

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari pasti kita dihadapi oleh suatu pilihan dan masalah pengambilan keputusan. Salah satu ilmu yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan adalah statistik inferensia. Statistik inferensia berusaha menyimpulkan tentang karakteristik populasi berdasarkan pada data sampel yang diambil yang nantinya akan mengarahkan pada pengambilan keputusan yang valid.

Statistik inferensia ada dua macam, yaitu statistik parametrik dan statistik nonparametrik. Terdapat dua kegiatan dalam statistik inferensia, yakni menaksir/estimasi dan menguji hipotesis. Dalam statistik inferensia peran hipotesis sebagai dugaan atau asumsi awal sangat berarti, karena merupakan dugaan awal dari suatu permasalahan yang harus diuji kebenarannya.

Pada statistik inferensia, penyelesaian suatu permasalahan selalu melibatkan data yang akan dikumpulkan, diolah dan dianalisis dan pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan dari data. Di dalam modul ini praktikan akan menyelesaikan beberapa studi kasus mengenai statistik inferensia, terutama statistik parametrik seperti uji hipotesis dan ANOVA. Setelah menyelesaikan studi kasus tersebut, maka diharapkan pemahaman serta pengaplikasian statistik inferensia dapat dipahami dan dimengerti.

1.2 Tujuan Praktikum

Berikut ini merupakan tujuan praktikum uji hipotesis dan Anova:

1. Mampu mengetahui jenis - jenis pengujian hipotesis dan statistik parametrik.
2. Mampu melakukan pengujian asumsi-asumsi dan langkah-langkah dalam melakukan uji hipotesis serta mengetahui adanya perbedaan nilai parameter melalui uji hipotesis statistik parametrik.
3. Mampu menganalisa dengan menggunakan konsep analisis variansi untuk permasalahan-permasalahan menggunakan software maupun manual.

II. TINJAUAN PUSTAKA

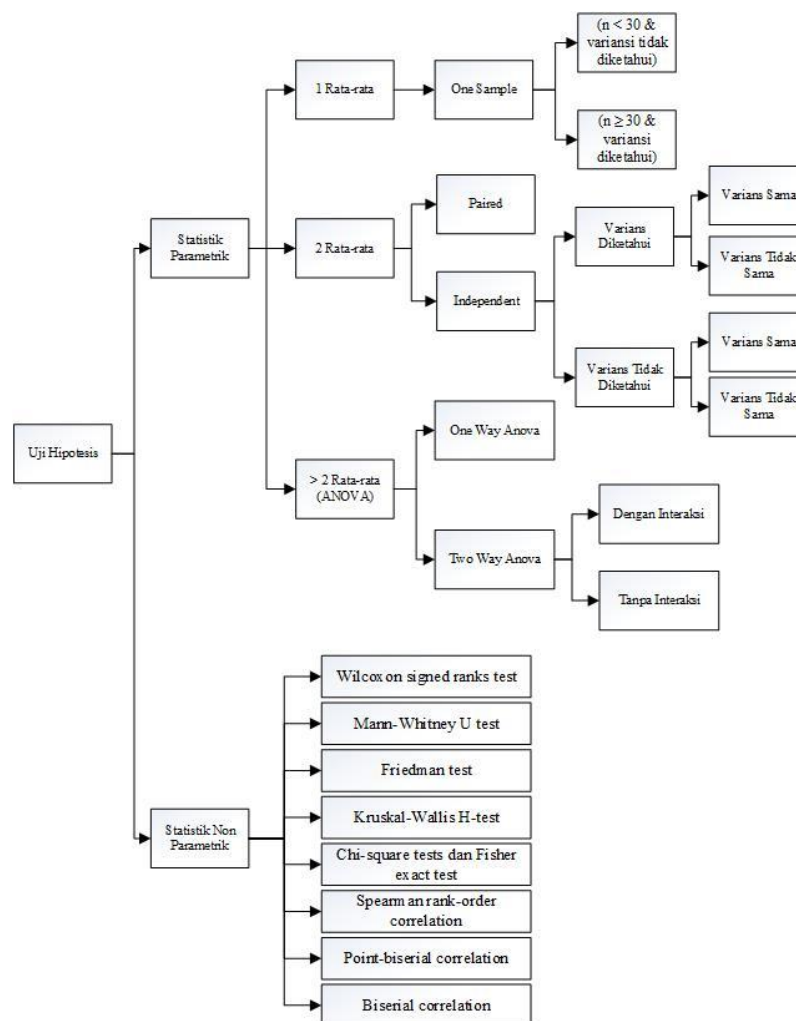
2.1 Pengujian Hipotesis

Hipotesis statistik adalah pernyataan tentang satu atau lebih parameter dari suatu distribusi populasi yang memerlukan verifikasi atau yang perlu diuji kebenarannya. (Kirk,

2008:260). Menurut Bluman (2012:401), terdapat dua jenis hipotesis statistik, yaitu hipotesis nol dan hipotesis alternatif.

