Innovation for Community Service Journal
Vol. 1, No. 1, April 2023, 5-9 ISSN : 2987-632X (online)

Pemanfaatan Avogadro untuk Pengenalan Molekul sederhana pada SMP Negeri 24 Maluku Tengah

Avogadro Utilization for Introduction of Simple Molecular at SMP Negeri 24 Maluku Tengah

Mirella Fonda Maahury*[1], Fensia Analda Souhoka[1], Jolantje Latupeirissa[1], Sisca Madona Sapulete[2]
[1]Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Pattimura
[2]Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Pattimura
*Corresponding author e-mail: fndmirella@gmail.com

Abstrak

Kimia secara umum telah diperkenalkan pada tingkat menengah pertama, di dalam pokok bahasan materi (zat) dan perubahannya. Untuk materi dan perubahannya, hanya dibahas tentang perubahan fisika dan kimia. Belum adanya pengenalan zat tersebut dalam skala mikro (bentuk atom maupun molekul.) Oleh karena itu, diperlukan pengenalan bentuk atau model molekul dalam skala mikro yang biasanya dibahas di dalam mata pelajaran kimia. Pengenalan model molekul kepada siswa SMP ini bertujuan agar para siswa mengetahui bagaimana model molekul zat yang biasa ditemui di sekitar lingkungannya dilihat dari kacamata kimia. Selain mempersiapkan siswa SMP ini ke jenjang yang lebih tinggi, melalui pengabdian ini diberikan diharapkan pemahaman awal mengenai bentuk molekul digunakan software. Software atau perangkat lunak yang digunakan adalah Avogadro. Pada pengabdian ini, digunakan metode ceramah dan demonstrasi. Ceramah dilakukan dengan cara memberikan materi zat dan perubahannya serta bentuk molekul sederhana yang biasanya ditemui di lingkungan sekitar. Demonstrasi atau peragaan dilakukan dengan menunjukkan langkah-langkah mengunduh dan menginstal software, serta menggambar molekul dengan software Avogadro. Hasil yang diperoleh adalah para peserta (siswa-siswi SMP Negeri 24 Maluku Tengah) dapat memahami apa itu molekul dan model molekul serta dapat mengoperasikan software Avogadro untuk menggambar struktur molekul sederhana seperti air dan cuka.

Kata kunci*: Avogadro, Air, Molekul Sederhana*

Abstract

Chemistry, in general, has been introduced at the junior secondary level or junior high school in the subject matter (substance) and its changes. Only physical and chemical changes are discussed in the context of matter and its changes. These substances are not introduced on the micro-scale (atomic and molecular shapes.) For this reason, it is necessary to introduce the shape or molecular model on the micro-scale, which is usually discussed in chemistry subjects. The introduction of molecular models to junior high school students aims to make students know how the molecular models of substances commonly encountered in their environment are seen from a chemical perspective. In addition, in preparing these junior high school students to a higher level, SMA or SMK. The software is used to provide a new understanding of this molecular model. Software or software used is Avogadro. In this service, lecture, and demonstration methods are used. Courses are carried out by providing materials and their changes and simple molecular forms usually found in the surrounding environment. Demonstrations or demonstrations are carried out by showing the steps for downloading and installing the Avogadro software and drawing molecules with the Avogadro software. The results are that the participants (students of SMP Negeri 24 Central Maluku) can understand the molecules and molecular models and can operate Avogadro software to draw simple molecular structures such as water and vinegar.

Keywords*: Avogadro, Water, Simple Molecule*

PENDAHULUAN

Kimia telah diperkenalkan di dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Salah satu materi kimianya adalah materi dan perubahannya. Proses pengenalan kimia pada jenjang sekolah menengah pertama masih berada di dalam skala makro, seperti zat atau materi.(yang dapat dilihat dengan

Diterima Redaksi : 10-03-2023 I Diterbitkan Online : 27-04-2023
https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/icsj

mata telanjang), sedangkan di dalam kimia terdapat juga material yang dapat dilihat secara skala mikro. Di dalam kimia, skala mikro berbicara mengenai model atau struktur molekul.

Pengenalan materi dalam skala mikro kepada siswa pada sekolah menengah pertama dapat dilakukan dengan visualisasi. Visualisasi adalah salah satu strategi yang dapat membantu memperkuat pemahaman tentang suatu materi pelajaran (Sari, dkk 2019). Visualisasi dapat memanfaatkan perangkat lunak (*software*). Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan adalah Avogadro. Tujuan utama dari penggunaan Avogadro adalah memudahkan para murid untuk mengerti serta memahami model molekul dalam skala mikro. Penggunaan Avogadro dapat menyentuh tingkat Pendidikan dasar seperti (SD dan SMP), Pendidikan menengah (SMA/SMK), dan tingkat Pendidikan yang lebih tinggi lagi seperti universitas.

