

LAPORAN PRAKTIKUM

TEKNIK DASAR: PIPET, TIMBANGAN, PEMBUATAN LARUTAN

Nama Praktikan : Kirana Patrolina Sihombing

- Tujuan:** i) Latihan teknik timbangan manual, maupun digital
ii) Latihan penggunaan pipet otomatis, pipet Mohr serta pipet sput
ii) Latihan membuat larutan
iii) Latihan pembuatan dan interpretasi grafik

Alat dan Bahan:

Timbangan manual “ <i>Harvard Trip</i> ”	$\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Pipet Mohr
Timbangan manual “ <i>Dial-o-Gram</i> ”	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Pipet sput
Timbangan digital “ <i>Sartorius</i> ”	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Pipet otomatis
Kertas timbangan	NaOH	Pipet tetes
Kotak-kotak bernomor 3,4,5,6,dan 7	HCl pekat	Beaker
Otomatik stirrer	Na_2CO_3	Stir bar
Na-sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$)	akudes	Gelas ukur
Etanol	balon	Spidol

A. PENGGUNAAN TIMBANGAN:

- MANUAL

1. Timbangan Harvard Tri



Awalnya memeriksa timbangan dalam keadaan keseimbangan. Karena belum seimbang, maka memutar tombol “*Zero Adjust Knob*” sampai jarum timbangan berada pada garis seimbang atau netral. Langkah-langkahnya :

1. Menaruh benda yang akan ditimbang yaitu kotak nomor 3,4,5,6, dan 7 pada alas yang disebelah kiri.
2. Menggeser poise besar ke kanan garis sampai alas yang di sebelah kanan turun.
3. Mengembalikan posisinya ke notch yang sebelumnya. Alas kanan akan naik lagi.
4. Menggeser Poise kecil ke kanan sampai dapat keadaan keseimbangan.

5. Berat bahan yang ditimbangan dibaca secara hitungan gram yang ditunjukkan oleh Poise besar dengan gram yang ditunjukkan oleh Poise kecil.

2. Timbangan Dial-o-gram



Awalnya memeriksa timbangan dalam keadaan keseimbangan. Karena belum seimbang, maka memutar tombol “Zero Adjust Knob” sampai jarum timbangan berada pada garis seimbang atau netral.

1. Menaruh benda yang ditimbang yaitu kotak nomor 3,4,5,6,dan 7 pada alas yang disebelah kiri.
2. Memutar tombol *Vernier Dial* sampai dapat keadaan keseimbangan.
3. Berat bahan yang ditimbang dibaca pada *Vernier Dial*.

3. Timbangan Digital



- **Untuk menimbang langsung:**
 - a. Sebelum menggunakan alat timbangan, timbangan dihidupkan paling sedikit 5 menit untuk penyesuaian dengan keadaan ruangan.
 - b. Me-Nul-kan timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan maka “0.00” akan muncul di layarnya
 - c. Membuka tutupan dan menaruh benda yang ingin ditimbang (kotak nomor 3,4,5,6,dan 7) pada alas timbangan, kemudian menutup lagi.
 - d. Membaca hasilnya pada layar digital
- **Untuk menimbang bahan kimia:**
 - a. Menaruh kertas timbangan di atas alas timbangan.
 - b. Me-Nul-kan timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan, maka “0.00” akan muncul di layarnya.
 - c. Menggunakan sendok yang bersih dan menambah bahan kimia yang mau ditimbang sampai jumlahnya sesuai dengan kebutuhan resepnya.

- d. Menggunakan brus atau tisu untuk membersihkan bahan kimia yang ditumpahi di atas alas timbangan atau sekitarnya.

Tabel 1: Penggunaan Timbangan Manual dan Digital

SAMPEL	Hasil/Pengamatan		
	Harvard trip	Dial-o-gram	Timbangan digital
Kotak No. 3	10,1 g	10,7 g	10,91 g
Kotak No. 4	6,1 g	5,8 g	5,22 g
Kotak No. 5	7,5 g	7,8 g	7,72 g
Kotak No. 6	7,4 g	7,8 g	7,85 g
Kotak No. 7	7,7 g	7,3 g	7,23 g

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa ada perbedaan hasil ukur untuk ketiga jenis timbangan (Harvard Trip, Dial-Ogram, dan Digital) terhadap benda yang sama. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan sensitivitas pada ketiga timbangan sehingga menunjukkan hasil yang berbeda meskipun hasil ukurnya tidak jauh berbeda dengan hasil timbangan yang lain sehingga ketelitian saat melakukan penimbangan harus diperhatikan.

