

Penggunaan Avogadro untuk Memperkenalkan Bentuk Molekul sederhana pada SMP Negeri 27 Maluku Tengah

Avogadro Usage to Introduce Simple Molecules at SMP Negeri 27 Maluku Tengah

Mirella Fonda Maahury*¹, Nurani Hasanela¹, Fensia Analda Souhoka¹, Sisca Madona Sapulete², I Wayan Sutapa¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura

²Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura

*Corresponding author e-mail: fndmirella@gmail.com

Abstrak

Kimia merupakan salah satu bagian dari pelajaran IPA di tingkat SMP yang mempelajari fenomena alam. Fenomena alam yang dibahas di tingkat SMP adalah Materi dan perubahannya. Di dalam materi dan perubahannya, ada bagian mengenai wujud zat. Untuk wujud zat hanya sebatas kasat mata, untuk bentuk molekul di dalam zat tersebut belum diperkenalkan. Perlu adanya pengenalan kepada para siswa SMP bagaimana bentuk molekul yang sebenarnya. Pengenalan bentuk molekul dapat dilakukan dengan melakukan dengan bantuan perangkat lunak seperti Avogadro. Avogadro dapat memberikan tampilan bentuk molekul sebenarnya dari suatu zat yang ada di lingkungan sekitar. Pelatihan penggunaan Avogadro dalam pengenalan bentuk molekul sederhana telah dilakukan pada SMP Negeri 27 Maluku tengah. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai bentuk molekul dari suatu zat yang ada di lingkungan sekitar, misalnya air, cuka, dan minyak. Pelatihan ini dilakukan dengan metode ceramah dan demonstrasi. Ceramah dilakukan oleh ketua tim dan dibantu oleh anggota tim. Ceramah dilakukan dengan pengantar pengenalan materi dan perubahannya diikuti dengan penjelasan tentang bentuk molekul dari zat yang ada di lingkungan sekitar. Demonstrasi dilakukan setelah ceramah dilakukan dengan menunjukkan cara mengunduh dan menginstal software avogadro serta cara menggambar molekul dengan software Avogadro. Hasil dari pelatihan ini diperoleh bahwa para peserta pelatihan (siswa-siswi SMP Negeri 27 Maluku Tengah) dapat mengerti tentang materi, atom, molekul dan bentuk molekul serta dapat menjalankan software Avogadro untuk menggambar bentuk molekul sederhana seperti air, cuka, dan minyak.

Kata kunci: Avogadro, Cuka, Minyak, Molekul Sederhana

Abstract

Chemistry is a part of science lessons at the junior high school level that studies natural phenomena. The natural phenomena discussed at the junior high school level are material and its changes. In Matter and its Changes, there is a section on the states of matter. The shape of a substance is only visible to the naked eye. The shape of the molecule in that substance has not been introduced yet. There needs to be an introduction to junior high school students how the actual shape of the molecule. Recognition of molecular shapes can be done with the help of software such as Avogadro. Avogadro can display the actual molecular shape of a substance in the surrounding environment. Training on using Avogadro in recognizing simple molecular shapes has been carried out at SMP Negeri 27 Central Maluku. This training aims to provide an overview of the molecular shape of a substance in the surrounding environment, for example, water, vinegar, and oil. This training was carried out using lecture and demonstration methods. Lectures are conducted by the team leader and assisted by team members. The lecture was conducted with an introduction to the material and its changes, followed by an explanation of the molecular shapes of substances in the surrounding environment. Demonstrations were carried out after the lecture by showing how to download and install Avogadro software and how to draw molecules with Avogadro software. The results of this training were that the participants (students of SMP Negeri 27 Maluku Tengah) could understand the matter, atoms, molecules, and molecular shapes and run the Avogadro software to draw simple molecular shapes such as water, vinegar, and oil.

Keywords: Avogadro, Vinegar, Oil, Simple Molecule

PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu bagian dari pelajaran IPA di tingkat SMP. Kimia

bergabung dengan fisika untuk dipelajari sebagai fenomena alam. Fenomena alam yang dibahas di dalam lingkup kimia di tingkat SMP adalah Materi dan

perubahannya. Di dalam materi dan perubahannya, terdapat pembahasan tentang wujud zat. Wujud zat yaitu padat, cair, dan gas.