1. Hipotesis nol, disimbolkan dengan H_0 , adalah hipotesis statistik yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara suatu parameter dengan suatu nilai tertentu, atau bahwa tidak ada perbedaan antara dua parameter.
2. Hipotesis alternatif, disimbolkan dengan H_1 , adalah hipotesis statistik yang menyatakan bahwa ada perbedaan antara suatu parameter dengan suatu nilai tertentu, atau bahwa ada perbedaan antara dua parameter.

Pembagian berbagai macam jenis uji hipotesis dijelaskan pada diagram 2.1.



Gambar 2.1 Pembagian Jenis Uji Hipotesis

Berikut merupakan tabel perbandingan metode pengujian statistik parametrik dengan pengujian non parametrik.

Tabel 2.1 Metode Pengujian Statistik Parametrik dengan Pengujian Non Parametrik

Tipe Analisis	Uji Nonparametrik	Setara dengan Uji Parametrik
Membandingkan dua sampel berpasangan	Wilcoxon <i>signed ranks test</i>	t-test dependen sampel (<i>paired t-test</i>)
Membandingkan dua sampel independen	Mann-Whitney U <i>test</i>	t-test independen sampel
Membandingkan tiga atau lebih sampel berpasangan	Friedman <i>test</i>	ANOVA
Membandingkan tiga atau lebih sampel independen	Kruskal-Wallis H- <i>test</i>	<i>One-Way</i> ANOVA
Membandingkan data berkategori	Chi-square <i>test</i> dan Fisher <i>exact test</i>	-
Membandingkan dua variable rank-ordered	Spearman <i>rank-order correlation</i>	Pearson <i>product-moment correlation</i>
Membandingkan dua variable ketika salah satu variable merupakan dikotomi diskrit	Point-biserial <i>correlation</i>	Pearson <i>product-moment correlation</i>
Membandingkan dua variable ketika salah satu variable merupakan dikotomi kontinyu	Biserial <i>correlation</i>	Pearson <i>product-moment correlation</i>

Sumber: Foreman (2009:4)

2.2 Pengujian Statistik Parametrik

Suatu pengujian statistik bersifat parametrik jika pengujian tersebut menguji hipotesis mengenai salah satu parameter populasi seperti rata-rata, variansi, dan proporsi dan memerlukan asumsi yang harus dipenuhi mengenai bentuk populasi dari sampel yang diambil. Jika tidak menguji salah satu parameter pun, maka pengujian tersebut bersifat nonparametrik. (Kirk, 2008:514). Contoh salah satu asumsi yang harus dipenuhi adalah sampel berdistribusi normal.

Berikut merupakan penjelasan dari jenis statistik parametrik:

Tabel 2.2 Statistik Parametrik *one sample t-test*

Jenis	Ukuran Sampel	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
One Sample T-Test Uji satu sampel (<i>One Sample T-Test</i>) adalah pengujian satu parameter dengan menggunakan sampel tunggal	Sampel kecil ($n < 30$) Variansi tidak diketahui	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$ $df = n - 1$ Keterangan : \bar{x} = rata-rata sampel μ = rata-rata yang diuji s = standar deviasi populasi n = jumlah sampel	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika : $T_{hitung} < -t_{\alpha/2}; v$ atau $T_{hitung} > t_{\alpha/2}; v$ H_0 diterima jika : $-t_{\alpha/2}; v \leq T_{hitung} \leq t_{\alpha/2}; v$

UJI HIPOTESIS & ANOVA

Tabel 2.2 Statistik Parametrik *one sample t-test* (Lanjutan)