B. Penggunaan Pipet-pipet

Pada bagian ini digunakan timbangan digital untuk mengukur berat akuades, yaitu 1 mL akuades yang diukur dengan pipet Mohr, spuit dan otomatis, dimana densitas $H_2O = 1g/mL$

- **Penggunaan pipet otomatis (Mikropipet)**



1. Menyediakan beaker kaca yang sedang dan mengisinya dengan akuades.
2. Menyediakan wadah yang cocok sebagai tempat akuades (beaker glass) saat ditimbangan dan menaruhnya pada alas timbangan digital. Langkah selanjutnya :
 - a.Me-Nul-kan alat timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan maka “0.00” akan muncul di layarnya
 - b. Memakai pipet otomatis (mikropipet) ukuran 100-1000 μ l (Proline Biohit) dan mengambil 1 ml akuades dari beaker.
 - c.Mengeluarkan 1ml akuades pada wadahnya dan membaca beratnya pada layar digital.

- d. Mencatat hasilnya yang akan dipindahkan pada tabel.
- e. Me-Nul-kan kembali alat timbangan dan mengulang 4 kali lagi langkah a-d dengan pipet otomatis yang sama

- **Penggunaan pipet Mohr**

- a. Me-Nul-kan alat timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan maka “0.00” akan muncul di layarnya
- b. Memakai pipet Mohr ukuran 5 ml dan mengambil 1 ml akuades dari beaker.
- c. Mengeluarkan 1ml akuades pada wadahnya dan membaca beratnya pada layar digital.
- d. Mencatat hasilnya yang akan dipindahkan pada tabel.
- e. Me-Nul-kan kembali alat timbangan dan mengulang 4 kali lagi langkah a-d dengan pipet Mohr yang sama

- **Penggunaan Pipet Sduit**

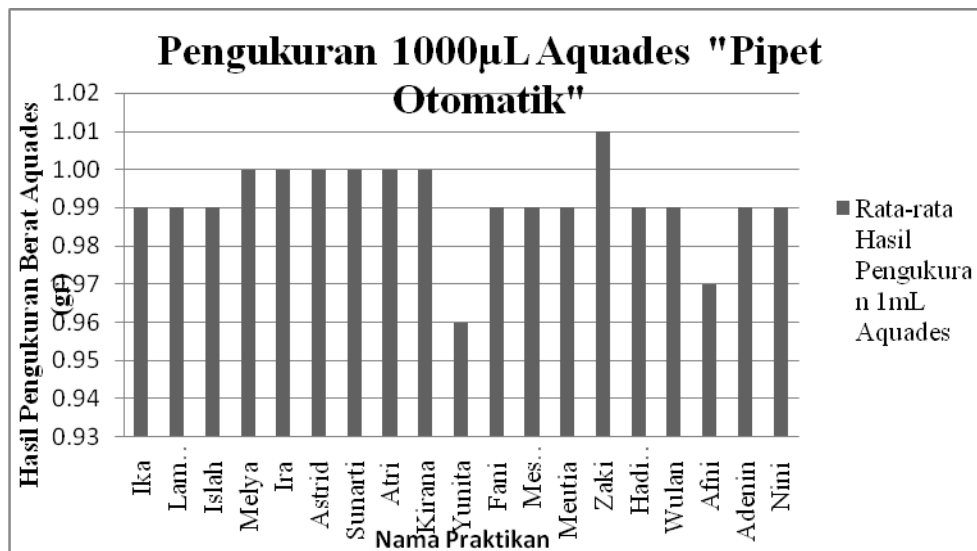
- a. Me-Nul-kan alat timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan maka “0.00” akan muncul di layarnya
- b. Memakai spuit ukuran 5 ml dan mengambil 1 ml akuades dari beaker.
- c. Mengeluarkan 1ml akuades pada wadahnya dan membaca beratnya pada layar digital.
- d. Mencatat hasilnya yang akan dipindahkan pada tabel.
- e. Me-Nul-kan kembali alat timbangan dan mengulang 4 kali lagi langkah a-d dengan pipet Mohr yang sama

