

# Analisis Regresi Logistik Biner Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Andi Mariani

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, [andi.mariani@uin-alauddin.ac.id](mailto:andi.mariani@uin-alauddin.ac.id)

Adnan Sauddin

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, [adnan.sauddin@uin-alauddin.ac.id](mailto:adnan.sauddin@uin-alauddin.ac.id)

Adiatma

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, [adiatma.rasyid@uin-alauddin.ac.id](mailto:adiatma.rasyid@uin-alauddin.ac.id)

Husnatun Nufus

Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, [60600118043d@uin-alauddin.ac.id](mailto:60600118043d@uin-alauddin.ac.id)

---

**ABSTRAK**, Penelitian ini membahas tentang faktor yang memberikan pengaruh terhadap capaian Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa prodi matematika. Penelitian dilakukan menggunakan metode observasi (kuisioner). Metode penentuan sampel yang digunakan adalah *Proporsional Stratified Random Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari beberapa faktor yang diikutkan dalam penelitian ini yaitu faktor motivasi belajar, sarana dan prasarana belajar, kinerja pengajar dan lingkungan keluarga, diketahui hanya faktor motivasi belajar ( $X_1$ ) yang memberikan pengaruh signifikan terhadap capaian IPK mahasiswa dengan nilai *odds ratio* sebesar 1,102 kali dan ketepatan klasifikasi model regresi logistik biner sebesar 70%.

---

**Kata Kunci:** *x* adalah variabel independen, Capaian IPK mahasiswa, Regresi Logistik Biner

---

## 1. PENDAHULUAN

Semua mahasiswa yang menjalani proses pendidikan di suatu perguruan tinggi pasti menginginkan untuk bisa mencapai nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang terbaik, namun muncul permasalahan dimana masih terdapat mahasiswa yang tidak mampu untuk mencapai keadaan tersebut. Perbedaan pencapaian dalam keadaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya ialah latar belakang mahasiswa serta pengalaman semasa perkuliahan seperti perilaku, kondisi institusi, dan keterlibatan mahasiswa dalam proses

pembelajaran. Mahasiswa yang memperoleh IPK tinggi menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut mampu mengikuti perkuliahan dengan baik dan sebaliknya semakin rendah IPK yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut tidak mampu mengikuti perkuliahan dengan baik [1].

Dalam statistika, model yang sesuai untuk perbedaan pencapaian pada keadaan tersebut dikenal dengan model Biner (*Binary*). Variabel respon yang memiliki dua kategori atau lebih, jika dicari hubungannya dengan variabel bebas yang berupa data berskala interval ataupun kategorik maka digunakan metode analisis regresi logistik.[2]. Regresi logistik yang sesuai untuk variabel respon yang bersifat *dichotomus* seperti halnya dalam penelitian ini tercapai (sukses) dan tidak tercapai IPK yang diinginkan (gagal), ialah metode regresi logistik biner. Sehingga untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan tercapai dan tidak tercapainya nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) tersebut digunakanlah model analisis Regresi Logistik Biner (*Binary Regression Logistic*).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Distribusi Bernoulli

Distribusi Bernoulli digunakan apabila sebuah percobaan mempunyai dua hasil yaitu antara sukses atau gagal. Peluang suksesnya dinyatakan dengan  $\pi$ .

Fungsi probabilitasnya sebagai berikut[3]:

$$f(y; \pi) = \pi^y(1 - \pi)^{1-y}, y = 0,1 \quad (2.1)$$

**Regresi Logistik Biner**

Regresi logistik biner digunakan untuk memodelkan suatu kejadian dimana variabel responnya bertipe data kategorikal dengan 2 keadaan yaitu Sukses (Y=1) dan gagal (Y=0). Model regresi logistik ini diasumsikan bahwa variabel biner harus saling bebas. Bentuk model regresi logistik sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}} \quad (2.2)$$

H<sub>0</sub> di

Untuk mempermudah dalam menaksir parameter regresi, maka  $\pi(x)$  pada persamaan di atas ditransformasikan sehingga menghasilkan bentuk logit regresi logistik sebagai berikut[4]:

$$g(x) = \ln \left[ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n \quad (2.4)$$

