PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI MEDIA KOMPUTASI *HYPERCHEM* PADA MATERI

BENTUK MOLEKUL

Anggi Desviana Siregar1,\*, Lenni Khotimah Harahap 2

1,\* Pendidikan Kimia, Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Jambi, Indonesia

2 Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Indonesia

\* Email: anggidesviana@iainkerinci.ac.id

*Abstract*

*This study aims to develop an electronic module (E-module) based on an integrated media-based learning project of hyperchem computing media in molecular shape topic. Development of electronic modules as an implementation of technology, information and communication in learning media at Medan State University. The electronic module is arranged according to the Indonesian National Qualifications Framework (KKNI) curriculum. E-module developed to improve student’ learning outcomes. This research is development research (research and development) by employed Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation (ADDIE) development model. The instrument used in the study was the module feasibility sheet based on BSNP and student’ learning outcomes tests using E-module were analyzed using the Independent Sample T-test on the SPSS 21.0 for windows program. The developed E-module has been validated using a Likert scale on the aspects of content, language, presentation, and graphic feasibility. The results of the validator's assessment of the electronic module obtained a total average value of 3.64 which was declared very suitable for use by students in learning. Based on the test results using e-module, it was obtained that the pretest and posttest n-gain of student learning outcomes was 0.78 which is classified as high category.*

**Keywords:** *e-module, project based learning, hyperchem computing media, molecular shape*

*Abstrak*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik (E-Modul) berbasis project based learning terintegrasi media komputasi hyperchem pada materi bentuk molekul. Pengembangan e-modul sebagai implementasi teknologi, informasi dan komunikasi dalam media pembelajaran di Universitas Negeri Medan. E-modul disusun sesuai kurikulum Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (research and development) dengan model pengembangan Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation (ADDIE). Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah lembar uji kelayakan e-modul berdasarkan BSNP dan tes hasil belajar mahasiswa untuk uji coba penggunaan e-modul. E-modul dianalisis menggunakan uji Independent Sample T-test pada program SPSS 21.0 for windows. E-modul yang dikembangkan telah divalidasi menggunakan skala likert pada aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan. Hasil validasi terhadap e-modul diperoleh nilai rata-rata keseluruhan dari keempat aspek sebesar 3,64 yang dinyatakan sangat layak untuk digunakan mahasiswa dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil uji coba penggunaan e-modul diperoleh n-gain pretest dan posttest hasil belajar mahasiswa sebesar 0,78 yang tergolong kategori tinggi.*

*.*

***Kata Kunci:*** *e-modul, project based learning,media komputasi hyperchem, bentuk molekul*

**Article History**

**Received:** xxxxx **Final** **Revision:** xxxxx **Accepted:** xxxxx **Published:** xxxxx

©Jurnal Penelitian Pendidikan Sains (JPPS)

**PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi semakin pesat saat ini memiliki pengaruh yang besar terhadap dunia pendidikan. Kemajuan teknologi selalu dikaitkan dalam usaha dalam peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaannya dalam proses pembelajaran yang inovatif (Budiman, 2017). Inovasi pembelajaran diintegrasikan untuk menghasilkan pembelajaran baru yang dapat memberikan hasil belajar lebih baik, peningkatan efisiensi dan efektivitas pembelajaran menuju pembaharuan termasuk pada perguruan tinggi (Machtnes, Johnson, Fox dan Burke, 2009). Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan pada kurikulum kerangka kualifikasi nasional Indonesia (KKNI) yang diberlakukan pada perguruan tinggi, yaitu tujuan pendidikan dalam bentuk penciri ilmu pengetahuan dan keterampilan, keahlian berkarya, sikap berperilaku dalam berkarya dan cara berkehidupan bermasyarakat sebagai persyaratan minimal yang harus dicapai peserta didik dalam penyelesaian suatu program studi (Perpres RI No. 8, 2012).

