

PELATIHAN PENGGUNAAN ALAT ROBERVAL *BALANCE* SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM SISWA MADRASAH UNTUK MENENTUKAN MASSA JENIS FLUIDA

Rena Denya Agustina, Winda Setya, Muhammad Minan Chusni,
Endah Kurnia Yuningsih, Rizki Zakwandi

ABSTRAK

Dalam materi fisika banyak terjadi miskonsepsi salah satunya pada materi mekanika fluida khususnya materi fluida statis. Materi ini umumnya disampaikan oleh guru dengan model pembelajaran langsung. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk memberikan pengalaman dalam penerapan media praktikum fluida statis dengan menggunakan alat Roberval balance untuk menentukan massa jenis fluida. Alat Roberval balance ini dapat digunakan untuk menentukan massa jenis suatu fluida dan galat perhitungannya. Metode dalam pelatihan ini adalah ceramah bervariasi, demonstrasi alat dan eksperimen. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng dan larutan gula jenuh. Dari hasil pengukuran dan analisis data diperoleh rata-rata massa jenis minyak goreng kedua kelompok sebesar 0,92 gr/ml dengan galat 7,76 % sedangkan rata-rata massa jenis untuk ketiga kelompok untuk larutan gula jenuh sebesar 1,18 gr/ml dengan galat 7,14 %. Hasil pengukuran ini menunjukkan pengukuran masih akurat karena rata-rata persentase galat kurang dari 20%.

Kata Kunci: *Fluida; massa jenis; Roberval balance*

PENDAHULUAN

Fisika selama ini dianggap sebagai mata pelajaran yang rumit, sulit dipahami bahkan cenderung membosankan dan tidak disukai oleh mayoritas siswa di SMP/MTs maupun SMA/MA. Ada beberapa kondisi yang mendukung anggapan bahwa mata pelajaran fisika sulit, diantaranya materi fisika memiliki banyak rumus, gambar-gambar, rangkaian peristiwa abstrak, dan model pembelajaran konvensional dimana pembelajaran yang diterapkan oleh guru dengan strategi dan metode yang kurang menarik perhatian siswa.

Banyak siswa mengatakan bahwa pembelajaran fisika membosankan dan mereka kesulitan memahami konsep pelajaran fisika sehingga hasil belajarnya pun masih rendah. Selain itu siswa memahami kesulitan dalam hal menafsirkan grafik, gambar atau simbol dalam bahasa sendiri. Hal ini sangat mungkin terjadi mengingat fisika sebagai pelajaran yang memuat berbagai macam konsep, fakta ataupun prinsip yang berasal dari pengamatan yang membutuhkan kemampuan pemahaman serta analisis yang baik agar dapat memahaminya (Rizky Amalia, 2013).

Kemampuan memahami konsep merupakan salah satu syarat dalam mencapai keberhasilan belajar fisika. Dengan pemahaman konsep ini, maka permasalahan fisika dapat dipecahkan baik permasalahan fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bentuk soal-soal fisika yang ada di sekolah/madrasah (Wiyono K, Agus Setiawan, 2012 : 28-38). Konsep-konsep fisika harus mampu melibatkan proses berpikir. Hal itu dikarenakan siswa akan mengintegrasikan pengetahuan konseptual yang baru saja diperolehnya (Arends RI). Konsep awal/intuisi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang disepakati para ahli disebut miskonsepsi.

Dalam materi fisika banyak terjadi miskonsepsi salah satunya pada materi mekanika fluida. Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis (Arida Pratiwi, Wasis, 2013 : 117-120). Materi ini umumnya disampaikan oleh guru dengan model pembelajaran langsung. Penyampaian materi hanya sebatas pengetahuan deklaratif tanpa pengetahuan prosedural, selanjutnya dengan latihan soal. Hal ini dikarenakan tuntutan materi yang padat atau dengan alasan alat yang tidak lengkap sehingga kegiatan praktikum jarang dilakukan dan pada akhirnya pembelajaran dengan metode ceramah yang dianggap dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