**PENDUGAAN PARAMETER**

Estimasi parameter yang belum diketahui dapat menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*. Pada dasarnya metode tersebut memberikan nilai estimasi parameter  $\beta$  dengan memaksimumkan fungsi *Likelihood*. Tahap penyelesaian estimasi parameter dilakukan menggunakan iterasi *Newton Raphson* yang membutuhkan turunan pertama dan turunan kedua dari  $\ln L(\beta)$ . Bentuk estimasi parameter model regresi logistik biner adalah sebagai berikut:

$$\beta^{(r+1)} = \beta^{(r)} + \left[ (H^{(r)}(\beta^{(r)}))^{-1} \right] g(\beta^{(r)}) \quad (2.3)$$

**UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER**

**1. Uji Serentak (Uji G)**

Uji serentak bertujuan untuk melihat bagaimana peranan variabel prediktor terhadap variable respon secara serentak. Uji serentak ini biasa juga disebut uji *Chi-Square*. Adapun hipotesis untuk uji ini ialah sebagai berikut[5]:

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

$$H_1: \text{Paling sedikit ada satu parameter } \beta_i \neq 0$$

Bentuk statistik uji G atau *Likelihood Ratio Test* untuk estimasi parameter secara serentak sebagai berikut:

$$G = -2 \ln \frac{\binom{n_1}{n_1} \binom{n_0}{n_0}}{\sum_{i=1}^n \hat{\pi}(x_i)^{y_i} [1 - \hat{\pi}(x_i)]^{1 - y_i}} \quad (2.4)$$

dimana,

$$n_0 = \sum_{i=1}^n (1 - y_i),$$

$$n_1 = \sum_{i=1}^n y_i, n = n_1 + n_0$$

tolak jika  $G > \chi_{\alpha v}^2$ ;  $\alpha: 0,05$ , sebaliknya.

**2. Uji Hipotesis Parsial (Uji Wald)**

Uji parsial digunakan untuk menguji pengaruh setiap  $\beta_i$  secara individual dalam model yang diperoleh. Adapun hipotesis yang digunakan untuk setiap variabel ialah sebagai berikut:[6]

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

Statistik uji *Wald (W)*:

$$W = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \quad (2.5)$$

dimana:

$SE(\hat{\beta}_i)$  = Dugaan galat baku untuk koefisien  $\beta_i$

$\hat{\beta}_i$  = Nilai dugaan untuk parameter ( $\beta_i$ )

kriteria penolakann (tolak  $H_0$ ) jika nilai  $Wald > Z_{\alpha/2}$  atau  $p - value < \alpha$ .

**Odds Ratio**

*Odds Ratio* merupakan ukuran risiko atau kecendrungan untuk mengalami kejadian “Sukses” antara satu kategori dengan kategori lainnya. Untuk menentukan nilai *odds ratio* dengan rumus sebagai berikut[7] :

$$\psi = \frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)} \quad (2.6)$$

dimana :

$\pi(x_i)$  = rasio peluang kejadian sukses

$1 - \pi(x_i)$  = rasio peluang kejadian gagal

**Uji Kesesuaian Model ( Goodness Of Fit)**

Hipotesis pengujian uji kesesuaian model adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub> = Model yang dihipotesiskan fit dengan data

$H_1$  = Model yang dihipotesiskan tidak fit dengan data

Statistik uji yang digunakan adalah uji *Hosmer dan Lemeshow* sebagai berikut:

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n_k \bar{\pi}_k)^2}{n_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \quad (2.7)$$

dimana:

$g$  : banyaknya group

$O_k$ : Jumlah nilai variabel respon ke- $k$  ( $\sum_{j=1}^{c_k} y_i$ )  
dengan  $c_k$ : respon (0,1)

$\bar{\pi}_k$ : rata-rata taksiran probabilitas ( $\sum_{j=1}^{c_k} \frac{\hat{\pi}_j}{n_k}$ )

$n_k$ : jumlah subjek pada group ke-  $k$

Tolak  $H_0$  apabila  $\hat{C} > X_{(df,\alpha)}^2$  atau  $p\text{-value} < \alpha$  dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5 %.

### Ketepatan Klasifikasi

Perhitungan ketepatan klasifikasi bertujuan untuk mengetahui apakah data klasifikasi sudah benar atau tidak. Perhitungan ketepatan klasifikasi yang digunakan pada regresi logistik adalah *Apparent Error Rate* (APER) [8].