Penggunaan Pipet Otomatik, Mohr dan Sduit

Tabel 2. Penggunaan Pipet Otomatik

No	Nama	Pengulangan Penimbangan (beratan 1mL aquades) “Pipet Otomatik” (gr)					Rata- rata (gr)	SD
		1	2	3	4	5		
1	Ika	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.000
2	Lasmono	0.99	0.99	0.98	0.98	0.99	0.99	0.005
3	Islah	0.99	1.00	0.99	0.99	1.00	0.99	0.005
4	Melya	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	0.004
5	Ira	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	0.009
6	Astrid	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.004
7	Sunarti	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.007
8	Atri	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	0.005
9	Kirana	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	0.009
10	Yunita	0.95	0.96	0.95	0.98	0.98	0.96	0.015
11	Fani	0.99	0.98	1.01	1.00	0.99	0.99	0.011
12	Mesrida	1.00	0.99	0.98	1.01	0.99	0.99	0.011
13	Meutia	0.97	0.98	0.99	1.00	0.99	0.99	0.011
14	Zaki	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.004
15	Hadiyatur	1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	0.005
16	Wulan	0.98	0.98	1.00	0.99	0.99	0.99	0.008
17	Afni	0.98	0.94	0.98	0.95	0.98	0.97	0.019
18	Adenin	1.00	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	0.009
19	Nini	1.00	0.99	0.98	1.00	0.99	0.99	0.008

Grafik 1. Variasi Rata-rata Hasil Pengukuran 1mL Aquades oleh 19 Orang Praktikan dengan menggunakan Pipet Otomatik



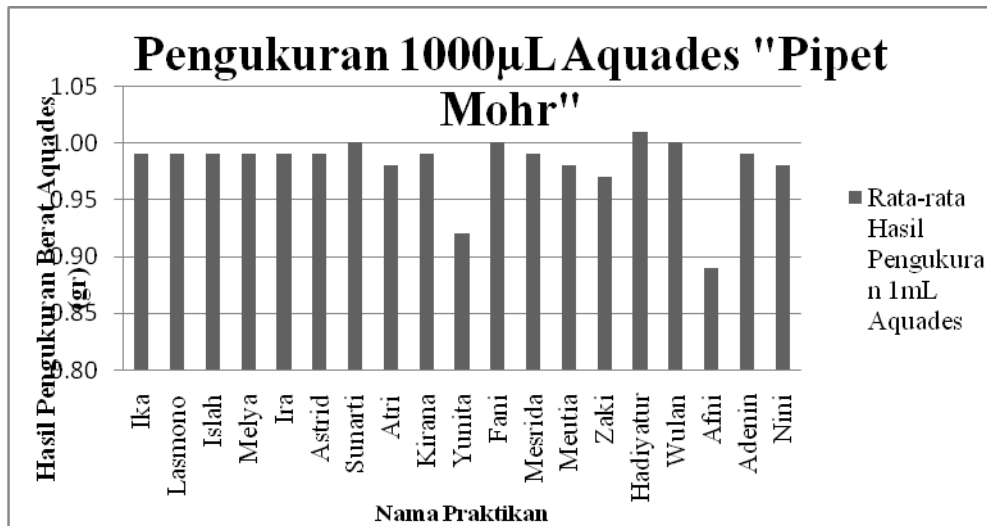
Berdasarkan hasil grafik diatas menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran 1mL volume aquades dengan menggunakan pipet Otomatik volume paling rendah didapatkan rata-ratanya 0.97 ± 0.019 sedangkan rata-rata hasil pengukuran tertinggi didapatkan rata-ratanya 1.01 ± 0.004 .

