

## PENGEMBANGAN MODUL LAJU REAKSI BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* DI SMA NEGERI 12 PALEMBANG

Dwisti Sri Agustin<sup>1</sup>, Made Sukaryawan<sup>2</sup>, A.Rachman Ibrahim<sup>2</sup>, Diah Kartika Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya  
Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662, Sumatera Selatan  
Email: [made\\_sukaryawan@fkip.unsri.ac.id](mailto:made_sukaryawan@fkip.unsri.ac.id)

### **Abstract**

This research aims to develop a Reaction Rate Module Based on Project Based Learning at SMA Negeri 12 Palembang that is valid, practical and effective. The development model used by Rowntree consists of planning, development and evaluation stages. For the evaluation stage, Tessmer formative evaluation is used, which consists of the self evaluation stage, expert review, one to one test, small group test and field test. Module validation is carried out at the expert review stage with pedagogical, material and design experts. The validation results obtained for the pedagogical aspect were 0.77 in the high category, the material aspect was 0.86 in the high category and the design aspect was 0.8 in the high category. The average validation test results from these three aspects is 0.81 in the high category. The one to one trial stage obtained an average practicality score of 100% in the very practical category, while the small group trial stage obtained an average practicality score of 96.5% in the very practical category. In the field test stage, an n-gain of 0.7 was obtained in the high category. The research results show that the Project Based Learning Reaction Rate Module developed is valid, practical and effective.

**Keywords:** *Development Research, Module, Project Based Learning, Reaction Rate*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Modul Laju Reaksi Berbasis *Project Based Learning* di SMA Negeri 12 Palembang yang valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang digunakan Rowntree terdiri dari tahap perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Untuk tahap evaluasi menggunakan evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari tahap *self evaluation*, *expert review*, uji *one to one*, uji *small group*, dan *field test*. Validasi modul dilakukan pada tahap *expert review* dengan ahli pedagogik, materi, dan desain. Hasil validasi yang diperoleh untuk aspek pedagogik sebesar 0,77 dengan kategori tinggi, aspek materi sebesar 0,86 dengan kategori tinggi dan aspek desain sebesar 0,8 dengan kategori tinggi. Rata-rata hasil uji validasi dari ketiga aspek tersebut sebesar 0,81 dengan kategori tinggi. Tahap uji coba *one to one* diperoleh rata-rata skor kepraktisan sebesar 100 % dengan kategori sangat praktis, sedangkan tahap uji coba *small group* diperoleh rata-rata skor kepraktisan sebesar 96,5 % dengan kategori sangat praktis. Tahap *field test* diperoleh *n-gain* sebesar 0,7 dengan kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Modul Laju Reaksi Berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan termasuk kategori valid, praktis, dan efektif.

**Kata kunci:** *Penelitian Pengembangan, Modul, Project Based Learning, Laju Reaksi*

---

Kurikulum didefinisikan sebagai rancangan pembelajaran, bahan ajar, pengalaman belajar yang telah diprogram sebelumnya. Guru selalu berpedoman pada kurikulum yang diterapkan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Penerapan kurikulum baru, yaitu Kurikulum Merdeka menjadi cara pandang baru dalam pelaksanaan pembelajaran. Kurikulum merdeka adalah salah satu konsep

kurikulum yang menuntut kemandirian dari siswa. Kemandirian adalah kenyataan bahwa setiap siswa memiliki kebebasan untuk mengakses ilmu pengetahuan yang diperolehnya baik dalam pendidikan formal maupun informal (Manalu, Pernando, dan Netty, 2022).

Dalam menerapkan kurikulum merdeka dapat menggunakan model *project based learning* yaitu model pembelajaran berbasis proyek. Melalui *project based learning*, siswa dapat dituntut secara mandiri untuk menggali pengetahuannya dengan bantuan bimbingan dari guru. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan berpedoman pada kurikulum merdeka dapat ditunjang dengan penggunaan bahan ajar yang sesuai. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara terurut dengan memuat pengalaman belajar yang terencana sehingga membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul dengan pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia, dengan membimbing siswa untuk bekerja sama dalam membuat proyek, memecahkan permasalahan yang dihadapi, menemukan langkah alternatif dalam penyelesaian tugas sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Kubiatko dan Vaculova, 2011).