Berkenaan dengan hal diatas, untuk meningkatkan pemahaman konsep dan prestasi belajar fisika maka diperlukan cara tertentu, diantaranya dengan menerapkan metode pembelajaran yang tepat. Metode ini berangkat dari pengamatan sehingga lebih memungkinkan siswa mengembangkan kemampuannya untuk memahami konsep dan prinsip fisika. Siswa tidak hanya menerima informasi konsep dan prinsip dari guru, tetapi juga bisa menemukan sendiri prinsip tersebut melalui eksperimen/ pengamatan langsung yang dilakukan. Siswa akan mampu memahami konsep dan prinsip materi fisika dengan mudah apabila ia mengalami, menghayati, mengukur dan menghitung sendiri gejala yang mereka pelajari (M. Hosman, 2013).

Pembelajaran fisika dengan metode ini akan membantu memperjelas penyampaian materi, sehingga fisika akan lebih mudah diterima siswa. Melalui pendekatan ini siswa lebih banyak dilibatkan dalam proses pembelajaran sampai ditemukan suatu konsep. Cara belajar ini mempunyai suatu hal penting bahwa semua hal tidak dimulai dari konsep tetapi konsep menjadi kesimpulan dari kegiatan pembelajaran.

METODE

Pelatihan penggunaan Roberval *balance* ini merupakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di sekitar kampus UIN Sunan gunung Djati Bandung yang dilaksanakan pada tahun 2016. Sasaran dari kegiatan PKM adalah siswa madrasah kelas VII karena materi massa jenis ini setidaknya sudah diperkenalkan di madrasah. Adapun tempat yang dipilih adalah MTs Miftahul Falah yang berlokasi di jalan Gede Bage Selatan No.115, Rancabolang Bandung.

Metode pelatihan ini dimulai dengan studi lapangan untuk mengetahui kondisi madrasah, aktivitas yang berlangsung dan orang-orang yang terlibat dalam aktivitas ini. Telah dilakukan 4 kali kunjungan ke MTs Miftahul Falah, dimana 3 diantaranya adalah survei lokasi madrasah, observasi ruangan kelas dan laboratorium, pembicaraan kegiatan pengabdian terkait jumlah siswa yang mengikuti kegiatan ini, ruangan yang akan digunakan dan kapan pelaksanaannya, kunjungan yang terakhir adalah persiapan untuk kegiatan PKM terkait ruangan yang dipakai, ketersediaan infokus, dan peralatan pendukung lainnya. Dari hasil survei tersebut diketahui bahwa penggunaan laboratorium di madrasah ini sangat terbatas, pembelajaran lebih banyak di dalam kelas. Untuk mata pelajaran fisika sendiri sangat jarang dilakukan praktikum. Untuk memecahkan masalah tersebut dilakukan studi literatur diperoleh alternatif pemecahan dengan melakukan pelatihan dengan metode ceramah bervariasi, demonstrasi alat dan eksperimen.

Metode ceramah bervariasi digunakan untuk menyampaikan konsep yang penting untuk dimengerti dan dikuasai oleh para siswa. Penggunaan metode ini dengan pertimbangan bahwa metode ceramah yang dikombinasikan dengan gambar-gambar, tampilan dan video dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep fluida statis. Materi yang sampikan meliputi: fluida statis dan massa jenis, perhitungan massa jenis fluida dan pengenalan alat Roberval *balance*. Tampilan alat Roberval *balance* yang digunakan dalam pelatihan ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alat Roberval *Balance*

Sedangkan metode demonstrasi digunakan untuk menunjukkan suatu proses kerja yaitu tahap-tahap pengukuran massa jenis fluida. Demonstrasi dilakukan oleh instruktur di hadapan para siswa yang telah duduk berkelompok sehingga mereka dapat mengamati secara langsung teknik pengukuran dengan menggunakan alat Roberval *balance*.

Selanjutnya setelah melihat demonstrasi, para siswa dengan kelompoknya masing-masing melakukan eksperimen pengukuran untuk menghitung massa jenis fluida. Fluida yang digunakan adalah air, minyak goreng dan larutan gula jenuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil pengukuran massa jenis minyak goreng dan larutan gula jenuh dengan menggunakan alat Roberval *balance*.