Dalam pembahasan wujud zat hanya sebatas secara kasat mata saja. Pembahasan khusus tentang bentuk molekul di dalam zat tersebut belum diperkenalkan. Perlu adanya pengenalan kepada para siswa SMP bagaimana bentuk molekul yang sebenarnya. Pengenalan bentuk molekul dapat dilakukan dengan bantuan media pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu menjelaskan keabstrakan suatu pokok bahasan dalam pembelajaran. Kesulitan tersebut dapat divisualisasikan sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara verbal dan visual.

Pada umumnya, media pembelajaran di dalam kimia menggunakan molymod. Penggunaan molymod dianggap lebih efektif karena menampilkan bentuk molekul secara riil. Molymod digunakan untuk memperagakan bentuk molekul secara tiga dimensi. Molymod dapat mendukung perkembangan psikomotor para siswa dalam merancang bentuk molekul (Kurniawati, 2016).

Penggunaan molymod sebagai pembelajaran untuk mempelajari bentuk molekul memiliki kekurangan yaitu dijual dengan harga yang cukup mahal dan jarang dijual di Indonesia. Hal ini membuat banyak sekolah di daerah timur, khususnya Maluku yang tidak memiliki molymod. Ketiadaan media pembelajaran seperti molymod mengarah kepada kurangnya pemahaman akan materi bentuk molekul. Hal ini dikarenakan para siswa tidak bisa merancang suatu bentuk molekul secara riil.

Kesulitan ini ternyata bisa diatasi dengan memanfaatkan perangkat lunak untuk membantu merancang bentuk molekul. Pemanfaatan perangkat lunak juga mendorong psikomotorik para siswa dalam merancang bentuk molekul dan juga keahlian dalam mengoperasikan komputer. Perangkat lunak yang dapat digunakan yaitu Avogadro. Avogadro merupakan perangkat lunak yang dapat diakses secara gratis.

Untuk tingkat SMP, pembahasan bentuk molekul belum diberikan. Namun,

bisa kita kaitkan dengan wujud zat di dalam pokok bahasan materi dan perubahannya. Pengenalan bentuk molekul kepada para siswa SMP akan memberikan gambaran awal seperti apa bentuk molekul dari zat yang ada di lingkungan sekitar. Gambaran awal ini nantinya akan membantu para siswa jika belajar kimia di tingkat SMA. Selain memberikan gambaran awal, melalui pengenalan bentuk molekul menggunakan Avogadro ini, para siswa akan meningkatkan kemampuan menggunakan komputer.

Tujuan tersebut dibutuhkan agar para siswa memiliki gambaran dan dasar ilmu sebelum mempelajari kimia. Pengetahuan dasar mengenai bentuk molekul merupakan hal yang penting karena merupakan materi yang ditemui di tingkat SMA hingga tingkat Universitas. Semakin tinggi tingkat Pendidikan maka semakin tinggi tingkat kesulitan dalam memahami bentuk molekul tersebut.

Pemanfaatan penggunaan perangkat lunak sebagai media pembelajaran kimia secara mendalam dipelajari dalam Kimia komputasi. Di dalam kimia komputasi perangkat lunak dapat digunakan untuk mempermudah penggambaran suatu molekul sebelum dilakukan perhitungan komputasi. Perangkat lunak di dalam kimia komputasi dapat memvisualisasikan bentuk molekul secara tiga dimensi (3D). Avogadro adalah salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menggambar molekul dan melakukan perhitungan sederhana. Avogadro adalah perangkat lunak yang tersedia untuk sistem Windows, Linux, dan Mac OS dengan mekanisme *open source*. *Open source* artinya dapat secara bebas diakses dan gratis. Perangkat lunak ini memudahkan pengguna untuk melakukan visualisasi dan perhitungan komputasi sederhana di dalam kimia komputasi.

