

**ANALISIS PENGARUH INTENSITAS BELAJAR MAHASISWA TERHADAP
PENGUASAAN MATERI PERKULIAHAN MENGGUNAKAN *MULTIVARIATE ANALYSIS
OF VARIANCE* (MANOVA) DENGAN DUA TIPE PENDEKATAN**

Mirani Oktavia¹, Marhaeni², Kurniawan Atmaja³

^{1,3}Program Studi Matematika, Fakultas Sains Terapan dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Nasional

²Program Sistem Informasi, Fakultas Sains Terapan dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Nasional

miranioktavia1510@gmail.com, marhaeni@istn.ac.id, kurniawanatmaja@gmail.com

ABSTRAK

Keberhasilan dalam menguasai materi perkuliahan bagi setiap mahasiswa di suatu perguruan tinggi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya faktor intensitas belajar yang diterapkan oleh setiap mahasiswa dalam kesehariannya selama aktivitas akademik berlangsung. Dalam penelitian ini, kami mengamati penguasaan mahasiswa untuk Mata Kuliah Statistika Multivariat dan *Artificial Intelligence* dengan menggunakan pendekatan analisis MANOVA *single factor two groups* dan *three groups independent*. Berdasarkan hasil amatan yang dilakukan menggunakan kedua metode tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor intensitas belajar yang dikelompokkan berdasarkan durasi lama belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penguasaan mahasiswa dari materi perkuliahan yang diperoleh.

Kata kunci: MANOVA, Intensitas belajar, Sistem Informasi

ABSTRACT

The success of mastering lecture materials for every student in a university can be influenced by various factors, including the learning intensity factor applied by each student in their daily life during academic activities. In this study, we observed student mastery for the Multivariate Statistics and Artificial Intelligence Course using the MANOVA single factor two groups and three groups independent analysis approach. Based on the results of observations carried out using these two methods, it can be concluded that the learning intensity factor grouped based on the duration of learning has a significant influence on student mastery of the lecture material obtained.

Keywords: MANOVA, Learning intensity, Information Systems

1. PENDAHULUAN

Pada penelitian ini kami melakukan pengamatan mengenai tingkat keberhasilan mahasiswa dalam menyerap dan memahami materi pembelajaran yang mereka peroleh selama proses belajar di perguruan tinggi sebagai tempat bagi mereka menuntut ilmu. Peneliti menduga bahwa intensitas belajar bagi setiap mahasiswa sangat berpengaruh terhadap keberhasilan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran selama perkuliahan. Intensitas belajar yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi waktu yang habiskan mahasiswa mengikuti kegiatan perkuliahan tatap muka dengan dosen yang mengampu mata kuliah tersebut baik secara *offline* maupun *online*, kegiatan responsi atau praktikum dengan asisten dosen atau dosen praktisi, serta kegiatan yang dilakukan mahasiswa dalam rangka kerja kelompok dan belajar mandiri.

Analisis dilakukan dengan dua jenis metode pendekatan. Pendekatan tipe pertama, peneliti memandang bahwa jenis intensitas belajar mahasiswa hanya dikelompokkan dalam dua grup, yaitu kategori *rarely* (R) dan *frequently* (F). Kedua kategori tersebut ditentukan berdasarkan durasi belajar mahasiswa rata-rata perhari, yaitu kisaran kurang dari tujuh jam untuk kategori *rarely* dan kisaran lebih dari tujuh jam untuk mahasiswa yang masuk dalam kategori *frequently*. Perlakuan dari kedua grup tersebut diamati dari sejumlah 20 mahasiswa untuk setiap grupnya. Penguasaan materi dalam penelitian ini kami ukur dengan melihat nilai dua mata kuliah yang diambil sebagian besar mahasiswa pada program studi tersebut dengan level keilmuan kategori tingkatan sulit bagi sebagian besar mahasiswa, yaitu Mata Kuliah Statistika Multivariat (Y_1) dan *Artificial Intelligence* (Y_2). Pada pendekatan ini, analisis dilakukan menggunakan MANOVA *single factor of two groups independent*. Sedangkan untuk analisis dengan pendekatan tipe kedua, peneliti lebih mengkritisi mengenai pengelompokkan tipe intensitas belajar mahasiswa dengan mempersempit selang durasi dari setiap kelompoknya. Pada tahapan ini, dibentuk tiga kelompok tipe belajar mahasiswa, yaitu *rarely* (R), *commonly* (C), dan *frequently* (F). Durasi waktu belajar mahasiswa per hari tipe *rarely* sekitar kurang dari tujuh jam, tipe *commonly* berkisar antara tujuh hingga sepuluh jam, sedangkan tipe *frequently*

lebih dari sepuluh jam. Perlakuan dari ketiga grup diamati dari sebanyak 75 mahasiswa yang tidak hanya berasal dari Program Studi Teknik Informatika melainkan dari berbagai program studi lain asalkan mahasiswa yang bersangkutan mengambil kedua mata kuliah tersebut. Tolak ukur penguasaan materi untuk analisis dengan tipe pendekatan kedua ini juga dilihat dari perolehan nilai dari dua mata kuliah yang sama dengan analisis tipe pertama. Pendekatan kedua ini dianalisis menggunakan MANOVA *single factor of three groups independent*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Telah menjadi kesepakatan umum bahwa tujuan utama dari perkuliahan di setiap perguruan tinggi adalah untuk belajar atau menggali ilmu pengetahuan dalam berbagai bentuk dan penerapannya. Menurut Schunk (2012) *Learning is an enduring change in behavior, or in the capacity to behave in a given fashion, which results from practice or other forms of experience*. Yang dapat diterjemahkan sebagai perubahan yang menetap dari tingkah laku atau dalam kapasitas untuk bertindak laku dengan cara yang diberikan, yang merupakan hasil dari praktik atau bentuk pengalaman lainnya. Keberhasilan belajar dapat ditentukan salah satunya oleh materi pembelajaran yang diperoleh mahasiswa. Menurut Siregar dan Widyaningrum materi pembelajaran yang didesain dengan tepat dapat meningkatkan dan mendorong belajar. Sehingga mahasiswa dapat memaksimalkan penguasaan materi perkuliahan yang diperoleh yang mana menurut Muhibbin Syah (2006) penguasaan materi belajar adalah hasil atau kemampuan yang dicapai siswa pada sejumlah mata pelajaran setelah melakukan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan. Sedangkan hasil pembelajaran siswa itu nantinya akan dinyatakan dalam bentuk perubahan tingkah laku baik dalam keluarga, sekolah maupun masyarakat.

