

STEM INTEGRATED CHEMISTRY LEARNING EFFECTIVENESS (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) IN THE TIME OF COVID-19

Fatayah Fatayah^{*1}, Ika Farida Yuliana², Rendy Priyasmika³

^{1,2,3} Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Billfath

* Corresponding author: fatayah.billfath@gmail.com

Abstract. The purpose of this study was to determine the effectiveness of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) integrated learning on the material of molecular form for Class X MA Al-Khoiriyah students. The research design used in this research is descriptive analysis. The stages of this research consist of 3 (three) stages, namely pre-research, testing the validation of research tools, and implementing STEM integrated learning. As for knowing the effectiveness is measured by indicators, namely the level of student learning completeness after integrated STEM learning activities and the resulting STEM products. From the analysis of the final test, it can be seen that of the ten students who were the research subjects, 80% had achieved completeness and the resulting STEM product was in the good category so it can be concluded that STEM integrated learning is effectively used in molecular geometry learning.

Keywords: Effectiveness, STEM, Chemistry, Molecular geometry

PENDAHULUAN

Bidang studi kimia seharusnya merupakan pelajaran yang menyenangkan, karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Akan tetapi apa yang diharapkan umumnya berlainan dengan kenyataan. Pembelajaran kimia sampai saat ini dalam pelaksanaannya masih banyak menghadapi masalah, karena siswa menganggap pelajaran kimia itu rumit. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut yaitu siswa beranggapan bahwa pelajaran kimia itu sulit untuk dipahami, terutama dengan adanya materi-materi yang bersifat abstrak dan perhitungan-perhitungan yang menjadi beban bagi para siswa.

Wabah Covid-19 sedang melanda dunia termasuk juga Indonesia. Covid-19 merupakan jenis penyakit yang mudah menular. Dampak yang ditimbulkan Covid-19 terjadi diberbagai bidang seperti sosial, ekonomi, pariwisata, dan pendidikan. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengeluarkan Surat Edaran Nomor 4 pada tanggal 24 Maret 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran Covid-19. Surat Edaran tersebut menjelaskan bahwa proses belajar dilaksanakan di rumah

melalui pembelajaran daring/pembelajaran jarak jauh (PJJ). PJJ menuntut guru harus tetap dapat melakukan pembelajaran yang efektif, yang tidak membosankan dan tentunya ilmu yang diberikan harus tetap tersampaikan kepada siswa dengan baik [1].

Berdasarkan hasil wawancara pra penelitian dengan guru kimia MA yang tergabung dalam MGMP KKM 05 Kabupaten Gresik mengatakan bahwa siswa sering mengeluh kesulitan membedakan ikatan ion, kovalen, dan logam serta menggambar bentuk molekul. Hasil pra penelitian analisis angket siswa dalam (Fatayah, 2019:48) menunjukkan bahwa siswa menganggap materi termokimia, stoikiometri larutan, titrasi asam basa, larutan penyangga, hidrolisis, kelarutan dan hasil kali kelarutan serta ikatan kimia (bentuk molekul) merupakan materi yang sulit karena banyak rumus yang bervariasi dan abstrak [2].

Mezia, *et al.*, (2018) mengatakan bahwa karakteristik ikatan kimia (bentuk molekul) merupakan konsep yang abstrak sehingga memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi untuk dipelajari dan dipahami sehingga rata-rata hasil belajar bentuk molekul rendah karena siswa tidak menguasai materi bentuk molekul

Commented [Reviewer1]: Perlu ditambahkan rencana pembelajaran STEM pada materi bentuk molekul dalam penelitian ini

Commented [Reviewer2]: Perlu konsistensi dalam membuat rujukan

Di JCER, Perujukan dan pengutipan ditulis diakhir kalimat menggunakan nomor yang berurutan, seperti [1] atau [1, 2].