Pelatihan penggunaan Avogadro untuk dalam memperkenalkan bentuk molekul sederhana pada tingkat SMP telah dilakukan sebelumnya. Maahury et al., (2023) telah melakukan sebelumnya penggunaan perangkat lunak Avogadro untuk memperkenalkan bentuk molekul kepada para siswa di SMP Negeri 24 Maluku Tengah, di Desa Ouw, Kecamatan Saparua,

Kabupaten Maluku Tengah. Kegiatan tersebut berhasil dilakukan dengan adanya peningkatan sebesar 65%–70% dalam pemahaman atom dan molekul. Pelatihan penggunaan Avogadro kepada siswa SMA juga telah dilakukan untuk meningkatkan pemahaman tentang bentuk dan model molekul. Maahury, et. al (2021) telah melakukan pelatihan penggunaan perangkat lunak Avogadro kepada siswa SMA Negeri 5 Maluku Tengah. Pelatihan ini membantu meningkatkan pemahaman para siswa tentang materi hidrokarbon dengan menggunakan perangkat lunak Avogadro. Fikri dkk., (2021) telah melakukan pelatihan Pelatihan Aplikasi Avogadro dalam Bidang Kimia di SMAN 10 Malang, dan diperoleh bahwa aplikasi avogadro dapat membantu para siswa di SMA tersebut untuk belajar Kimia. Maahury dkk., (2022) juga telah melakukan pelatihan penggunaan perangkat lunak Avogadro kepada siswa di SMA Negeri 42 Maluku Tengah secara *Online*. Pelatihan tersebut memberikan peningkatan pemahaman sebesar 15% mengenai struktur molekul. Angraini dkk., (2019) telah melakukan pelatihan Kompetensi Komputasi Fisika dan Kimia untuk Mahasiswa Program Studi Fisika FMIPA Universitas Mataram. Pelatihan ini menggunakan Avogadro sebagai salah satu aplikasi untuk membantu para mahasiswa memahami konsep kimia dan komputasi.

Pelatihan penggunaan perangkat lunak Avogadro kali ini telah dilakukan kepada para siswa pada sekolah menengah pertama (SMP) untuk memperkenalkan bentuk molekul yang digambarkan secara mikro. Selain itu, meningkatkan keahlian para siswa menggunakan komputer.

METODE

Pelatihan

Hasil diskusi dengan kepala sekolah dan para guru, didapatkan permasalahan yang ada yaitu 1) belum adanya mata pelajaran kimia yang diberikan kepada para siswa SMP Negeri 27 Maluku Tengah, 2) belum adanya gambaran umum mengenai bentuk molekul dari zat yang ada di lingkungan sekitar, 3) belum adanya keahlian dari para siswa

untuk mengoperasikan suatu perangkat lunak sebagai media pembelajaran. Dari pembahasan tersebut, maka metode yang dianggap mampu untuk menjadi solusi permasalahan tersebut yaitu metode ceramah dan peragaan.

Materi pelatihan diberikan secara ceramah oleh ketua tim yaitu dosen prodi kimia FMIPA Universitas Pattimura, yang adalah dosen kimia komputasi. Materi yang diberikan saat ceramah adalah wujud zat, perubahan zat, bentuk molekul dan bagaimana membuat atau menggambar molekul menggunakan perangkat lunak Avogadro. Selanjutnya, peragaan atau demonstrasi dilakukan oleh pembicara. Peragaan yang dimaksud adalah tahapan menginstal Avogadro, tahapan menggambar molekul, dan tahapan melihat bentuk molekul secara keseluruhan. Pada sesi akhir, para siswa diminta untuk memperagakan tahapan-tahapan yang sebelumnya sudah ditunjukkan oleh pembicara. Materi pelatihan ini disusun dan dicetak dalam bentuk modul, tujuannya agar para siswa dapat membaca dan mencoba kembali setelah pelatihan selesai.

Peserta Pelatihan

Pelatihan penggunaan perangkat lunak Avogadro dalam pengenalan bentuk molekul diikuti oleh 20 siswa SMP Negeri 27 Maluku Tengah.

Evaluasi Pelatihan

Evaluasi dari pelatihan dilakukan untuk mengukur keberhasilan dari pelatihan itu sendiri. Keberhasilan dari pelatihan ini dapat dilihat dari kehadiran, keaktifan, dan juga jawaban dari kuesioner yang dibagikan di awal dan akhir pelatihan.

