

UJI PENGARUH WAKTU TERHADAP NILAI UJIAN MAHASISWA DENGAN METODE ANOVA DAN GENERAL LINIER MODEL

Ai Nurhayati

Program Studi Teknik Industri
Sekolah Tinggi Teknologi Bandung Jalan Soekarno-Hatta 378 Bandung
ai.nurhayati@sttbandung.ac.id

Abstrak

Bagi kalangan akademisi, nilai para mahasiswa dapat menjadi tolok ukur tingkat kemampuan mahasiswa dalam menyerap dan memahami pelajaran yang sudah diajarkan oleh para dosen. Ada beberapa permasalahan yang terkait dengan nilai hasil ujian mahasiswa yang sering tidak sesuai dengan harapan para mahasiswa. Melalui riset ini ingin diketahui faktor penyebab turunnya nilai hasil ujian para mahasiswa. Berdasarkan hasil survey ternyata faktor pembagian waktu atau manajemen waktu yang merupakan faktor paling berpengaruh terhadap nilai ujian para mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu yang digunakan oleh para mahasiswa dalam waktu belajar, waktu tidur dan waktu bermain terhadap hasil nilai ujian para mahasiswa. Riset ini menggunakan metode Anova dengan general linier model yang dijalankan melalui software SPSS versi 25. Berdasarkan hasil penelitian terdapat keterkaitan yang signifikan antara jumlah waktu belajar, jumlah waktu bermain dan jumlah waktu tidur terhadap hasil nilai ujian para mahasiswa. Hasil penelitian membuktikan bahwa mahasiswa yang lama belajar, sedikit tidur dan sedikit bermain memiliki nilai hasil ujian yang semakin bagus.

Kata kunci :

Anova, General Linear Model, SPSS

Abstract

For academics, the value of students can be a measure of the ability of students to absorb and understand the lessons taught by lecturers. There are a number of problems related to the value of student exam results which are often not in line with the expectations of the students. Through this research, we want to know the factors causing the decline in the value of student exam results. Based on the results of the survey it turns out that the factor of time sharing or time management is the most influential factor on the test scores of students. This study aims to determine the effect of the length of time used by students in study time, sleep time and playing time on the results of student exam scores. This research uses the Anova method with a general linear model that is run through SPSS version 25 software. Based on the results of the study there is a significant correlation between the amount of study time, the amount of playing time and the amount of sleep time on the results of student exam scores. The results of the study prove that students who study long, sleep a little and play a little more have a better test result.

Keywords :

Anova, General Linear Model, SPSS.

I. PENDAHULUAN

Di beberapa perguruan tinggi terdapat beberapa permasalahan seperti hasil nilai ujian para mahasiswa yang tampaknya tidak sesuai dengan harapan.

Banyak faktor penyebab turunnya nilai hasil ujian para mahasiswa. Dari sekian banyak faktor ternyata faktor pengelolaan waktu yang merupakan tanggungjawab mahasiswa sendiri dalam mengatur waktu setiap harinya yang sangat berpengaruh terhadap naik turunnya nilai hasil ujian para mahasiswa berdasarkan hasil survey dari beberapa perguruan tinggi.

Pengelolaan waktu disini lebih diarahkan pada waktu belajar, waktu tidur dan waktu bermain para mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut dapat diringkas pertanyaan penelitiannya adalah apakah terdapat hubungan antara nilai hasil ujian yang diperoleh dengan lamanya waktu belajar, waktu tidur dan waktu bermain.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan nilai yang diperoleh oleh mahasiswa dengan lamanya waktu belajar, waktu tidur dan waktu bermain.

Dalam penelitian ini dampak hubungan antara pengaruh waktu dengan nilai mahasiswa dianalisa dengan menggunakan metode Anova dan general linier model. Pada tahapan prosesnya dijalankan melalui program software SPSS versi 25.

