

## **Pelatihan Pembuatan Kit Praktikum Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi Secara Kuantitatif Bagi Guru Kimia SMA Se-Kota Metro**

**Noor Fadiawati<sup>1)\*</sup>, Chansyanah Diawati<sup>2)</sup>, M. Mahfudz Fauzi Syamsuri<sup>3)</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Departement of Chemistry, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

\*Email: [noor.fadiawati@fkip.unila.ac.id](mailto:noor.fadiawati@fkip.unila.ac.id)

Received: 18 Desember 2023

Accepted: 31 Desember 2023

Published Online: 4 Januari 2024

### **Abstrak**

*Kegiatan praktikum merupakan salah satu karakteristik ilmu kimia sebagai proses untuk mendapatkan suatu produk pengetahuan seperti fakta, teori, konsep, prinsip, dan aturan-aturan. Akan tetapi, kegiatan praktikum di sekolah sering kali tidak dapat dilakukan, karena tidak tersedianya alat. Untuk itu perlu dikembangkan alat praktikum agar kegiatan praktikum bisa berjalan. Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan kreativitas guru kimia dalam membuat/memodifikasi alat praktikum, dan meningkatkan keterampilan guru dalam menggunakan alat praktikum yang telah dibuat. Metode yang digunakan adalah pelatihan, dengan aktivitas ceramah, diskusi, praktik pembuatan alat dengan pendampingan, praktik uji coba alat, dan presentasi produk alat yang dibuat. Lokasi dari Kegiatan ini adalah di SMA Negeri 1 Metro. Mitra dari kegiatan ini adalah guru-guru kimia yang tergabung dalam MGMP Kimia Kota Metro, yang berjumlah 34 orang. Hasil dari kegiatan yang telah dilakukan menunjukkan: (a) adanya peningkatan pemahaman guru dalam menentukan orde reaksi berdasarkan percobaan, (b) meningkatnya wawasan guru terkait pembuatan alat praktikum, (c) meningkatnya keterampilan guru dalam membuat alat praktikum, dan (d) meningkatnya jumlah alat praktikum kimia di sekolah.*

**Kata Kunci:** guru kimia; KIT praktikum; pengaruh katalis terhadap laju reaksi.

### **Abstract**

*Practical activities are one of the characteristics of chemistry as a process for obtaining knowledge products such as facts, theories, concepts, principles and rules. However, practical activities in schools often cannot be carried out, due to unavailability of equipment. For this reason, practical tools need to be developed so that practical activities can run. The aim of this activity is to increase chemistry teachers' creativity in creating/modifying practical tools, and to improve teachers' skills in using the practical tools that have been created. The method used is training, with lecture activities, discussions, tool making practice with assistance, tool testing practice, and presentation of the tool products made. The location of this activity is at SMA Negeri 1 Metro. The partners for this activity are chemistry teachers who are members of the MGMP Kimia Kota Metro, totaling 34 people. The results of the activities that have been carried out show an increase in: (a) teacher understanding in determining reaction orders based on experiments, (b) teacher insight regarding making/modifying practical tools, (c) teacher skills in making practical tools, and (d) number of tools chemistry practicum at school.*

**Keywords:** chemistry teacher; Practical KIT; the effect of the catalyst on the reaction rate

## PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari pada kelompok peminatan Matematika dan IPA tingkat Sekolah Menengah Atas (Kemdikbud, 2018). Menurut Johnstone (2000), dalam ilmu kimia, terdapat tiga level representasi yang saling terkait yaitu level makroskopis (fenomena yang bisa diobservasi), level submikroskopis (kajian terhadap fenomena yang tidak bisa diobservasi), serta level simbolis (bahasa yang digunakan untuk mengomunikasikan kimia). Berdasarkan ketiga level tersebut, agar siswa mempunyai pemahaman yang utuh tentang kajian kimia, maka dalam pembelajaran kimia perlu dikaitkan secara langsung ketiga level representasi tersebut (Gilbert & Treagust, 2009). Level makroskopis dalam pembelajaran kimia dapat direalisasikan salah satunya melalui kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum merupakan salah satu karakteristik ilmu kimia sebagai suatu proses untuk mendapatkan suatu produk berupa pengetahuan seperti fakta, teori, prinsip, dan hukum (Fadiawati & Syamsuri, 2018). Artinya, kegiatan praktikum sangat penting, karena melalui praktikum dapat mengembangkan kerja ilmiah siswa dan juga mengembangkan pengetahuan siswa (Akbar, 2012; Mamlok-Naaman & Barnea, 2011; Ney, et al., 2009; Chala, 2019; Antwi, 2021; Astuti et al., 2024; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Reid & Shah, 2007) dengan menghubungkan domain obyek nyata dan domain ide (Millar, et al., 2002).