Universitas Negeri Medan (UNIMED) merupakan salah satu perguruan tinggi yang menerapkan kurikulum berbasis KKNI termasuk pada program studi Pendidikan kimia. Salah satu mata kuliah wajib dalam struktur kurikulum prodi kimia adalah konsep kimia dasar. Mata kuliah konsep kimia dasar berisi kimia dasar yang menyampaikan ilmu kimia yang lebih kompleks dan mendalam. Wasonowati (2014) menyatakan bahwa kimia merupakan produk pengetahuan alam yang berupa fakta, teori, prinsip, dan hukum proses kerja ilmiah. Bentuk molekul merupakan salah satu materi kimia yang sulit dipahami mahasiswa. Karakteristik materi bentuk molekul merupakan bentuk tiga dimensi dari molekul yang ditentukan oleh jumlah ikatan dan besarnya sudut-sudut ikatan disekitar atom pusatnya (Effendi, 2008). Umumnya kesalahan dan kesulitan pada materi bentuk molekul dikarenakan materi berupa konsep abstrak yang membutuhkan hafalan dan keterampilan untuk memahami dan dapat menentukan bentuk molekul (Kalay, 2017). Dengan demikian dalam pelaksanaan pembelajaran hendaknya mencakup tiga aspek pokok yaitu produk, proses, dan sikap ilmiah (Duwiri & Siregar, 2016).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengefektifkan pembelajaran adalah menggunakan bahan ajar yang menarik berupa modul yang inovatif. Modul yang baik harus dikemas menarik sesuai pokok bahasan dan dilengkapi gambar, ilustrasi, contoh soal atau kasus kontekstual yang memadai untuk mendukung pengajaran (Good, Woodzicka & Wingfield*,* 2010). Bahan ajar dalam bentuk modul dapat dikombinasi kan dengan bahan ajar multimedia interaktif dalam bentuk e-modul. E-modul merupakan bahan ajar berupa modul yang ditampilkan dalam format elektronik yang diharapkan dapat meningkat kan minat dan motivasi belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan e-modul melibatkan tampilan gambar, audio, video dan animasi (Suarsana & Mahayukti, 2013). Pada prinsipnya perbedaan antara modul cetak dengan modul elektronik (e-modul) hanya terdapat pada format penyajian secara fisiknya saja, sedangkan komponen-komponen penyusun modul tersebut tidak berbeda (Simarmata. dkk, 2017).

Inovasi pembelajaran yang dapat dilakukan pada e-modul adalah menggunakan model dan media pembelajaran. Salah satu model yang dapat diterapkan adalah model *project based learning*. *Project Based Learning* (pembelajaran berbasis proyek) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajaran (Sart, 2014). Inovasi lain yang dapat mengefektifkan pembelajaran adalah bantuan media dalam pembelajaran kimia serta mengembangkannya dalam modul yang akan digunakan. Selain itu, inovasi yang dapat digunakan untuk lebih mengefektifkan pembelajaran dan melibatkan keaktifan mahasiswa dapat berupa bantuan media pembelajaran (Hadisaputra, Savalas & Hamdiani, 2017). Salah satunya media komputasi *hyperchem. Hyperchem* adalah salah satu aplikasi kimia komputasi yang relatif mudah untuk digunakan karena sifatnya yang langsung bisa menunjukkan tampilan dari struktur yang hendak kita buat (Muttaqin, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan hasil uji coba aspek kognitif dari e-modul materi bentuk molekul terintegrasi *project based learning* berbantuan media komputasi *hyperchem* sesuai kurikulum KKNI yang telah dikembangkan berdasarkan BSNP

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *research and development* (R & D). Desain penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation*). Adapun tahap ADDIE yang dilakukan yaitu: (1) Tahap Analisis (*Analysis* ) terdiri dari Analisis Perangkat Pembelajaran berupa rencana pembelajran semester dan bahan ajar mata kuliah kimia umum materi Bentuk Molekul dan Analisis Kebutuhan, (2) Tahap Perencanaan (*Design*), pada tahap ini peneliti mendesain e-modul terintegrasi *project based learning* berbantuan media komputasi *hyperchem* pada materi bentuk molekul sesuai kurikulum KKNI, (3) Tahap Pengembangan (*Development*), pada tahap pelaksanaan produksi pembuatan modul terintegrasi *project based learning* berbantuan media komputasi *hyperchem* pada materi bentuk molekul sesuai kurikulum KKNI, (4) Uji coba skala kecil untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa yang menggunakan e-modul. Instrument yang digunakan pada penelitian ini adalah Lembar uji kelayakan e-modul kimia dan Instrumen tes hasil belajar. Metode yang digunakan pada penelitian terdiri dari metode observasi, metode analisis dan metode tes uji coba. Teknik analisis data terdiri dari analisis validitas e-modul dengan kriteria validitas analisis rata-rata yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan analisis hasil uji coba e-modul yang diperoleh berupa nilai pretest dan posttest , untuk melihat peningkatan maka dilakukan uji gain ternormalisasi (N-Gain)