Jenis	Ukuran Sampel	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
	Sampel besar ($n > 30$) Variansi diketahui	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$ Keterangan : \bar{x} = rata-rata sampel μ = rata-rata yang diuji σ = standar deviasi populasi n = jumlah sampel	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika : $Z_{hitung} < -z \alpha/2$ atau $Z_{hitung} > Z \alpha/2$ H_0 diterima jika : $-z \alpha/2 \leq Z_{hitung} \leq z \alpha/2$

Sumber: Bluman (2012)

Tabel 2.3 Statistik Parametrik *Independent t-test*

Jenis	Jenis Variansi	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
Independent Sample T-Test adalah uji komparatif atau uji beda untuk mengetahui adakah perbedaan mean atau rata-rata ketika 2 sampel adalah independen dan ketika sampel diambil dari 2 populasi yang mendekati distribusi normal.	Variansi diketahui dan sama	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ Keterangan : \bar{x} = rata-rata sampel μ = rata-rata yang diuji σ = standar deviasi populasi n = jumlah sampel	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika $Z_{hitung} < -z \alpha/2$ atau $Z_{hitung} > Z \alpha/2$ H_0 diterima jika : $-z \alpha/2 \leq Z_{hitung} \leq z \alpha/2$
	Variansi diketahui dan tidak sama	H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu	$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$ Keterangan : \bar{x} = rata-rata sampel μ = rata-rata yang diuji σ = standar deviasi populasi n = jumlah sampel	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika $Z_{hitung} < -z \alpha/2$ atau $Z_{hitung} > Z \alpha/2$ H_0 diterima jika : $-z \alpha/2 \leq Z_{hitung} \leq z \alpha/2$

UJI HIPOTESIS & ANOVA

Tabel 2.3 Statistik Parametrik *Independent t-test* (Lanjutan)

Jenis	Jenis Variansi	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
	Variansi tidak diketahui dan diasumsikan sama	<p>H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu</p> <p>H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu</p>	$t_0 = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ $S_p = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$ <p>Keterangan: \bar{x} = rata-rata sampel μ = rata-rata yang diuji S_p = standar deviasi populasi S = standar deviasi sampel n = jumlah sampel</p>	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika: $T_{hitung} < -t_{\alpha/2}; v$ atau $T_{hitung} > t_{\alpha/2}; v$ H_0 diterima jika: $-t_{\alpha/2}; v \leq T_{hitung} \leq t_{\alpha/2}; v$
	Variansi tidak diketahui dan diasumsikan tidak sama	<p>H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu</p> <p>H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu</p>	$t_0 = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ $v = \frac{(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2})^2}{\frac{(\frac{s_1^2}{n_1})^2}{(n_1-1)} + \frac{(\frac{s_2^2}{n_2})^2}{(n_2-1)}}$ <p>Keterangan: \bar{x} = rata-rata sampel μ = rata-rata yang diuji s = standar deviasi sampel v = derajat kebebasan n = jumlah sampel</p>	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika: $T_{hitung} < -t_{\alpha/2}; v$ atau $T_{hitung} > t_{\alpha/2}; v$ H_0 diterima jika: $-t_{\alpha/2}; v \leq T_{hitung} \leq t_{\alpha/2}; v$

Sumber : Bluman (2012)

Tabel 2.4 Statistik Parametrik *Paired sample t-test*

Jenis	Rumusan Hipotesis	Rumus	Kriteria Pengujian
<p>Paired sample t-test</p> <p>Paired sample t-test digunakan untuk menguji rata-rata sampel dengan membandingkan dua sampel yang <i>dependent</i>, seperti pengujian sebelum dan sesudah.</p>	<p>H_0 : ukuran statistik = nilai tertentu</p> <p>H_1 : ukuran statistik \neq nilai tertentu</p>	$S_d^2 = \frac{n \sum_{j=1}^n d_j^2 - [\sum_{j=1}^n d_j]^2}{n(n-1)}$ $t = \frac{\bar{d} - d_0}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$ <p>$v = n - 1$</p> <p>Keterangan: $\bar{d} - d_0$ = selisih rata-rata sampel sebelum dan sesudah perlakuan S_d = standar deviasi sampel n = jumlah sampel</p>	<ul style="list-style-type: none"> H_0 ditolak jika: $T_{hitung} < -t_{\alpha/2}; v$ atau $T_{hitung} > t_{\alpha/2}; v$ H_0 diterima jika: $-t_{\alpha/2}; v \leq T_{hitung} \leq t_{\alpha/2}; v$

Sumber : Bluman (2012)

2.3 ANOVA

ANOVA merupakan suatu prosedur yang digunakan untuk menguji hipotesis nol tentang 3 atau lebih rata-rata populasi yang sama (Mann, 2010:544). Uji ANOVA diterapkan dengan memperhitungkan dua estimasi variansi suatu distribusi populasi antara lain variansi antar sampel dan variansi dalam sampel. ANOVA (*Analysis Of Variance*) dibagi menjadi dua jenis: *one-way* dan *two way*. *One-way* ANOVA hanya menggunakan satu variabel faktor dan variabel independen. *Two-way* ANOVA menggunakan dua faktor untuk eksperimen.