Salah satu faktor penentu utama keberhasilan belajar adalah intensitas belajar. Menurut Hafi (1996) Dalam Bahasa Indonesia, intensitas diartikan sebagai keseriusan, kesungguhan, ketekunan, semangat. Intensitas dalam hal ini dipahami sebagai semangat, serius, ketekunan, kekuatan yang hebat, kuat, dan tinggi terkait dengan suatu kegiatan.

Menurut Chaplin (2011) intensitas adalah kekuatan yang mendukung suatu pendapat atau sikap. Intensitas belajar merupakan segala upaya yang dilakukan siswa dengan semangat dan gigih dalam mencapai tujuan belajar. Menurut Selang, Wahjoedi, dan Wahyono (2015) intensitas belajar adalah kedisiplinan waktu belajar yang dimiliki oleh peserta didik, keteraturan-keteraturan dalam belajar serta kontribusi peserta didik dalam kegiatan belajar. Sedangkan menurut Sudjana (2005: 19) mengemukakan bahwa intensitas belajar adalah durasi waktu, ukuran atau seberapa sering usaha seseorang untuk menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan nilai dan arah sikap. Menurut Purmadi (2016) intensitas belajar sangatlah penting, mengingat tanpa adanya usaha atau rutinitas belajar yang memadai maka siswa menjadi kurang teratur dan cepat bosan dalam kegiatan belajar mengajar terutama pada mata pelajaran yang banyak memuat rumus dan pemahaman yang tinggi. Berdasarkan pengertian intensitas belajar yang sudah dikemukakan oleh Selang dkk (2015) dan Sudjana (2005:19) durasi belajar merupakan satu di antara indikator keberhasilan belajar. Durasi kegiatan belajar yaitu berapa lamanya kemampuan penggunaan waktu untuk belajar. Dari sini dapat dipahami bahwa lama nya waktu yang digunakan peserta didik untuk belajar mempengaruhi hasil belajar peserta didik tersebut.

Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *multivariate analysis of variance* (MANOVA). Menurut Tabachnick dan Fidell (2007) salah satu teknik dalam analisis multivariat yaitu *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) atau Analisis Variansi Multivariat. MANOVA mempunyai pengertian sebagai suatu teknik statistik yang digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok untuk dua atau lebih variabel terikat. MANOVA adalah generalisasi dari ANOVA untuk situasi dimana terdapat beberapa variabel terikat.

3. METODE PENELITIAN

Analisis permasalahan dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu menggunakan MANOVA *single factor of two groups independent* dan MANOVA *single factor of*

three groups independent. Menurut Dencik, A.B. dkk. (2019) MANOVA *single factor* merupakan metode analisis masalah statistik yang dapat melihat hubungan keeratan lebih dari satu variabel respon dengan variabel bebasnya, namun hanya melibatkan satu faktor yang dipandang sebagai variabel tak terikatnya (dalam hal ini faktor intensitas belajar). Satu faktor yang diamati tersebut lebih lanjut dapat diuraikan menjadi beberapa kelompok berdasarkan spesifikasi kondisi yang dihadapi dalam permasalahan yang diamati. MANOVA *single factor of two groups independent* digunakan karena faktor intensitas belajar diklasifikasikan menjadi dua kelompok berdasarkan durasi belajar mahasiswa, sementara MANOVA *single factor of three groups independent* ketika diklasifikasikan menjadi tiga kelompok.

Terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk dapat menarik kesimpulan apakah intensitas belajar memengaruhi hasil belajar mahasiswa ataukah tidak. Berikut pemaparan lebih detail mengenai langkah-langkah kedua metode tersebut.

3.1 MANOVA Single Factor of Two Groups Independent

Langkah-langkah yang dilakukan pada proses analisis dengan pendekatan ini sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Terdapat dua kemungkinan hipotesis, yaitu:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

H_0 memiliki makna tidak terdapat perbedaan antar rata-rata kelompok mahasiswa yang bertipe *rarely* dengan *frequently*, sedangkan H_1 bermakna adanya perbedaan diantara kedua tipe kelompok tersebut.

2. Melakukan perhitungan nilai rata-rata dari setiap grup.
3. Melakukan perhitungan nilai *sum of square and cross product* (SSCP) dari setiap grup.
4. Melakukan penjumlahan nilai SSCP dari kedua grup yang dinotasikan sebagai E

- Menentukan *error covariance matriks* yang dinyatakan dengan S_e dengan rumus

$$S_e = \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} E$$

n_1 menyatakan banyak anggota grup pertama

n_2 menyatakan banyak anggota grup kedua

- Menghitung nilai invers dari S_e
- Menghitung nilai T^2 dengan rumus sebagai berikut.