Tabel 3. Hasil Pengukuran beratan 1mL Aquades dengan Menggunakan Pipet Mohr

No	Nama	Pengulangan Penimbangan (beratan 1mL aquades) "Pipet Mohr" (gr)					Rata-rata (gr)	SD
		1	2	3	4	5		
1	Ika	1.00	0.99	0.98	0.98	1.01	0.99	0.013
2	Lasmono	1.00	0.98	1.00	1.00	0.99	0.99	0.009
3	Islah	1.00	0.97	0.99	1.02	0.99	0.99	0.018
4	Melya	0.99	1.00	0.98	1.01	0.98	0.99	0.013
5	Ira	1.01	1.00	0.99	0.98	0.99	0.99	0.011
6	Astrid	0.99	0.98	1.00	1.00	1.00	0.99	0.009
7	Sunarti	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.004
8	Atri	1.00	0.96	0.98	0.98	1.00	0.98	0.017
9	Kirana	1.00	0.97	0.99	1.02	0.99	0.99	0.018
10	Yunita	0.96	0.92	0.93	0.90	0.90	0.92	0.025
11	Fani	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.005
12	Mesrida	0.96	0.97	1.03	1.00	0.99	0.99	0.027
13	Meutia	0.97	0.99	1.01	0.96	0.99	0.98	0.019
14	Zaki	0.96	0.96	0.96	0.96	1.01	0.97	0.022
15	Hadiyatur	1.14	0.97	0.99	0.98	0.96	1.01	0.075
16	Wulan	0.96	1.05	0.98	1.02	0.99	1.00	0.035
17	Afni	0.93	0.89	0.90	0.85	0.90	0.89	0.029

18	Adenin	1.02	0.96	0.98	0.98	1.02	0.99	0.027
19	Nini	0.96	0.96	0.98	1.002	0.98	0.98	0.017

Grafik 2. Variasi Rata-rata Hasil Pengukuran 1mL Aquades oleh 19 Orang Praktikan dengan Menggunakan Pipet Mohr

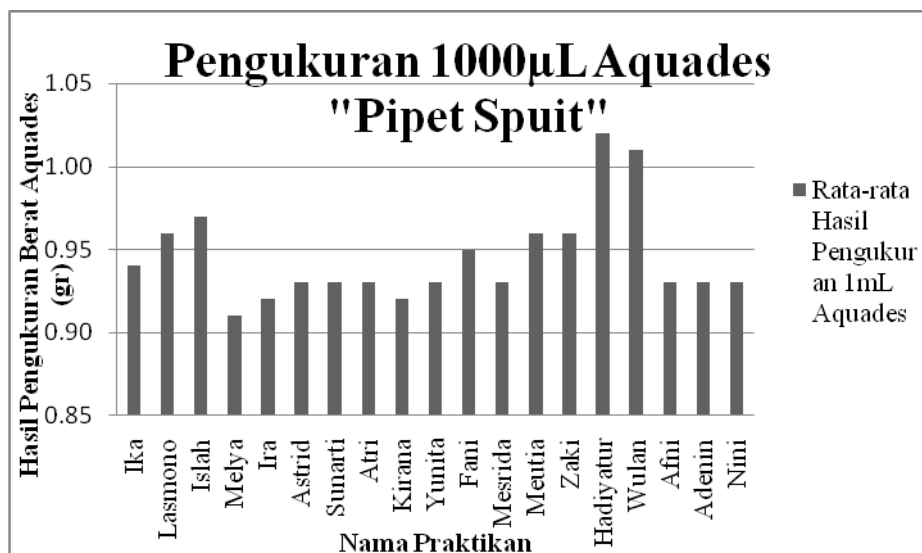


Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran 1mL volume aquades dengan menggunakan pipet Mohr paling rendah didapatkan 0.89 ± 0.029 sedangkan rata-rata hasil pengukuran tertinggi didapatkan 1.01 ± 0.075 .

Tabel 4. Hasil Pengukuran berat 1mL Aquades dengan Menggunakan Pipet Spuit

No	Nama	Pengulangan Penimbangan (berat 1mL aquades) “Pipet Spuit”					Rata-rata (gr)	SD
		1	2	3	4	5		
1	Ika	0.91	0.94	0.96	0.93	0.96	0.94	0.021
2	Lasmono	0.96	0.96	0.95	0.98	0.97	0.96	0.011
3	Islah	1.02	0.91	0.96	0.96	0.99	0.97	0.041
4	Melya	0.92	0.87	0.92	0.94	0.92	0.91	0.026
5	Ira	0.91	0.92	0.87	0.93	0.95	0.92	0.030
6	Astrid	0.92	0.91	0.95	0.93	0.94	0.93	0.016
7	Sunarti	0.92	0.94	0.94	0.95	0.92	0.93	0.013
8	Atri	0.97	0.92	0.90	0.93	0.92	0.93	0.026
9	Kirana	0.91	0.92	0.87	0.93	0.95	0.92	0.030
10	Yunita	0.89	0.90	0.92	0.98	0.95	0.93	0.037
11	Fani	0.95	0.98	0.96	0.93	0.94	0.95	0.019
12	Mesrida	0.94	0.94	0.92	0.92	0.95	0.93	0.013
13	Meutia	0.92	0.99	0.99	0.91	1.00	0.96	0.043
14	Zaki	1.00	0.95	0.94	0.94	0.95	0.96	0.025
15	Hadiyatur	1.07	0.96	0.98	0.99	1.09	1.02	0.058
16	Wulan	0.99	1.02	0.99	1.01	1.02	1.01	0.015
17	Afni	1.00	0.98	0.90	0.95	0.80	0.93	0.080
18	Adenin	0.91	0.91	0.94	0.93	0.94	0.93	0.015
19	Nini	0.94	0.93	0.94	0.91	0.93	0.93	0.012