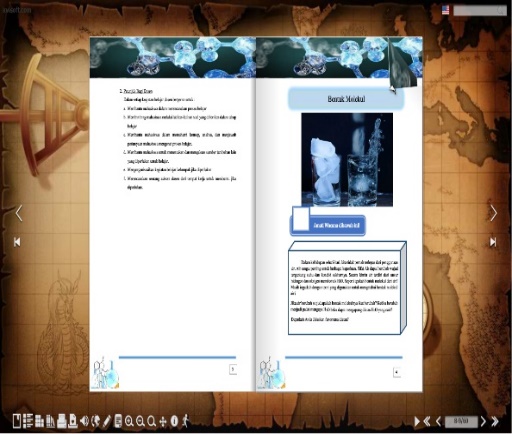
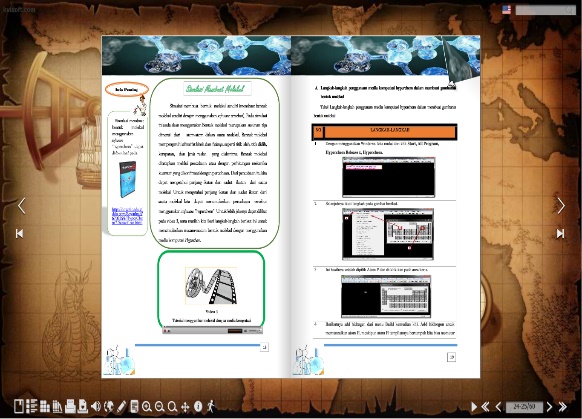
**Tabel 1.** Kriteria Validitas Analisis Nilai Rata-Rata

|  |  |
| --- | --- |
| **Rata-rata** | **Kriteria Validitas** |
| 3,26 – 4,00  2,51 – 3,25  1,76 – 2,50  1,00 – 1,75 | Valid dan tidak perlu revisi (sangat layak)  Cukup valid dan tidak perlu revisi (Cukup layak)  Kurang valid, sebagian isi modul direvisi (kurang layak)  Tidak valid dan perlu revisi total (tidak layak) |

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Data yang dideskripsikan dalam penelitian ini meliputi data: (1) analisis awal bahan ajar konsep dasar kimia untuk mahasiswa semester I sebanyak 2 penerbit dengan menggunakan instrumen yang telah distandarisasi BSNP termodifikasi; (2) analisis terhadap modul yang telah dikembangkan berdasarkan BSNP termodifikasi oleh 3 dosen kimia sebagai validator; (3) data hasil uji coba berupa perolehan nilai hasil belajar kimia mahasiswa pada materi bentuk molekul sebelum (*pretest*) dan sesudah (*postest*) pembelajaran.

**Validasi e-modul berbasis *project based learning* terintegrasi media komputasi *hyperchem* materi bentuk molekul**

E-modul yang dikembangan disusun secara sistematis dan disesuaikan dengan kurikulum KKNI. Langkah pertama yang dilakukan adalah menjabarkan indikator berdasarkan rancangan pembelajaran semester pada materi bentuk molekul yang telah disusun oleh tim dosen konsep dasar kimia. Format yang digunakan dalam pembuatan e-modul sesuai dengan sintaks *project based learning.* Sedangkan aplikasi yang digunakan untuk membuat e-modul adalah aplikasi *kvisoft flipbook maker.* E-modul dengan menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* dapat di akses secara o*ffline* dan tidak harus mengeluarkan banyak biaya karena berbentuk *soft file* dapat dilihat pada gambar 1.