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} [(Y_{.1} - Y_{.2}) S_e^{-1} (Y_{.1} - Y_{.2})]$$

$Y_{.1}$ menyatakan rata-rata dari grup pertama

$Y_{.2}$ menyatakan rata-rata dari grup kedua

- Menentukan nilai F_{hitung} dengan menggunakan persamaan berikut.

$$F_{hitung} = \frac{df_e - p + 1}{p(df_e)} T^2$$

- Menentukan *p-value* dengan *degree of freedom* $v_1 = p$ dan $v_2 = df_e - p + 1$
- Menentukan hipotesis yang diterima dengan ketentuan jika $F_{hitung} < p\text{-value}$ artinya terima H_0 dan jika $F_{hitung} > p\text{-value}$ artinya terima H_1 .

3.2 MANOVA single factor three groups Independent

Langkah-langkah yang dilakukan pada proses analisis dengan pendekatan ini sebagai berikut:

- Menentukan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Terdapat dua kemungkinan hipotesis, yaitu:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

H_0 memiliki makna tidak terdapat perbedaan antar rata-rata kelompok

mahasiswa baik yang bertipe *rarely*, *commonly* maupun *frequently*, sedangkan H_1 bermakna adanya perbedaan diantara ketiga tipe kelompok tersebut.

- Melakukan perhitungan nilai rata-rata dari setiap grup.
- Melakukan perhitungan nilai *sum of square and cross product* (SSCP) dari setiap grup dan nilai *error of SSCP*.
- Menentukan nilai *grand mean centroid* dari ketiga kelompok ($Y_{..}$). Rumus untuk memperoleh nilai $Y_{..}$ sebagai berikut.

$$Y_{..} = \left[\frac{\sum_{n=1}^3 Y_{.1}}{3} \right]$$

$\sum_{n=1}^3 Y_{.1}$ menyatakan jumlah rata-rata Y_1 dari ketiga kelompok

$\sum_{n=1}^3 Y_{.2}$ menyatakan jumlah rata-rata Y_2 dari ketiga kelompok

- Menghitung nilai *sum of square column* (SSC)
- Menentukan nilai *wilks lambda criterion* (Λ)
- Menentukan nilai F_{hitung} dengan desain tiga grup nilai p adalah 2 digunakan rumus sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{1 - \sqrt{\Lambda} df_e - p + 1}{\sqrt{\Lambda} p}$$

- Menentukan F_{tabel} dengan *degree of freedom* $v_1 = 2p$ dan $v_2 = 2(df_e - p + 1)$.
- Menentukan hipotesis yang diterima dengan ketentuan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ artinya terima H_0 dan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ artinya terima H_1 .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 MANOVA Single Factor Two Groups Independent

Analisis masalah menggunakan pendekatan *multivariate analysis of variance two groups* dilakukan dengan mengamati dan mensurvei hasil pencapaian mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Multivariat dan *Artificial Intelligence* yang didefinisikan sebagai dua

variabel respon. Pada analisis tipe pertama ini kami melakukan klasifikasi kelompok cukup ekstrim yaitu seluruh mahasiswa yang menjadi target objek amatan dikelompokkan hanya dalam dua grup saja, yaitu kelompok mahasiswa *rarely* yang menghabiskan waktu belajar sekitar kurang dari tujuh jam per hari dan *frequently* sekitar lebih dari tujuh jam per hari.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan, diperoleh nilai dari setiap mahasiswa objek amatan sebagai tolak ukur tingkat penguasaan materi pada Mata Kuliah Statistika Multivariat (Y_1) dan *Artificial Intelligence* (Y_2) dari setiap grup yang kami sajikan pada Tabel 1.

Untuk melihat gambaran mengenai sebaran data dari kedua grup secara umum, kami tampilkan diagram perolehan nilai dari setiap mata kuliah. Dari Gambar 1 terlihat sangat jelas bahwa nilai untuk Mata Kuliah Statistika Multivariat dari kedua grup jauh berbeda. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa grup *rarely* memiliki sebaran nilai secara keseluruhan yang relatif rendah dengan nilai terendah 31, nilai

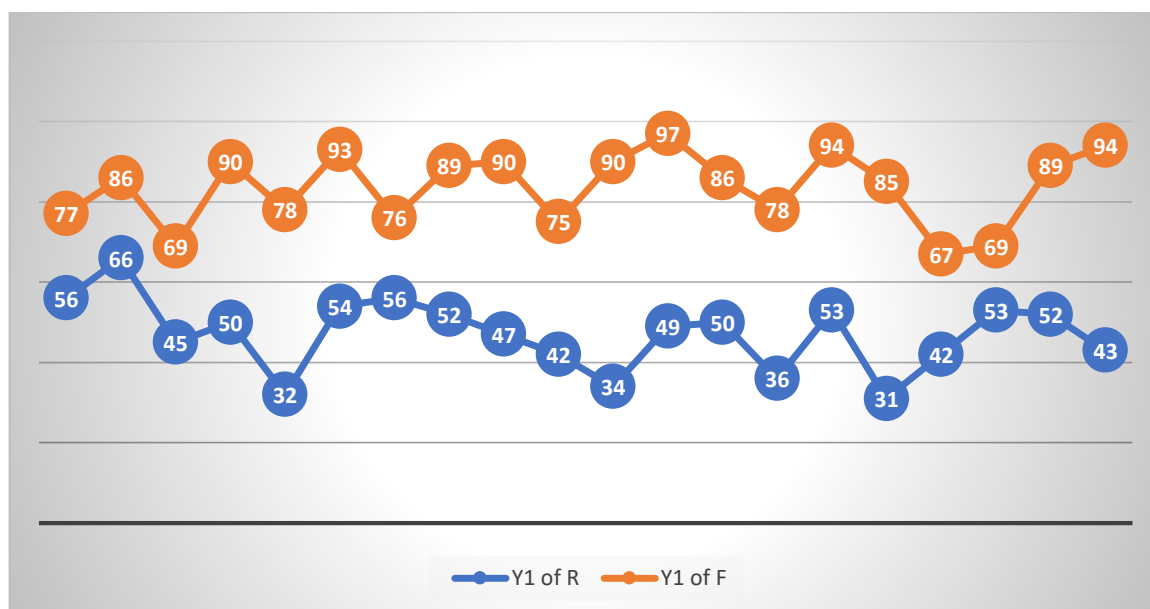
terbesar 66, dan rata-rata 47,15, sedangkan grup *frequently* relatif lebih tinggi dengan nilai terendah 67, nilai terbesar 97, dan rata-rata 83,6. Bahkan, dari diagram tersebut juga kita dapat menyaksikan tidak ada satu pun nilai dari grup *rarely* yang melebihi besaran nilai yang diperoleh mahasiswa dari grup *frequently*.