Pada kasus ini, baik variabel nilai maupun variabel waktu belajar adalah data rasio atau kuantitatif. Secara logika yang diteliti adalah apakah waktu belajar seseorang mempengaruhi nilai seseorang. Dengan demikian variabel nilai menjadi variabel dependen atau variabel terganggu, karena tergantung pada waktu belajar yang diinput. Dengan demikian, variabel waktu belajar secara otomatis menjadi variabel bebas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Statistika adalah ilmu atau seni yang berkaitan dengan tata cara (metode) pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi

hasil analisis untuk mendapatkan informasi guna penarikan kesimpulan dan pengambilan keputusan [1].

Metode statistik yang banyak digunakan untuk menganalisis data dari suatu percobaan yang terancang adalah teknik analisis ragam atau sering disebut dengan ANOVA [1].

Analisis ragam adalah sebuah metode untuk memeriksa hubungan antara dua atau lebih set data. Dengan kata lain ada hubungan antara set data dengan melakukan analisis varians [1].

Analisis varian kadang-kadang disebut sebagai *F-test*. Suatu ciri analisis ragam adalah model ini terparameterisasikan secara berlebihan, artinya model ini mengandung lebih banyak parameter dari pada yang dibutuhkan untuk mempresentasikan pengaruh-pengaruh yang diinginkan [1].

Salah satu tipe dari analisis ragam adalah analisis varians satu jalur atau juga dikenal dengan istilah *one-way ANOVA*.

Analisis varians satu jalur adalah proses menganalisis data yang diperoleh dari percobaan dengan berbagai tingkat faktor, biasanya lebih dari dua tingkat faktor [1].

Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi variabel bebas yang penting dan bagaimana variabel tersebut dapat mempengaruhi respons. Bila hanya salah satu faktor yang diselidiki, proses ini disebut satu arah atau analisis varians satu jalur [1].

Di dalam analisis independen kita sering dihadapkan dengan analisis data yang ingin melihat hubungan antara variabel independen (yang bersifat kategori atau skala nonmetrik) dan variabel dependen (yang bersifat kontinu, metrik atau berskala interval dan ratio). Alat uji yang cocok untuk masalah ini tergantung dari jumlah kategori dari variabel independen [2].

Jika variabel independen berkategori dua, maka uji statistik yang digunakan adalah uji beda *t-test*, sedangkan untuk variabel independen yang berkategori lebih dari dua digunakan *analysis of variance* atau Anova [2].

Apabila jumlah variabel dependen lebih dari satu maka digunakan *multivariate analysis of variance* (Manova) [2].

Analysis of variance (Anova) merupakan metode untuk menguji hubungan antara satu variabel dependen (skala metrik) dengan satu atau lebih variabel independen (skala nonmetrik atau kategorikal dengan kategori lebih dari dua) [2].

Misalkan kita ingin mengetahui apakah pengalaman kerja sebelumnya (variabel dependen) dipengaruhi oleh jabatan atau *job category* (variabel independen skala kategori) [2].

Hubungan antara satu variabel dependen dengan satu variabel independen disebut *One Way Anova*. Pada kasus satu variabel dependen metrik dan dua atau tiga variabel independen kategorikal sering disebut *Two Ways Anova* dan *Three Ways Anova* [2].

Anova digunakan untuk mengetahui pengaruh utama (*main effect*) dari variabel independen kategorikal (sering disebut faktor) terhadap variabel dependen metrik [2].

Pengaruh utama atau *main effect* adalah pengaruh langsung variabel independen terhadap variabel dependen. Sedangkan

pengaruh interaksi adalah pengaruh bersama atau *joint effect* dua atau lebih variabel independen terhadap variabel dependen [2].

Sebagai misal kita ingin mengetahui pengaruh *gender* pasien yang berinteraksi dengan cara pengobatan yang diberikan untuk mengurangi rasa depresi pasien [2].

Wanita akan memberikan *response* positif dengan cara pengobatan psikoterapi oleh karena mereka mempunyai kesempatan untuk berbincang-bincang tentang perasaannya, sedangkan pada laki-laki akan lebih senang dengan cara pengobatan minum obat anti depresi. Dalam hal ini kita berharap cara pengobatan akan berinteraksi dengan *gender* untuk menurunkan rasa depresi [2].

Pengaruh *gender* dan cara pengobatan terhadap perbaikan tingkat depresi disebut pengaruh langsung atau *main effect* [2].

Pada *analysis of variance*, variabel independen kategorikal disebut dengan faktor dan jumlah kategori untuk masing-masing variabel independen disebut *level* [2].

Sebagai misal variabel *gender* memiliki dua kategori wanita dan laki-laki maka disebut *two level factors*. Variabel cara pengobatan juga mempunyai dua kategori yaitu minum obat antidepresi atau psikoterapi [2].

Studi yang ingin meneliti pengaruh dua atau lebih faktor sering disebut dengan *factorial design*. Studi yang membandingkan dua *level gender* dan dua *level* cara pengobatan disebut dengan *2 x 2 factorial design* [2].

Untuk dapat menggunakan uji statistik Anova harus dipenuhi beberapa asumsi di bawah ini [2]:

a. *Homogeneity of variance*:

Variabel dependen harus memiliki varian yang sama dalam setiap kategori variabel independen. Jika terdapat lebih dari satu variabel independen, maka harus ada *homogeneity of variance* di dalam *cell* yang dibentuk oleh variabel independen kategorikal.

SPSS memberikan test ini dengan nama *Levene's test of homogeneity of variance*. Jika nilai *Levene test* signifikan (probabilitas < 0,05) maka hipotesis nol akan ditolak bahwa *group* memiliki *variance* yang berbeda dan hal ini menyalahi asumsi.

Jadi yang dikehendaki adalah tidak dapat menolak hipotesis nol atau hasil *Levene test* tidak signifikan (probabilitas > 0,05).

Walaupun asumsi *variance* sama ini dilanggar, Box menyatakan bahwa Anova masih tetap dapat digunakan oleh karena Anova *robust* untuk penyimpangan yang kecil dan moderat dari *homogeneity of variance*.

Perhitungan kasarnya rasio terbesar ke terkecil dari grup *variance* harus 3 atau kurang dari 3.

b. *Random Sampling*:

Untuk tujuan uji signifikansi maka subyek di dalam setiap grup harus diambil secara *random*.

c. *Multivariate Normality*:

Untuk tujuan uji signifikansi, maka variabel harus mengikuti distribusi normal *multivariate*.

Variabel dependen terdistribusi secara normal dalam setiap kategori variabel independen. Anova masih tetap *robust* walaupun terdapat penyimpangan asumsi multivariate normality. SPSS memberikan uji *Boxplot test of the normality assumption*.

Analysis of variance yang digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata tiga atau lebih sampel yang tidak berhubungan pada dasarnya adalah menggunakan *F test* yaitu *estimate between groups variance* (atau *mean-squares*) dibandingkan dengan *estimate within groups variance* atau secara rumus sebagai berikut [2]:

$$F = \frac{\text{between groups estimated variance}}{\text{within groups estimated variance}} \quad (1)$$

Total *variance* dalam variabel dependen dapat dipandang memiliki dua komponen yaitu *variance* yang berasal dari variabel independen dan *variance* yang berasal dari faktor lainnya [2].

Variance dari faktor lain ini sering disebut dengan *error* atau *residual variance*. *Variance* yang berasal dari variabel independen disebut dengan *explained variance* [2].

Jika *between group (explained) variance* lebih besar dari *within group (residual) variance*, maka nilai *F ratio* akan tinggi yang berarti perbedaan antara nilai *means* terjadi secara acak [2].

Within group variance atau *sum-of-squares* adalah jumlah *variance* dari *group*. Sedangkan *mean-squares* adalah jumlah *sum-of-squares* dibagi dengan *degree of freedom* [2].

Degree of freedom adalah jumlah kasus dikurangi satu pada setiap *group* [(jumlah kasus *group* satu – 1) + (jumlah kasus *group* dua – 1) dan seterusnya]. Sedangkan *between group variance* dapat dihitung dengan rumus dibawah ini [2]:

$$\text{Total variance} = \text{between group variance} + \text{within group variance} \quad (2)$$

Tujuan Anova adalah ingin mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata pada variabel-bvariabel dependen antar-anggota grup. Yang dimaksud dengan grup disini adalah variabel independen [2].

Pada umumnya untuk setiap grup sebaiknya ada dua puluh kasus atau 20 baris pada terminologi SPSS. Sebagai contoh, jika ada tiga grup, sebaiknya ada $3 \times 20 = 60$ sampel [2].

Model Anovamempunyai formula sebagai berikut [2]:

$$Y_1 = X_1 + X_2 + \dots + X_n(3)$$

Dengan Y_1 merupakan variabel metrik dan X merupakan variabel non metrik.

Prosedur General Linier Model (GLM) *Univariate* mempunyai ciri khusus, yakni hanya memasukkan satu variabel dependen [3].

Bagian ini mempunyai dua kasus; pertama adalah kasus paling sederhana, dengan memasukkan satu variabel dependen dan satu variabel independen. Sedangkan kasus selanjutnya prosedur tersebut diperluas, yakni memasukkan satu variabel dependen dan dua variabel dependen. Kemudian kasus akan diperluas lagi dengan memasukkan lebih dari satu variabel dependen, yakni dua variabel dependen. Sedangkan jumlah variabel independen (*fixed factor* atau *factor* atau *treatment*) tetap dipertahankan lebih dari satu [3].

Bagian inilah menjadi ciri Manova, yakni adanya lebih dari satu variabel dependen dan lebih dari satu pula jumlah variabel independen [3].

Cara menghitung Anova adalah sebagai berikut [4]:

1. Menghitung mean dari tiap-tiap kelompok, kemudian menghitung mean total
2. Menghitung deviasi.
Kemudian tiap-tiap deviasi dikuadratkan dan dijumlahkan. Ada tiga macam jumlah deviasi kuadrat yaitu:
 - a. deviasi kuadrat dalam kelompok
 - b. deviasi kuadrat antar kelompok
 - c. deviasi kuadrat total.
3. Menghitung mean kuadrat.
Mean kuadrat ada dua yaitu:
 - a. Mean kuadrat antar kelompok
Mean kuadrat antar kelompok yaitu alat pengukuran variabilitas antar kelompok.
 - b. Mean kuadrat dalam kelompok
Mean kuadrat dalam kelompok yaitu alat pengukuran variabilitas dalam kelompok.
4. Menghitung F-ratio.
F-ratio adalah angka-angka perbandingan antara mean kuadrat antar kelompok dengan mean kuadrat dalam kelompok.

Hasil bagi dari mean kuadrat antar kelompok dengan mean kuadrat dalam kelompok akan menunjukkan seberapa jauh jarak penyimpangan mean-mean kelompok tertentu dan mean hipotesis sebagai akibat dari kesalahan sampling [4].

Setelah F ditemukan kemudian bandingkan F hitung dengan F tabel yang biasanya pada taraf signifikan 5 % atau 1 % [4].

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Artinya terdapat perbedaan antara mean kelompok.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Artinya tidak ada perbedaan antara mean kelompok.

Apabila Hipotesis nol ditolak maka peneliti akan bertanya mean yang mana yang berbeda. Apakah semua mean kelompok tersebut berbeda atau apakah hanya satu mean yang berbeda dari mean yang lain. Untuk itu ada beberapa tes yang dapat dilakukan antara lain tes Scheffe' [4].

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Penelitian ini dilakukan terhadap sejumlah sampel dari beberapa mahasiswa yang tersebar dari beberapa perguruan tinggi dan beberapa sekolah tinggi di kota Bandung.

Dalam penelitian ini ingin diketahui hubungan atau keterkaitan antara jumlah jam yang dipergunakan oleh setiap mahasiswa di luar jam kuliah untuk waktu belajar sendiri, waktu tidur dan waktu senggang (waktu bermain) terhadap nilai yang akan diperoleh dalam ujian semester dari setiap mahasiswa.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai mahasiswa dengan memperhatikan variabel waktu lamanya belajar, lamanya main dan lamanya tidur.

Dalam penelitian ini, nilai menjadi variabel dependen. Lamanya waktu belajar sendiri, lamanya tidur dan lamanya waktu senggang atau lamanya main menjadi variabel independen.

Penelitian ini dijalankan menggunakan metode Anova melalui software SPSS versi 25.

Di bawah ini adalah hasil output dari SPSS versi 25 dengan metode Anova.

TABEL I
TESTS OF BETWEEN-SUBJECTS EFFECTS UNTUK PENGARUH LAMA BELAJAR TERHADAP NILAI

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: waktu belajar					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	38,007 ^a	1	38,007	11,215	,003
Intercept	59,116	1	59,116	17,445	,000
Nilai	38,007	1	38,007	11,215	,003
Error	81,331	24	3,389		
Total	548,643	26			
Corrected Total	119,338	25			

a. R Squared = ,318 (Adjusted R Squared = ,290)

Pada bagian Corrected model, terlihat angka signifikan adalah 0,003 (dibawah 0,05). Artinya, model regresi yang ada bisa dianggap layak untuk memprediksi kaitan nilai dengan lamanya belajar.

Pada baris nilai, terlihat angka signifikansi adalah 0,003 juga dibawah 0,05. Ini berarti bahwa nilai seseorang

benar-benar bisa membedakan lamanya orang tersebut belajar. Jadi, berbeda nilai akan berbeda pula lama belajarnya.

Model regresi dapat diperoleh dari hasil analisa yang berasal dari tabel di bawah ini.

TABEL III
PARAMETER ESTIMATES

Parameter Estimates						
Dependent Variable: waktu belajar						
Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	2,482	,594	4,177	,000	1,256	3,709
Nilai	,032	,010	3,349	,003	,012	,052

Dari output di atas, persamaan regresi mengacu pada kolom B adalah sebagai berikut:

$$\text{Waktu belajar} = 2,482 + 0,032 \text{ Nilai} \quad (4)$$

Sebagai contoh, jika nilai seseorang 85, maka orang tersebut rata-rata waktu belajar setiap hari adalah sebagai berikut:

$$\text{Lama Belajar} = 2,482 + (0,032 \times 85) = 5,202 \text{ jam setiap hari.}$$

Demikian seterusnya untuk contoh nilai yang lainnya.

Perhatikan bahwa tanda + pada koefisien regresi variabel nilai menunjukkan semakin tinggi nilai seseorang, cenderung semakin lama orang tersebut waktu belajar setiap harinya.

TABEL IIIII
TESTS OF BETWEEN-SUBJECTS EFFECTS UNTUK PENGARUH LAMA TIDUR DAN LAMA MAIN TERHADAP NILAI

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: waktu belajar						
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	100,073 ^a	18	5,560	.	.	
Intercept	,610	1	,610	.	.	
Nilai	,000	0	.	.	.	
Lama_tidur	3,301	3	1,100	.	0,0.	
Lama_main	,035	3	,012	.	0,0.	
Lama_tidur * Lama_main	,000	0	.	.	0,0.	

Error	,000	0	.		
Total	425,642	19			
Corrected Total	100,073	18			
a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = .)					

Untuk kasus ini, hipotesisnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk variabel lama tidur:
 H_0 = rata-rata lama belajar pada responden dengan tingkat waktu tidur relatif sama.
 H_i = rata-rata lama belajar pada responden dengan tingkat waktu tidur jelas berbeda.
2. Untuk variabel lama main:
 H_0 = rata-rata lama belajar pada responden dengan tingkat waktu main relatif sama.
 H_i = rata-rata lama belajar pada responden dengan tingkat lama main jelas berbeda.
3. Untuk interaksi antara variabel lama tidur dengan lama main:
 H_0 = tidak ada interaksi antara variabel lama tidur dengan variabel lama main.
 H_i = ada interaksi antara variabel lama tidur dengan variabel lama main.

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika angka signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima.
2. Jika angka signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Penjelasan dari hasil outputnya adalah sebagai berikut:

1. Pada baris lama tidur, terlihat angka signifikansi adalah 0,0 (dibawah 0,05).
Hal ini berarti H_0 ditolak, atau lama tidur seseorang benar-benar membedakan lamanya orang tersebut belajar.
Mungkin saja responden yang lama tidur jadi kurang waktu belajar daripada mereka yang sedikit tidur.
2. Pada baris lama main, terlihat angka signifikansi adalah 0,0 (dibawah 0,05).
Hal ini berarti H_0 untuk lama main ditolak, atau lama main responden benar-benar membedakan lamanya orang tersebut belajar.
Mungkin saja responden yang lama main jadi kurang waktu belajar daripada mereka yang sedikit main.
3. Pada baris interaksi, atau lama tidur * lama main, terlihat angka signifikan adalah 0,0 (dibawah 0,05).
Hal ini berarti H_0 ditolak, artinya ada interaksi (kaitan) antara lama tidur dan lama main.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa mengenai pengaruh pengelolaan waktu diantaranya adalah lamanya waktu belajar sendiri, lamanya waktu tidur dan lamanya waktu senggang atau waktu bermain dari setiap mahasiswa yang diteliti secara *random sampling* di kota Bandung yang berkaitan terhadap nilai hasil ujian setiap semester dengan menggunakan metode *Analysis of Variance* atau Anova melalui software SPSS versi 25, ternyata dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan antara lama belajar dengan lama tidur.
Semakin lama belajar, para mahasiswa cenderung semakin sedikit waktu tidurnya. Semakin sebentar waktu belajarnya, para mahasiswa cenderung semakin lama waktu tidurnya.
2. Terdapat keterkaitan antara lama bermain dengan lama belajar.
Semakin lama bermain, para mahasiswa cenderung sedikit waktu belajarnya. Semakin sebentar waktu bermainnya, para mahasiswa cenderung semakin banyak waktu belajarnya.
3. Terdapat interaksi antara lama tidur dengan lama bermain.
Semakin lama waktu tidur dan bermainnya, para mahasiswa cenderung semakin sedikit waktu belajarnya. Semakin sebentar waktu tidur dan bermainnya maka para mahasiswa cenderung semakin banyak waktu belajarnya.
4. Terdapat hubungan yang erat antara jumlah jam belajar dengan nilai ujian yang diperoleh oleh para mahasiswa.
Semakin lama waktu belajarnya, para mahasiswa cenderung memperoleh nilai hasil ujian yang semakin tinggi. Sebaliknya, semakin sebentar jam belajar para mahasiswa maka nilai yang diperoleh pun semakin rendah.
5. Terdapat keterkaitan antara jumlah jam tidur para mahasiswa dengan nilai hasil ujian yang diperoleh.
Semakin lama tidurnya para mahasiswa semakin kecil nilai ujiannya. Demikian juga sebaliknya, semakin sebentar jumlah jam tidurnya, maka para mahasiswa terbukti semakin bagus nilai hasil ujiannya.
6. Terdapat keterkaitan antara jumlah jam bermain dengan nilai hasil ujian para mahasiswa.
Semakin lama jumlah jam bermain para mahasiswa maka semakin rendah nilai hasil ujiannya. Semakin sebentar waktu bermain para mahasiswa maka terbukti semakin bagus nilai hasil ujian yang diperoleh oleh para mahasiswa.
7. Dapat disimpulkan bahwa secara umum mayoritas para mahasiswa memperoleh nilai ujian yang semakin bagus apabila semakin lama jumlah jam belajarnya, semakin sedikit jumlah jam tidurnya dan semakin sedikit waktu untuk bermainnya.

IV. KESIMPULAN

REFERENSI

- [1] J. Fajrin, Pathurahman, L.G. Pratama, “Aplikasi Metode Analysis of Variance (ANOVA) untuk Mengkaji Pengaruh Penambahan Silica Fume terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Mortar”, *Jurnal Rekayasa Sipil*, 2016, vol. 12 no.1.
- [2] I. Ghozali. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*, 9th ed., Semarang: Universitas Diponegoro, 2018.
- [3] S. Santoso. *Statistik Multyivariat: Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Jakarta: PT. Gramedia, 2010.
- [4] A. M. Sirait, “Analisa Varians (ANOVA) dalam Penelitian Kesehatan”, *Media Litbang Kesehatan*, vol. XI. 2001.