

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Eksperimen

Desain penelitian eksperimen yang digunakan adalah desain eksperimental faktorial AB model tetap, dimana A dan B merupakan faktor perlakuan (*treatment*) yang dilaksanakan dalam penelitian ini. Dalam hal ini A adalah jenis kain yang digunakan yang terdiri dari A1 (katun), A2 (sutera) dan A3 (satin), sedangkan B adalah jenis fiksasi yang digunakan yaitu B1 (tawas), B2 (tunjung) dan B3 (kapur tohor).

Tabel 1. Rancangan Desain Pencelupan Zat Warna

Jenis Kain	Fiksator		
	Tawas (B1)	Tunjung (B2)	Kapur Tohor (B3)
Katun (A1)	A1-B1	A1-B2	A1-B3
Sutera (A2)	A2-B1	A2-B2	A2-B3
Satin (A3)	A3-B1	A3-B2	A3-B3

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Proses pewarnaan kain dilakukan di Laboratorium Kimia jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan pengujian ketahanan luntur warna dilakukan di Laboratorium

Evaluasi Tekstil Jurusan Teknik Kimia Tekstil Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia.

2. Waktu Penelitian

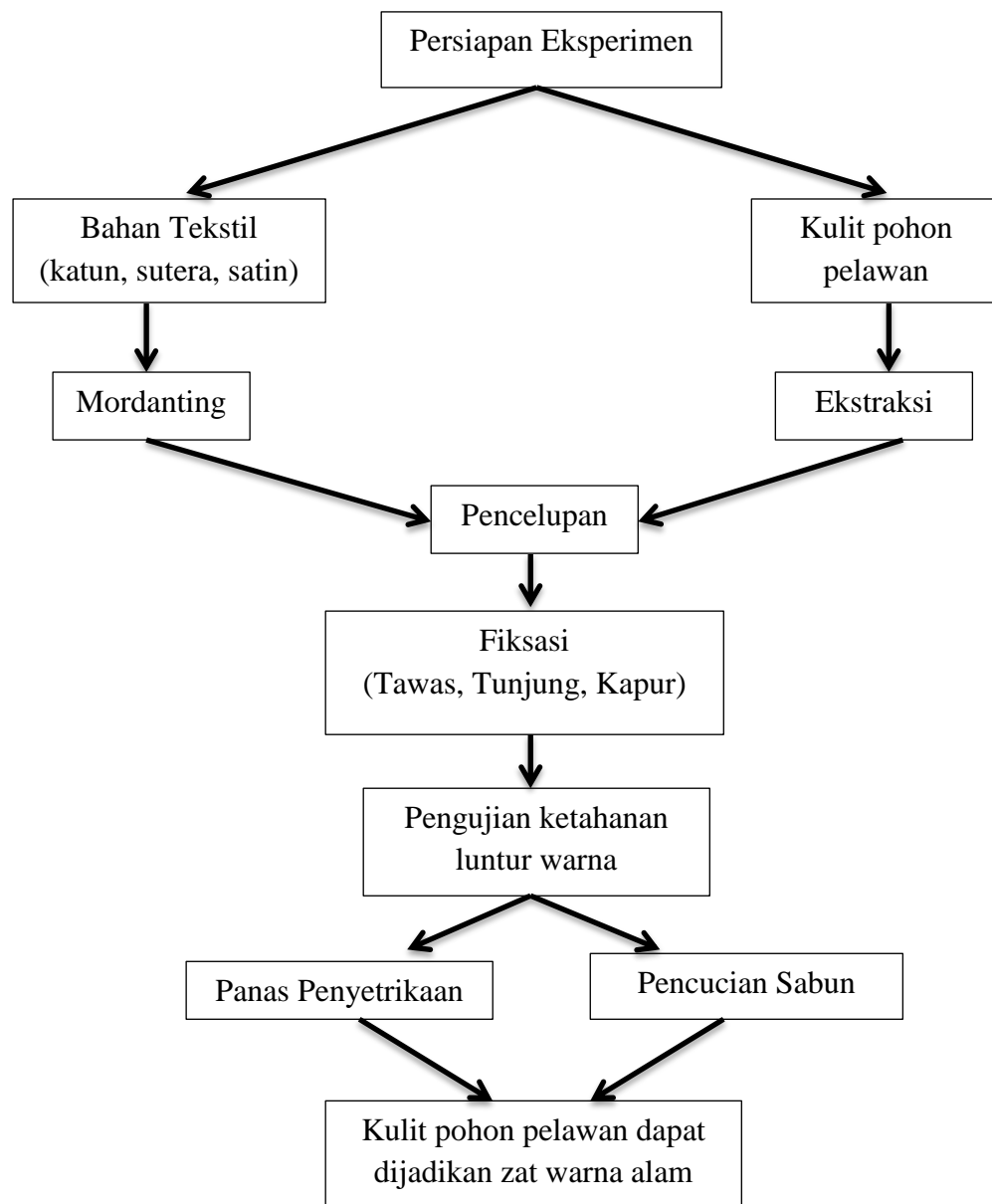
Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian disesuaikan dengan jadwal pihak terkait dengan rentang waktu yang digunakan untuk pengambilan data yaitu bulan Oktober 2018.

