



Contents lists available at Jurnal Perduli

**JURNAL PERDULI**  
ESSN: 2962-2174 (Electronic)

Journal homepage: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/perduli>

## Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Topik Kinetika Kimia Dan Termokimia Bagi Guru-Guru Kimia MGMP Jakarta Timur 1

Afrizal<sup>1</sup>, Yusmaniar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received 08 December 2022

Revised 24 February 2023

Accepted 01 March 2023

#### Kata kunci:

Bahan Ajar, Kinetika Kimia,  
Termokimia, Guru Kimia

### Abstrak

Kegiatan pengabdian pada masyarakat (P2M) ini telah dilaksanakan untuk guru-guru SMA yang tergabung dalam MGMP Kimia Jakarta Timur 1, DKI Jakarta pada tanggal 1 september 2022 di SMAN 61 Jakarta. Program pelatihan dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu pendahuluan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan. Pada tahap pendahuluan, dilakukan analisis kebutuhan berupa pengumpulan data mengenai perlunya mengembangkan bahan ajar kinetika kimia dan termokimia selama pandemi COVID-19 bagi guru-guru SMA di Wilayah Jakarta Timur DKI Jakarta. Tahap kedua, tahap Pelaksanaan, dimana program pelatihan dilaksanakan secara hybrid yaitu berupa *online* dan *offline training* menggunakan metode ceramah, tanya jawab, simulasi, penugasan, dan pengamatan terhadap keterampilan peserta pelatihan. Pada tahap ketiga atau disebut tahap evaluasi. Evaluasi program pelatihan dilakukan secara menyeluruh terhadap unsur materi, pelatih, dan peserta pelatihan. Luaran kegiatan ini adalah meningkatnya kualitas pembelajaran guru-guru SMA dalam menyampaikan materi bahan ajar kinetika kimia dan termokimia kepada peserta didik. Selain itu juga terlihat ada beberapa guru yang secara inovatif memanfaatkan teknologi sebagai bahan pembelajaran di sekolah untuk peserta didik.

### Abstract

*The community service activity was carried out for high school teachers who are members of the East Jakarta 1 Chemistry MGMP, DKI Jakarta on September 1 2022 at SMAN 61 Jakarta. The training program is carried out through three stages, namely introduction, implementation, and activity evaluation. In the preliminary stage, a needs analysis was carried out in the form of data collection regarding the need to develop chemical and thermochemical kinetics teaching materials during the COVID-19 pandemic for high school teachers in the East Jakarta Region of DKI Jakarta. The second stage, the Implementation stage, where the training program is implemented in a hybrid manner, namely in the form of online and offline training using lecture methods, question and answer, simulations, assignments, and observation of the skills of the trainees. In the third stage or called the evaluation stage. Evaluation of the training program is carried out thoroughly on the material elements, trainers, and training participants. The output of this activity is the improvement in the learning quality of high school teachers in delivering chemical and thermochemical kinetics teaching materials to students. In addition, it is also seen that there are several teachers who innovatively use technology as learning materials in schools for students.*



© 2023 The Authors. s licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License

### Corresponding Author:

Author Name Afrizal

Email: [afrizal@unj.ac.id](mailto:afrizal@unj.ac.id)

## Pendahuluan

Proses penyampaian materi bahan ajar merupakan aktivitas yang selalu dilakukan para guru-guru dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran saat pandemic ini akan mempengaruhi peserta didik dalam menyerap materi kimia. Saat ini proses pembelajaran lebih banyak dilaksanakan secara daring. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk dapat memaksimalkan penguasaan materi bahan ajar agar pembelajaran semakin mudah dikuasai oleh peserta didik.

Materi kinetika kimia dan termokimia merupakan salah satu topik dalam pembelajaran kimia yang disampaikan di SMA. Secara umum topik kinetika kimia dan termodinamika memuat kajian teori dan konsep-konsep yang juga disertai dengan perhitungan secara matematika. Oleh karena itu penguasaan matematika dasar juga sangat diperlukan oleh guru kimia saat menyampaikan materi kinetika kimia dan termokimia tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlunya dilakukan kegiatan pelatihan untuk pengembangan bahan ajar pada topik kinetika kimia dan termodinamika bagi gur-guru Kimia pada MGMP Kimia Jakarta Timur 1. Pelatihan ini akan diharapkan akan memberikan penguasaan materi yang mendalam dan tidak munculnya miskonsepsi pada topik kinetika kimia dan termokimia pada guru-guru SMA MGMP Kimia Jakarta Timur 1.