Grafik 5. Variasi Rata-rata Hasil Pengukuran 1mL Aquades oleh 19 Orang Praktikan dengan Menggunakan Pipet Spuit



Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa rata-rata hasil pengukuran 1mL volume aquades dengan menggunakan pipet sduit paling rendah didapatkan 0.91 ± 0.026 , sedangkan rata-rata hasil pengukuran tertinggi didapatkan 1.02 ± 0.058 .

Beberapa poin atas penggunaan pipet-pipet yang terlihat pada demonstrasi :

Pipet Mohr	1. Pipet Mohr mempunyai 3 ukuran 1ml, 5ml, dan 10 ml. 2. Dalam penggunaan pipet ini sering terjadi kesalahan saat pembacaan pada garis cekung larutan yang diambil. 3. Butuh waktu untuk memiliki keterampilan dalam menggunakan pipet ini. 4. Butuh ketelitian dan kehati-hatian saat mengeluarkan cairan agar tepat sesuai instruksi. 5. Bila tidak berhati-hati saat mengeluarkan, cairan bisa lebih atau kurang dikeluarkan, tidak sesuai takaran. 6. Untuk mempermudah pekerjaan, dapat langsung diisi pada ukuran maksimal dan dikeluarkan sesuai kebutuhan Pipet
Pipet Otomatik	1. Mempunyai beberapa ukuran, biasanya kurang dari 1000 μl. 2. Mikropipet ada 2 tipe ada yang bisa diatur volumenya (adjustable volume pipette) antara 1μl sampai 20 μl, dan mikropipet yang tidak bisa diatur volumenya. danhanya tersedia satu pilihan volume (fixed volume pipette) misalnya mikropipet 5 μl. 3. Dalam penggunaannya, mikropipet memerlukan tip..
Pipet Sduit	Penggunaan pipet tetes juga dapat terjadi kemungkinan kesalahan dalam ambilan volume larutan/cairan. Hal ini dapat disebabkan masuknya udara pada pipet sduit saat cairan dimasukkan sehingga mempengaruhi volume cairan yang diambil.

Beberapa kesimpulan yang bisa didapat dari grafik :

- Ketiga grafik diatas menjelaskan perbedaan yang signifikan antara penggunaan 3 jenis pipet (Otomatik, Mohr, dan Spuid) dari masing-masing pengamat dimana yang paling mendekati volume yang tepat adalah penggunaan pipet otomatis.
- Dari ketiga grafik dapat dilihat dengan jelas bahwa yang paling tinggi nilai standar deviasi adalah penggunaan pipet Mohr dan spuit. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan pipet spuit lebih rendah dibanding pipet Otomatik dan pipet Mohr. Hal ini kemungkinan disebabkan tehnik penggunaan pipet spuit yang belum maksimal misal masuknya udara kedalam spuit saat penarikan sehingga volume cairan menjadi tidak tepat.
- Pada saat demonstrasi ada beberapa kemungkinan kesalahan tehnik yang bisa membuat ukurannya tidak tepat misalnya menarik tuas pipet terlalu cepat atau secara tidak sengaja sudah menekan tuas pipet sehingga cairan di bagian ujung pipet keluar sehingga dapat mempengaruhi berubahnya ambilan volume cairan dari ukuran yang sebenarnya, atau kesulitan menggunakan balon atau balon yang bocor pada pipet Mohr.
- Dapat disimpulkan dari ketiga grafik tersebut bahwa dari ke 19 pengamat, belum ada yang melakukan pengukuran tepat sesuai dengan volume yang seharusnya.hal ini kemungkinan disebabkan adanya faktor sensitifitas kerja dan tehnik pengambilan larutan yang belum maksimal dikuasai