Dari wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan guru kimia kelas XI SMA Negeri 12 Palembang diperoleh informasi bahwa buku yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya buku pinjaman dari sekolah dan untuk beberapa hal siswa mencari bahan lain untuk pembelajaran melalui aplikasi *youtube*. Penyajian materi pembelajaran kimia masih sering diajarkan dengan metode ceramah dan *inquiry learning*, dimana pembelajaran masih berpusat pada guru. Hanya 70% peserta didik yang mencapai ketuntasan pada pelajaran kimia.

Berdasarkan data angket analisis kebutuhan peserta didik, sebanyak 75,7% siswa masih mengalami kesulitan untuk memahami materi kimia melalui metode pengajaran yang diterapkan guru, sebanyak 95,7% siswa mencari bahan ajar lain selain buku dari sekolah melalui internet, sebanyak 100% siswa membutuhkan bahan ajar alternatif yang digunakan untuk memahami materi kimia secara lebih mudah dan menarik, serta sebanyak 88,5% siswa merasa tertarik apabila dikembangkan bahan ajar seperti modul. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan bahan ajar yang berjudul. “Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis *Project Based Learning* di SMA Negeri 12 Palembang” untuk mendukung dalam menerapkan kurikulum merdeka belajar serta membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman materi laju reaksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk Modul Laju Reaksi Berbasis *Project Based Learning* yang valid praktis, dan efektif.

## **METODE**

### ***Jenis Penelitian***

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *development research* dengan menggunakan model pengembangan *Rowntree* terdiri dari tahap perencanaan, pengembangan, dan evaluasi. Untuk tahap evaluasi menggunakan evaluasi formatif *Tessmer* yang terdiri dari tahap *self evaluation*, *expert review*, uji *one to one*, uji *small group*, dan *field test*.

### ***Subjek Penelitian dan Objek Penelitian***

Subjek uji validasi terdiri dari validator atau ahli pedagogik, ahli desain, dan ahli materi. Subjek uji *one to one* yaitu tiga siswa kelas XI IPA 1 SMAN 12 Palembang dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Subjek uji *small group* yaitu sembilan orang siswa kelas XI IPA 1 SMAN 12 Palembang dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Subjek uji *field test* yaitu seluruh siswa kelas XI IPA 2 SMAN 12 Palembang. Objek penelitian berupa Modul laju reaksi berbasis *project based learning* dengan menggunakan kurikulum merdeka belajar.

### ***Tempat dan Waktu Penelitian***

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 12 Palembang pada bulan September sampai Desember semester ganjil tahun ajaran 2022/2023.

### ***Prosedur Penelitian***

Prosedur penelitian pengembangan modul laju reaksi berbasis *project based learning* dengan menggunakan model pengembangan *Rowntree* (Prawiradilaga, 2009) dan evaluasi formatif *Tessmer* (2005).

### ***Teknik Pengumpulan Data***

#### ***a. Wawancara***

Wawancara dilakukan untuk mencari permasalahan di sekolah. Wawancara ini dilakukan oleh guru dan peneliti dan disertai dengan panduan wawancara untuk menunjang data peneliti. Wawancara ini dapat diartikan sebagai wawancara langsung karena dilakukan secara langsung antara pewawancara dan narasumber (Arifin, 2012).

#### ***b. Uji Validasi Ahli***

Peneliti melakukan uji validasi dengan validator (dosen/guru) menggunakan lembar instrumen validasi dalam skala likert 5. Pengisian lembar instrumen validasi bertujuan untuk mengetahui kevalidan modul laju reaksi berbasis *project based learning*.

**c. Angket**

Pada penelitian ini angket terdiri dari :

- a) Angket analisis kebutuhan peserta didik dengan menggunakan skala *Guttman* yang digunakan pada tahap pra penelitian untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dalam suatu pembelajaran.
- b) Angket kepraktisan dengan menggunakan skala *Guttman* digunakan pada tahap *one to one* dan *small group* untuk mengetahui kepraktisan dari modul laju reaksi berbasis *Project Based Learning*.