Hal ini sejalan dengan penelitian Hart (1999) bahwa melalui kegiatan praktikum siswa merasa terbantu dalam memahami suatu teori, menemukan jawaban dari beberapa pertanyaan berdasarkan materi yang telah mereka pelajari sebelumnya serta merasakan dan mendapatkan gambaran mengenai suatu

fenomena. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan praktikum menjadi bagian penting dan sebenarnya memperoleh peran sentral dalam tujuan kurikulum (Fensham, 1988), sejalan dengan pendapat Antonio (2018) yang menyatakan bahwa salah satu komponen kunci pendidikan sains yang efektif adalah penyelenggaraan kegiatan laboratorium.

Salah satu kompetensi dasar (KD) keterampilan pada mata pelajaran kimia kelas XI yaitu 4.7 merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi (Kemdikbud, 2018). Berdasarkan KD keterampilan ini, pada proses pembelajaran laju reaksi harus dilakukan suatu kegiatan praktikum. Melalui kegiatan praktikum akan dihasilkan suatu data percobaan. Selanjutnya, dari data percobaan inilah dapat menjelaskan konsep laju reaksi yaitu bertambahnya konsentrasi produk dan berkurangnya konsentrasi reaktan setiap satuan waktu.

Selain itu, berdasarkan data praktikum juga dapat menentukan orde suatu reaksi. Dengan kata lain, praktikum pada KD keterampilan laju reaksi tidak cukup dilakukan secara kualitatif (menunjukkan cepat/lambat laju suatu reaksi baik pada pengaruh suhu, konsentrasi, luas permukaan dan katalis) namun juga praktikum harus dilakukan secara kuantitatif (menunjukkan berapa perubahan konsentrasi reaktan dan produk setiap bertambahnya waktu reaksi) agar KD keterampilan laju reaksi ini dapat tercapai. Komponen penting yang mendukung agar kegiatan praktikum kimia dapat terlaksana adalah tersedianya peralatan khusus berupa alat-alat praktikum (Fadiawati, et al., 2018; Fadiawati & Tania, 2016). Artinya, alat praktikum adalah

komponen penting yang harus ada di setiap sekolah menengah, agar kegiatan praktikum kimia dapat terlaksana. Hal ini sesuai dengan pendapat Parwata & Sudiarmika (2020), yang menyatakan bahwa alat pembelajaran merupakan suatu hal yang digunakan untuk membantu siswa belajar lebih efektif dan efisien.

Telah dilakukan observasi di empat SMA Negeri di Kota Metro, untuk mengetahui kondisi di lapangan terkait kegiatan praktikum pada mata pelajaran kimia di SMA. Di Kota Metro terdapat 7 SMA negeri dan 10 SMA Swasta. Jumlah guru yang mengajar kimia sebanyak 34 orang, 20 orang mengajar di SMA Negeri, dan 14 orang mengajar di SMA swasta. Dari hasil wawancara terhadap guru, diperoleh data bahwa guru yang melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi hanya sebanyak 25%, namun praktikum yang dilakukan hanya sebatas secara kualitatif yaitu hanya mengetahui reaksi mana yang lebih cepat dengan/tanpa diberikan katalis; padahal berdasarkan KD 4.7, seharusnya praktikum dilakukan secara kuantitatif.

Sebanyak 75% guru tidak melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi, karena tidak ada alat dan bahan di sekolah. Tidak terlaksananya kegiatan praktikum ini menyebabkan siswa tidak kompetensi yang diharapkan. Untuk mengatasi tidak tersedianya alat praktikum, maka tujuan dari kegiatan ini adalah: (a) memberikan wawasan tentang pembuatan atau modifikasi alat praktikum, agar kreativitas guru dapat ditingkatkan; (b) menyosialisasikan dan melatih penggunaan alat atau KIT praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi yang telah dikembangkan oleh Fadiawati, *et al.* (2016); (c) membuat atau menduplikasi alat praktikum yang telah dikembangkan.