Masa darurat pandemi Covid-19 yang sedang terjadi sekarang memaksa sekolah-sekolah di seluruh dunia termasuk Indonesia untuk berinovasi dan beradaptasi terhadap perubahan yang ada. Merubah sistem pembelajaran dari sistem konvensional menjadisistem jarak jauh merupakan langkah nyata yang dilakukan sekolah dalam menghadapi pandemic Covid-19. Sistem ini membuat kegiatan belajar dan mengajar tetap berlangsung meskipun dipisahkan oleh jarak. Guru dan siswa tidak lagi dibatasi ruang dan waktu. Dengan pemanfaatan teknologi, mereka tetap dapat berkomunikasi dengan baik meski sering kali terpisah dengan jarak yang jauh untuk pelaksanaan pembelajaran.

Situasi pembelajaran seperti ini disebut pembelajaran jarak jauh (*distance learning*). Pembelajaran jarak jauh disebut juga pendidikan jarak jauh, *elearning*, dan pembelajaran online, yaitu bentuk pendidikan dimana unsur-unsur utama termasuk terpisahnya guru dan siswa secara fisik selama pengajaran dan penggunaan berbagai teknologi untuk memfasilitasi komunikasi siswa-guru dan siswa-siswa (Berg, 2016). Pembelajaran jarak jauh (*Distance Learning*) atau *e-learning* dapat diartikan sebagai pendekatan pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi, seperti telepon, audio, videotape, transmisi satelit, atau computer (Nara, H. Siregar, E. 2010).

Studi pendahuluan yang dilakukan oleh Abdelrahim M., Al-Zabadi, dan Mohammad Saleem Alshura (2015) membahas tentang implementasi program *e-learning* di Universitas Bisnis dan Teknologi (U.B.T.) di Arab Saudi, Jeddah. Penelitian ini menunjukkan bahwa melaksanakan kegiatan *e-learning* membutuhkan pertimbangan cermat atas berbagai masalah untuk memastikan bahwa tujuan tercapai. Koslow (2015) mengemukakan dengan memasukkan prinsip-prinsip struktur kursus dan otonomi pelajar ke dalam desain kursus online, efek jarak fisik dan kognitif antara pelajar online dan instruktur mereka dapat diatasi dan dikurangi. Berdasarkan pengertian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran jarak jauh (*distance learning*) merupakan pembelajaran dimana terpisahnya jarak antara guru dan siswa dengan proses penyampaian materi ajarnya lebihlembih mengedepankan penggunaan teknologi.

Salah satu permasalahan yang ditemui oleh guru-guru kimia SMA di Wilayah Jakarta Timur 1 adalah kesulitan proses penyampaian materi kinetika kimia dan termokimia secara maksimal. Hal ini sangat terasa dialami khususnya pada saat proses pembelajaran daring tersebut. Oleh karenanya melalui kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (P2M) ini, maka tim P2M Prodi Magister Pendidikan Kimia FMIPA UNJ menawarkan untuk melaksanakan pelatihan pengembangan bahan ajar pada topik kinetika kimia dan termokimia pada mata pelajaran kimia untuk guru-guru kimia yang tergabung dalam MGMP Kimia Jakarta Timur 1.

## Metode

Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (P2M) ini dilaksanakan bekerja sama dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Kimia Jakarta Timur 1. Pelaksanaan pada hari Kamis tanggal 1 September 2022. Secara umum kegiatan P2M ini terbagi dalam tiga aktivitas yang terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan monitoring evaluasi. Pada tahapan persiapan dilaksanakan beberapa kali pertemuan dengan tim dosen dan mahasiswa untuk merencanakan kegiatan ini. Selanjutnya, tahap pelaksanaan kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui penyampaian materi pelatihan, pendampingan penyusunan soal, dan penugasan secara mandiri. Pelatihan diselenggarakan pada tanggal 1 September 2022 di SMA 61 Jakarta selama 90 menit. Sebanyak 61 guru kimia di area Jakarta Timur mengikuti pelatihan ini. Sebelum pelaksanaan pengabdian, tim dosen mempersiapkan surat perizinan, tempat pelatihan, form pendaftaran, spanduk, poster akses internet, LCD, dan laptop. Metode pelatihan yang digunakan antara lain ceramah, diskusi, tanya jawab, dan penugasan.