C. Prosedur Eksperimen

Penelitian ini dimulai dari proses pewarnaan kain dengan ekstrak kulit pohon pelawan (*Tristanopsis merguensis* Griff.) kemudian dilanjutkan dengan pengujian ketahanan luntur warna kain. Prosedur eksperimen yang digunakan yaitu tahapan pencelupan yang dikemukakan oleh Sunarto (2008 : 150) dengan pengembangan dan disesuaikan dengan penelitian yang dikerjakan. Tahapan yang dilalui hingga proses pencelupan yaitu dimulai dari proses mordanting, ekstrak zat warna, pencelupan dan proses fiksasi. Pewarnaan kain menggunakan tiga macam jenis bahan tekstil yaitu bahan sutera, katun dan satin. Selain menggunakan bahan tekstil yang berbeda pewarnaan kain juga menggunakan tiga bahan fiksasi yang berbeda yaitu menggunakan tawas, kapur tohor, dan tunjung. Perbedaan penggunaan bahan tekstil dan bahan fiksasi akan diamati ketahanan luntur warna serta warna yang dihasilkan oleh ekstrak kulit pohon pelawan (*Tristanopsis merguensis* Griff.).

Sampel yang dihasilkan dari proses pewarnaan bahan tekstil diuji ketahanan luntur warnanya dengan dua pengujian, yaitu pengujian ketahanan luntur warna

terhadap pencucian dan terhadap panas penyetrikaan. Proses pengujian ketahanan luntur ini dimaksudkan untuk menguji warna yang dihasilkan dengan bahan tekstil yang berbeda serta bahan fiksasi yang berbeda dan akan terlihat bahan tekstil dan zat fiksasi mana yang menghasilkan warna tekstil dengan ketahanan luntur warna yang paling baik.



Gambar 1. Bagan Prosedur Eksperimen

1. Pewarnaan Bahan Tekstil

a. Ekstraksi Zat Warna

Resep standar yang digunakan pada proses ekstraksi zat warna yaitu :

- Resep Ekstraksi

Vlot : 1 : 10

Bahan Zat warna alam : 500 gr

Suhu : mendidih

Waktu : volume air menjadi setengah dari volume semula

Atau

Vlot : 1 : 5

Bahan Zat warna alam : 500 gr

Suhu : mendidih

Waktu : 2-3 jam volume air dipertahankan konstan

Berikut ini adalah langkah-langkah proses ekstraksi untuk mengeksplorasi zat pewarna alam dalam skala laboratorium:

- 1) Bagian tanaman dipotong menjadi ukuran kecil-kecil misalnya: daun, batang , kulit atau buah. Bahan dapat dikeringkan dulu maupun langsung diekstrak. Potongan yang diambil seberat 500 gr.
- 2) Bahan yang berupa potongan-potongan dimasukkan ke dalam panci. Ditambahkan air dengan perbandingan 1:10. Contohnya jika berat bahan yang diekstrak 500gr maka airnya 5 liter.

- 3) Bahan direbus hingga volume air menjadi setengahnya (2,5liter). Jika mengendaki larutan zat warna jadi lebih kental volume sisa perebusan bisa diperkecil misalnya menjadi sepertiganya. Sebagai indikasi bahwa pigmen warna yang ada dalam tumbuhan telah keluar ditunjukkan dengan air setelah perebusan menjadi berwarna. Jika larutan tetap bening berarti tanaman tersebut hampir dipastikan tidak mengandung pigmen warna.
- 4) Larutan hasil proses ekstraksi disaring dengan kasa penyaring larutan untuk memisahkan dengan sisa bahan yang diekstrak (residu). Larutan ekstrak hasil penyaringan ini disebut larutan zat warna alam. Setelah dingin larutan siap digunakan.

b. Mordanting

Resep standar yang digunakan pada proses mordanting adalah sebagai berikut:

- Resep Mordanting

- **Proses Mordanting Kain Katun**

Vlot : **1 : 20**

TRO : 2 gr/liter

Tawas : 20 gr/liter

Soda Abu : 5 gr/liter

Suhu : mendidih (100°C)

Waktu : 1 jam

Perendaman : 24 jam suhu kamar

- **Proses Mordanting Kain Sutra dan Satin**

Vlot : **1 : 20**

TRO : 2 gr/liter

Tawas : 20 gr/liter

Suhu : 60°C

Waktu : 1 jam

Perendaman : 24 jam suhu kamar

Tahapan proses mordanting dilakukan sebagai berikut:

- 1) Bahan tekstil yang akan diwarnai direndam dalam larutan 2gr/liter sabun netral (sabun *sunlight* batangan) atau TRO (*Turkey Red Oil*). Artinya setiap 1 liter air yang digunakan ditambahkan 2 gram sabun netral atau TRO. Perendaman dilakukan selama 2 jam. Bisa juga direndam selama semalam. Setelah itu bahan dicuci dan dianginkan.
- 2) Untuk bahan kain kapas : Larutan yang dibuat mengandung 8 gram tawas dan 2 gram soda abu (Na_2CO_3) dalam setiap 1 liter air yang digunakan, kemudian larutan diaduk. Larutan direbus hingga mendidih kemudian bahan kapas dimasukkan dan direbus selama 1 jam. Setelah itu api dimatikan dan kain kapas dibiarkan terendam dalam larutan selama semalam. Setelah direndam semalaman dalam larutan tersebut, kain diangkat dan dibilas (jangan diperas) lalu dikeringkan dan disetrika. Kain kapas tersebut siap dicelup.
- 3) Untuk bahan sutera dan satin: Larutan yang dibuat mengandung 8 gram tawas dalam setiap 1 liter air yang digunakan, diaduk hingga larut. Larutan dipanaskan hingga 60°C kemudian bahan sutera dimasukkan dan proses selama 1 jam dengan suhu larutan dijaga konstan (40-60°C). Setelah itu

pemanasan dihentikan dan kain dibiarkan terendam dalam larutan selama semalam. Setelah direndam semalaman dalam larutan tersebut, kain diangkat dan dibilas (jangan diperas) lalu dikeringkan dan disetrika. Kain sutera dan satin yang telah dimordanting tersebut siap dicelup dengan larutan zat warna alam.

c. Proses Pencelupan

Proses pencelupan bahan ke dalam larutan zat warna merupakan tahapan utama dalam pengaplikasian zat warna alam pada bahan tekstil. Proses ini dilakukan setelah dua tahapan dilakukan yaitu ekstraksi larutan zat warna alam dan mordanting pada bahan tekstil. Resep standar yang digunakan dalam proses pencelupan.

- Resep Pencelupan

Vlot 1:30 (menggunakan air larutan zat warna alam hasil proses ekstraksi)

Lama waktu celup 15-30 menit

Adapun langkah pencelupan yaitu :

- 1) Larutan zat warna alam hasil proses ekstraksi dimasukkan ke dalam tempat pencelupan.
- 2) Bahan tekstil yang telah dimordanting dimasukkan ke dalam larutan zat warna alam dan diproses pencelupan selama 15-30 menit.

- 3) Bahan tekstil yang telah dicelup kemudian dikeringkan tanpa sinar matahari hingga kandungan air pada bahan berkurang.

d. Fiksasi

Pada proses pencelupan bahan tekstil dengan zat warna alam dibutuhkan proses fiksasi (*fixer*) yaitu proses penguncian warna setelah bahan dicelup dengan zat warna alam agar warna memiliki ketahanan luntur yang baik. Ada 3 jenis larutan *fixer* yang biasa digunakan yaitu tunjung (FeSO_4), tawas, atau kapur tohor (CaCO_3). Sebelum melakukan pencelupan kita perlu menyiapkan larutan *fixer* terlebih dahulu. Resep standar yang digunakan dalam menyiapkan fiksator yaitu:

- Resep Fiksasi

Vlot : **1 : 40**

Fiksasi Tawas : 70 gr/liter (larutan 1)

Fiksasi Tunjung : 70 gr/liter (larutan 2)

Fiksasi Kapur tohor : 70 gr/liter (larutan 3)

Suhu : kamar

Adapun langkahnya dapat dilakukan dengan cara :

- 1) Larutan *fixer* Tunjung: 70 gram tunjung dilarutkan dalam tiap liter air yang digunakan. Larutan diendapkan dan diambil larutan beningnya.
- 2) Larutan *fixer* Tawas: 70 gram tawas dilarutkan dalam tiap liter air yang digunakan. Larutan diendapkan dan diambil larutan beningnya.
- 3) Larutan *fixer* Kapur Tohor :70 gram kapur tohor dilarutkan dalam tiap liter air yang digunakan. Larutan diendapkan dan diambil larutan beningnya.

Berikut merupakan tahapan dari proses fiksasi :

- 1) Bahan tekstil dimasukkan kedalam larutan *fixer* bisa dipilih salah satu antara tunjung, tawas atau kapur tohor. Bahan diproses dalam larutan *fixer* selama 10 menit.
- 2) Untuk mengetahui perbedaan warna yang dihasilkan oleh masing-masing larutan *fixer* maka lembar kain yang sudah dicelup pada larutan zat warna alam dipotong menjadi 3 potong. Setelah itu 1 lembar bahan diproses pada larutan tunjung, 1 lembar bahan pada larutan tawas dan satunya lagi pada larutan kapur tohor.
- 3) Bahan dibilas dan dicuci lalu keringkan. Bahan telah selesai diwarnai dengan larutan zat warna alam.

Fiksasi merupakan proses terakhir dalam pewarnaan bahan tekstil menggunakan zat warna alam, yang tahapan selanjutnya terkait pada warna yang dihasilkan dan perbedaan warna yang dihasilkan oleh masing-masing bahan tekstil setelah difiksasi dengan masing-masing fiksator. Diikuti dengan pengujian-pengujian kualitas yang diperlukan guna mengetahui ketahanan luntur warna serta potensi tanaman yang diproses sebagai sumber zat pewarna alam untuk bahan tekstil.

2. Pengujian Ketahanan Luntur Warna

a. Pengujian Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian

Tujuan dilakukan pengujian ini yaitu untuk menentukan kualitas tahan luntur warna terhadap pencucian sabun dengan standar SII.0115-1975/SNI.08-

0285-1989. Rancangan desain uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 2. Rancangan Desain Uji Ketahanan Warna Terhadap Pencucian

Perubahan Warna	Jenis Kain								
	Mori Primiissima (a)			Sutera (b)			Satin (c)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Tawas (A)	Aa1	Aa2	Aa3	Ab1	Ab2	Ab3	Ac1	Ac2	Ac3
Tunjung (B)	Ba1	Ba2	Ba3	Bb1	Bb2	Bb3	Bc1	Bc2	Bc3
Kapur (C)	Ca1	Ca2	Ca3	Cb1	Cb2	Cb3	Cc1	Cc2	Cc3

Langkah-langkah dan hal yang harus dipersiapkan dalam pengujian tahan luntur warna terhadap pencucian sabun yaitu:

1) Resep tahan luntur warna terhadap pencucian

Larutan sabun yang mengandung 5 gr/liter air suling

Sabun dan syarat-syaratnya :

- Mengandung air tak lebih dari 5% berat kering
- Alkali bebas sebagai Na_2CO_3 max 0,3%
- Alkali bebas sebagai Na_2OH max 0,1%
- Asam lemak sebagai garam Na max 85%
- Titer asamnya max 30%
- Angka jood max 50

2) Alat-alat yang digunakan

- Gelas piala
- Pemanas
- Benang

- Pengaduk
- Jarum jahit
- *Grey scale*

3) Bahan-bahan pengujian

Dua helai kain putih yang masing-masing berukuran 10 x 4 cm. Dimana yang sehelai dari serat yang sejenis dengan bahan yang diuji, sedangkan yang sehelai lagi dari pasangan serat seperti sutera ataupun kapas. Bahan uji berupa kain yang kemudian ditaruh diantara kedua helai kain putih kemudian dijahit keempat sisinya.

4) Cara kerja

- a) Contoh uji diaduk-aduk selama 30 menit dalam larutan sabun pada suhu 40° C - 50° C dengan perbandingan vlot 1:30.
- b) Bila pengadukan dilakukan dengan tangan, maka contoh uji ditekan-tekan pada dinding gelas piala setiap dua menit sekali dengan tak dikeluarkan dari larutannya.
- c) Contoh bahan uji dibilas dua kali dengan air suling yang dingin kemudian dibilas dengan air dingin yang mengalir selama 10 menit..
- d) Contoh uji diperas, jahitannya dilepas pada ketiga sisinya sehingga contoh uji hanya tinggal satu jahitan (satu sisi saja)
- e) Kemudian dinilai dengan *grey scale* terhadap perubahan warnanya dari contoh bahan uji tersebut.

b. Pengujian Ketahanan Luntur Warna Terhadap Panas Penyetrikaan

Tujuan dilakukan pengujian ini yaitu untuk menentukan kualitas tahan luntur warna terhadap panas penyetrikaan. Adapun standar yang digunakan yaitu SNI.08-0290-1989. Rancangan desain uji ketahanan warna terhadap panas penyetrikaan dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 3. Rancangan Desain Uji Ketahanan Warna Terhadap Penyetrikaan

Perubahan Warna	Jenis Kain								
	Mori Primmissima (a)			Sutera (b)			Satin (c)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Tawas (A)	Aa1	Aa2	Aa3	Ab1	Ab2	Ab3	Ac1	Ac2	Ac3
Tunjung (B)	Ba1	Ba2	Ba3	Bb1	Bb2	Bb3	Bc1	Bc2	Bc3
Kapur (C)	Ca1	Ca2	Ca3	Cb1	Cb2	Cb3	Cc1	Cc2	Cc3

Langkah-langkah dan hal yang harus dipersiapkan dalam pengujian tahan luntur warna terhadap panas penyetrikaan yaitu:

1) Alat-alat yang digunakan

- Setrika listrik
- *Grey scale*

2) Bahan-bahan pengujian

Kain berwarna ukuran 10 x 5 cm dan kain putih pasangan dengan ukuran yang sama.

3) Cara kerja

Sebelum pengujian, contoh uji harus dikondisikan dalam atmosfer standar (kelembapan relatif 65% dan suhu 27° C).

a) Penyetrikaan kering

- *Perubahan warna*

Contoh uji diletakkan diatas sepotong kain kapas putih yang terletak pada tempat yang permukaannya licin dan horizontal. Contoh uji disetrika dibiarkan selama 10 menit (suhu setrika telah ditentukan)

- ***Penodaan warna***

Cara pengerjaan sama seperti pada uji perubahan warna di atas, perbedaannya yaitu contoh uji ditutup dengan kain putih kering.

b) Penyetrikaan basah

- ***Perubahan warna***

Contoh uji dibasahi dengan air suling pada suhu kamar dan diperas hingga penyerapan basahnya mencapai 100%, kemudian contoh uji diletakkan diatas kain putih kering dan ditutupi dengan air putih yang telah dibasahi. Contoh uji disetrika dan dibiarkan selama 15 detik. (suhu setrika telah ditentukan).

- ***Penodaan warna***

Contoh uji kering diletakkan diatas kain putih kering. Kain putih kering lain yang dibasahi dengan air suling pada suhu kamar dan diperas sehingga penyerapan basahnya mencapai 100% kain diletakkan diatas contoh uji. Contoh uji disetrika dibiarkan selama 10 detik. Diatasnya ditutupi dengan kain putih lembab.

4) Cara evaluasi hasil uji

Perubahan warna dari contoh uji dinilai dengan grey scale, cara pengukuran (setelah contoh uji dikondisikan menurut kondisi kamar dan akan lebih baik lagi pada kelembapan relatif 65% RH pada suhu 27° C selama 1 jam).

D. Metode Pengumpulan Data

Data penelitian dapat berasal dari berbagai sumber yang dikumpulkan dengan menggunakan berbagai teknik selama kegiatan penelitian berlangsung. Data dapat berupa angka atau fakta. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimen.

Tabel 4. Metode Pengumpulan Data dan Jenis Instrumen

No.	Jenis Metode	Bentuk Instrumen
1.	Eksperimen	1. <i>Labsheet</i> Eksperimen Pewarnaan 2. Lembar Pengamatan Pewarnaan 3. <i>Labsheet</i> Pengujian TLW 4. Lembar Hasil Uji TLW

Jenis instrumen yang akan digunakan pada kegiatan eksperimen yaitu panduan eksperimen/*labsheet* dan lembar pengamatan. Prosedur eksperimen/*labsheet* dibuat sebagai desain eksperimen dalam membuat zat warna baru pemanfaatan kulit kayu pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff.), panduan eksperimen atau *labsheet* berisi langkah-langkah serta resep dalam proses ekstraksi hingga pencelupan bahan tekstil. Kemudian hasil dari eksperimen diamati dan dicatat kedalam lembar pengamatan.

Pada kegiatan pengujian ketahanan luntur warna jenis instrumen yang digunakan yaitu panduan/*labsheet* pengujian warna dan lembar hasil uji. Subjek uji yang sudah melewati tahap eksperimen akan memasuki tahap pengujian yang

diuji sesuai dengan panduan pengujian yang kemudian hasil dari pengujian akan dimasukkan kedalam lembar hasil uji.

E. Pengendalian Eksperimen

Untuk mengantisipasi adanya perbedaan sampel penelitian, maka diperlukan pengendalian terhadap validitas internal dan validitas eksternal. Validitas internal meliputi :

1. Penelitian dilakukan oleh orang yang sama yaitu peneliti sendiri di laboratorium Kimia PTBB Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Eksperimen dilakukan dengan prosedur dan ketentuan yang sama.
3. Eksperimen dilakukan dengan peralatan yang sama.
4. Contoh uji diambil dari ekstraksi bahan celup yang sama yaitu bagian kulit pohon pelawan.
5. Diadakan variabel kontrol yang meliputi : volume air, bahan tekstil (katun, sutera dan satin), fiksator (tawas, kapur dan tunjung), waktu ekstraksi, waktu pencelupan zat warna, waktu fiksasi.
6. Pengujian dilakukan dengan pengulangan sebanyak tiga kali dari setiap masing-masing perlakuan.

Validitas eksternal meliputi :

1. Pengujian dilakukan di tempat yang sama yaitu di laboratorium Evaluasi Tekstil Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Pengujian dilakukan oleh orang yang sama yaitu tim peneliti di laboratorium Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dan dalam kondisi yang sama.

3. Pengujian dilakukan dengan alat yang telah di kalibrasi sehingga dapat menunjukkan pengukuran yang akurat.
4. Pengujian dilakukan berdasarkan dengan ketentuan dan prosedur pengujian yang mengacu pada petunjuk penggunaan alat yang digunakan sesuai standar SNI dan SII.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik dan ada dua macam statistik yang digunakan dalam teknik analisis data yaitu statistik deskriptif dan inferensial. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu statistik inferensial. Penggunaan statistik inferensial terdapat dua alternatif yaitu statistik parametrik dan non parametris. Statistik parametris memerlukan terpenuhinya asumsi data normal dan homogen, sehingga perlu uji persyaratan yang berupa uji normalitas dan homogenitas untuk dapat menguji hipotesis, dan apabila tidak memenuhi uji normalitas dan homogenitas, digunakan statistik non parametris. Pada uji non parametris digunakan uji *kruskal wallis* sebagai alternatif bagi uji *one way anova* apabila tidak memenuhi asumsi. Perhitungan uji pada penelitian ini menggunakan program SPSS (*statistical program for sosial science*).

1. Uji Normalitas

Suatu data dapat dikatakan berdistribusi normal jika hasil signifikansi probabilitas lebih besar dari 5% ($P \geq 0,05$, $\alpha = 5\%$ tingkat kesalahan) dan $Z_{hitung} < Z_{tabel}$. Perhitungan uji normalitas pada penelitian ini menggunakan program SPSS (*statistical program for social science*).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Levene*. Uji *Levene* merupakan metode pengujian homogenitas varian sebagai alternatif uji *Bartlett* dengan ketentuan distribusi datanya tidak harus normal namun harus kontinyu. Suatu data dapat dikatakan homogen jika memenuhi hasil signifikansi probabilitas lebih besar dari 5% ($P \geq 0,05$, $\alpha = 5\%$ tingkat kesalahan) dan $F_{hitung} < F_{tabel}$. Perhitungan uji homogenitas ini menggunakan program SPSS (*statistical program for social science*).

3. Uji Anova One Way

Uji ini dilakukan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan dalam menyimpulkan hipotesis. Syarat melakukan uji anova harus dipenuhi beberapa asumsi, yaitu:

- a. Sampel berasal dari kelompok yang independen.
- b. Varian antar kelompok harus homogen.
- c. Data masing-masing kelompok berdistribusi normal

Apabila [proses transformasi](#) tidak juga dapat memenuhi asumsi ini maka uji Anova tidak valid untuk dilakukan, sehingga harus menggunakan uji non-parametrik misalnya [Kruskal Wallis](#).

4. Uji *Kruskal Wallis*

Hasil akhir dari uji *Kruskall Wallis* adalah nilai P value, yaitu apabila $P \geq 0,05$, $\alpha = 5\%$ tingkat kesalahan maka kita dapat menarik kesimpulan statistik terhadap [hipotesis](#) yang diajukan yaitu: H_a diterima dan H_0 begitu sebaliknya ketika ($P \leq 0,05$, $\alpha = 5\%$ tingkat kesalahan maka kesimpulannya adalah H_a ditolak dan H_0 diterima.

Berikut di bawah ini adalah rumus *Kruskall Wallis*:

Rumus *Kruskal Wallis*

$$K = (N - 1) \frac{\sum_{i=1}^g n_i (\bar{r}_{i\cdot} - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (r_{ij} - \bar{r})^2}$$

Di mana:

n_i : Jumlah pengamatan dalam kelompok.

r_{ij} : Peringkat (diantara semua pengamatan) pengamatan j dari kelompok i.

N: Jumlah pengamatan di semua kelompok.