## **METODE**

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah pelatihan disertai dengan pendampingan. Metode yang digunakan meliputi ceramah, diskusi, lokakarya, penugasan, dan presentasi. Tatap muka dilakukan sebanyak tiga kali, yang pertama dan kedua dilakukan pada awal kegiatan, dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan lokakarya. Tatap muka ketiga dilakukan pada akhir kegiatan, menggunakan metode presentasi. Kegiatan mandiri dilakukan menggunakan metode penugasan dan pendampingan yang dilaksanakan selama dua bulan

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pelatihan pembuatan KIT praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif dievaluasi menggunakan model Context, Input, Process, dan Product (CIPP) yang dikembangkan oleh Daniel Stufflebeam (Zhang, *et al.*, 2011; Tayibnafis, 2000), sehingga hasil kegiatan ini dilaporkan sesuai dengan model evaluasi yang digunakan.

Evaluasi *Context*: Salah satu kompetensi dasar (KD) keterampilan pada mata pelajaran kimia kelas XI yaitu 4.7 merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi. Berdasarkan KD ini, pada proses pembelajaran laju reaksi harus dilakukan suatu kegiatan praktikum, sehingga dihasilkan data percobaan. Selanjutnya, dari data percobaan inilah dapat menjelaskan konsep laju reaksi dan menentukan orde reaksi. Kondisi di lapangan ternyata tidak seperti yang diharapkan, karena ternyata 75% guru tidak melakukan praktikum pengaruh

katalis terhadap laju reaksi, karena tidak tersedianya alat. Hanya 25% guru yang melakukan praktikum pengaruh katalis terhadap laju, dan hanya dilakukan secara kualitatif (tidak menentukan laju dan orde reaksi). Hal ini disebabkan karena tidak ada alat yang dapat mengukur laju reaksi secara kuantitatif.

Evaluasi *input* Untuk memperoleh informasi tentang kemampuan awal dari guru-guru Kimia di Kota Metro dilakukan melalui pretes terkait cara menentukan laju dan orde reaksi berdasarkan data percobaan. Di samping itu, terkait pengalaman guru dalam

membuat alat praktikum. Pemberian pretes sebelum pelaksanaan dimaksudkan untuk mengetahui pemahaman peserta pelatihan terkait pengolahan data hasil percobaan untuk menentukan laju dan orde reaksi. Di samping itu, terkait pengalaman guru dalam membuat alat praktikum. Sementara, untuk mengukur peningkatan pemahaman guru setelah diberikan materi pelatihan, para guru diberikan postes. Berdasarkan jawaban guru diperoleh data seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pretes dan Postes Peserta Pelatihan

No	Nama	Instansi	Nilai		<i>n-gain</i>
			Pretes	Postes	
1	Sri Murwatiningih	SMAN 1 Metro	50,0	100	1,0
2	Kaswanto	SMAN 1 Metro	33,3	83,3	0,7
3	Hartanto	SMAN 1 Metro	33,3	100	1,0
4	Sri Suprapti	SMAN 1 Metro	16,7	83,3	0,8
5	Endah Wahyuningih	SMAN 1 Metro	33,3	100	1,0
6	Bambang Sri H,	SMAN 2 Metro	16,7	100	1,0
7	Triyatno	SMAN 2 Metro	33,3	83,3	0,7
8	Kartika Marti	SMAN 3 Metro	16,7	66,7	0,6
9	Sukemi	SMAN 3 Metro	0	83,3	0,8
10	Rina Nahari	SMAN 3 Metro	0	66,7	0,7
11	Dewi Kurniati	SMAN 4 Metro	33,3	100	1,0
12	Sri Susanti	SMAN 4 Metro	16,7	83,3	0,8
13	Mihati Latifah	SMAN 4 Metro	16,7	66,7	0,6
14	R, Tri Endah W,	SMAN 5 Metro	33,3	100	1,0
15	Novi Kusnawati	SMAN 5 Metro	50,	83,3	0,7
16	Siti Aminah	SMAN 5 Metro	0	83,3	0,8
17	Sutarjo	SMAN 5 Metro	16,7	100	1,0
18	Puji Winarni	SMAN 6 Metro	33,3	100	1,0
19	Sugiyanti	SMAN 6 Metro	16,7	66,7	0,6
20	Niken Larasati	SMAN 6 Metro	50,0	100	1,0
21	M, Nurissalam	SMA Muh 1 Metro	16,7	83,3	0,8
22	Dwi Rahayu S,	SMA Muh 1 Metro	0	83,3	0,8
23	Halimah Sya'diyah	SMA Muh 2 Metro	16,7	100	1,0
24	Mas Haerani	SMA Muh 2 Metro	16,7	83,3	0,8
25	Sudarto	SMAN Teladan Metro	33,3	100	1,0
26	Valentina Yesi F,	SMA Yos Metro	50,0	66,7	0,3