Kuesioner yang dibagikan dan diisi oleh peserta mengandung skala dikotomis. Skala dikotomis artinya hanya membutuhkan jawaban antara ya dan tidak. Tes awal dilakukan sebelum kegiatan pelatihan dimulai. Tes akhir dilakukan setelah kegiatan pelatihan berakhir. Soal-soal yang terkandung di dalam tes awal dan tes akhir memiliki butir pertanyaan yang

sama. Hal ini dilakukan karena ingin melihat peningkatan dari pelatihan yang dilakukan.

Lokasi dan Waktu

Pelatihan ini dilaksanakan di Desa Tial, kabupaten Maluku Tengah, Indonesia. Pelatihan dilakukan pada 9 Februari 2022. Desa Tial dipilih karena merupakan daerah yang jauh dari perkotaan tetapi masih berada di pulau Ambon dan belum pernah diadakan pelatihan sejenis pada sekolah tersebut. Jarak dari Universitas Pattimura dengan lokasi mitra sekitar 22 Km. Proses perjalanan menggunakan transportasi darat. Peta lokasi pelatihan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Pelatihan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan bertujuan untuk memperkenalkan tentang kimia. Pengenalan yang diberikan berupa bentuk molekul dari zat yang sering ditemui di lingkungan sekitar. Pembahasan tentang kegiatan pelatihan akan dijabarkan sebagai berikut:

Pelatihan Penggunaan Avogadro

Kegiatan utama pelatihan adalah memberikan pengetahuan kepada peserta. Kami sebagai tim pelatihan menyampaikan materi tentang wujud zat, atom, molekul, dan bentuk molekul. Kegiatan dilaksanakan selama 3 jam. Materi pelatihan disajikan juga di dalam 1 modul. Ketua tim menyusun modul tersebut dan membagikannya kepada peserta pelatihan. Tampilan modul pelatihan

disajikan pada Gambar 2. Suasana pelatihan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Modul Pelatihan



Gambar 3. Ketua tim pelatihan menyampaikan materi di kelas

Wujud zat dan Bentuk Molekul

Bagian awal yang dibawakan dalam pelatihan ini adalah mengenai teori wujud zat. Hal ini dilakukan secara ceramah. Setelah teori wujud zat dipaparkan kemudian teori tentang atom, molekul, dan bentuk molekul dikaitkan. Ceramah dilakukan oleh ketua tim pelatihan. Selama proses ceramah, mahasiswa diminta untuk mengajukan pertanyaan jika ada pertanyaan. Untuk siswa yang bertanya, diberikan hadiah. Wujud zat ditunjukkan dengan contoh zat yang ditemui di lingkungan sekitar. Untuk materi yang menyangkut kimia dalam hal ini atom, molekul dan bentuk molekul. Tabel periodik unsur diperkenalkan kepada siswa untuk memahami mengenai atom. Cara-cara membaca tabel periodik dan bagaimana cara menggunakannya. Kegiatan

selanjutnya adalah melihat bentuk molekul air, cuka, garam, minyak secara kimia.

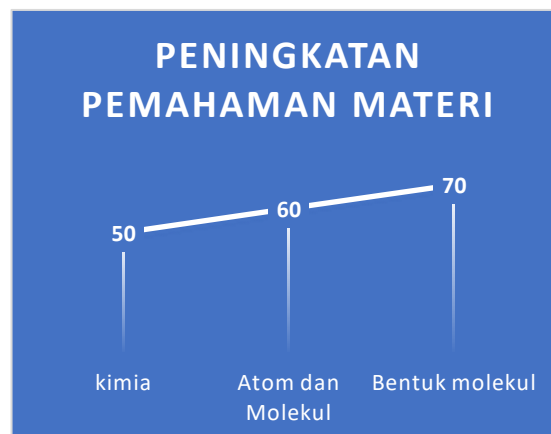
Peragaan Cara Menggambar Bentuk Molekul dengan Avogadro

Tahapan selanjutnya setelah proses ceramah adalah proses peragaan bagaimana menggunakan perangkat lunak Avogadro. Peragaan diawali dengan Langkah untuk mengunduh, install, dan menggambar molekul. Dengan adanya keterbatasan komputer, maka para siswa mencoba mencoba melakukan penggambaran secara bergantian. Apabila siswa mengalami kesulitan, tim pelatihan yang hadir, membantu para siswa. Kegiatan dilakukan hingga siswa mampu menggambar molekul pada Avogadro secara mandiri (tanpa bantuan). Modul diberikan kepada peserta, supaya menjadi sumber pengetahuan untuk menggunakan Avogadro di waktu lain.

