



### 1. Secara otomatis

**Tabel 4.1** Data hasil kalibrasi volume 1 tetes secara otomatis

No	Jumlah tetes/milli liter N	Perhitungan volume 1 tetes (10 ml : n)
1	200	10 : 200 = 0.05
2	199	10 : 199 = 0.0502513
3	198	10 : 198 = 0.0505051
4	200	10 : 200 = 0.05
5	199	10 : 199 = 0.0502513

n=jumlah tetes

Jadi dari 5 sample yang dilakukan, didapat volume rata-rata 1 tetes dengan menggunakan rumus :

$$\text{Volume rata-rata 1 tetes} = \frac{\text{sampel 1} + \text{sampel 2} + \text{sampel 3} + \text{sampel 4} + \text{sampel 5}}{\text{Banyak nya sampel}}$$

$$\text{Volume} = 0.05 + 0.0502513 + 0.0505051 + 0.05 + 0.0502513$$

Jadi 1 tetes larutan = 0.0502015 ml

$\approx 0.05$  ml

## 2. Secara Manual

**Tabel 4.2** Data hasil kalibrasi volume 1 tetes secara *manual*

No	Jumlah tetes/milli liter N	Perhitungan volume 1 tetes (10 ml : n)
1	199	10 : 199 = 0.0502513
2	200	10 : 200 = 0.05
3	198	10 : 198 = 0.0505051
4	198	10 : 198 = 0.0505051
5	199	10 : 199 = 0.0502513

n = jumlah tetes

Jadi dari 5 sampel yang dilakukan, didapat volume rata-rata 1 tetes dengan menggunakan rumus :

$$\text{Volume rata-rata 1 tetes} = \frac{\text{sampel 1} + \text{sampel 2} + \text{sampel 3} + \text{sampel 4} + \text{sampel 5}}{\text{Banyak nya sampel}}$$

$$\text{Volume} = \frac{0.0502513 + 0.05 + 0.0505051 + 0.0505051 + 0.0502513}{5}$$

$$\text{Volume} = 0.0503026$$

rata-rata 1 tetes

$$\text{Jadi 1 tetes larutan} = 0.0503026 \text{ ml}$$

$$\approx 0.05 \text{ ml}$$

Dari ke dua cara tersebut di dapatkan volume 1 tetes = 0.05 ml

- c. Setelah pengkalibrasian volume 1 tetes larutan pada alat otomatisasi piranti *titrasi* maka dilakukan perbandingan proses *titrasi* pada larutan *asam basa* secara otomatis dan secara manual

a ) Proses *titrasi* secara otomatis

**Tabel 4.3** Data Proses *titrasi* secara otomatis pada larutan asam

No	Volume indikator	Jumlah tetes n	Volume larutan asam
1	40	30	1.5 ml
2	40	28	1.4 ml
3	40	29	1.45 ml

**Tabel 4.4** Data Proses *titrasi* secara otomatis pada larutan basa

No	volume indikator	Jumlah tetes	Volume larutan basa
1	40	27	1.35 ml
2	40	30	1.5 ml
3	40	29	1.45 ml

b) Proses *titrasi* secara manual**Tabel 4.5** Data proses *titrasi* secara manual pada larutan asam

No	Volume indikator	Jumlah tetes	Volume larutan asam
1	40	28	1.41 ml
2	40	29	1.44 ml
3	40	30	1.5 ml

**Tabel 4.6** proses *titrasi* secara manual pada larutan basa

No	Volume indikator	Jumlah tetes	Volume larutan basa
1	40	28	1.42 ml
2	40	29	1.44 ml
3	40	30	1.49 ml

Dari kedua cara tersebut perbandingan antara proses *titrasi* secara otomatis dan dengan cara manual tidak jauh berbeda. Tetapi secara otomatis memiliki beberapa keuntungan dibandingkan secara manual diantaranya :

- Menghindari kesalahan *paralaksi*
  - Tidak perlu menghitung tetesan karena setiap tetesan telah dibaca sensor *optocoupler* dan ditampilkan ke LCD dalam bentuk volume.
- d. *Stirrer magnetik* dapat mengaduk larutan pada tabung *erlenmeyer* dengan kecepatan 12 Volt yang di beri kecepatan secara otomatis konstan.
- e. Data hasil volume tetesan dapat ditampilkan pada layar LCD
- f. Nilai dari sensor warna TCS230 dapat ditampilkan pada layar LCD

Dari uji coba alat didapat data warna yang dapat dilihat pada tabel yang dijadikan nilai set point pada proses titrasi . Sensor warna TCS230 menggunakan larutan asam basa pada tabung erlenmeyer saat proses titrasi dijalankan.

**Tabel 4.7.** Nilai sensor warna TCS230 pada larutan asam basa

NO	Jenis Titrasi	Nilai Sensor Warna TCS230		
		Red	Green	Blue
1.	Larutan Asam (M)	00003-00006	00001-00004	00001-00003
2.	Larutan Basa (H)	00005-00007	00007-00010	00008-00011