Sedangkan dari Gambar 3 kita memperoleh informasi mengenai terdapat satu mahasiswa dari grup *rarely* yang memperoleh nilai hampir mencapai nilai dari grup *frequently* namun tidak ada satu pun yang nilainya melebihi nilai mahasiswa dari grup *frequently*. Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa grup *rarely* memiliki sebaran nilai secara keseluruhan yang juga relatif rendah dengan nilai terendah 35, nilai terbesar 61, dan rata-rata 50,9, sementara grup *frequently* relatif lebih tinggi dengan nilai terendah 65, nilai terbesar 87, dan rata-rata 77,5 namun nilai-nilai ini tidak lebih besar dari yang diperoleh mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Multivariat pada grup yang sama.

Tabel 1 Tingkat penguasaan materi perkuliahan dari setiap mahasiswa

Mahasiswa kategori <i>rarely</i>		Mahasiswa kategori <i>frequently</i>	
Y_1	Y_2	Y_1	Y_2
56	43	77	78
66	55	86	84
45	57	69	83
50	46	90	75
32	60	78	67
54	55	93	76
56	61	76	74
52	45	89	81
47	57	90	75
42	59	75	65
34	45	90	76
49	54	97	86
50	45	86	75
36	53	78	68

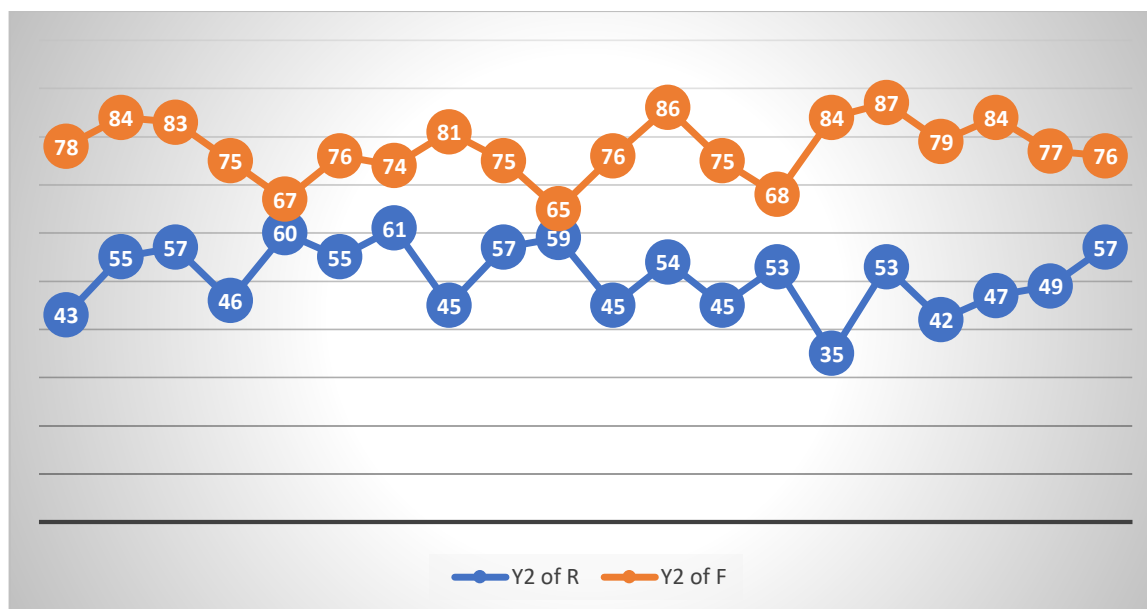
53	35	94	84
31	53	85	87
42	42	67	79
53	47	69	84
52	49	89	77
43	57	94	76



Gambar 1 Nilai perolehan mahasiswa untuk Mata Kuliah Statistika Multivariate dari kedua grup

Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean
Y1 of R	20	31.00	66.00	47.1500
Y1 of F	20	67.00	97.00	83.6000
Valid N (listwise)	20			

Gambar 2 Nilai minimum, maksimum, dan rata-rata untuk Mata Kuliah Statistika Multivariate dari kedua grup



Gambar 3 Nilai perolehan mahasiswa untuk Mata Kuliah *Artificial Intelligence* dari kedua grup

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean
Y2 of R	20	35.00	61.00	50.9000
Y2 of F	20	65.00	87.00	77.5000
Valid N (listwise)	20			

Gambar 4 Nilai minimum, maksimum, dan rata-rata untuk Mata Kuliah *Artificial Intelligence* dari kedua grup

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Gambar 1 sampai Gambar 4, kita mungkin sudah bisa menarik kesimpulan sederhana yang dapat kita jadikan sebagai salah satu hipotesis dalam permasalahan ini, yaitu adanya perbedaan yang cukup signifikan antara nilai yang diperoleh mahasiswa dari kelompok *rarely* dan *frequently* untuk setiap mata kuliah yang dijadikan objek amatan dalam penelitian ini. Untuk melihat nilai kebenaran dari hipotesis yang kita buat, maka kajian lebih lanjut menggunakan *multivariate analysis of variance two groups* sangat perlu kita lakukan.