**Tabel 2.1.** Matriks Konfusi

Hasil Observasi	Taksiran	
	$y_1$	$y_2$
$y_1$	$n_{11}$	$n_{12}$
$y_2$	$n_{21}$	$n_{22}$

Nilai APER dari hasil perhitungan merupakan proporsi yang diprediksi tidak benar oleh klasifikasi sebagai berikut:

$$APER(\%) = \frac{n_{12} + n_{21}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}} \quad (2.8)$$

(2.12)

Ketepatan Klasifikasi =  $1 - APER$  (%)

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dengan cara membagikan kuesioner atau angket kepada Mahasiswa Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

pada angkatan 2018-2020. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah capaian IPK mahasiswa ( $Y$ ), motivasi belajar ( $X_1$ ), kinerja dosen ( $X_2$ ), sarana dan prasarana belajar ( $X_3$ ), dan lingkungan keluarga ( $X_4$ ).

### Prosedur Analisis

Adapun analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Transformasi data ordinal ke data interval
2. Melakukan uji kesesuaian model *Regresi Logistik Biner* dengan menggunakan nilai *Chi-Square* dan uji *Hosmer and Lemeshow* dengan melihat nilai *Goodness Of Fit* yang diukur dengan nilai *Chi-Square* pada tingkat signifikansi 5 %.
3. Melakukan uji parameter secara simultan dengan menggunakan statistik uji G dan melakukan uji hipotesis parsial dengan menggunakan statistik *uji Wald* untuk menguji pengaruh setiap  $\beta_i$  secara individual dalam model yang diperoleh.
4. Interpretasi model berdasarkan variabel yang signifikan terhadap model yang dapat dilihat pada uji *Wald* dan menarik kesimpulan dengan nilai *Odds Ratio*.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Model Regresi Logistik Biner

Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh model regresi logistik biner untuk capaian IPK mahasiswa matematika sebagai berikut:

$$Y = \begin{cases} 1; & \pi = \frac{e^{-4,81569+0,09772X_1+0,01422X_2-0,064037X_3+0,01991X_4}}{1+e^{-4,81569+0,09772X_1+0,01422X_2-0,064037X_3+0,01991X_4}} \\ 0; & 1 - \pi = \frac{1}{1+e^{-4,81569+0,09772X_1+0,01422X_2-0,064037X_3+0,01991X_4}} \end{cases}$$

Untuk mendapatkan bentuk linear dari model diatas, maka dilakukan transformasi logit yang merupakan *natural log* dari odds ratio:

$$\ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \ln e^{-4,815+0,097X_1+0,0142X_2-0,064X_3+0,0199X_4}$$

$$Y = \ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = -4,815 + 0,097X_1 + 0,0142X_2 - 0,064X_3 + 0,0199X_4$$

$$Y = -4,815 + 0,097X_1 + 0,0142X_2 - 0,064X_3 + 0,0199X_4$$

### **Uji Kesesuaian Model**

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai  $p$ -value (0,3942) lebih besar dari  $\alpha$  (0,05) dan nilai *Chi-Square* (8,4125) kurang dari *Chi-Square* tabel (15,50731), Sehingga keputusan terima  $H_0$ . Dapat diartikan bahwa model yang digunakan sesuai atau tidak ada perbedaan nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model. Diperoleh pula hasil uji untuk nilai ketepatan klasifikasi sebesar 70 % dan diperoleh kesalahan klasifikasinya yaitu sebesar 30 %

### **Uji Signifikansi Parameter Simultan**

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai *Likelihood Ratio* (14,00277824) lebih besar dari *Chi-Square* tabel (9,48773), sehingga keputusan tolak  $H_0$ . Artinya bahwa paling sedikit terdapat minimal satu variabel independen yang signifikan berpengaruh terhadap variabel capaian IPK mahasiswa. Diperoleh pula hasil uji nilai *Nagelkerke-R<sup>2</sup>* sebesar 0,1431875 yang artinya bahwa variabel motivasi belajar, kinerja pengajar, sarana dan prasarana belajar, dan lingkungan keluarga yang digunakan dalam model ini mampu mempengaruhi capaian IPK mahasiswa sebesar 14,32% dan sisanya 85,68% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak masuk dalam pengujian model ini.

### **Uji Signifikansi Parameter Parsial**

Uji signifikansi menunjukkan bahwa pada variabel  $X_1$  diketahui memiliki nilai  $p$ -value (0,0076) kurang dari  $\alpha$  (0,05) dan nilai *Wald* (2,667) lebih besar dari  $Z_{\alpha/2}$  (1,96), sehingga keputusan tolak  $H_0$ . Dengan ini menunjukkan bahwa variabel motivasi belajar ( $X_1$ ) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel capaian IPK mahasiswa. Sedangkan untuk variabel kinerja pengajar ( $X_2$ ), Sarana dan prasarana belajar ( $X_3$ ) dan lingkungan keluarga ( $X_4$ ), diketahui memiliki nilai  $p$ -value yang lebih besar dari  $\alpha$ (0,05) sehingga tidak signifikan berpengaruh terhadap capaian IPK mahasiswa.