**d. Tes**

Tes dilakukan pada tahap *field test* berupa pemberian soal *pre-test* dan *post-test* dengan memilih kelas baru di luar kelas siswa yang telah terlibat pada uji kepraktisan. Hasil tes digunakan untuk mengukur keefektifan modul laju reaksi berbasis *Project Based Learning* menggunakan perhitungan *n-gain*.

**Teknik Analisa Data**

**a. Analisa Data Uji Validitas**

Analisa data uji validitas pada aspek desain, pedagogik, dan materi dari modul laju reaksi berbasis *project based learning* dilakukan perhitungan untuk mengetahui kevalidan dari modul menggunakan rumus Aiken (1985) sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Hasil perhitungan diinterpretasikan dalam tabel kategori skor validasi Aiken (1985) sebagai berikut.

**Tabel 1** Kategori Skor Validasi

| Rentang Skor | Kategori |
|--------------|----------|
| 0,68 – 1,00  | Tinggi   |
| 0,34 – 0,67  | Sedang   |
| 0,00 – 0,33  | Rendah   |

Jika skor validasi yang didapatkan termasuk dalam kategori tinggi dan sedang maka modul dinyatakan valid dan layak untuk diujicobakan. Sedangkan jika didapatkan skor validasi dalam kategori rendah maka modul belum dinyatakan valid dan harus diperbaiki serta divalidasi ulang agar dapat layak untuk diujicobakan.

**b. Analisa Data Uji Kepraktisan**

Analisa data angket uji kepraktisan dianalisis dengan skala *Guttman* yang bertujuan untuk mengetahui kepraktisan penggunaan modul.

**Tabel 2** Skala Guttman

| Skor | Jawaban |
|------|---------|
| 1    | Ya      |
| 0    | Tidak   |

(Riduwan, 2013)

Untuk menghitung persentasenya digunakan rumus persentase kepraktisan sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kepraktisan} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

(Bintiningtiyas dan Lutfi, 2016)

Untuk mengetahui kriteria kepraktisan dari skor yang telah didapat, diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut.

**Tabel 3.** Kriteria Kepraktisan

| Skor       | Kategori       |
|------------|----------------|
| 81% – 100% | Sangat Praktis |
| 61% – 80%  | Praktis        |
| 41% – 60%  | Cukup Praktis  |
| 21% – 40%  | Kurang Praktis |

(Bintiningtiyas dan Lutfi, 2016)

Jika persentase skor kepraktisan yang didapatkan sebesar  $\geq 61\%$ , maka modul laju reaksi berbasis *Project Based Learning* yang dihasilkan memenuhi kriteria praktis.

**c. Analisa Data Field Test**

Hasil dari tahap *field test* digunakan untuk mengetahui keefektifitan modul laju reaksi berbasis *project based learning*. Perhitungan nilai *pre-test* dan *post-test* dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Hake, 1998).

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S<sub>post</sub> : Skor posttest

S<sub>maks</sub> : Skor maksimum ideal

S<sub>pre</sub> : Skor pretest

Hasil rerata yang didapat, kemudian diinterpretasikan ke dalam tabel berikut.

**Tabel 4** Kriteria Tingkat *Gain*

| Rentang Skor       | Kategori                |
|--------------------|-------------------------|
| $g \geq 0,7$       | Skor <i>gain</i> tinggi |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | Skor <i>gain</i> sedang |
| $g < 0,3$          | Skor <i>gain</i> rendah |

(Hake,1998)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Perencanaan

#### a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan siswa untuk mengetahui beberapa hal yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran, peneliti juga menganalisis kurikulum yang digunakan sekolah tempat penelitian, dan merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum yang digunakan. Analisis kebutuhan diperoleh dari wawancara guru kimia kelas XI SMA Negeri 12 Palembang dan penyebaran angket kepada seluruh peserta didik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 SMA Negeri 12 Palembang. Dari hasil wawancara dengan guru kimia kelas XI SMA Negeri 12 Palembang didapatkan informasi bahwa buku yang digunakan dalam proses pembelajaran hanya buku pinjaman dari sekolah dan untuk beberapa hal siswa mencari bahan lain untuk pembelajaran melalui aplikasi *youtube*. Penyajian materi pembelajaran kimia masih sering diajarkan dengan metode ceramah dan *inquiry learning*, dimana pembelajaran masih berpusat pada guru. Hasil belajar 70% peserta didik yang mencapai ketuntasan pada pelajaran kimia.