Proses penghitungan diawali dengan mencari nilai rata-rata dari setiap grup. Dari Gambar 2 dan Gambar 4 kita telah memperoleh nilai rata-rata tersebut. Dengan Y_j merupakan vektor berukuran $p \times 1$ (p pada permasalahan ini berukuran 2) yang menyatakan rata-rata variabel outcome untuk grup j , sehingga elemen

setiap vektornya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$Y_1 = \begin{bmatrix} 47,15 \\ 50,90 \end{bmatrix} \text{ dan } Y_2 = \begin{bmatrix} 83,60 \\ 77,50 \end{bmatrix}$$

Kemudian dihitung *sum of square and cross product* (SSCP) untuk setiap grup. Proses penghitungan ini menggunakan *software* SPSS sebagai yang disajikan pada Gambar 5 untuk memperoleh nilai SSCP dari grup R dan Gambar 6 untuk memperoleh nilai SSCP dari grup F.

Nilai SSCP untuk setiap grup diperoleh sebagai berikut.

$$\text{SSCP R} = \begin{bmatrix} 1556,5 & -206,7 \\ -206,7 & 955,8 \end{bmatrix} \text{ dan } \text{SSCP F} = \begin{bmatrix} 1618,8 & 192 \\ 192 & 729 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya, nilai SSCP dari kedua grup dijumlahkan dan diperoleh hasil berikut.

$$E = \begin{bmatrix} 3175,3 & -14,7 \\ -14,7 & 1684,8 \end{bmatrix}$$

Kemudian menentukan *error covariance matriks* yang dinyatakan dengan S_e .

$$S_e = \frac{1}{40-2} \begin{bmatrix} 3175,3 & -14,7 \\ -14,7 & 1684,8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 83,561 & -0,386 \\ -0,386 & 44,336 \end{bmatrix}$$

Dilanjutkan menghitung nilai invers dari S_e yang juga bisa menggunakan bantuan SPSS dengan sintak sebagai tertera pada Gambar 7.

```
MATRIX.
COMPUTE A={56,43;66,55;45,57;50,46;32,60;54,55;56,61;52,45;47,57;42,59;34,45;49,54;50,45;3
6,53;53,35;31,53;42,42;53,47;52,49;43,57}.
COMPUTE MA={47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;4
7.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.
15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9;47.15,50.9}.
COMPUTE B=A-MA.
COMPUTE TRANSB=T(B).
COMPUTE SSCPA=T(B)*B.
PRINT SSCPA.
END MATRIX.
```

➔ Matrix

Run MATRIX procedure:

```
SSCPA
    1556.550000    -206.700000
    -206.700000     955.800000

----- END MATRIX -----
```

Gambar 5 Menentukan SSCP dari R

```

MATRIX.
COMPUTE A={77,78;86,84;69,83;90,75;78,67;93,76;76,74;89,81;90,75;75,65;90,76;97,86;86,75;7
8,68;94,84;85,87;67,79;69,84;89,77;94,76}.
COMPUTE MA={83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.
5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.
5;83.6,77.5;83.6,77.5;83.6,77.5}.
COMPUTE B=A-MA.
COMPUTE TRANSB=T(B).
COMPUTE SSCPA=T(B)*B.
PRINT SSCPA.
END MATRIX.

```

➔ Matrix

Run MATRIX procedure:

```

SSCPA
    1618.800000    192.000000
    192.000000    729.000000

```

----- END MATRIX -----

Gambar 6 Menentukan SSCP dari F

```

MATRIX.
COMPUTE A={83.561,-0.386;-0.386,44.336}.
COMPUTE AINV=INV (A).
PRINT AINV.
END MATRIX.

```

Matrix

[DataSet0]

Run MATRIX procedure:

```

AINV
➔   10 ** -2   X
    1.196778664    .010419446
    .010419446    2.255594143

```

----- END MATRIX -----

Gambar 7 Mencari invers dari S_e sebagai berikut.

Dari running di atas kita telah memperoleh S_e invers sebagai berikut.

$$S_e^{-1} = \begin{bmatrix} 0,01196 & 0,00010 \\ 0,00010 & 0,02255 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan hasil perhitungan di atas, maka dapat dihitung T^2 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 T^2 &= \frac{(20)(20)}{20+20} [47,15 - 83,60 \quad 50,90 - 77,50] \begin{bmatrix} 0,01196 & 0,00010 \\ 0,00010 & 0,02255 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 47,15 - 83,60 \\ 50,90 - 77,50 \end{bmatrix} \\
 &= 320,3947.
 \end{aligned}$$

Hasil tersebut dapat kita peroleh dengan lebih mudah dengan bantuan SPSS sebagai berikut.

```

MATRIX.
COMPUTE A={-36.45,-26.6}.
COMPUTE B={0.01196,0.00010;0.00010,0.02255}.
COMPUTE C={-36.45;-26.6}.
COMPUTE D=10*A*B*C.
PRINT D.
END MATRIX.

Matrix

[DataSet0]

Run MATRIX procedure:

➔ D
    320,3947790

----- END MATRIX -----

```

Gambar 8 Menghitung nilai T^2

Dengan *critical value* dari distribusi T^2 yang dapat dilihat di tabel. Namun, secara sederhana dapat dihitung dengan menggunakan persamaan.

$$F = \frac{df_e - p + 1}{p(df_e)} T^2 = \frac{38 - 2 + 1}{2(40)} (320,3947) = 148,1825.$$

Distribusi *central F* dengan *degree of freedom* $v1 = p$ dan $v2 = df_e - p + 1$. Dalam hal ini menggunakan *Microsoft Excel* dengan formulasi =FDIST(148,1825;2;37) menghasilkan nilai *p-value* sebesar $2,176 \times 10^{-18}$.