Hasil Praktikum

Dari kegiatan eksperimen pengukuran massa jenis fluida dengan alat Roberval *balance* diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Volume Larutan Gula Jenuh Terhadap Volume Air

Kelompok 1		
No.	Vol air (ml)	Vol lar. gula jenuh (ml)
1	37	29
2	50	40
3	75	70
4	100	75
5	125	100

Tabel 2. Hasil Pengukuran Volume Larutan Gula Jenuh Terhadap Volume Air

Kelompok 2		
No.	Vol air (ml)	Vol lar. gula jenuh (ml)
1	52	50
2	70	65
3	83	75
4	90	79

Tabel 3. Hasil Pengukuran Volume Minyak Goreng Terhadap Volume Air

Kelompok 3		
No.	Vol air (ml)	Vol minyak goreng (ml)
1	21	25
2	50	50
3	42	62,5
4	70	75

Tabel 4. Hasil Pengukuran Volume Larutan Gula Jenuh Terhadap Volume Air

Kelompok 4		
No.	Vol air (ml)	Vol lar. gula jenuh (ml)
1	20	16
2	60	50
3	100	85
4	125	100

Tabel 5. Hasil Pengukuran Volume Minyak Goreng Terhadap Volume Air

Kelompok 5		
No.	Vol air (ml)	Vol minyak goreng (ml)
1	24	27
2	42	46
3	66	73

Analisis

Menganalisis data merupakan langkah penting dalam rangka mendapatkan temuan-temuan hasil penelitian (Sugiyono, 2009). Data yang diperoleh dari hasil kegiatan PKM, secara garis besar dapat digolongkan ke dalam bentuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Secara secara rinci analisis data tersebut disajikan berikut ini.

Data kualitatif

Kegiatan pengamatan terhadap volume massa jenis suatu fluida dengan menggunakan alat Roberval *balance* berlangsung lancar. Untuk menghitung volume air, minyak goreng dan larutan gula jenuh digunakan gelas ukur dengan skala ml. Kurangnya gelas ukur yang dipakai secara bergantian oleh setiap kelompok menyebabkan proses pengukuran berlangsung lambat, sehingga dari percobaan dengan menggunakan 1 jenis fluida hanya bisa dilakukan 3 sampai 5 kali pengulangan dengan volume yang bervariasi. Kendala yang muncul dari kegiatan ini diantaranya:

- a. Skala gelas ukur tidak terlalu akurat dalam mencari volume baik itu untuk air, minyak goreng maupun larutan gula jenuh sehingga bisa menimbulkan galat dalam pembacaan skala;
- b. Penggunaan gelas ukur secara bergiliran untuk minyak goreng dan larutan gula jenuh bisa menyebabkan perubahan volume. Dalam hal ini, setiap akan melakukan pembacaan volume fluida (dalam keadaan setimbang), dipastikan keadaan gelas ukur bersih tidak ada setetes pun fluida di dalamnya;
- c. Sedikit kesulitan membaca/ menafsirkan alat Roberval ini dalam kondisi setimbang. Walaupun alat Roberval ini telah dipasang busur sebagai bantuan dalam melihat ketimbangan, dalam praktiknya masih terdapat alat Roberval yang belum terpasang dengan baik.

Data kuantitatif

Dari pengukuran volume fluida minyak goreng dan larutan gula jenuh terhadap volume air, dapat dicari massa jenisnya dengan rumus berikut.

$$\begin{aligned}\rho_{fluida} &= \frac{Volume_{air}(ml)}{Volume_{fluida}(ml)} \cdot \rho_{air} \left(\frac{gr}{ml} \right) \\ \rho_{fluida} &= \frac{Volume_{air}(ml)}{Volume_{fluida}(ml)} \cdot 1 \left(\frac{gr}{ml} \right) \\ \rho_{rata-rata} &= \frac{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}{n} \left(\frac{gr}{ml} \right) \dots(1)\end{aligned}$$

Kemudian galat atau kesalahan pengukuran dapat dicari dengan rumus berikut.