Hasil angket kepada 70 siswa yang terdiri dari 35 siswa kelas XI IPA 1 dan 35 siswa kelas XI IPA 2 di SMA Negeri 12 Palembang menunjukkan sebanyak 75,7% siswa masih mengalami kesulitan untuk memahami materi kimia melalui metode pengajaran yang diterapkan guru, sebanyak 95,7% siswa mencari bahan ajar lain selain buku dari sekolah melalui internet, sebanyak 100% siswa membutuhkan bahan ajar alternatif yang digunakan untuk memahami materi kimia secara lebih mudah dan menarik, serta sebanyak 88,5% siswa merasa tertarik apabila dikembangkan bahan ajar seperti modul.

#### b. Analisis Kurikulum

Dari hasil wawancara dengan guru SMA Negeri 12 Palembang didapatkan data bahwa kelas X SMA Negeri 12 Palembang telah menerapkan Kurikulum Merdeka sedangkan kelas XI dan XII masih menggunakan kurikulum lama yaitu Kurikulum 2013. Peneliti menganalisis kurikulum merdeka berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada materi laju reaksi. Hasil analisa kurikulum dibuatlah rencana pelaksanaan pembelajaran dikenal sebutan modul ajar.

#### c. Perumusan Tujuan

Peneliti merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan dengan analisis kurikulum Merdeka yang meliputi capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran yang dicapai. Adapun capaian pembelajaran yang dicapai yaitu siswa dapat mengerjakan perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi molekul dalam membentuk berbagai senyawa, memahami dan menjelaskan konsep laju reaksi kimia. Peserta didik dapat menerapkan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari dan membuktikan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai pembaharuan. Siswa mempunyai pengetahuan kimia yang lebih komprehensif sehingga dapat membangun minat, bakat, dan membantu siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan selanjutnya supaya menggapai masa depan yang baik. Dengan melakukan kerja ilmiah, siswa diharapkan dapat mempunyai pola pikir yang lebih kritis dan terbuka dengan menerapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global. Berdasarkan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, rumusan tujuan pembelajarannya yaitu dengan pembelajaran berbasis proyek siswa dapat menafsirkan dan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan rasa ingin tahu yang tinggi sehingga dapat menelaah data hasil eksperimen faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan jujur, teliti dan bertanggung jawab.

## **2. Tahap Pengembangan**

Peneliti telah menentukan poin-poin penting dalam pengembangan modul untuk materi laju reaksi yang berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan yaitu dengan pembelajaran berbasis proyek siswa dapat menafsirkan dan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan rasa ingin tahu yang tinggi sehingga dapat menelaah data hasil eksperimen faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan jujur, teliti dan bertanggung jawab. Peneliti juga telah menyusun *draft* modul seperti berikut.

1. Cover/Halaman sampul
2. Kata pengantar
3. Pendahuluan meliputi capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran, deskripsi modul dengan sintaks *project based learning*, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, dan tujuan akhir setelah penggunaan modul
4. Isi modul meliputi materi laju reaksi dengan berbasis *project based learning*
5. Daftar pustaka

### **3. Tahap Evaluasi**

Pada tahap evaluasi, peneliti menggunakan evaluasi formatif *Tessmer* (2005) terdiri dari tahap *self evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group*, dan *field test*.