Karena diperoleh $F \text{ hitung} > p\text{-value}$ artinya terima H_1 , hal ini menandakan ada perbedaan rata-rata Y_1 pada grup R dengan rata-rata Y_1 pada grup F serta ada perbedaan juga untuk nilai rata-rata Y_2 pada grup R dengan rata-rata pada grup F.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa intensitas belajar bagi setiap mahasiswa akan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penguasaan materi perkuliahan khususnya pada mata kuliah Statistika Multivariat dan Artificial Intelligence.

4.2 MANOVA *Single Factor Three Groups Independent*

Survei yang dilakukan untuk analisis tipe kedua ini menggunakan 75 mahasiswa sebagai responden yang tidak hanya berasal dari Program Studi Teknik Informatika melainkan dari program studi yang lain dengan syarat mahasiswa tersebut mengambil Mata Kuliah Statistika Multivariat dan Artificial Intelligence selama masa studinya. Seluruh mahasiswa tersebut dipilih dan diklasifikasikan menjadi tiga grup berdasarkan durasi intensitas belajarnya, yaitu *rarely* yang menghabiskan waktu belajar kisaran kurang dari tujuh jam per hari, *commonly* pada kisaran tujuh hingga 10 jam per hari, dan *frequently* mengalokasikan lebih dari sepuluh jam per hari untuk belajar baik di kampus, di rumah, dan/atau di berbagai tempat dan kesempatan yang memungkinkan untuk belajar dan mereview materi pembelajaran.

Sama halnya seperti yang dilakukan pada Bagian 4.1, pada bagian ini langkah pertama yang dilakukan pada proses analisis *3 groups single factor* adalah menentukan hipotesis sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Terdapat dua kemungkinan hipotesis, yaitu:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

H_0 memiliki makna tidak terdapat perbedaan antar rata-rata kelompok mahasiswa baik yang bertipe *rarely*, *commonly* maupun *frequently*, sedangkan H_1 bermakna adanya perbedaan diantara ketiga tipe kelompok tersebut.

Pada bagian kesimpulan kelak dengan menggunakan *Wilks lambda criterion*, peneliti akan mengetahui hipotesis mana yang akan diterima dengan ketentuan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ artinya terima H_0 dan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ artinya terima H_1 .

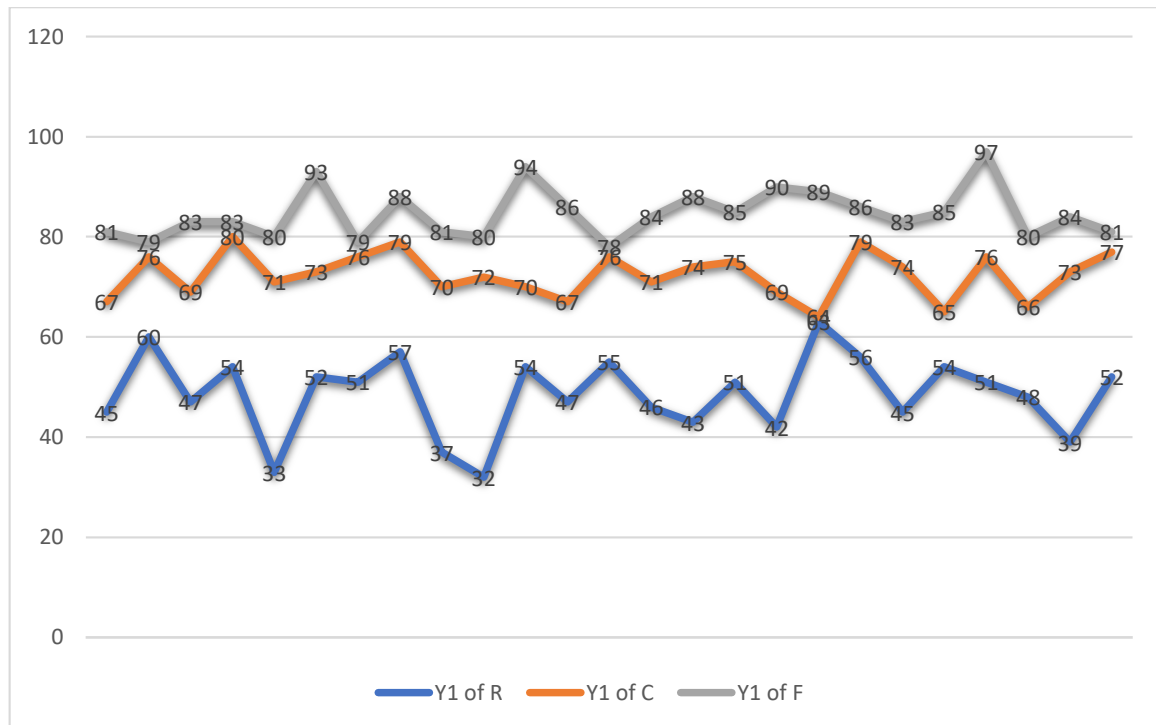
Proses penghitungan diawali dengan mencari nilai rata-rata setiap grup. Berikut disajikan nilai rata-rata pada Gambar 10.

Selanjutnya, nilai *sum of square and cross product* (SSCP) dari setiap grup dan nilai *error of SSCP* diperoleh dengan komputasi berikut.