Pembelajaran dengan pokok bahasan materi dan perubahannya pada tingkat sekolah menengah pertama membutuhkan pengenalan pada skala mikro. Pengenalan materi pada skala mikro memberikan gambaran awal tentang model dari molekul penyusun materi tersebut. Tujuan inilah yang dibutuhkan untuk memberikan suatu pemahaman awal kepada para siswa pada tingkat Pendidikan pertama (SMP) mengenai bentuk molekul sebelum mereka melanjutkan Pendidikan ke tingkat SMA/SMK. Sebagai seorang dosen yang seringkali mengajar tentang struktur molekul, kami tim pelaksana pengabdian sering menemukan banyak mahasiswa yang belum memahami struktur molekul secara benar dan tepat. Materi tentang struktur merupakan materi yang penting karena dibutuhkan untuk pemahaman selanjutnya di dalam kimia dan aplikasinya pada tingkat Pendidikan yang lebih tinggi.

Kimia komputasi dapat menjadi jembatan dalam kesulitan pemahaman struktur/model molekul. Di dalam kimia komputasi, perangkat lunak dapat digunakan untuk memudahkan hal tersebut. Untuk itu, perangkat lunak di dalam kimia komputasi dapat memvisualisasikan struktur molekul dalam tiga dimensi (3D). Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan struktur 3D molekul adalah Avogadro. Avogadro adalah perangkat lunak yang berbasis Windows, Linux, dan Mac OS Avogadro merupakan perangkat lunak dengan sistem *open source* (Hanwell dkk, 2012). *Open source* berarti bebas diakses dan tidak berbayar. Perangkat lunak ini memudahkan pengguna untuk melakukan visualisasi dan perhitungan komputasi sederhana di dalam kimia komputasi.

Pengenalan Avogadro untuk membantu visualisasi para siswa di sekolah telah dilakukan sebelumnya. Maahury, dkk., (2021) telah melakukan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya dalam pelatihan penggunakan perangkat lunak Avogadro. Pelatihan ini dilakukan pada SMA Negeri 5 Maluku Tengah. Pelatihan ini dapat membantu para siswa menggunakan Avogadro dalam memahami molekul hidrokarbon sederhana. Fikri, dkk., (2021) telah melakukan pelatihan Avogadro pada SMA Negeri 10 Malang, dan mendapatkan respon positif dari para siswa. Pelatihan ini membantu siswa dalam mempelajari pelajaran kimia. (Maahury, dkk., 2022) juga telah melakukan pelatihan peningkatan pemahaman software Avogadro pada SMA Negeri 42 Maluku Tengah. Berdasarkan pelatihan yang dilakukan diperoleh peningkatan pengetahuan terhadap Avogadro, dari sebelum pelatihan yang hanya 5%, meningkat menjadi 90%. Penggunaan perangkat lunak yang lain juga telah dilakukan oleh Mulatsari, dkk., (2021). Mereka telah melakukan pelatihan dalam penggunaan *Chemsketch* untuk visualisasi dari model molekul kepada siswa SMA dan didapatkan bahwa para siswa dapat memahami.

Pengabdian kepada masyarakat kali ini dilakukan pada sekolah menengah pertama agar memperkenalkan perangkat lunak kepada para siswa untuk mengenal model molekul. Pengenalan model molekul menggunakan perangkat lunak membuat pemahaman terlihat jelas melalui visualisasi. Diharapkan dari pengabdian ini, para siswa

Diterima Redaksi : 10-03-2023 I Diterbitkan Online : 27-04-2023
https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/icsj

mampu memiliki pemahaman awal akan atom dan bentuk molekul.

METODE

Aktivitas Pelatihan

Masalah diidentifikasi dari hasil diskusi dengan para guru dan kepala sekolah. Masalah yang dimaksud adalah belum adanya mata pelajaran kimia, dan belum adanya pengetahuan mengenai kimia. Untuk itu, metode yang cocok untuk solusi permasalahan ini adalah melakukan pelatihan. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada para siswa mengenai atom dan molekul yang merupakan penyusun benda-benda yang ada di sekitar lingkungan. Tujuan lain dari pelatihan ini adalah adalah melatih pada siswa untuk mengoperasikan komputer dalam membantu mereka mengetahui tentang atom dan molekul. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pengetahuan dari dosen kepada para siswa.

Materi pelatihan diberikan oleh ketua tim pengabdian dari dosen prodi kimia FMIPA Universitas Pattimura, yang merupakan dosen kimia komputasi. Materi pelatihan mengenai materi dan perubahannya; atom; molekul dan bagaimana memodelkan molekul menggunakan perangkat lunak. Materi pelatihan dicetak dalam bentuk modul, agar memudahkan para siswa untuk membaca dan mengikuti tahapan secara mandiri ketika pelatihan sudah selesai dilakukan.