Cek yang lain

dengan baik, siswa hanya menghafal materi pada saat mengerjakan soal [3]. Hasil penelitian Fauziyah (2016) mengenai kesulitan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa kelas X IPA di SMA Negeri 4 Malang pada materi ikatan kimia menunjukkan bahwa sebanyak 47,5% siswa memahami konsep kestabilan unsur; 34,3% siswa memahami konsep struktur lewis; 46,7% siswa memahami konsep ikatan ionik; 42,5% siswa memahami konsep ikatan kovalen; 40,7% siswa memahami konsep ikatan kovalen koordinasi; 43% siswa memahami konsep ikatan kovalen polar-nonpolar; 42,2% siswa memahami konsep ikatan logam dan 40% siswa kesulitan menggambar bentuk molekul. Nilai persentase pemahaman konsep siswa tersebut tergolong dalam kategori rendah [4]. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami materi bentuk molekul secara utuh.

Solusi untuk mengatasi kelemahan yang terjadi pada proses pembelajaran tersebut di atas sekaligus untuk menerapkan pembelajaran abad 21 dalam materi bentuk molekul dengan pembelajaran terintegrasi STEM. STEM merupakan suatu pendekatan modern untuk menyelesaikan masalah pada abad ke-21 yang menuntut siswa mampu berinovasi khususnya dalam pembelajaran. Berdasarkan teori perkembangan, siswa SMA berada pada operasi formal artinya mereka sudah dapat bernalar menggunakan konsep-konsep abstrak, dapat memberikan argumentasi yang logis dan kritis terhadap pemecahan masalah [5]. STEM adalah pembelajaran dengan tugas membuat proyek berupa produk. Langkah-langkah pembelajaran dimulai dari penentuan pertanyaan mendasar, siswa diberi tugas proyek untuk membuat produk. Tugas ini dapat dikerjakan secara kelompok. Dalam kegiatan ini siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menentukan prosedur percobaan untuk produk yang akan dibuat. Siswa akan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber mengenai produk terkait dan cara pembuatannya. Dengan kegiatan siswa dapat belajar secara langsung dan mandiri mengenai materi bentuk molekul sehingga pembelajaran lebih bermakna dan mudah diserap siswa.

Hasil penelitian Permanasari (2016) bahwa penerapan STEM dapat meningkatkan prestasi akademik dan non-akademik peserta didik [6]. Senada dengan penelitian Mulyani (2019) bahwa belajar dengan STEM mampu

melatih siswa untuk dapat berkomunikasi, berkolaborasi, kritis berpikir dan menyelesaikan masalah serta kreativitas dan inovasi sehingga peserta didik akan mampu untuk menghadapi tantangan global [7].

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pembelajaran terintegrasi STEM (*Science, Tehcnology, Engineering, and Mathematics*) pada materi bentuk molekul Siswa Kelas X MA Al-Khoiriyah.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu rancangan penelitian yang berusaha untuk mendeskripsikan suatu gejala peristiwa atau kejadian secara sistematis dan akurat serta mendalam. Tempat penelitian di MA Al-Khoiriyah dengan subjek penelitian adalah siswa kelas X Semester Genap Tahun Ajaran 2020/2021. Objek penelitian adalah mata pelajaran kimia materi Bentuk Molekul.

Tahapan penelitian ini terdiri 3 (tiga) tahap, yaitu (a) pra penelitian yang dilaksanakan dengan tujuan mengetahui gambaran awal tentang materi kimia yang menjadi momok (dirasa sulit) bagi kebanyakan siswa. Pra penelitian ini dilakukan dengan teknik wawancara dengan beberapa guru kimia MA yang tergabung dalam MGMP KKM 05 Kabupaten Gresik. Setelah mengetahui gambaran awal dari hasil pra penelitian dilakukan penyusunan proposal usulan penelitian dan menyusun instrumen. Tahap (b) uji validasi perangkat penelitian (Silabus, RPP, LKS, dan Lembar Penilaian terintegrasi STEM). Uji validitas dilakukan oleh 3 pakar dengan bidang keahlian pendidikan kimia yang diperoleh hasil bahwa persentase rata-rata dari ketiga pakar sebesar 92,73 dengan kriteria sangat tinggi. Hasil validitas perangkat pembelajaran yang dapat dipakai dalam penelitian ini jika berada pada kriteria tinggi dan sangat tinggi artinya perangkat pembelajaran dapat digunakan dalam penelitian ini. Tahap (c) yaitu menerapkan pembelajaran terintegrasi STEM. Tujuan pada bagian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penggunaan perangkat pembelajaran terintegrasi STEM untuk mengurangi kesulitan belajar siswa pada materi bentuk molekul. Adapun untuk mengetahui efektifitas diukur dengan indikator yaitu tingkat ketuntasan