2.3.1 Langkah-Langkah Pengujian ANOVA

Berikut adalah langkah pengujian ANOVA:

Tabel 2.5 Langkah Pengujian ANOVA

No.	Langkah Pengujian	Rumus
1.	Menentukan formulasi hipotesis	$H_0 : \mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_i$ $H_1 : \text{paling tidak satu factor } \mu_i \text{ memberikan pengaruh}$
2.	Menentukan taraf signifikansi	$\alpha \% \longrightarrow F_{\alpha (v_1;v_2)}$
3.	Menentukan kriteria pengujian	$H_0 \text{ ditolak jika } F_{\text{hitung}} > F[\alpha (v_1;v_2)]$
4.	Melakukan Uji Statistik	
5.	Analisis dan kesimpulan	

2.3.1.1 One-Way ANOVA

One-way ANOVA adalah prosedur pengujian yang membandingkan rata-rata dari beberapa populasi terhadap satu faktor atau variabel (Mann, 2010:544). *One-way* ANOVA menguji dua atau lebih rata-rata populasi berdasarkan sampel. Setiap perlakuannya diterapkan secara random pada setiap objek pengamatan. Gambar 2.2 merupakan format analisa data *One-Way* ANOVA.

Treatments, $j = 1$ to t					
1	2	3	...	t	
x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1t}	x_{ij} = the i th observation in the j th sample
x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2t}	N = the total number of observations
x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3t}	$N = \sum_{j=1}^t n_j$
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\bar{x} = the grand mean; this is the mean of all the observations
$x_{n_1,1}$	$x_{n_1,2}$	$x_{n_1,3}$...	$x_{n_1,t}$	$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}}{N}$
$\bar{x}_{.1}$	$\bar{x}_{.2}$	$\bar{x}_{.3}$...	$\bar{x}_{.t}$	

Gambar 2.2 Format Analisis Data *One-Way* ANOVA
Sumber: Weiers (2011:418)

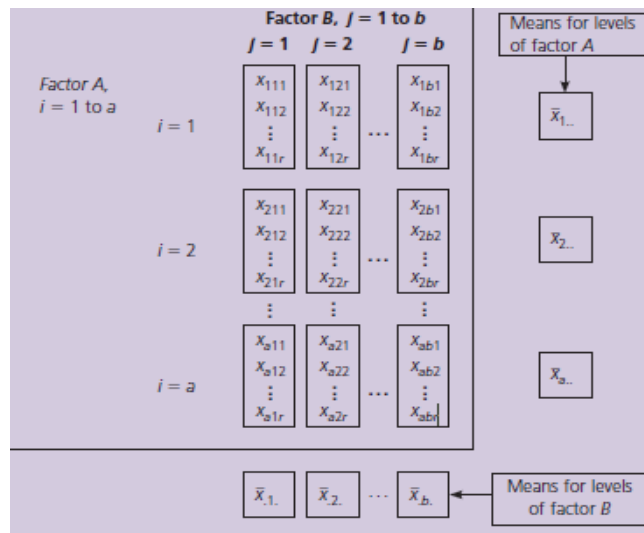
Tabel 2.6 Uji Statistik Data *One Way* ANOVA

Source Variation	Of	Sum of Square	Degrees of Freedom	Mean Square	F-Ratio
Faktor A		$SSA = \sum_{j=1}^a n_j (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2$	a-1	$MSA = \frac{SSA}{a-1}$	$F = \frac{MSA}{MSE}$
Sampling error, E		$SSE = \sum_{j=1}^a \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_j)^2$	N-a	$MSE = \frac{SSE}{N-a}$	
Total T		$SST = \sum_{j=1}^a \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_{ij} - \bar{\bar{x}})^2$	N-1		

Sumber: Weiers (2011:418)

2.3.1.2 Two-Way ANOVA

Two-way ANOVA secara simultan menguji pengaruh dua faktor terhadap variabel terikat, selain itu juga menguji pengaruh interaksi antara dua faktor tersebut terhadap variabel terikat. *Two-way* ANOVA adalah desain faktorial paling dasar, dengan perlakuan yang berbeda serta kombinasi pada faktor-faktornya (Weiers, 2011:442). Gambar 2.3 merupakan format analisa data *Two- Way* ANOVA.