C. UJI KEBOCORAN DAN KINERJA MIKROPIPET

I. UJI KEBOCORAN

- Mengatur volume mikropipet pada volume maksimal
- Mengambil aquadest, mengangkat mikropipet dan didiamkan pada posisi tegak lurus selama 20 detik
- Diamati, apakah terdapat air menetes. Jika ada maka terdapat kebocoran
- Pada mikropipet dengan volume maksimal $\leq 200 \mu\text{l}$, ujung tips dicelupkan kedalam air, dan apabila terdapat penurunan permukaan air maka terdapat kebocoran

Setelah dilakukan uji kebocoran, dari pengamatan praktikan tidak terdapat kebocoran/air menetes sehingga mikropit ini layak digunakan untuk uji akurasi dan presisi pada timbangan otomatis.

II. UJI AKURASI DAN PRESISI

- Menghidupkan alat timbangan, dan membiarkan selama 5 menit
- Me-nul-kan alat timbangan
- Meletakkan beaker glass pada alas timbangan alat timbangan, lalu me-nul-kan lagi alat timbangan
- Mengambil seluruh mikropipet yang ada di laboratorium, dan memberi tanda 1, 2, 3 dan seterusnya
- Mengatur volume mikropipet pada volume maksimal
- Mengambil aquadest dan memasukkan aquades tersebut ke wadah dan membaca hasil beratnya pada layar digital.

- g. Mencatat hasilnya dan dibuat dalam bentuk tabel.
- h. Me-nul-kan kembali alat timbangan dan mengulang 4 kali lagi langkah a-g dengan pipet yang sama (supaya mendapatkan 5 hasil pengamatan untuk setiap mikropipet yang digunakan)
- i. Mengulangi langkah tersebut diatas untuk mikropipet lain

Tabel 3 Penggunaan Mikropipet

Nomor Penanda Pipet	Pengulangan Penimbangan (beratan 1mL Aquades) Menggunakan "Mikropipet 20-200 μ L" (gr)					Rata-rata	Standar Deviasi	Standar Error
	1	2	3	4	5			
1	0,199	0,200	0,200	0,198	0,199	0.1996	0.001 (0,1%)	0.000 (0,0%)
2	0,201	0,200	0,201	0,199	0,199	0.199	0.001 (0,1%)	0.001 (0,0%)
3	0,200	0,199	0,201	0,199	0,198	0.2004	0.001 (0,1%)	0.000 (0,0%)
4	0,199	0,197	0,200	0,197	0,196	0.1978	0.001 (0,1%)	0.001 (0,1%)
5	0,199	0,199	0,200	0,196	0,196	0.1976	0.002 (0,2%)	0.001 (0,1%)

Dari tabel diatas menunjukkan mikropipet 20-200 μ L memiliki range persentase SD (0,1% - 0,2%) dan standar eror (SE) (0,0% - 0,1%) yang sangat kecil sehingga memiliki keakuratan dan presisi yang baik. Akurasi artinya kedekatan volume yang dikeluarkan terhadap volume yang diset di pipet. Akurasi ini ditunjukkan dari angka rata-rata eror, penyimpangan pengukuran berulang terhadap volume yang diset, sedangkan presisi adalah reproduibiliti pengukuran individual untuk volume yang sama.

Presisi ditunjukkan oleh standar deviasi (SD). Akurasi relatif secara umum adalah 1% atau kurang, sedang presisi kurang dari 0,5 % kecuali digunakan volume terkecil yang dianjurkan. Presisi merupakan derajat yang menunjukkan kemampuan untuk dapat diulang dengan nilai yang hampir sama dalam setiap kali pengukuran. Suatu pengukuran disebut andal apabila ia memberikan nilai yang sama atau hampir sama pada pemeriksaan yang dilakukan berulang-ulang. Presisi sangat dipengaruhi oleh kesalahan acak, bila kesalahannya makin besar, berarti pengukuran tersebut kurang andal.