$$\left| \frac{\rho_{\text{percobaan}} - \rho_{\text{referensi}}}{\rho_{\text{referensi}}} \right| 100\% = \dots\dots\%$$

$$\overline{\text{Galat}} = \frac{\text{galat}_1 + \text{galat}_2 + \dots\dots + \text{galat}_n}{n} \dots\dots(2)$$

Dimana $\rho_{\text{referensi}}$ untuk minyak sebesar $0,86 \text{ gr/cm}^3$ dan untuk larutan gula jenuh sebesar $1,26 \text{ gr/cm}^3$. Hasil analisis data hasil pengumpulan data disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Massa jenis dan Galat Pengukuran

Kelompok 1		
No.	Massa jenis lar.gula jenuh(gr)	Galat (%)
1	1,28	1,26
2	1,25	0,79
3	1,07	14,97
4	1,33	5,82
5	1,25	0,79
Rerata	1,24	4,73

Tabel 7. Hasil Perhitungan Massa jenis dan Galat Pengukuran

Kelompok 2		
No.	Massa jenis lar.gula jenuh (gr)	Galat (%)
1	1,04	17,46
2	1,08	14,53
3	1,11	12,17
4	1,14	9,58
Rerata	1,09	13,44

Tabel 8. Hasil Perhitungan Massa jenis dan Galat Pengukuran

Kelompok 3		
No.	Massa jenis minyak goreng (gr)	Galat (%)
1	0,84	2,33
2	1	16,28
3	0,99	15,35
4	0,93	8,53
Rerata	0,94	10,62

Tabel 9. Hasil Perhitungan Massa jenis dan Galat Pengukuran

Kelompok 4		
No.	Massa jenis lar.gula jenuh (gr)	Galat (%)
1	1,25	0,79
2	1,2	4,76
3	1,18	6,63
4	1,25	0,79
Rerata	1,22	3,24

Tabel 10. Hasil Perhitungan Massa jenis dan Galat Pengukuran

Kelompok 5		
No.	Massa jenis minyak goreng (gr)	Galat (%)
1	0,89	3,36
2	0,91	6,17
3	0,9	5,13
Rerata	0,9	4,89

Secara keseluruhan dari hasil perhitungan diperoleh data bahwa massa jenis minyak goreng dibawah massa jenis air dan massa jenis larutan gula jenuh di atas massa jenis air. Galat terkecil 0,79 % untuk larutan gula jenuh dan 2,33% untuk minyak goreng. Sedangkan galat rerata dari pengukuran yang dilakukan oleh 5 kelompok adalah terkecil 3,24% dan terbesar 13,44% untuk larutan gula jenuh. Hasil pengukuran ini menunjukkan pengukuran masih akurat karena rerata persentase galat kurang dari 20% (Bruns N, 2012).

KESIMPULAN

Dengan adanya pelatihan ini, dapat memberikan pengalaman kepada siswa dalam menerapkan media praktikum fluida statis dengan menggunakan alat Roberval balance untuk menentukan massa jenis fluida. Hasil pengukuran massa jenis minyak goreng dan larutan gula jenuh menunjukkan galat terkecil 0,79% untuk larutan gula jenuh dan 2,33% untuk minyak goreng. Hasil pengukuran ini menunjukkan pengukuran masih akurat karena rerata persentase galat kurang dari 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Rizky Amalia. Implementasi Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Fisika di SMP Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. Universitas Pendidikan Indonesia. 2013.
- Wiyono K, Agus Setiawan. Karakteristik Multimedia Interaktif Adaptif Pendahuluan Fisika Zat Padat (MIA-PIZA). Prosiding Seminar Nasional Sains Pasca Sarjana Unesa. Unesa University Press;2012.p.28-38.
- Arends RI. *Learning to Teaching*. Terjemahan oleh Helly P.S. dan Sri Mulyantini S. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arida Pratiwi, Wasis. Pembelajaran dengan Praktikum Sederhana untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fluida Statis di kelas XI SMA Negeri 2 Tuban. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2013;2(3):117-120.
- M. Hosman. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia; 2013.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D (Research and Development)*. Bandung: CV Alfabeta; 2009.
- Bruns N. *Introduction to Error Analysis*. Universitat Basel: Department Chemie; 2012.