Gambar 2.3 Format Analisis Data *Two Way* ANOVA
Sumber: Weiers (2011:443)

Tabel 2.7 Uji Statistik Data *Two Way* ANOVA

Source Variation	Of	Sum of Square	Degrees of Freedom	Mean Square	F-Ratio
Faktor A		$SSA = rb \sum_{i=1}^a (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2$	a-1	$MSA = \frac{SSA}{a-1}$	$F = \frac{MSA}{MSE}$
Faktor B		$SSB = rb \sum_{j=1}^b (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2$	b-1	$MSB = \frac{SSB}{b-1}$	$F = \frac{MSB}{MSE}$
Interaksi Faktor A dan Faktor B		$SSAB = SST - SSA - SSB - SSE$	(a-1)(b-1)	$MSAB = \frac{SSAB}{(a-1)(b-1)}$	$F = \frac{MSAB}{MSE}$
Sampling error, E		$SSE = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r (x_{ijk} - \bar{x}_{ij})^2$	ab(r-1)	$MSE = \frac{SSE}{ab(r-1)}$	
Total T		$SST = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^r (x_{ijk} - \bar{\bar{x}})^2$	abr-1		

Sumber: Weiers (2011:444)

Critical Decision

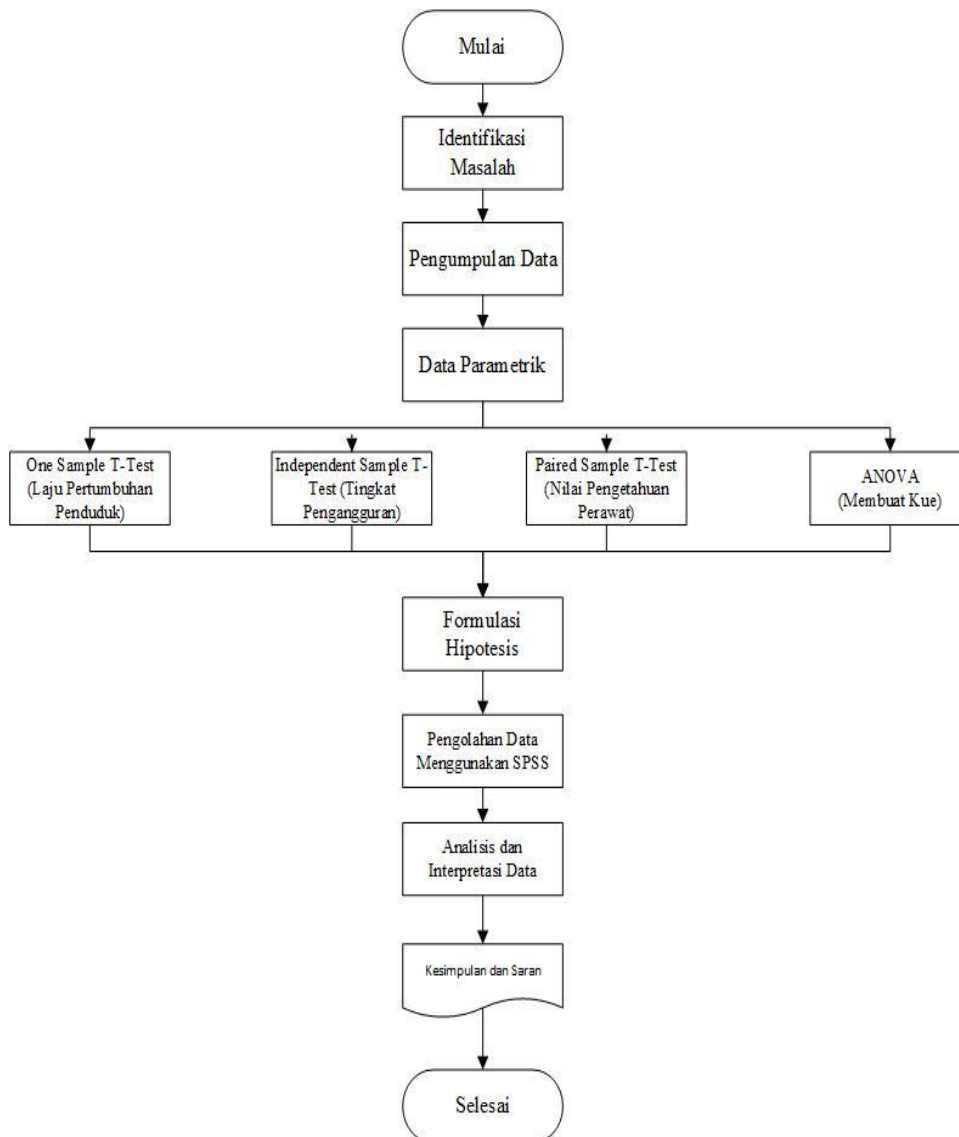
1. Main effects, factor A:
Reject H_0 : all $\alpha_i = 0$, if $F = \frac{MSA}{MSE}$ is $> F[\alpha, (a-1), ab(r-1)]$
2. Main effects, factor B:
Reject H_0 : all $\beta_j = 0$, if $F = \frac{MSB}{MSE}$ is $> F[\alpha, (b-1), ab(r-1)]$
3. Interaction effects:
Reject H_0 : all $(\alpha\beta)_{ij} = 0$, if $F = \frac{MSAB}{MSE}$ is $> F[\alpha, (a-1)(b-1), ab(r-1)]$