D. Latihan Pembuatan Larutan

Langkah-langkah:

1. Membaca detil resep larutan yang ingin dibuat. Namun, sebelumnya menyiapkan perhitungan dulu.
2. Mengumpulkan bahan kimia yang akan dipakai dan menaruhnya dekat dengan timbangan digital
3. Menyiapkan alat lain yang dibutuhkan (misalnya kertas, sendok, sarang tangan, tisu, beaker, dll)

4. Menimbang jumlah bahan kimia yang dibutuhkan dengan hati-hati.
5. Ketika semua bahan kimia ditimbang, mengembalikan bahan kimia ke tempatnya, dan membersihkan alat timbangan serta tempat sekelilingnya, dan membawa beaker yang berisi bahan kimia ke meja kerja.
6. menuangkan akuades yang secukupnya (kurang dari yang ditentukan pada resepnya) ke dalam beaker dan meletakkan stir bar dengan ukuran yang sesuai ke dalamnya. Untuk mengaduknya menggunakan alat otomatis stirrer dengan kecepatan sedang sehingga bahan kimia tercampur dan terlarut dengan pelarutnya.
7. Dengan gelas ukur yang sesuai dengan volume yang ingin dibuat, larutan dituangkan dan dibilas beakernya dengan akuades. Bekas bilasan tersebut dituangkan ke dalam gelas ukur, dan menambah akuades sampai mencapai volume larutan yang ingin dibuat.
8. Membersihkan semua alat yang pernah dipakai dan merapikan tempat kerja.

Dalam praktek ini kami membuat larutan 400ml 0,25M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (natrium monohidrogen fosfat) dan larutan 100ml 0.7M $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Langkah 1. Menghitung jumlah/konsentrasi larutan sesuai resep

Resep larutan	Perhitungan
400ml 0,25M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (natrium monohidrogen fosfat	$0,4 \text{ L} \times 0,25 \text{ mol/L} \times (2(23)+(1)+(31)+4(16)+4(1)+2(16))$ $= 0,4 \text{ L} \times 0,25 \text{ mol/L} \times 177,9 \text{ mol}$ $= 17,79 \text{ gr}$
100ml 0.7M $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	$0,1\text{L} \times 0,7 \text{ mol/L} \times [(63,5)+32+64+ 5(18)]$ $=0,1 \times 0,7 \times 249,5$ $=17,465 \text{ gram}$

Langkah II :

Timbang $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 17,79 gr di dalam gelas beaker dengan menggunakan timbangan otomatis	Timbang $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 17,465 gr di dalam gelas beaker dengan menggunakan timbangan otomatis
---	---

Langkah III:

Setelah $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ditimbang, lebih kurang 20 ml akuades ditambahkan untuk dilarutkan. <i>Stir bar</i> dimasukkan ke dalam gelas beaker berisi larutan lalu gelas beaker diletakkan diatas alat <i>stirrer</i> otomatis agar tercampur sempurna sampai tidak ada partikel yang terlihat, sehingga larutan encer dan homogen	Setelah $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ditimbang, lebih kurang 20 ml akuades ditambahkan untuk dilarutkan. <i>Stir bar</i> dimasukkan ke dalam gelas beaker berisi larutan lalu gelas beaker diletakkan diatas alat <i>stirrer</i> otomatis agar tercampur sempurna sampai tidak ada partikel yang
--	--

	terlihat, sehingga larutan encer dan homogen
--	--

Langkah IV

Setelah larutan encer dan homogen, larutan dipindahkan ke dalam gelas ukur, lalu perlahan-lahan ditambahkan akuades sehingga volume larutan mencapai 400 mL. Setelah itu larutan telah selesai dibuat, lalu dimasukkan ke dalam wadah botol plastik untuk penyimpanan, dan botol ditutup dengan rapat.	Setelah larutan encer dan homogen, larutan dipindahkan ke dalam gelas ukur, lalu perlahan-lahan ditambahkan akuades sehingga volume larutan mencapai 100 mL. Setelah itu larutan telah selesai dibuat, lalu dimasukkan ke dalam wadah botol plastik untuk penyimpanan, dan botol ditutup dengan rapat
--	---

Langkah V

Membersihkan dan mengembalikan peralatan yang telah dipergunakan.

Saran/usulan atas praktikum ini :

- Alat yang dipergunakan dapat ditambah, sehingga waktu praktikum lebih efisien dan masing-masing praktikan bisa melatih dengan alat tersebut.
- Jumlah asisten ditambah agar saat praktikan kurang yakin dengan pekerjaannya ada asisten yang dapat mengarahkan dan bertindak sebagai validator untuk pekerjaan yang dilakukan sehingga seragam dan satu persepsi.