**Gambar 1**. Tampilan E-Modul

E-Modul yang dikembangkan berbasis model *project based learning* (PjBL) yang diawali dengan memberikan analogi materi pembelajaran pada mahasiswa dengan contoh-contoh yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari, contoh yang mudah dipahami, dilengkapi juga dengan *link* web yang dapat ditelusuri untuk memahami materi melalui video diinternet. Pengintegrasian Model PjBL terlihat pada pemberian tugas kelompok yang tersusun sistematis berdasarkan langkah-langkah model PjBL yaitu Penentuan Pertanyaan Mendasar, Perancangan Proyek, Penyusunan Jadwal, Pengawasan kemajuan proyek, Pengujian Hasil dan Pengevaluasian Pengalaman. Selain itu, untuk lebih memahami pengetahuan mahasiswa dalan pengaplikasian konsep bentuk molekul maka diperlukan bantuan media, pada modul ini diberikan juga *link web* untuk men*download* media komputasi kimia *hyperchem* sebagai media untuk membuat bentuk molekul didalam komputer, disertai tutorial penggunaan media komputasi kimia *hyperchem* untuk memudahkan mahasiswa untuk dapat mengaplikasikan konsep dengan membuat langsung gambaran bentuk molekul dalam bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi pada komputer masing – masing mahasiswa.

Analisis terhadap e-modul yang menggunakan pengujian standardisasi berdasarkan BSNP yang dimodifikasi meliputi 4 aspek: (1) kelayakan isi; (2) kelayakan bahasa; (3) kelayakan presentasi; dan (4) kelayakan kegrafikan. Data yang diperoleh berupa uraian bahan ajar dengan kualifikasi check list (√) pada kolom skor 1 sd 4 (skala likert) yaitu: (1) sangat tidak setuju; (2) tidak setuju; (3) setuju; dan (4) sangat setuju. Tingkat kelayakan e-modul berbasis *project based learning* terintegrasi media komputasi *hyperchem* materi bentuk molekul yang dikembangkan berdasarkan BSNP yang telah dimodifikasi meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian diperlihatkan pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Grafik Hasil Analisis Kelayakan e-modul

Hasil analisis e-modul berbasis *project based learning* terintegrasi media komputasi *hyperchem* materi bentuk molekul berdasarkan angket BSNP yang telah dimodifikasi meliputi 1) kelayakan isi dengan perolehan nilai rata-rata 3,45 artinya valid dan tidak perlu direvisi, 2) kelayakan bahasa diperoleh nilai rata-rata 3,65 artinya valid dan tidak perlu direvisi, 3) kelayakan penyajian diperoleh nilai rata-rata 3,58 artinya valid dan tidak perlu direvisi; 4) kelayakan kegrafikan diperoleh nilai rata-rata 3,73 artinya valid dan tidak perlu direvisi. Adapun kesimpulan perolehan nilai rata-rata dari keempat aspek adalah 3,60 artinya valid dan layak untukdigunakan.

**Hasil Uji Coba e-modul berbasis *project based learning* terintegrasi media komputasi *hyperchem* materi bentuk molekul**

Uji coba terbatas dilakukan di Universitas Negeri Medan, tepatnya pada mahasiswa semester 1 FMIPA yang mengambil mata kuliah konsep dasar kimia di Universitas Negeri medan. Penelitian ini melibatkan satu kelas yaitu kelas C sebagai kelas uji coba. Jumlah mahasiswa ynag terlibat uji coba e-modul sebanyak 20 orang. Data yang diperoleh pada uji coba berupa hasil belajar mahasiswa (*pretest* dan *postest*). Adapun perbandingan nilai pretest dan postest dapat dilihat pada Tabel 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Waktu tes** | **Rata-Rata** | **Standar Deviasi** | **Nilai Tertinggi** | **Nilai Terendah** |
| pretest | 32,83 | 7,95 | 45 | 20 |
| posttest | 85 | 6,69 | 95 | 75 |