Sumber: Weiers (2011:470)

III. METODOLOGI PRAKTIKUM

3.1. Diagram Alir Praktikum

Berikut merupakan diagram alir praktikum teori probabilitas.



Gambar 3.1 Diagram Alir Praktikum

3.2. Alat dan Bahan

Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ANOVA:

1. Oven
2. Mixer
3. Cetakan
4. Loyang
5. Pengaduk dan wadah
6. Vernier Caliper
7. Lembar Pengamatan
8. Tepung (Protein rendah, sedang, dan tinggi)
9. Bahan pengembang (SP dan BP)
10. Timbangan

3.3 Prosedur Praktikum

Berikut ini merupakan prosedur pelaksanaan praktikum uji hipotesis dan ANOVA.

3.3.1 Prosedur Praktikum *One Sample T-Test*

Berikut ini merupakan prosedur praktikum *one sample t-test*, yaitu:

1. Mengumpulkan data studi kasus (*One Sample T-Test*)
2. Melakukan pengujian kenormalan data dan homogenitas data menggunakan SPSS
3. Melakukan pengolahan data studi kasus dengan perhitungan menggunakan SPSS
4. Melakukan analisis dan interpretasi data
5. Membuat kesimpulan dan saran

3.3.2 Prosedur Praktikum *Independent Sample T-Test*

Berikut ini merupakan prosedur praktikum *independent sample t-test*, yaitu:

1. Mengumpulkan data studi kasus (*Independent Sample T-Test*)
2. Melakukan pengujian kenormalan data dan homogenitas data menggunakan SPSS
3. Melakukan pengolahan data studi kasus dengan perhitungan menggunakan SPSS
4. Melakukan analisis dan interpretasi data
5. Membuat kesimpulan dan saran

3.3.3 Prosedur Praktikum *Paired Sample T-Test*

Berikut ini merupakan prosedur praktikum *paired sample t-test*, yaitu:

1. Mengumpulkan data studi kasus (*Paired Sample T-Test*)
2. Melakukan pengujian kenormalan data dan homogenitas data menggunakan SPSS
3. Melakukan pengolahan data studi kasus dengan perhitungan menggunakan SPSS
4. Melakukan analisis dan interpretasi data
5. Membuat kesimpulan dan saran

3.4 Prosedur Praktikum ANOVA

Berikut ini merupakan prosedur praktikum ANOVA, yaitu:

1. Mengumpulkan data primer diambil melalui suatu eksperimen pembuatan kue muffin dengan oven.
2. Persiapan alat dan bahan
3. Penentuan faktor yang digunakan serta kombinasinya
4. Jenis tepung (protein rendah, sedang, dan tinggi)
5. Bahan pengembang (SP dan BP)
6. Pengambilan sampel
7. Mengukur tinggi roti dengan menggunakan jangka sorong
8. Pengolahan data primer, perhitungan menggunakan SPSS
9. Analisis dan interpretasi data
10. Kesimpulan dan saran