Peserta Pelatihan

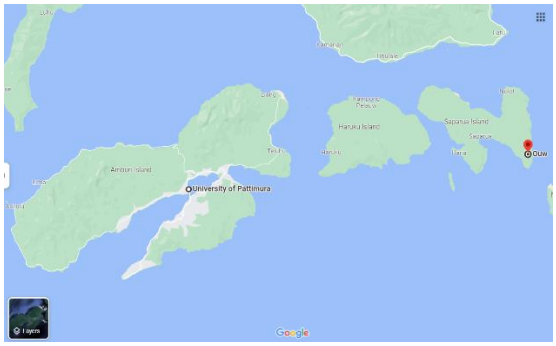
Pelatihan ini diikuti oleh 20 siswa SMP kelas Sembilan (IX). Alasan dipilihnya siswa kelas Sembilan karena kelas Sembilan adalah kelas akhir dari SMP dan mereka bersiap untuk melanjutkan Pendidikan ke SMA. Peserta yang berpartisipasi harus dalam keadaan sehat dan fit sehingga pelatihan dapat berlangsung dengan lancar. Peserta pelatihan harus mengisi kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan. Pengisian kuesioner ini agar bisa mengukur keberhasilan dari pelatihan.

Penilaian terhadap pelatihan

Kesuksesan dari suatu aktivitas bergantung pada kehadiran dan partisipasi peserta. Peserta menandatangani daftar hadir pada hari pelatihan. Tes awal dan tes akhir dilakukan untuk mengetahui keberhasilan pelatihan. Soal yang terkandung di dalam tes awal dan tes akhir memiliki skala dikotomis. Tes awal dilakukan sebelum kegiatan pelatihan dimulao. Tes akhir dilakukan setelah kegiatan pelatihan berlangsung. Soal tes awal dan tes akhir adalah sama.

Lokasi dan Waktu

Pelatihan dilaksanakan di Desa Ouw, Saparua, Maluku Tengah, Indonesia. Pelatihan dilakukan pada 4 September 2021. Alasan lokasi ini dipilih karena merupakan daerah yang jauh dari perkotaan dan di sekolah tersebut belum pernah ada pelatihan sejenis. Jarak dari Universitas Pattimura dengan lokasi mitra sekitar 62 Km. Proses perjalanan menggunakan kapal feri. Peta lokasi pelatihan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Pelatihan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan tentang kimia, atom, molekul, dan model molekul. Berikut pembahasan mengenai kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Pelatihan (*Transfer knowing*)

Kegiatan utama pelatihan adalah mentransfer pengetahuan kepada peserta. Kami fokus menyampaikan tentang materi dan perubahannya, apa yang dimaksud dengan kimia, dan bagaimana model atom

Diterima Redaksi : 10-03-2023 I Diterbitkan Online : 27-04-2023
https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/icsj

dan molekulnya. Kegiatan dilaksanakan selama 2 jam dalam 1 modul. Dosen menulis modul yang ditawarkan di kelas. Transfer pengetahuan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dosen menyampaikan materi di kelas

Materi dan Perubahannya

Kuliah pertama pada modul terkait materi dan perubahannya, menjelaskan perubahan fisika, perubahan kimia, dan contoh perubahannya. Ceramah disampaikan oleh dosen secara komunikatif. Interaksi dengan siswa dilakukan dengan mengajukan pertanyaan, dan siswa diberikan hadiah jika berani menjawab meskipun salah. Perbedaan antara perubahan fisika dan perubahan kimia diberikan dengan contoh-contoh yang mudah dipahami siswa dengan menggunakan karakter dalam film.

Setelah siswa memahami perbedaan antara perubahan fisika dan kimia, peserta dibawa pada pemahaman tentang atom dan molekul. Siswa dikenalkan dengan tabel periodik unsur. Cara menggunakannya, dan membaca tabel periodik. Kegiatan selanjutnya adalah melihat model molekul air, cuka, gula, minyak dalam skala mikro.

Menggambar Molekul di Avogadro (*practice*)

Pelatihan penggunaan software Avogadro diawali dengan demonstrasi cara mengunduh, cara menginstal, dan cara mengoperasikan perangkat lunak Avogadro. Pengoperasian Avogadro di sini untuk menggambar molekul air dan cuka. Selanjutnya, diminta untuk mendemonstrasikan kembali cara menggambar molekul secara bergantian menggunakan komputer sekolah. Jika siswa mengalami kesulitan, tim dan guru yang terlibat membantu. Kegiatan ini dilakukan hingga siswa dapat menggambar molekul menggunakan Avogadro secara mandiri. Modul diberikan kepada peserta.