**Tabel 2.** Perbandingan nilai *pretest* dan *Postes*t Mahasiswa

Berdasarkan hasil *pretest* dan posttes dapat diketahui tingkat pemahaman mahasiswa tentang materi bentuk molekul dengan menghitung gain ternormalisasi (N-gain) sehingga diperoleh hasil N-gain (tingkat pemahaman) mahasiswa pada materi bentuk molekul diperoleh rata-rata N-gain sebesar 0,78 (rata-rata tergolong tinggi) dan standar deviasi 0,07 dengan nilai tertinggi 0,92 dan nilai terendah 0,67. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis *project based learning* terintegrasi media komputasi *hyperchem* materi bentuk molekul telah dapat menunjang belajar mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. sehingga dapat dikatakan bahwa e-modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai penujang proses belajar mandiri oleh mahasiswa hasil penelitian ini didukung oleh pernyataan situmorang (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan modul adalah pendekatan pembelajaran mandiri yang berfokuskan penguasaan kompetensi dari bahan kajian yang dipelajari siswa dengan waktu tertentu sesuai dengan potensi dan kondisinya.

**KESIMPULAN**

Kelayakan terhadap modul terintegrasi *project based learning* berbantuan media komputasi *hyperchem* pada materi bentuk molekul sesuai KKNI diperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 3,60 yang dinyatakan sangat layak untuk digunakan mahasiswa dan tidak perlu dilakukan revisi sehingga dapat dipergunakan dalam pembelajaran kimia. Pada uji coba terbatas hasil belajar mahasiswa yang menggunakan modul terintergrasi *project based learning* berbantuan media komputasi *hyperchem* pada materi bentuk molekul sesuai KKNI diperoleh rata-rata N-gain sebesar 0,78 (rata-rata tergolong tinggi). Implikasi dari penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran diperguruan tinggi. E-modul ini diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

**DAFTAR PUSTAKA**

Budiman, H. (2017). Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, *8*(1), 31-43.

Duwiri, Y.I. dan Siregar, T. (2016). Pengembangan Modul Kimia Topik Sifat Larutan Asam Basa Kelas XI IPA dalam Meningkatkan Kemampuan Belajar Mandiri Siswa di SMA Negeri 1 Teminabuan Kabupaten Sorong Selatan. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia* **4(1)**: 54-65.

Effendy. (2008). *Teori VSEPR, Kepolaran dan Gaya Antar Molekul*. Edisi 2. Malang: Bayumedia Publishing

Good, J.J., Woodzicka, J.A., dan Wingfield, L.C. (2010). The Effects of Gender Stereotypic and Calcer-Stereotypic Textbook Images on Science Performance. *The Journal of Social Psychology* **150(2)**:132–147.

Hadisaputra, S., Savalas, L. R. T., & Hamdiani, S. (2017). Praktikum Kimia Berbasis Kimia Komputasi Untuk Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pijar Mipa*, 12(1).

Kalay, B. A. (2018). Identifikasi Kesalahan Konsep Siswa pada Materi Bentuk dan Kepolaran Molekul dengan Teknik Certainity of Response Index (CRI) dan Perbaikannya Menggunakan Model Pembelajaran Argumen Driven Inquiry (ADI). *DISERTASI dan TESIS Program Pascasarjana UM.*

Machtmes, K., Johnson, E., Fox, J. dan Burke, M.S. (2009). Teaching Qualitative Research Methods through Service-Learning. *The Qualitative Report* **4(1)**:155-165.

Muttaqin, N. H. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Disertai Diskusi Dan Media Hyperchem Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X 1 SMA Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2016/2017. *Doctoral dissertation*, Universitas Sebelas Maret.

Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2012 *tentang Penetapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)*. Jakarta

Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Sart, G. (2014). The effects of the development of metacognition on project-based learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 131-136

Simarmata, E. A, Gede S. S, Dewa G. H. D. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran *Project Based Learning* Pada Mata Pelajaran Pemrograman Desktop Kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak Di SMK Negeri 2 Tabanan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (online)*, Volume 6, No.1

Situmorang, M dan Situmorang AA., (2014), Efektivitas Modul Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pengajaran Laju Reaksi, *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan* **20(2)**: 139-147.

Suarsana dan Mahayukti. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)* (online),Volume 2, No. 2.

Wasonowati, R.R. (2014). Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)* **3(3)**