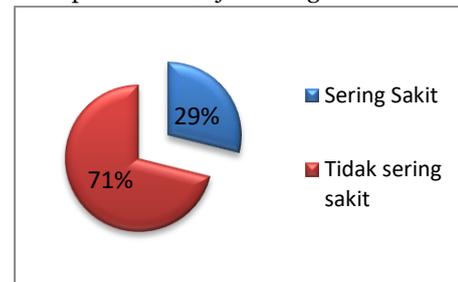
Tahapan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memasukkan data
2. Melakukan penaksiran parameter model
3. Melakukan pengujian signifikansi parameter
4. Model regresi logistik biner
5. Melakukan kesesuaian model
6. Menghitung nilai odds rasio
7. Menghitung ketepatan klasifikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

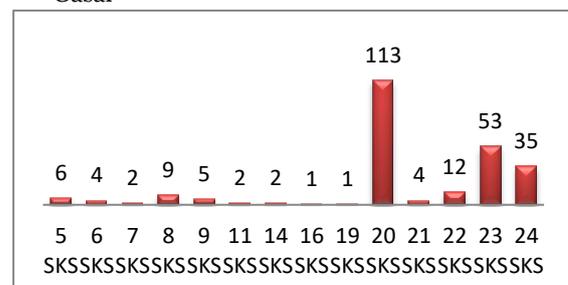
Analisis Deskriptif

1. Deskriptif Status Gejala Maag



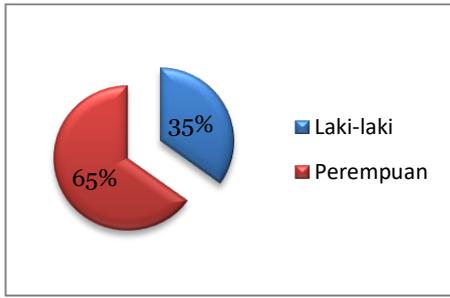
Gambar 1. Deskriptif Status Gejala Maag

2. Deskriptif Jumlah SKS Mahasiswa Aktif Semester Gasal

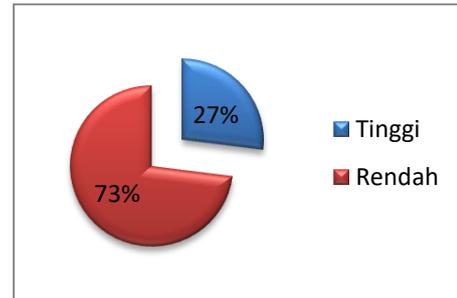


Gambar 2. Deskriptif Jumlah SKS Mahasiswa Aktif Semester Gasal

3. Deskriptif Jenis Kelamin

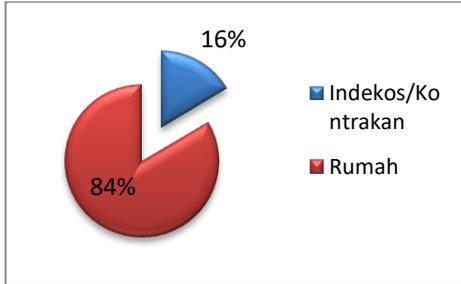


Gambar 3. Deskriptif Jenis Kelamin



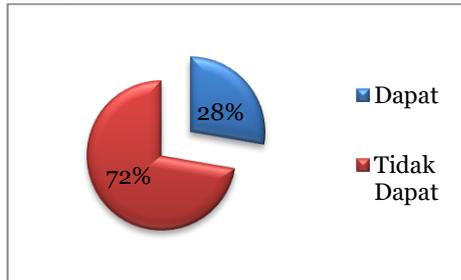
Gambar 8. Deskriptif Tingkat Stres

4. Deskriptif Status Tempat Tinggal



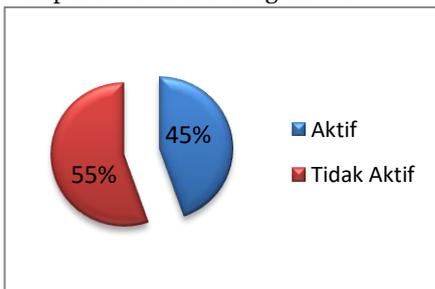
Gambar 4. Deskriptif Status Tempat Tinggal