IV. STUDI KASUS

4.1 Pengumpulan Data ANOVA

Berikut merupakan pengumpulan data uji ANOVA berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengumpulan Data ANOVA

		Faktor : Jenis Tepung		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Faktor : Bahan Pengembang	BP			
	SP			

V. SOAL

- Sebuah penelitian ingin mengetahui pengaruh sari buah mengkudu terhadap kadar gula darah penderita diabetes. Peneliti melakukan pengamatan terhadap 10 orang penderita diabetes sebagai sampel. Dari 10 orang tersebut akan diuji apakah dengan meminum sari buah mengkudu dapat menurunkan kadar gula darah. Ujilah data dengan menggunakan nilai $\alpha=5\%$. Berikut ini merupakan data pengamatan yang telah dilakukan.

Penderita	Kadar gula darah	
	Sebelum	Sesudah
A	265	250
B	237	235
C	361	359
D	225	227
E	232	232
F	156	145
G	217	216
H	168	163
I	325	323
J	319	317

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Buana merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi cokelat kemasan. Karyawan dapat dikatakan produktif apabila mampu menghasilkan 24 bungkus cokelat dalam waktu satu jam. Untuk mengetahui produktivitas karyawan maka diambil data dari 10 orang secara acak. Berikut adalah data produksi yang dihasilkan 10 orang dalam satu jam.

Karyawan	Hasil Produksi per jam
1	23
2	26
3	21
4	28
5	24
6	25
7	26
8	23
9	27
10	20
\bar{x}	24.3

Ujilah data dengan menggunakan nilai $\alpha=5\%$. Apakah karyawan PT. Buana dapat dikatakan sebagai karyawan yang produktif?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



UJI HIPOTESIS & ANOVA

3. Di suatu SMA terdapat kelas bilingual (dua bahasa) dan kelas reguler. Dari data ingin diuji apakah ada perbedaan antara rata-rata nilai Bahasa Inggris antara siswa yang berada pada kelas bilingual dengan siswa yang berada pada kelas reguler menggunakan $\alpha=1\%$ bila diasumsikan variansi kedua populasi sama.

Sampel	Kelas Unggulan	Kelas Reguler
1	80	67
2	94	76
3	76	73
4	85	76
5	89	75
6	73	71
7	78	74
8	87	77
9	81	85
10	76	81

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Sebuah lembaga akuntansi sedang mengembangkan tiga metode untuk memandu karyawannya mempersiapkan laporan pajak yang dilaporkan satu tahun sekali (tahunan) Dalam membandingkan keefektifan metode ini, sebuah tes disiapkan kepada masing-masing 10 karyawan secara acak. Karyawan ditugaskan untuk menggunakan salah satu dari tiga metode dalam memperkirakan laporan pajak yang akan didapat. Waktu persiapan (dalam menit) ditunjukkan pada tabel dan apabila tingkat signifikansi 2.5 % Apakah ketiga metode sama efektifnya?

Metode 1	Metode 2	Metode 3
15	10	18
20	15	19
19	11	23
14		

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Sebuah perusahaan pesawat sedang mempertimbangkan tiga paduan yang berbeda untuk digunakan dalam konstruksi sayap pesawat baru. Setiap paduan dapat diproduksi dalam empat ketebalan yang berbeda. Dua sampel uji dibuat untuk setiap kombinasi jenis dan ketebalan paduan, kemudian masing-masing dari 24 sampel diuji ke alat laboratorium dengan sangat keras sampai terjadi kegagalan. Untuk setiap tes sampel, jumlah fleks sebelum kegagalan dicatat, dengan hasil yang ditunjukkan Pada Tabel .Pada tingkat signifikansi 0,05, periksa

- (1) apakah ketebalan paduan memiliki efek pada daya tahan
- (2) apakah jenis paduan berpengaruh daya tahan
- (3) apakah daya tahan dipengaruhi oleh interaksi antara paduan ketebalan dan jenis paduan.

		Jenis paduan		
		1	2	3
Ketebalan paduan	1	804	836	804
	2	816	828	808
	3	819	844	807
	4	813	836	819
	5	820	814	819
	6	821	811	829
	7	806	811	827
	8	805	806	835

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Halaman ini sengaja dikosongkan)