Teknik dan Praktek

Usai pemaparan teori, pelatihan dilanjutkan dengan memberikan kesempatan mempraktekan kepada para peserta. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengalaman menggunakan komputer dan menggambar molekul dengan Avogadro kepada para peserta. Setiap partisipan diminta untuk menggambar molekul air dan cuka secara mandiri tanpa bantuan siapapun. jika ada kesalahan atau kesulitan akan dibantu sampai peserta dapat menyelesaikannya sampai selesai. Proses praktek oleh siswa (peserta) ditampilkan pada Gambar 3.



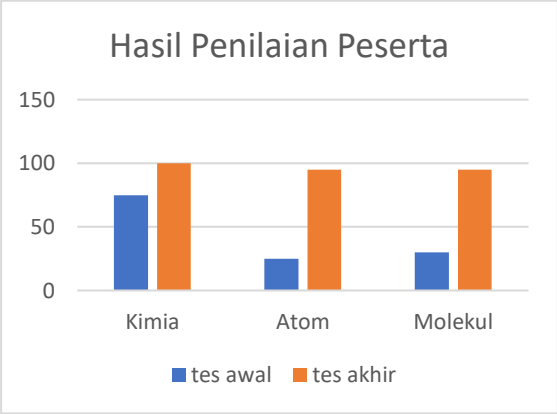
Gambar 3. Praktek yang dilakukan oleh peserta

Hasil Tes dan Penilaian

Sebelum memulai proses pelatihan, kuesioner dibagikan kepada siswa untuk mengetahui pengetahuan siswa tentang kimia, atom, dan molekul. Terdapat tiga

Diterima Redaksi : 10-03-2023 I Diterbitkan Online : 27-04-2023
https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/icsj

pertanyaan yang diajukan, yang pertama pengetahuan peserta tentang kimia. Pertanyaan kedua adalah tentang pengetahuan peserta mengenai atom. Pertanyaan ketiga mengenai pengetahuan peserta tentang molekul. Pertanyaan-pertanyaan ini juga diberikan pada saat pelatihan selesai. Hasil lengkap penilaian semua peserta ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil peserta dalam bentuk tes awal dan tes akhir

Hasil yang diperoleh pada tes awal adalah 75% peserta mengetahui tentang kimia, hanya 25% peserta yang mengetahui apa itu atom, dan 30% mengetahui tentang molekul. Hasil setelah tes akhir menunjukkan peningkatan, dimana 100% peserta sudah mengetahui apa itu kimia, 95% peserta sudah mengetahui tentang atom dan molekul. Peserta dapat menyebutkan 3 atom dalam tabel periodik dan memberi nama 1 molekul berdasarkan susunan atom. Berdasarkan hasil tes tersebut, peserta pelatihan telah mempelajari dan memahami materi yang disampaikan oleh tutor.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMP Negeri 24 Maluku Tengah Desa Ouw berjalan dengan baik. Para siswa memahami perangkat lunak yang disediakan dengan mengikuti petunjuk yang diberikan. Hal ini ditandai dengan adanya kenaikan nilai dari hasil tes akhir mengenai ketiga hal yaitu kimia, atom, dan molekul.

DAFTAR PUSTAKA

Fikri, A. A., Fadlika, I., Ardiansyah, H., & Sekarsari, B. A. (2021). Pelatihan Aplikasi Avogadro Untuk Meningkatkan Pehamaman Dan Minat Siswa Dalam Bidang Kimia Di Sman 10 Malang. *Jurnal Pengabdian, Pendidikan, dan Teknologi*, *2*(2), 95–100.

Hanwell, M., D., Curtis, D. E., Lonie, D. C., Vandermeersch, T., Zurek, E., & Hutchison, G. R. (2012). Avogadro: An advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform. *Journal of Cheminformatics*, *4*(17), 1–17.

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), 7–11.

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.

Mulatsari, E., Mumpuni, E., Nurhidayati, L., Purwanggana, A., & Pratami, D. K. (2021). Pelatihan Visualisasi Molekul Kimia Dengan Software Chemsketch Untuk Siswa Tingkat Sekolah Menengah Atas. *Magistrorum et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*(1), 102–112.

Sari, N. E., Oktapia, R., Marliana, I., & Hardiyanto, A. (2019). Penggunaan Strategi Visualisasi Dalam Pembelajaran Membaca Pemahaman Bahasa Inggris Berbasis Karakter Pada Siswa Smp. *Prosiding Semnasfip*, 148–156.

Diterima Redaksi : 10-03-2023 I Diterbitkan Online : 27-04-2023
https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/icsj