5. Deskriptif KIP Kuliah



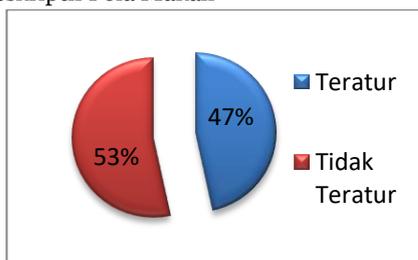
Gambar 5. Deskriptif KIP Kuliah

6. Deskriptif Keaktifan Berorganisasi



Gambar 6. Deskriptif Keaktifan Berorganisasi

7. Deskriptif Pola Makan



Gambar 7. Deskriptif Pola Makan

8. Deskriptif Tingkat Stres

Penaksiran Parameter Model

Tabel 2. Penaksiran Parameter Model

Parameter	Signifikan
Jumlah SKS (X_1)	0,660
Jenis Kelamin (X_2)	0,014
Status Tempat Tinggal (X_3)	0,405
KIP Kuliah (X_4)	0,912
Keaktifan Berorganisasi (X_5)	0,728
Pola Makan (X_6)	0,181
Tingkat Stres (X_7)	0,096

Berdasarkan Tabel 2, variabel jenis kelamin (X_2) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,014 yang mana nilai ini lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti hanya variabel (X_2) yang memiliki hubungan dengan variabel dependen sedangkan variabel-variabel lainnya tidak ada hubungan dengan variabel dependen

Pengujian Model

Uji Simultan

Uji signifikansi secara simultan dilakukan untuk mengetahui signifikansi dari estimasi parameter yang diperoleh. Uji simultan ini dilakukan dengan menggunakan metode maximum *likelihood*, sehingga diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,03 yang berarti lebih kecil dari nilai α (0,05) maka H_0 ditolak. Jadi terdapat minimal satu variabel yang secara signifikan mempengaruhi variabel Y.

Uji Parsial (Uji Wald)

Tabel 3. Uji Parsial (Uji Wald)

	Wald	Derajat Bebas
Jumlah SKS (X_1)	0,194	1
Jenis Kelamin (X_2)	6,044	1
Status Tempat Tinggal (X_3)	0,693	1
KIP Kuliah (X_4)	0,012	1
Keaktifan Berorganisasi (X_5)	0,121	1
Pola Makan (X_6)	1,791	1
Tingkat Stres (X_7)	2,776	1
Konstanta	4,358	1

Berdasarkan Uji *Wald* pada Tabel 3 nilai statistik uji dari variabel jenis kelamin (X_2) adalah 6,044.

Dengan $\alpha = 0,05$ dan nilai $db = 1$ maka nilai tabel *chi-square* = 3,84. Jadi kesimpulannya adalah tolak H_0 . Hal ini berarti variabel jenis kelamin (X_2) berpengaruh secara signifikan terhadap status gejala maag.

Model Regresi Logistik Biner

Berdasarkan hasil pendugaan parameter, sebagaimana tercantum pada lampiran 3. Model regresi logistik biner dari status gejala maag adalah :

$$g(x) = -1,580 + 0,815x_2$$

Dengan probabilitas sebagai berikut :

$$P = \frac{1}{1 + \exp[-g(x)]} = \frac{1}{1 + \exp[-(-1,580 + 0,815x_2)]}$$

Misalkan untuk mengetahui besarnya probabilitas seseorang menderita penyakit maag pada jenis kelamin perempuan, maka probabilitasnya dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P &= \frac{1}{1 + \exp[-g(x)]} = \frac{1}{1 + \exp[-(-1,580 + 0,815x_2)]} \\ &= \frac{1}{1 + \exp[-(-1,580 + 0,815(1))]} \\ &= \frac{1}{1 + \exp[(0,765)]} = 0,317562 \end{aligned}$$

Sehingga besarnya probabilitas seseorang menderita penyakit maag terhadap jenis kelamin perempuan adalah 0,317562. Kesimpulannya seseorang yang berjenis kelamin perempuan akan mengalami kecenderungan gejala maag sebesar 31,7562%.