### **Analisis Pengaruh Motivasi Belajar ( $X_1$ ) Terhadap Capaian IPK Mahasiswa**

Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa dari semua variabel yang diikutkan dalam model persamaan (4.2) dinyatakan tidak ada yang signifikan kecuali variabel motivasi belajar ( $X_1$ ) dengan nilai koefisien regresi ( $\beta_1$ ) sebesar 0,09772. Secara statistik, dapat kita lihat bahwa nilai koefisien regresi tersebut hanya 10% yang artinya bahwa besar kontribusi variabel motivasi belajar terhadap capaian IPK mahasiswa termasuk sangat kecil, dimana terdapat 90% yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Artinya dapat dikatakan bahwa variabel ini tidak bermakna secara statistik. Hal tersebut sejalan dengan nilai *Odds Ratio* dari variabel motivasi belajar yaitu  $Exp(\beta_1) = 1,102$  yang artinya bahwa ratio pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi akademik seorang mahasiswa itu sebesar 0,102 atau hanya 10% dibandingkan dengan variabel yang lain. Dengan demikian, berdasar pada keadaan tersebut dapat dikatakan bahwa jika seorang mahasiswa menginginkan untuk bisa mencapai nilai IPK yang tinggi maka harus memperhatikan semua faktor-faktor lain diluar motivasi belajar yang mungkin bisa mempengaruhinya berupa minat belajar, semangat, patuh pada peraturan yang berlaku dan lain sebagainya.

### **Analisis Pengaruh Kinerja Pengajar ( $X_2$ ) Terhadap capaian IPK Mahasiswa**

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa variabel kinerja pengajar ( $X_2$ ) tidak signifikan dan terlihat dari nilai parameternya ( $\beta_2$ ) yang juga sangat kecil yaitu 0,01422 atau hanya 1% dari seluruh faktor yang mungkin mempengaruhinya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada pengaruhnya antara baik-buruk kinerja pengajar terhadap peluang seorang mahasiswa untuk dapat mencapai IPK yang tinggi. Secara statistik dapat dilihat bahwa variabel kinerja pengajar ini tidak signifikan, maka nilai *Odds Ratio* nya yaitu  $Exp(\beta_2) = 1,01$  menjadi tidak signifikan pula. Dengan demikian, dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa bagi setiap mahasiswa yang menjalani proses belajar ketika ingin mencapai nilai IPK yang tinggi maka tidak boleh bergantung pada keadaan seorang dosen, melainkan perlu melihat kembali bagaimana minat serta usahanya dalam belajar. Sehingga apapun keadaan seorang dosen

dalam hal baik-buruknya atau rajin–tidak rajinnya, sesungguhnya tidak menjadi tolak ukur seorang mahasiswa untuk bisa mencapai nilai IPK yang tinggi. Seorang mahasiswa ketika masuk dalam kampus untuk belajar, maka harus memperbaiki niatnya sehingga mempunyai berusaha semaksimal mungkin untuk mencapai prestasi yang tinggi selama belajar.

Hasil dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nur Annisa (2021) yang menyatakan bahwa kedisiplinan dosen dan kompetensi sosial seorang dosen tidak signifikan dalam mempengaruhi capaian akademik seorang mahasiswa.

### ***Analisis Pengaruh Sarana dan Prasarana Belajar ( $X_3$ ) Terhadap Capaian IPK Mahasiswa***

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa untuk variabel sarana dan prasarana belajar ini tidak signifikan dan tampak pula dari nilai parameternya ( $\beta_3$ ) yang negatif yaitu  $-0,06403$ . Jika kita melihat nilai *Odds ratio* nya yaitu sebesar  $Exp(\beta_3) = 0,937$ , dapat kita nyatakan bahwa ketika variabel sarana dan prasarana belajar ini tidak signifikan maka nilai *Odds Ratio* nya juga tidak signifikan. Artinya bahwa variabel sarana dan prasarana belajar ini tidak memberikan pengaruh terhadap peluang mahasiswa untuk dapat mencapai IPK yang tinggi. Dengan demikian, berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa bagi setiap mahasiswa yang ingin mencapai prestasi tinggi, maka tidak boleh bergantung pada bagaimanapun kondisi sarana dan prasarana belajar yang didapatkan. Memadai atau tidak memadainya sarana dan prasarana belajar yang didapatkan, dikembalikan lagi pada bagaimana tingkat usaha pada diri seorang mahasiswa tersebut untuk sungguh-sungguh mencapai prestasi tinggi.