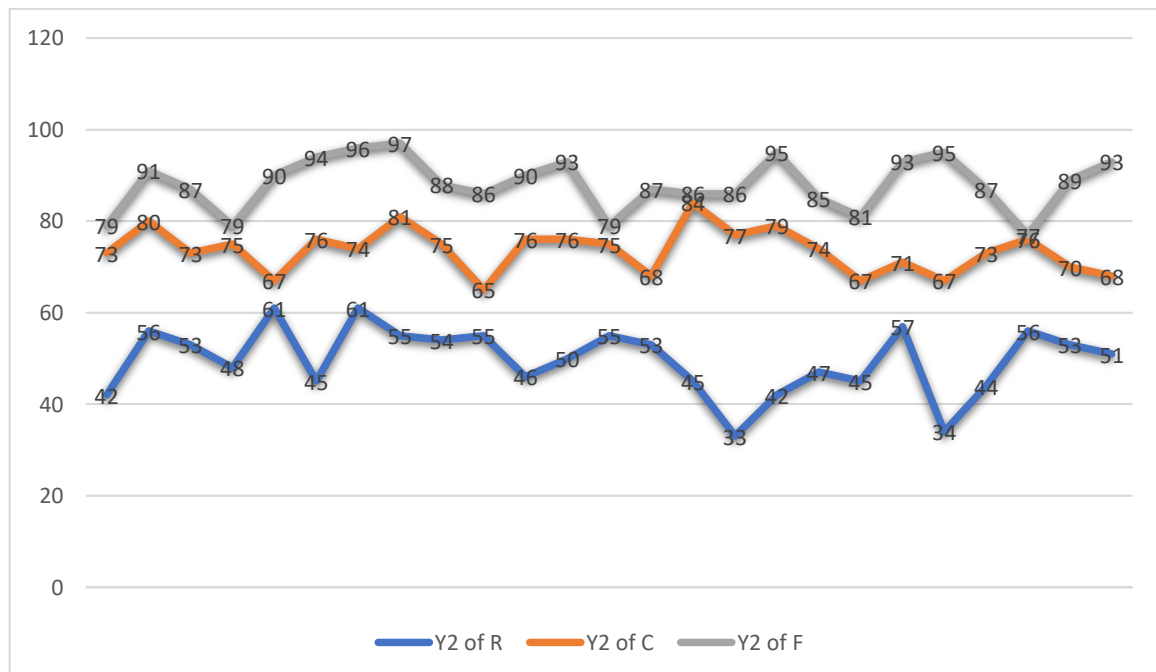
Tabel 2 Tingkat penguasaan materi perkuliahan dari setiap mahasiswa

Mahasiswa kategori <i>rarely</i>		Mahasiswa kategori <i>commonly</i>		Mahasiswa kategori <i>frequently</i>	
Y_1	Y_2	Y_1	Y_2	Y_1	Y_2
45	42	67	73	81	79
60	56	76	80	79	91
47	53	69	73	83	87
54	48	80	75	83	79
33	61	71	67	80	90
52	45	73	76	93	94
51	61	76	74	79	96
57	55	79	81	88	97
37	54	70	75	81	88
32	55	72	65	80	86
54	46	70	76	94	90
47	50	67	76	86	93
55	55	76	75	78	79
46	53	71	68	84	87
43	45	74	84	88	86
51	33	75	77	85	86
42	42	69	79	90	95
63	47	64	74	89	85
56	45	79	67	86	81
45	57	74	71	83	93
54	34	65	67	85	95
51	44	76	73	97	87

48	56	66	76	80	77
39	53	73	70	84	89
52	51	77	68	81	93



Gambar 9 Nilai perolehan mahasiswa untuk Mata Kuliah Statistika Multivariate dari ketiga grup



Gambar 10 Nilai perolehan mahasiswa untuk Mata Kuliah Artificial Intelligence dari ketiga grup

Descriptive Statistics

	N	Mean	
	Statistic	Statistic	Std. Error
Y1 of R	25	48.5600	1.57594
Y2 of R	25	49.6400	1.46729
Y1 of C	25	72.3600	.90716
Y2 of C	25	73.6000	.96782
Y1 of F	25	84.6800	1.00452
Y2 of F	25	88.1200	1.16092
Valid N (listwise)	25		

Gambar 10 Rataan untuk setiap variabel respon dari setiap grup

[illegible]

Gambar 11 Sintak input untuk memperoleh nilai SSCP dan *error* SSCP

Dari output tersebut diperoleh nilai SSCP untuk setiap grup dan nilai *error of* SSCP sebagai berikut.

$$\text{SSCP dari grup R} = \begin{bmatrix} 1490,16 & -360,96 \\ -360,96 & 1291,76 \end{bmatrix}$$

$$\text{SSCP dari grup C} = \begin{bmatrix} 493,76 & 53,60 \\ 53,60 & 562,00 \end{bmatrix}$$

$$\text{SSCP dari grup F} = \begin{bmatrix} 605,44 & 174,96 \\ 174,96 & 808,64 \end{bmatrix}$$

$$\text{Error of SSCP} = \begin{bmatrix} 2589,36 & -132,40 \\ -132,40 & 2662,40 \end{bmatrix}$$

selanjutnya perlu dihitung nilai *sum of square column* (SSC) dengan bantuan *software* SPSS juga. Namun sebelumnya, tentukan terlebih dahulu nilai *grand mean centroid* dari ketiga kelompok ($Y_{..}$). Berikut telah diperoleh $Y_{..}$ tersebut, yaitu.

$$Y_{..} = \left[\frac{48,56 + 72,36 + 84,68}{3} \right]$$

$$= \left[\frac{49,64 + 73,6 + 88,12}{3} \right]$$

$$= \left[\frac{68,53333333}{70,45333333} \right]$$

```

MATRIX.
COMPUTE X1= {48,56;49,64}.
COMPUTE X2= {72,36;73,6}.
COMPUTE X3= {84,68;88,12}.
COMPUTE GM= {68,53333333;70,45333333}.
COMPUTE A= X1-GM.
COMPUTE B=X2-GM.
COMPUTE C=X3-GM.
COMPUTE TRANSA = T(A).
COMPUTE TRANSB = T(B).
COMPUTE TRANSC = T(C).
COMPUTE SSCPX1 = 25*A*T(A).
COMPUTE SSCPX2 = 25*B*T(B).
COMPUTE SSCPX3 = 25*C*T(C).
COMPUTE SSC = SSCPX1+SSCPX2+SSCPX3.
PRINT SSC.
END MATRIX.