belajar siswa setelah kegiatan pembelajaran terintegrasi STEM. Instrumen yang digunakan yaitu tes tulis yang diberikan setelah kegiatan belajar mengajar dan penilaian produk STEM. Variabel dalam penelitian ini adalah tingkat ketuntasan belajar siswa setelah kegiatan belajar mengajar dan produk STEM yang dihasilkan.

Teknik pengumpulan data yaitu dengan cara pemberian tes (Tes Hasil Belajar). Tes awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum penerapan pembelajaran terintegrasi STEM sedangkan tes akhir digunakan untuk mengetahui tingkat ketuntasan belajar siswa. Tes diberikan setelah KBM menggunakan pembelajaran terintegrasi STEM. Soal tes akhir yang digunakan adalah sama dengan soal tes awal, sehingga bisa diamati bagaimana perubahan pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa. Teknik pengumpulan data yang lain yaitu penilaian produk. Produk dinilai oleh 3 pengamat menggunakan rubrik. Pengamat ketiganya berasal dari guru kimia dengan bidang keahlian pendidikan kimia.

Teknik analisis data dilakukan dengan cara data yang diperoleh dari tes awal dan hasil belajar dimasukkan dalam format analisis hasil belajar, kemudian masing-masing siswa diskor dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\% \text{ ketercapaian} = \frac{\text{JSDS}}{\text{JST}} \times 100\%$$

Keterangan:

JSDS: Jumlah Skor yang Dicapai Siswa

JST: Jumlah Skor total

Siswa dikatakan tuntas belajarnya jika mencapai nilai lebih besar atau sama dengan KKM. Kuliatas Produk STEM dinilai menggunakan rubrik (4=baik sekali, 3=baik, 2=kurang baik, 1=kurang sekali).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes akhir dilakukan setelah seluruh pembelajaran bentuk molekul diselesaikan. Tujuan dari dilaksanakan tes akhir adalah untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar bentuk molekul yang terintegrasi STEM dan juga untuk mengetahui perubahan pemahaman konsep siswa sebelum dan setelah penerapan pembelajaran terintegrasi STEM. Nilai tes awal dapat dilihat dalam Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Nilai Tes Awal

| Nama Siswa | Indikator 1 | | | | | Indikator 2 | | | | | | |
|------------|-------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|----|
| | Nomor Soal | | | | | Nomor Soal | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | % |
| A | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| B | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| F | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| G | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| H | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 40 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| I | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| J | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 20 |

Dari analisis tes awal dapat diketahui bahwa kesepuluh siswa yang menjadi subjek penelitian ini belum ada yang mencapai ketuntasan baik secara klasikal maupun individual. Hasil nilai tes akhir dapat dilihat dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Nilai Tes Akhir

| Nama Siswa | Indikator 1 | | | | | Indikator 2 | | | | | | |
|------------|-------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|---|-----|
| | Nomor Soal | | | | | Nomor Soal | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | % |
| A | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 |
| B | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80 |
| C | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 |
| D | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| E | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80 |
| F | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 80 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 80 |
| G | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 |
| H | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80 |
| I | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 |
| J | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 |

Dari analisis tes akhir dapat diketahui bahwa dari kesepuluh siswa yang menjadi subjek penelitian, 80% telah mencapai ketuntasan. Ada dua siswa yang belum mencapai ketuntasan individual akan tetapi jika dibandingkan dengan hasil tes awal (pretes) mahasiswa tersebut sudah banyak mengalami peningkatan. Artinya, kesulitan-kesulitan pada pada pembelajaran bentuk molekul dapat terselesaikan dengan pembelajaran terintegrasi STEM. Hal ini senada dengan penelitian (Rahmadhani, et al., 2021) yang mengatakan bahwa model pembelajaran STEM secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep terhadap mata pelajaran yang diajarkan [8].