#### **a. Self Evaluation**

Pada tahap *self evaluation*, peneliti melakukan evaluasi secara mandiri dan meminta arahan dari dosen pembimbing. Komentar dan saran dari dosen pembimbing berupa penambahan sumber sintaks *project based learning* dalam deskripsi modul, penambahan tanda kotak pada gambar video pembelajaran laju reaksi, perbaikan kalimat pada pertanyaan mendasar, penambahan tabel hasil pengamatan pada tahap menilai dan menguji hasil sintaks *project based learning* di dalam modul, penambahan soal evaluasi yang berkaitan dengan proyek yang dilakukan. Hasil perbaikan dari tahap *self evaluation* akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

#### **b. Expert Review**

Pada tahap *expert review* dilakukan validasi *prototype* I yang bertujuan untuk mengetahui kevalidan modul sebelum diujicobakan. Aspek yang divalidasi terdiri dari aspek desain, aspek pedagogik, dan aspek materi. Validator memberikan penilaian dengan mengisi lembar instrumen validasi yang menggunakan skala Likert dengan 5 alternatif jawaban yaitu 5 (sangat layak), 4 (layak), 3 (cukup layak), 2 (tidak layak), dan 1 (sangat tidak layak). Validator juga memberikan komentar beserta saran sebagai bahan untuk merevisi *prototype* I. Berdasarkan perhitungan *Aiken's* didapatkan rerata skor validasi desain sebesar 0,80 dengan kategori tinggi, rerata skor validasi pedagogik sebesar 0,77 dengan kategori tinggi, dan rerata skor validasi materi sebesar 0,86 dengan kategori tinggi. Rata-rata nilai aspek desain, pedagogik, dan materi adalah sebesar 0,81 dengan kategori tinggi dan memenuhi kriteria valid. Selanjutnya modul laju reaksi berbasis *project based learning* layak diuji cobakan pada tahap selanjutnya.

#### **c. One-to-one**

Pada tahap *one to one*, peneliti menguji cobakan *prototype* I yang telah divalidasi untuk mengetahui kepraktisan modul. Uji coba dilakukan kepada tiga siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 12 Palembang dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Peneliti juga meminta siswa untuk mengisi angket kepraktisan. Perhitungan data angket kepraktisan tahap *one to one* didapatkan persentase skor kepraktisan sebesar 100% kategori sangat praktis.

#### **d. Small Group**

Pada tahap *small group*, peneliti juga melakukan uji coba *prototype* I dengan sembilan siswa kelas XI IPA 1 dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Peneliti juga meminta siswa untuk mengisi angket kepraktisan dengan skala *Guttman*. Perhitungan data angket kepraktisan tahap *small group* diperoleh persentase kepraktisan sebesar 96,5% dengan kategori sangat praktis.

*e. Field Test*

Tahap *field test* bertujuan untuk mengetahui keefektifan modul yang dikembangkan dengan mengujicobakan modul laju reaksi berbasis *project based learning* kepada para siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 12 Palembang. Proyek yang dibuat pada pembelajaran yaitu membuat gas karbondioksida atau gas CO<sub>2</sub>. Untuk mengetahui keefektifan modul dapat dilihat dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan perhitungan *n-gain* didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,70 dengan kategori tinggi. Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa modul laju reaksi berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan di SMA Negeri 12 Palembang dinyatakan valid, praktis, dan efektif penggunaannya dalam pembelajaran kimia.

## KESIMPULAN

Modul Laju Reaksi Berbasis *Project Based Learning* yang dihasilkan menunjukkan bahwa validasi menggunakan koefisien *Aiken* diperoleh rerata sebesar 0,81 dengan kategori tinggi. Hasil kepraktisan tahap *one to one* sebesar 100% dengan kategori sangat praktis sedangkan rerata skor kepraktisan tahap *small group* sebesar 96,5% dengan kategori sangat praktis. Hasil *field test* menunjukkan nilai *N-gain* sebesar 0,7 dengan kategori tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability, and Validity of Rating. *Educational and Psychological Measurement*. 45: 131-142.
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode Dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Bintiningtiyas, N & Lutfi, A. (2016). Pengembangan Permainan Varmintz Chemistry Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Unesa Journal Of Chemical Education*. 5(2): 302-308.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods:A Six Thousand-Student Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Physics*. 66(1): 64--74.
- Kubiatko, M. dan Vaculova, I. (2011). Project Based Learning: Characteristic and the Experience with Application in the Science Subjects. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*. 3(1): 65-74.
- Manalu, J.B., Pernando, S., dan Netty, H.H.T. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Mahesa*. 1(1): 80-81.
- Prawiradilaga, Salma, D. (2009). *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Pranada Media Group.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tessmer, M. (2005). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. New York: Taylor & Francis Group.