Uji Kesesuaian Model

Menguji kesesuaian model dilakukan menggunakan uji Hosmer dan Lemeshow, maka diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,890 yang artinya lebih besar dari nilai α (0,05) maka gagal tolak H_0 sehingga dapat diperoleh bahwa model regresi logistik yang terbentuk tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan prediksi atau model dapat dinyatakan sesuai.

Nilai *odds ratio* diperoleh dari hasil analisis sebagai berikut :

Tabel 4. Odds Rasio

Parameter	β	Exp (β)
Jenis Kelamin (X_2)	0,815	2,259
Konstanta	-1,580	0,206

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa responden yang berjenis kelamin perempuan berpeluang mengalami kecenderungan gejala maag 2,259 kali dibandingkan dengan responden yang berjenis kelamin laki-laki.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Anggita^[8], dimana responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami gangguan pada lambung dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki. Fakta ini diduga karena laki-laki lebih toleran terhadap stres dan kurang menyukai makanan pedas dan asam daripada perempuan.

Ketepatan Klasifikasi

Tabel 5. Ketepatan Klasifikasi

Observasi	Prediksi		Persen Ketepatan
	Tidak Sering Sakit Maag	Sering Sakit Maag	
Tidak Sering Sakit Maag	173	4	97,7
Sering Sakit Maag	66	6	8,3
Persen total			71,9

Berdasarkan Tabel 5 model regresi logistik yang digunakan telah mampu memprediksi dengan benar sebesar 71,9% dari kondisi yang terjadi sehingga dari 249 pengamatan terdapat 179 observasi yang dapat diklasifikasi secara tepat.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Model regresi logistik biner kecenderungan gejala maag sebagai berikut :

$$\pi(x) = \frac{e^{(-1,580+0,815x_2)}}{1 + e^{(-1,580+0,815x_2)}}$$

2. Variabel yang mempengaruhi munculnya kecenderungan gejala maag adalah jenis kelamin. Mahasiswa yang berjenis kelamin perempuan memiliki peluang sebesar 2,259 kali mengidap penyakit maag dibandingkan dengan yang berjenis kelamin laki-laki.
3. Model logistik yang dihasilkan memiliki akurasi sebesar 71,9%

REFERENSI

- [1] Kemenkes RI. 2011. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2011. Jakarta
- [2] Suzanni. 2020. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Dispepsia pada Remaja di Puskesmas Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal FKM Universitas Serambi Mekkah*, Vol. 8, No. 1, hal 119-125
- [3] Yuriko, A., Rizanda, M., dan Arina, M. 2013. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Depresi pada Penderita Dispepsia Fungsional. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Andala*, Vol 2, No.2
- [4] Hartati, S. 2014. Hubungan Pola Makan dengan Resiko Gastritis pada Mahasiswa yang Menjalani Sistem KBK. *Jurnal Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Riau*, Vol. 1 No.2
- [5] Arisman MB. 2008. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Edisi ke-2. Jakarta: EGC

- [6] Agresti, A. 1990. *Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. 2000. *Applied Logistic Regression Second Edition* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc

Adelina Adinda Putri (17101103001@student.unsrat.ac.id)



Lahir di Bitung, pada tanggal 20 Maret 2000. Menempuh pendidikan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2022 adalah tahun terakhir ia menempuh studi. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

Deiby Tineke Salaki (deibyts.mat@unsrat.ac.id)



Lahir di Minahasa Selatan pada tanggal 17 Desember 1972. Pada tahun 1998 mendapatkan gelar Sarjana Matematika yang diperoleh dari Jurusan Matematika IPB Bogor. Tahun 2009 menyelesaikan studi S2 di Jurusan Matematika IPB. Tahun 2018 menyelesaikan studi S3 pada bidang Matematika di IPB. Saat ini menjadi pengajar tetap di Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT Manado

Jullia Titaley (july_titaley@unsrat.ac.id)



Pada tahun 2001, memperoleh gelar Magister Sains (M.Si) dari Universitas Gajah Mada. Menjadi pengajar tetap di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado.