

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimen, penelitian eksperimen atau percobaan (*Experimental Research*) adalah suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan (*Eksperimen*), yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul, sebab akibat dari adanya perlakuan tertentu atau *eksperimen* tersebut (Notoatmodjo, 2018).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan lebih dari satu perlakuan atau lebih dari satu variabel bebas.

Penelitian eksperimen ini ditunjukan untuk mengetahui dosis Kaporit terhadap penurunan kadar bakteri *Coliform* pada outlet bak desinfeksi IPAL serta design rancangan berdasarkan variasi konsentrasi. Penelitian ini menggunakan jenis *true experiment*. Lokasi penelitian ini di RSIA Belleza kedaton.

Objek penelitian ini adalah bak desinfeksi. Teknik pengambilan sampel *quota sampling*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut dianalisis dengan uji Anova Two Way dan di lanjutkan dengan uji T-Test. Variabel yang dikaji adalah variasi Dosis kaporit, waktu kontak, debit air limbah, sisa chlor, pH, dan suhu terhadap penurunan bakteri *Coliform* dilihat dari titik *break point* dengan konsentrasi yang terdiri dari 1 kontrol dan 3 varian Dosis kaporit dosis 500 mg/L, dosis 1000 mg/L, dan 1500 mg/L. Sehingga diperoleh 4 variasi (1x4) dengan memperhatikan waktu kontak dan sisa chlor. Secara lengkap variasi perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian

Kaporit	A			B			C			D		
Waktu	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Keterangan :

1 = 15 menit

2 = 30 menit

3 = 60 menit

A = 0

1 = 15 menit

2 = 30 menit

3 = 60 menit

B = 500 mg/l

1 = 15 menit

2 = 30 menit

3 = 60 menit

C = 1000 mg/l

1 = 15 menit

2 = 30 menit

3 = 60 menit

D = 1500 mg/l

A123 = Kaporit 0 mg/L pada waktu 15 menit, 30 menit, dan 60 menit

B123 = Kaporit 500 mg/L pada waktu 15 menit, 30 menit, dan 60 menit

C123 = Kaporit 1000 mg/L pada waktu 15 menit, 30 menit, dan 60 menit

D123 = Kaporit 1500 mg/L pada waktu 15 menit, 30 menit, dan 60 menit

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Tanjungkarang Jurusan Kesehatan Lingkungan.
2. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2022.

Tabel 3. 2 Rencana Waktu Penelitian

No	Kegiatan Tahun 2022	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei
1	Pengajuan judul skripsi					
2	Penyusunan proposal penelitian					
3	Persiapan alat dan bahan					
4	Penelitian					
5	Analisis data					
6	Penyusunan hasil laporan penelitian					

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah kaporit dan lama waktu kontak dengan menurunkan kadar *Coliform* dalam bak desinfeksi IPAL RSIA Belleza Kedaton. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali replikasi dan 4 pemberlakuan (0, 500, 1000, dan 1500 mg/L) jumlah seluruh sampel yaitu dengan 12 perlakuan.

Pada penelitian ini rumus jumlah subjek eksperimental menggunakan rumus Federer sebagai berikut :

Keterangan

Total perlakuan = $3 \times 4 = 12$

t = jumlah kelompok

n = jumlah sampel

$(n-1)(t-1) \geq 16$

$(n-1)(12-1) \geq 16$

$11n - 11 \geq 16$

$$\begin{aligned}
 11n &\geq 27 \\
 n &\geq \frac{27}{11} \\
 n &= 2,454 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\text{Total Sampel} = 12 \times 3 = 36$$

Pada penelitian ini perhitungan dengan menggunakan rumus *Federer* didapatkan jumlah 12 perlakuan perkelompok. Sehingga jumlah keseluruhan perlakuan dalam penelitian ini adalah 12 perlakuan x 3 pengulangan = 36 sampel yang akan diteliti.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*Independent*)

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu variasi dosis 500 mg/L, dosis 1000 mg/L, dan 1500 mg/L.
- b. Variasi Waktu Kontak 15 menit, 30 menit, dan 60 menit.
- c. Debit Air Limbah
- d. Sisa Chlor
- e. pH
- f. dan Suhu.

2. Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu bakteri *Coliform*

E. Definisi Operasional

Tabel 3. 3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Jumlah <i>Coliform</i>	Banyaknya <i>Coliform</i> pada media BGLB	Pemeriksaan MPN	Table MPN	Banyaknya <i>Coliform</i> /100 ml Air	Rasio
2.	Dosis Kaporit	Takaran penambahan kaporit dalam bak desinfeksi	Pengenceran	Timbangan	Banyaknya kaporit dalam takaran dosis 500 mg/L, dosis 1000 mg/L, dan 1500 mg/L.	Rasio
3.	Waktu Kontak	Lama reaksi antara kaporit dan bakteri dalam bak Kaporitasi	Pengukuran	Stopwatch	Waktu yang diamati setiap 15 menit, 30 menit, dan 60 menit Lamanya waktu kontak untuk membunuh bakteri	Interval
4.	Sisa <i>Chlor</i>	Jumlah Kaporit yang tersedia sebagai desinfektan setelah waktu kontak tertentu	Pengenceran	Chorine Tester	Banyaknya <i>chlor</i> yang tersisa dalam air/100 ml air	Rasio
5.	pH	Derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan, menyatakan logaritma negative konsentrasi ion H dengan bilangan pokok 10	Celup	pH meter digital	Menentukan derajat keasaman suatu larutan dengan hasil akhir netral atau tidak netral	Rasio

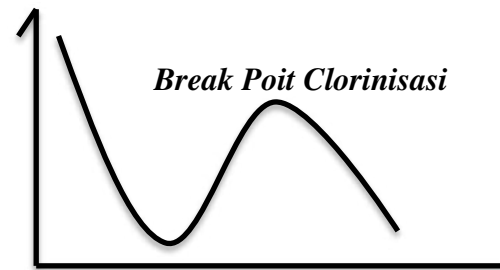
6.	Suhu	Ukuran kuantitatif terhadap temperatur panas dan dingin	Skala	Thermometer	Menentukan suhu suatu temperatur derajat Celsius, Fahrenheit, Kelvin, dan Reamur	Rasio
7.	Debit air pada IPAL RSIA Belleza	Debit air yang ada pada IPAL RSIA Belleza	Per kubik	Meteran	mg/100 ml air kubik	Rasio
8.	Desain Bak	Desain bak adalah gambaran bak yang akan di gunakan untuk proses desinfektan	Skala	Autocade	Menentukan desain bak yang sesuai standar dalam proses desinfektan	Rasio
9.	Skala lapangan	Melakukan pemberian dosis optimum kaporit pada bak desinfeksi berdasarkan hasil skala lab	Pemeriksaan MPN	Table MPN	Menentukan hasil penurunan bakteri <i>Coliform</i> dari pemberian dosis optimum kaporit sesuai dengan baku mutu permen LH No 2014	Rasio

Sumber penelitian : penelitian tahun 2022

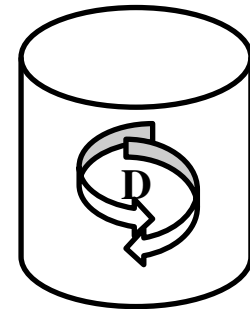
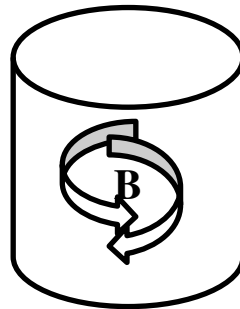
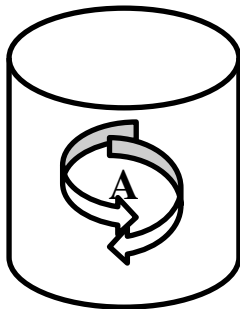
F. Teknik Pengumpulan Data

Tabel 3. 4 Teknik Pengumpulan Data

No	Variabel	Pengumpulan Data
1	Jumlah <i>Coliform</i>	1. Pemeriksaan MPN 2. Alat ukur Table MPN 3. Banyaknya <i>Coliform</i> /100 ml air
2	Dosis kaporit	1. Pengenceran 2. Alat ukur timbangan 3. Banyaknya kaporit dalam takaran dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 dosis 500 mg/L, dosis 1000 mg/L, dan 1500 mg/L.
3	Waktu kontak	1. Pengukuran 2. Alat ukur stopwatch 3. Waktu yang diamati setiap 15 menit, 30 menit, dan 60 menit lamanya waktu kontak yang di butuhkan untuk membunuh bakteri <i>Coliform</i>
4	Sisa chlor	a. Pengenceran b. Alat ukur chlorine tester c. Banyaknya chlor yang tersisa dalam air/ml air
5	pH	1. Celup 2. Alat ukur pH meter digital 3. Menentukan derajat keasaman suatu larutan dengan hasil akhir netral atau tidak netral
6	Suhu	1. Skala 2. Alat ukur thermometer 3. Menentukan suhu suatu temperatur derajat Celsius, Fahrenheit, Kelvin, dan Reamur
7	Debit air pada IPAL RSIA Belleza Kedaton	1. Perkubik 2. Alat ukur meteran 3. Mg/100 ml air kubik
8	Desain bak	1. Skala 2. Alat ukur autocade 3. Menentukan desain bak yang sesuai standar dalam proses desinfektan
9.	Skala lapangan	1. Pemeriksaan MPN 2. Alat ukur table MPN 3. Menentukan kadar <i>coliform</i> sesuai baku mutu

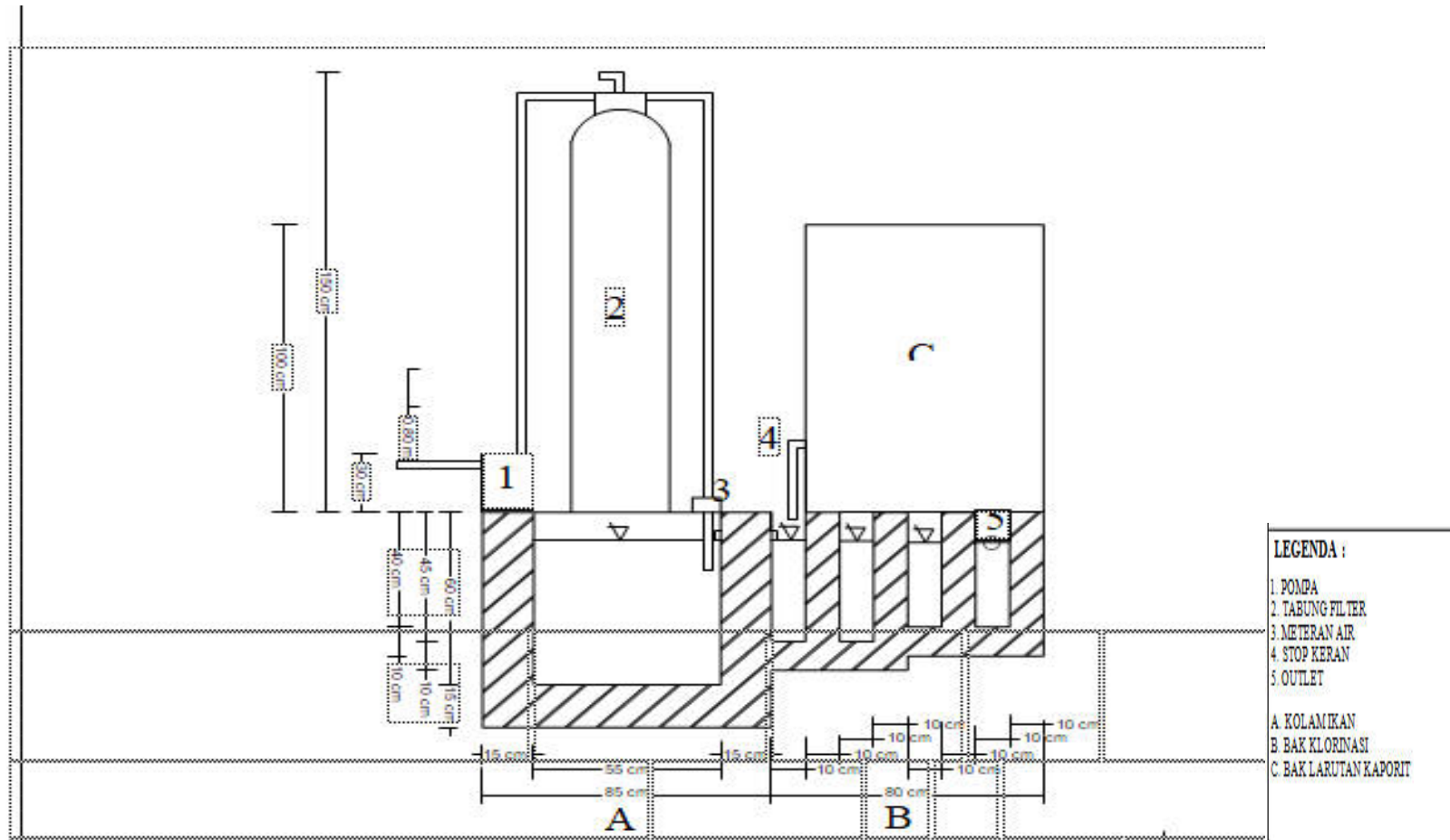


Gambar 3. 1 *Break Point Chloriniasi*



GAMBAR REAKTOR PENELITIAN

Gambar 3.5 Reaktor Batch



Gambar 3.6 Reaktor Gambar Limbah Cair Bak Klorinasi IPAL RSIA Belleza Kedaton

Penjelasan Gambar Reaktor Penelitian :

Penjelasan penentuan dosis optimum :

Break point chlorinasi = di lihat di grafik *break point chlorinasi* dalam penentuan dosis optimum dengan memperhatikan grafik titik naik turunnya yang optimal.

A = kontrol 0 dosis

B = pemberian dosis 500 mg/L dengan sistem menggunakan flokulator atau adukan manual dengan waktu kontak yang telah di tentukan. Selanjutnya cek *coliform* dan sisa chlor.

C = pemberian dosis 1000 mg/L dengan sistem menggunakan flokulator atau adukan manual dengan waktu kontak yang telah di tentukan. Selanjutnya cek *coliform* dan sisa chlor.

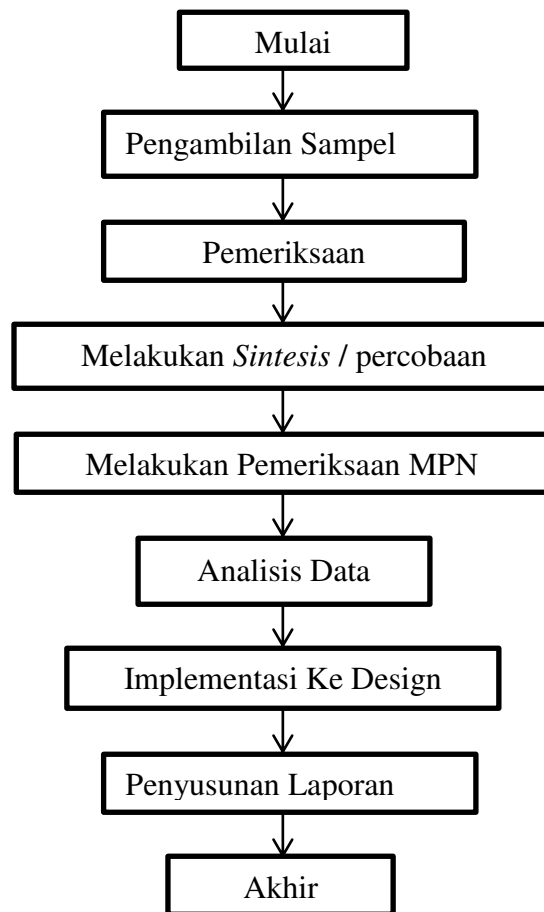
D = pemberian dosis 1500 mg/L dengan sistem menggunakan flokulator atau adukan manual dengan waktu kontak yang telah di tentukan. Selanjutnya cek *coliform* dan sisa chlor.

Hasil akhir dosis optimum adalah dimana dosis optimum yang akan di dapatkan digunakan pada skala lapangan.

Penjelasan reactor 2 :

Dosis optimum yang telah di dapatkan selanjutnya di implementasikan ke skala lapangan dengan konsep yang telah di tentukan.

G. Alur Penelitian



Tabel 3. 7 Alur Penelitian

Keterangan :

1. Pengambilan sampel ke *inlet* dan *outlet* pada ipal sebelum bak desinfeksi dan sesudah bak desinfeksi.
2. Melakukan pemeriksaan ke laboratorium dengan membawa sample yang sudah di ambil serta alat dan bahan yang sudah disiapkan .
3. Melakukan *sintesis* / percobaan dilakukan di laboratorium dengan mencampurkan larutan kaporit dosis 500 mg/L, dosis 1000 mg/L, dan 1500 mg/L. ke dalam sample dengan waktu kontak yang sudah di rencanakan 15 menit, 30 menit, dan 45 menit dengan memperhatikan sisa chlor.

4. Melakukan pemeriksaan dengan MPN yaitu dengan mengetahui kadar *Coliform* yang dilakukan dengan pemberlakuan dan tanpa pemberlakuan pada sample inlet dan outlet pada bak desinfeksi.
5. Analisis data diperoleh kemudian diolah dan dianalisis, data yang terdiri dari banyak variabel, dan diduga antar variabel tersebut saling berhubungan atau berpengaruh satu sama lain.
6. Melakukan implementasi ke rancang design atau rancang gambar pada reaktor penelitian.
7. Penyusunan laporan dilakukan setelah melakukan penelitian. Penyusunan laporan dibuat dengan sebaik mungkin supaya pembaca mudah memahaminya.

H. Cara Melakukan Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Alat :

1. *Autoclaf*
2. *Incubator*
3. Timbangan
4. Pipet (1 dan 10 ml)
5. Bunsen
6. Tabung reaksi 16 x 160 ml
7. Tabung durham
8. Rak tabung
9. Batang *Ose*
10. *Erlenmeyer*
11. Gelas ukur botol sampel
12. Botol sampel

Bahan :

1. Air limbah rumah sakit
2. *Media Lactosa Broth* (LB)
3. *Media BGLB (Brilian Green Lactosa Broth)*
4. Kaporit

I. Cara Kerja

1. Persiapan sampel

Wadah harus steril supaya tidak terjadi kontaminasi

2. Pengambilan sampel air

Pengambilan sampel harus dilakukan secara steril guna memastikan tidak terdapatnya organisme yang mengkontaminasi

3. Cara pengambilan sampel

Pengambilan air sampel untuk pemeriksaan mikrobiologi mengacu pada SNI 06-2412-1991 tentang penentuan *Coliform* (R. Pratiwi, 2017).

- a. Pengambilan air sampel untuk bakteri dilakukan dengan meletakkan botol kaca di bawah bak *inlet* dan bak *outlet* pada bak desinfeksi.
- b. Biarkan sample terisi hingga $\frac{3}{4}$ bagian botol supaya terdapat ruang untuk mikroorganisme.
- c. Buka tali pengikat dan kertas pembungkus botol.
- d. Buka tutup botol dengan tangan kiri , botol dipegang dengan tangan kanan, untuk mencegah masuknya debu yang mungkin mengandung mikroorganisme, penutup dipegang dengan muka menghadap kebawah.
- e. Selanjutnya fiksasi mulut botol sampel sebelum di tutup menggunakan al kohol 70 % atau di bakar.
- f. Tutup botol dengan hati-hati.
- g. Kemudian bagian tutupnya dibungkus dengan kertas steril tadi.
- h. Sekeliling leher botol diikat dengan tali kemudian pada botol diberi label dan catat suhu air tersebut.

J. Penanganan Sampel

Sampel sebaiknya diperiksa secepatnya dalam waktu kurang dari 24 jam

1. Prosedur Pemeriksaan

Pemeriksaan MPN

a. Tes perkiraan / *Presumptif Tes* (media lactosa broth)

- 1) Dengan pipet steril, ke dalam tabung 1a sampai 5a di inokulasikan masing-masing.
- 2) 10 ml sampel air
- 3) Ke dalam tabung 1b diinokulasikan 1ml sampel air
- 4) Ke dalam tabung 2b diinokulasikan 0,1 ml sampel air
- 5) Tabung-tabung dikocok dengan perlahan agar sampel air menyebar rata ke seluruh bagian media
- 6) Inkubasi pada suhu 37⁰c untuk memastikan adanya *Coliform* selama 2x24 jam. Amati masing-masing tabung untuk melihat ada atau tidaknya gas. Untuk memperjelas ada tidaknya gas kocoklah tabung secara perlahan, bila mana terlihat gelembung halus maka tabung ini dianggap positif. Tes perkiraan atau tes pendahuluan yang positif ditandai dengan terbentuknya gas, tetapi hal ini belum memastikan adanya coli di dalam air, karena lactose broth dapat juga difermentasi oleh bakteri lain selain *Escherichia coli*, oleh karena itu tes perkiraan yang positif dilanjutkan dengan tes penegasan (*confirmative tes*).

2. Tes Penegasan (*Confirmative Tes*)

Dari tiap-tiap tabung *presumptif* yang positif dipindahkan 1-2 ose ke dalam tabung konfirmatif yang berisi 10 ml BGLB. Dari masing-masing tabung *presumptif* diinokulasi ke dalam tabung BGLB. Satu seri yang lain di inkubasi pada suhu 37⁰c untuk memastikan adanya *Coliform* .

3. Pembacaan Hasil dan Laporan

Catat jumlah tabung *confirmatif* (tabung BGLB) yang menunjukkan positif gas. Angka yang diperoleh dicocokkan dengan tabel MPN indeks *Coliform* fecal untuk tabung yang diinkubasi pada suhu 37⁰ c.

K. Pengolahan Data dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. *Coding*

Coding adalah mengubah data berbentuk kalimat/huruf menjadi suatu data angka atau bilangan.

b. *Editing*

Sebelum diolah, data perlu diedit terlebih dahulu. Data atau keterangan yang telah dikumpulkan dalam *record book* perlu dibaca sekali lagi apabila masih terdapat hal-hal yang salah satu meragukan maka perlu diperbaiki.

c. *Cleaning*

Semua data dari setiap sumber data selesai dimasukkan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan kode, tidak lengkapnya data dan sebagainya, kemudian dilakukan pembedulan atau koreksi.

d. *Tabulating*

Masukkan data kedalam tabel-tabel, dan mengatur angka-angka sehingga dapat dihitung jumlah kasus dalam berbagai kategori.

2. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisis, data yang terdiri dari banyak variabel, dan diduga antar variabel tersebut saling berhubungan atau berpengaruh satu sama lain. Teknik analisis data menggunakan uji Anova Two Way *two way*. Semua analisis tersebut menggunakan program statistik program komputer.