Produk STEM yang dihasilkan diperoleh data sebagai berikut:

Commented [Reviewer3]: Pembahasan hasil penelitian masih kurang detail

Indikator 1 dan 2 belum jelas tentang apa? Dan seharusnya dibahas lebih detail

STEM juga belum dibahas secara detail

Tabel 3. Penilaian Produk STEM

| Nama Siswa | Nilai | | | Nilai Rata-rata |
|------------|-------|----|----|-----------------|
| | P1 | P2 | P3 | |
| A | 3 | 4 | 3 | 3,3 |
| B | 3 | 4 | 3 | 3,3 |
| C | 3 | 4 | 3 | 3,3 |
| D | 3 | 4 | 3 | 3,3 |
| E | 3 | 4 | 3 | 3,3 |
| F | 3 | 4 | 3 | 3,3 |
| G | 3 | 3 | 3 | 3 |
| H | 3 | 3 | 3 | 3 |
| I | 3 | 3 | 3 | 3 |
| J | 3 | 3 | 3 | 3 |

Dari hasil Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kualitas produk STEM yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Atas dasar temuan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran terintegrasi STEM (Science, Tehcnology, Engineering, and Mathematics) pada materi bentuk molekul Siswa Kelas X MA Al-Khoiriyah dapat dikatakan efektif (80% siswa mencapai ketuntasan belajar dan prduk yang dihasilkan dalam kategori baik).

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi alternatif pada pembelajaran kimia terutama materi yang bersifat abstrak

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ubaidah, A., Fatayah, F., Susilowati, Y., Merdekawaty, A., Rahmaniah, R., & Syaharuddin, S. 2021. Differences in Perceptions Between Parents and Teachers on Online Learning During the Covid-19 Pandemic. *IJECA (Internasional Journal of Education and Curriculum Application)*, Vol. 4, No. 1, pp. 11-17.
- [2] Fatayah, F. 2019. Pengajaran remidi untuk menangani ketidaktuntasan hasil belajar

kimia pada materi stoikiometri larutan dan titrasi asam basa. *Karangan: Jurnal Bidang Kependidikan, Pembelajaran, dan Pengembangan*, Vol. 1, No. 1, pp. 47-61.

- [3] Mezia, A., Cawang, & Kurniawan, A.D. 2018. Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Ikatan Kimia Siswa Kelas XB SMA Negeri Siantan Kabupaten Mempawah. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, Vol. 6, No. 2, pp. 35-40.
- [4] Fauziyah, N. 2016. *Identifikasi Letak Kesulitan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesulitan Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 4 Malang pada Materi Ikatan Kimia*. Malang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang.
- [5] Irwansyah, R., Darmayani, S., Mastikawati, M., Saputro, A.N.C., Wihartanti, L.V., Fauzi, A., Arifudin, O., Purandini, I.P.Y., Latifah, E.D., Septiyani, T., Pangestika, R.R., Fatayah, F., Ayuningtyas, P., Lemba, V.C., & Hartono, R. 2021. *Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Widina.
- [6] Permanasari, A. 2016. STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*.
- [7] Mulyani, Tri. 2019. Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*.
- [8] Rahmadhani, E., Wahyuni, S., & Mandasari, L. 2021. Kemampuan Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Matematika Berorientasi *React* dan STEM. *Aksioma Jurnal*, Vol. 10, No. 2, pp. 615-629.