27	Nugraheni	SMAN Kristen Metro	16,7	100	1,0
28	Siti Munawaroh	SMA TMII Metro	0	83,3	0,8
29	Nisa'ul Fitri	SMA Ma'arif 1 Metro	50,0	100	1,0
30	Endang Kusumawati	SMA Kartikatama Metro	0	83,3	0,8
31	Azhari Syamdari	SMA Kartikatama Metro	16,7	66,7	0,6
32	Dwi Dian Diariyana	SMA PGRI Metro	33,3	100	1,0
33	Herry Susanto	SMA PGRI Metro	0	66,7	0,7
34	Putri Nur Amalia	SMA Taruna GAMA	16,7	66,7	0,6
		Rata-rata	22,6	86,3	0,83

Berdasarkan kuesioner yang disebar, diperoleh informasi bahwa: (a) hanya 3 dari 34 atau 8,82% guru yang menyatakan pernah membuat alat praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif, akan tetapi ketika dikonfirmasi, ternyata alat yang dibuat tidak dapat mengukur secara kuantitatif hasil reaksi: (b) hanya 3 dari 34 atau 8,82% guru yang membelajarkan praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi secara kuantitatif, akan tetapi ketika dikonfirmasi, ternyata alat yang dibuat dan praktikum yang dilakukan tidak mengukur hasil reaksi secara kuantitatif, sehingga orde reaksi tidak dapat ditentukan. Guru melakukan praktikum dengan menggunakan alat gelas kimia diisi air dan gelas ukur yang dibalik, dan stopwatch. Ada juga yang menggunakan balon untuk menampung gas yang dihasilkan. Sehingga volume gas hasil reaksi tidak dapat diukur.

Evaluasi *process* dilakukan untuk memperoleh data aktivitas guru dan tanggapan selama mengikuti pelatihan, sejak mengikuti pemberian materi melalui ceramah dan diskusi hingga keaktifan pada saat pembuatan dan penggunaan KIT praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi, dan pada saat mempresentasikan produk KIT praktikum.

Kegiatan pelatihan diikuti oleh semua guru kimia di kota Metro yang berjumlah 34 orang, dan hingga sesi pemberian materi berakhir hanya 2 orang

guru yang izin karena ada tugas yang tidak bisa diwakilkan. Selama berlangsungnya sesi pemberian materi, peserta sangat antusias mengikuti kegiatan, hal ini terindikasi dari banyaknya pertanyaan yang diajukan oleh peserta. Berdasarkan respon terhadap kuesioner yang diberikan, semua guru menyatakan bahwa pelatihan yang diberikan merupakan hal baru, dan perlu dilakukan lagi di masa yang akan datang.

Di samping pengamatan terhadap aktivitas guru, evaluasi proses pelatihan juga dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan instrumen tes (pretes dan postes), untuk mengetahui efektivitas kegiatan yang dilakukan, terkait peningkatan pemahaman peserta terhadap pengolahan data hasil percobaan pada penentuan laju reaksi dan orde reaksi. Efektivitas kegiatan ditentukan dengan cara menghitung *n-gain*. Berdasarkan hasil pretes dan postes diperoleh rata-rata *n-gain* seperti disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil pretes dan postes, terlihat bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada pemahaman guru setelah diberi pelatihan, nilai rata-rata pretes hanya sebesar 22,6 meningkat menjadi 86,3 pada postes. Dari 34 peserta, hanya 8 peserta yang memiliki nilai postes dibawah 75, dengan kata lain, 76,5 % peserta memiliki nilai  $\geq 75$ . Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata *n-*

gain sebesar 0,83 dengan kategori tinggi (Hake, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil

meningkatkan pemahaman guru kimia tentang penentuan laju dan orde reaksi berdasarkan data hasil percobaan.