```

Gambar 12 Sintak input untuk memperoleh nilai SSC

Hasil yang diperoleh sebagai berikut.

Run MATRIX procedure:	Run MATRIX procedure:
SSCPR	SSC
1490,160000 -360,960000	10 ** 17 X
-360,960000 1291,760000	2,133329040 1,813330402
	1,813330402 1,541331452
SSCPC	----- END MATRIX -----
493,7600000 53,6000000	
53,6000000 562,0000000	
SSCPF	
605,4400000 174,9600000	
174,9600000 808,6400000	
E	
2589,360000 -132,400000	
-132,400000 2662,400000	
----- END MATRIX -----	
(a)	(b)

Gambar 13 Output untuk SSCP dan *error of* SSCP, dan SSC. 13a merupakan nilai dari SSCP dan *error of* SSCP, sedangkan 13b merupakan nilai dari SSC

Penarikan kesimpulan untuk menentukan hipotesis apa yang diterima dilakukan

menggunakan *Wilks lambda criterion* dengan bantuan komputasi berikut.

<pre> MATRIX. COMPUTE X1= {48,56;49,64}. COMPUTE X2= {72,36;73,6}. COMPUTE X3= {84,68;88,12}. COMPUTE GM= {68,53333333;70,45333333}. COMPUTE A= X1-GM. COMPUTE B=X2-GM. COMPUTE C=X3-GM. COMPUTE TRANSA = T(A). COMPUTE TRANSB = T(B). COMPUTE TRANSC = T(C). COMPUTE SSCPX1 = 25*A*T(A). COMPUTE SSCPX2 = 25*B*T(B). COMPUTE SSCPX3 = 25*C*T(C). COMPUTE H = SSCPX1+SSCPX2+SSCPX3. COMPUTE E= {2589.36,-132.40;-132.40,2662.40}. COMPUTE EH= E+H. COMPUTE DETE = DET(E). COMPUTE DETEH = DET(EH). COMPUTE WILKS = DET(E) / DET(EH). PRINT WILKS. END MATRIX. </pre>	<pre> Run MATRIX procedure: WILKS 10 ** -16 X 5,794532087 ----- END MATRIX ----- </pre>
(a)	(b)

Gambar 14 Nilai *Wilks lambda criterion*. 14a merupakan sintak inputan untuk memperoleh nilai *Wilks lambda criterion* dan 14b merupakan output dari nilai yang dicari

Nilai *Wilks lambda criterion* (Λ) pada permasalahan ini diperoleh sebesar.

$$\Lambda = 5,794 \times 10^{-16}$$

Untuk uji F dengan desain tiga grup nilai p adalah 2 digunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F_{hitung} &= \frac{1 - \sqrt{\Lambda} df_e - p + 1}{\sqrt{\Lambda} p} \\
 &= \frac{1 - \sqrt{5,794 \times 10^{-16}} 72 - 2 + 1}{\sqrt{5,794 \times 10^{-16}} 2} \\
 &= 3,969623519 \times 10^8
 \end{aligned}$$

Untuk F_{tabel} dengan *degree of freedom* $v_1 = 2p = 4$ dan $v_2 = 2(df_e - p + 1) = 138$, diperoleh nilai sebesar nol.

$F_{hitung} > F_{tabel}$ artinya terima H_1 . Hal ini menandakan terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara rata-rata ketiga grup.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Analisis masalah menggunakan MANOVA *single factor* baik *two groups independent* maupun *three groups independent* memberikan gambaran bahwa intensitas belajar bagi setiap

mahasiswa akan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penguasaan materi perkuliahan khususnya pada mata kuliah Statistika Multivariat dan *Artificial Intelligence*.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan dua jenis pendekatan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa durasi belajar sangat memengaruhi hasil belajar mahasiswa. Semakin lama waktu yang digunakan mahasiswa untuk melakukan aktivitas belajar, maka semakin baik pula hasil belajar yang akan mereka peroleh atau dengan kata lain penguasaan materi perkuliahan lebih maksimal.

Saran

Diharapkan dapat melakukan analisis permasalahan menggunakan pendekatan lainnya yang relevan, sebagai contoh menggunakan MANOVA *two factors k groups independent* agar dapat memperoleh kesimpulan yang lebih meyakinkan terkait pengaruh durasi belajar terhadap penguasaan materi perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chaplin, J.P. (2011). *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: RAjawali Pers.
2. Dencik, A.B. dkk. (2019). *Statistik Multivariat: Analisis ANOVA, MANOVA, ANCOVA, MANCOVA, Repeated Measures dengan Aplikasi Excel dan SPSS*. Depok: Rajawali Pers.
3. Hafi, A.M. (1996). *Kamus Psychology*. Surabaya: Usaha Nasional.
4. Purmadi, A. (2016). Hubungan Intensitas Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan Volume 1 Nomor 2 Edisi Oktober*.
5. Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th edition). Boston: Pearson.
6. Selang Rustam AR, Wahjoedi dan Wahyono Hari. (2015). Pengaruh Gaya Hidup, Intensitas Belajar dan Hasil Belajar Ekonomi Terhadap Rasionalitas Konsumsi Siswa. *Jurnal Kependidikan Humaniora. Vol. 3 Hal. 2*.
7. Siregar, E dan Widyaningrum, R. *MODUL 01 Belajar dan Pembelajaran Edisi Ketiga*.
<https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/MKDK400403-M1.pdf> diunduh pada 29 Mei 2026.
8. Sudjana, Nana. (2005). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
9. Syah, M. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
10. Tabachnick, B. G. dan Fidell, L. S. 2007. *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education, Inc.