Evaluasi Pelatihan

Evaluasi pelatihan dilakukan dengan membandingkan hasil tes awal sebelum pelatihan dan setelah pelatihan. Soal yang diberikan di dalam tes awal dan tes akhir adalah sama. Ada tiga pertanyaan yang diberikan, yang pertama pertanyaan mengenai pengertian kimia. Pertanyaan kedua mengenai atom dan molekul. Pertanyaan ketiga tentang bentuk molekul. Hasil lengkap semua kelas ditunjukkan pada Gambar 4.

Hasil dari tes awal sekitar 50% dari peserta mengetahui tentang kimia, hanya 20% peserta yang mengetahui atom dan molekul, dan hanya 5% peserta mengetahui tentang bentuk molekul molekul. Hasil tes akhir menunjukkan peningkatan, dimana 100% peserta sudah mengetahui apa itu kimia, 80% peserta sudah mengetahui tentang atom dan molekul, 75% peserta sudah mengetahui tentang bentuk molekul. Dapat dikatakan terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 80%, 60%, dan 70% terhadap materi kimia, atom dan molekul serta bentuk molekul. Peningkatan pemahaman ini disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Grafik peningkatan pemahaman peserta pelatihan

KESIMPULAN

Secara keseluruhan kegiatan pelatihan penggunaan Avogadro kepada siswa di SMP Negeri 27 Maluku Tengah Desa Tial telah berjalan dengan baik. Para siswa memahami penggunaan dan mampu menggambar bentuk molekul sederhana seperti air, cuka, dan minyak menggunakan perangkat lunak Avogadro. Adanya peningkatan pemahaman peserta sebesar 80%, 60%, dan 70% terhadap materi kimia, atom dan molekul serta bentuk molekul.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, L. M., Sudiarta, I. W., Qomariyah, N., Alaa, S., & Handayana, I. G. N. Y. (2019). Peningkatan Kompetensi Komputasi Fisika dan Kimia untuk Mahasiswa Program Studi Fisika FMIPA Universitas Mataram. *Selaparang. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 2(2).
- Fikri, A. A., Fadlika, I., Ardiansyah, H., & Sekarsari, B. A. (2021). Pelatihan Aplikasi Avogadro untuk Meningkatkan Pemahaman dan Minat Siswa dalam Bidang Kimia di SMAN 10 Malang. *Jurnal Pengabdian Pendidikan dan Teknologi (JP2T)*, 2(2), 95-100
- Kurniawati, I. L. (2016). Pengembangan modul pembelajaran hybrid learning

pada mata pelajaran kimia SMA kelas X dalam materi hidrokarbon. *BIMAFIKA: Jurnal MIPA, Kependidikan dan Terapan*, 3(1).

Maahury, M. F., Sohilait, M. R., & Pada, S. S. (2021). *Pelatihan Penggunaan Software Avogadro untuk Pemodelan Senyawa Hidrokarbon Sederhana kepada Siswa SMA Negeri 5 Maluku Tengah*. 3(2), 5.

Maahury, M. F., Sohilait, M. R., & Rahayu, R. (2022). *Pelatihan Penggunaan Perangkat Lunak Avogadro Pada Siswa SMA Negeri 42 Maluku Tengah Secara Online*. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 4(1), 1-7.

Maahury, M. F., Souhoka, F. A., Latupeirissa, J., & Sapulete, S. M. (2023). *Pemanfaatan Avogadro untuk Pengenalan Molekul sederhana pada SMP Negeri 24 Maluku Tengah*. *Innovation for Community Service Journal (ICSJ)*, 1(1), 5-9.