Usaha yang maksimal selama belajar tentu didorong karena adanya keinginan yang kuat dalam diri seorang mahasiswa, sekalipun jika fasilitas belajarnya tidak memadai asalkan ada keinginan kuat untuk belajar maka mahasiswa akan dapat mencapai prestasi tinggi yang diinginkan. Hasil dalam penelitian ini tidak mendukung penelitian yang dilakukan oleh Tadbir Muwahhid (2015) yang menyatakan

bahwa kontribusi pengaruh sarana dan prasarana belajar terhadap hasil belajar siswa adalah positif dan signifikan.

### ***Analisis Pengaruh Lingkungan Keluarga ( $X_4$ ) Terhadap Capaian IPK Mahasiswa***

Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel lingkungan keluarga ini tidak signifikan, dengan nilai parameternya ( $\beta_4$ ) yang juga cukup kecil yaitu  $0,01991$  atau hanya  $1\%$  dari seluruh faktor yang mungkin mempengaruhinya. Artinya dapat dinyatakan bahwa variabel lingkungan keluarga tidak memberikan pengaruh terhadap peluang seorang mahasiswa untuk bisa mencapai IPK yang tinggi. Secara statistik telah diketahui bahwa variabel ini tidak signifikan, maka nilai *Odds Ratio* nya yaitu sebesar  $Exp(\beta_4) = 1,02$  menjadi tidak signifikan pula. Dengan demikian, berdasarkan uraian hasil analisis tersebut dapat kita katakan bahwa bagaimanapun keadaan lingkungan keluarga seorang mahasiswa tidaklah menjadi tolak ukurnya dalam meraih prestasi terbaik.

Melihat bagaimana banyaknya tokoh-tokoh pendidikan yang berpretasi lahir dari keluarga yang dikatakan tidak mendukungnya atau bahkan harus tumbuh tanpa memiliki keluarga yang utuh, yang artinya bahwa seseorang bisa berpretasi asalkan ia mampu mengelola pola pikirnya sendiri dengan menumbuhkan semangat dalam dirinya menjadi pribadi yang mampu meraih apa yang ingin dicapainya selama belajar. Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Dian Idriana, dkk (2016) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan capaian akademik antara mahasiswa yang memiliki keluarga yang mendukung dan tidak mendukungnya. Artinya dukungan dalam lingkungan keluarga tidak memberikan pengaruh terhadap capaian akademik seorang mahasiswa.

## **5 . KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik biner yang melibatkan 124 responden mahasiswa Matematika UIN Alauddin Makassar, maka diperoleh model regresi logistik biner sebagai berikut:

$$Y = -4,815 + 0,097X_1 + 0,0142X_2 - 0,064X_3 + 0,0191X_4$$

Dari model persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap capaian IPK mahasiswa dalam penelitian ini, yaitu variabel motivasi belajar ( $X_1$ ) dengan besar kontribusi variabel sebesar 0,09772 atau 9,772% dan diperoleh ketepatan klasifikasi model sebesar 70 %.

## 6 . DAFTAR PUSTAKA

- [1] George Boeree. *Metode Pembelajaran dan Pengajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruz Media, 2006.
- [2] David W. Hosmer dan Stanley Lemeshow. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley and Sons, Inc, 1989.
- [3] Anonim. Bahan Ajar : *Statistika dan Probabilitas*. Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).
- [4] Yanti Anggraeni dan Ismaini Zain. . “ Pemodelan Regresi Logistik Biner Terhadap Peminat ITS di seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) 2014”. *Jurnal Sains dan Seni ITS* 4,no. 1 (2015): h. D-116.
- [5] Sepang, dkk.” Penerapan Regresi Logistik untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Jenis Alat Kontrasepsi di Kecamatan Modayag Barat”. *Jurnal MIPA Unsrat Online* 1, no.1 (2012): h.1-5.
- [6] Alan Agresti. *Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons, 1991.
- [7] M. Zainal Mahmudin, Altien Rindengan dan Winsy Weku, “ Penggunaan Association Rule Data Mining Untuk Menentukan Pola Lama Studi Mahasiswa F-MIPA UNSRAT”, *Jurnal de Cartesian* Vol.3 No. 1 (2014), h. 1-8.
- [8] Johnson dan Wichin. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey : Prentice Hall Inc, 2006.