**Gambar 1.** KIT Praktikum Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi Secara Kuantitatif

Evaluasi *Product*. Di akhir kegiatan dihasilkan produk berupa KIT praktikum pengaruh katalis terhadap laju reaksi seperti tampak pada Gambar 1, yang harus yang harus dievaluasi kelayakannya. Evaluasi atau penilaian alat berdasarkan pada tiga aspek, yaitu aspek ketahanan alat, keamanan bagi siswa, dan ketepatan pengukuran. Berdasarkan kriteria tersebut, alat yang dihasilkan para peserta tergolong layak.

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil evaluasi kegiatan pengabdian dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan dapat meningkatkan pemahaman dalam menentukan orde reaksi berdasarkan percobaan, wawasan dan keterampilan guru dalam membuat atau memodifikasi alat praktikum. Dampak dari kegiatan ini adalah meningkatnya jumlah alat praktikum kimia di SMA se-Kota Metro.

## DAFTAR PUSTAKA

Akbar, R. A. (2012). Mind the fact: Teaching science without practical as body without soul. *Journal of Elementary Education*, 22(1), 1-8.

Antwi, V., Sakyi-Hagan, N. A., Addo-Wuwer, F., & Asare, B. (2021). Effect of practical work on physics learning effectiveness: A case of a senior high school in Ghana. *East African Journal of Education and Social Sciences*, 2(3), 43-55.

Astuti, E. E. K., Sriyansyah, S. P., & Barrera, J. D. (2024). Alternative approaches to practical work in a biology classroom—meeting the needs of our students. *Journal of Environment and Sustainability Education*, 2(1), 6-11.

Chala, A. A. (2019). Practice and challenges facing practical work implementation in Natural Science subjects at secondary schools. *Journal of Education and Practice*, 10(31).

Fadiawati, N., Diawati, C., & Syamsuri, M.M.F. (2018). *Pengembangan Alat Pratikum Kimia Sekolah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Pemahaman Konseptual, dan Sikap Ilmiah Siswa*. Naskah tidak dipublikasikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Lampung

- Fadiawati, N., Diawati, C., & Tania, L. (2016). Modifikasi alat pengukur pengaruh katalis terhadap laju reaksi. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016* Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Fadiawati, N. & Syamsuri, M.M.F. (2018). *Perancangan Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fadiawati, N. & Tania, L. (2016). *Pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik di Perguruan Tinggi dan Sekolah Melalui Pembuatan dan Modifikasi Alat Praktikum*. Naskah tidak dipublikasikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Lampung.
- Antonio, V. V. (2018). Science laboratory interest and preferences of teacher education students: Implications to science teaching. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 6(3), 57-67.
- Fensham, P. J. (Ed.). (1988). *Development and dilemmas in science education* (Vol. 23). Psychology Press.
- Gilbert, J, K, & Treagust, D, (2009) Toward a Coherent Model for Macro, Submicro, and Symbolic Representation in Chemical Education, In: Gilbert, J, K., & Treagust, D, (eds,) *Model and Modeling in Science Education, Multiple Representation in Chemical Education*, Springer Science+Business Media B,V,
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hart, M. A. (1999). Seeking Minopimatasiwin (the good life): An Aboriginal approach to social work practice.
- Johnstone, A.H. (2000). Teaching of Chemistry: Logical or Psychological? *Chemical Education Research and Practice in Europe*, 1(1), 9-15.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No.37. Jakarta: Kemendikbud.
- Mamlok-Naaman, R., & Barnea, N. (2012). Laboratory activities in Israel. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(1), 49-57.
- Millar, R., Tiberghien, A., & Le Maréchal, J. F. (2002). Varieties of labwork: A way of profiling labwork tasks. *Teaching and learning in the science laboratory*, 9-20.
- Ney, M., Maisch, C., & Marzin-Janvier, P. (2009). Learning in the laboratory: an interactional, factual and conceptual experience. In *ESERA 2009* (p. 182).
- Parwata, K. Y. L., & Sudiarmika, A. A. I. A. R. (2020, July). The effectiveness of learning tools in science learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1503, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- Tayibnafis, F.Y. (2000). *Evaluasi Program*. Jakarta: Rineka Cipta.

Zhang, G., Zeller, N., Griffith, R., Metcalf, D., Williams, J., Shea, C., & Misulis, K. (2011). Using the context, input, process, and product evaluation model (CIPP) as a comprehensive framework to guide the planning, implementation, and assessment of service-learning programs. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 15(4), 57-84.