Gambar 1. Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan pengabdian diawali dengan penyampaian materi.

Pembukaan sekaligus menjelaskan teori tentang teori kimia fisika yang meliputi tentang kinetika kimia, kesetimbangan kimia, termokimia, dan elektrokimia. Pembahasan materi tersebut untuk menguatkan Kembali konsep-konsep dasar lagi bagi peserta yang mengacu kepada kurikulum SMA terakhir. Penguatan konsep ini diperlukan agar saat membuat bahan ajar para guru-guru kimia yang tergabung dalam MGMP Kimia Jakarta Timur 1 tidak mengalami miskonsepsi saat membuat bahan ajar. Pada saat penyampaian materi-materi diatas ada beberapa peserta yang bertanya terkait kedalaman dan keluasan materi tersebut untuk siswa di SMA. Tim rumpun kimia menjelaskan teori-teori tersebut juga mendorong para guru senantiasa menggunakan teks book acuan dalam membuat bahan ajar tersebut. Selain itu menggunakan beberapa media digital yang telah berkembang saat ini.

Sesi kedua adalah mengerjakan kasus soal pada konsep kimia fisik yang telah dijelaskan sebelumnya. Pada sesi ini peserta mengerjakan kasus soal-soal yang dibagikan kepada peserta.

Tim dosen dan mahasiswa Bersama-sama memantau bagaimana peserta mengerjakan soal-soal tersebut.



Gambar 4. Peserta saling berdiskusi dalam menyelesaikan soal-soal kasus dalam pelatihan P2M

Sesi ketiga adalah refleksi dan kesimpulan dari kegiatan Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Topik Kinetika Kimia dan Termokimia bagi Guru-guru Kimia MGMP Jakarta Timur 1 yang disampaikan oleh Bapak Dr. Afrizal, M.Si. Peserta para guru-guru Kimia MGMP Kimia Jakarta Timur 1 secara umum sangat antusias mengikuti pelatihan dalam kegiatan P2M ini. Pembuatan bahan ajar dari kegiatan Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Topik Kinetika Kimia dan Termokimia bagi Guru-guru Kimia MGMP Jakarta Timur 1 segera dilaksanakan oleh para peserta.

Secara umum kegiatan P2M Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Topik Kinetika Kimia dan Termokimia bagi Guru-guru Kimia MGMP Jakarta Timur 1 berlangsung lancar dan sukses. Peserta mengikuti dengan seksama pembahsana materi konsep kinetika kimia, kesetimbangan kimia, termokimia, dan elektrokimia yang disampaikan oleh nara sumber. Pembahasan soal-soal dan kasusn terkait topik materi tersebut berjalan dengan baik.

### **Hasil dan Pembahasan**

Kegiatan P2M Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Topik Kinetika Kimia dan Termokimia bagi Guru-guru Kimia MGMP Jakarta Timur 1 telah dilaksanakan sesuai rencana yang dibuat. Peserta dan tim P2M dari rumpun kimia UNJ dan MGMP Kimia Jakarta Timur 1 dan peserta berfoto Bersama di pelataran SMA 61 Jakarta Timur. Akhir kegiatan ini dilakukan evaluasi kegiatan yang telah dilaksanakan menggunakan survei kepuasan dari peserta.





Gambar 6. Foto Bersama peserta Guru-guru Kimia MGMP Kimia Jakarta Timur 1 dengan Tim Pelaksana P2M Rumpun Kimia FMIPA UNJ

Secara umum, peserta pelatihan menunjukkan kepuasan yang relatif tinggi terhadap pelatihan pengembangan bahan ajar topik kinetika kimia dan termokimia bagi guru-guru kimia MGMP Jakarta Timur 1. Hal ini ditunjukkan dari Tabel 1 yang menginformasikan bahwa peserta memberikan skor 4,00 dari skor total 4. Dari seluruh pernyataan, terdapat 8 pernyataan peserta sangat setuju terhadap pelatihan ini. Sedangkan Pernyataan yang mendapat skor terkecil adalah tentang alokasi waktu pelatihan ( $M = 2,60$ ;  $SD = 0,49$ ). Ini mengindikasikan bahwa pelatihan serupa di bidang ini di masa mendatang perlu dilakukan dengan waktu yang lebih panjang.

Tabel 1. Kepuasan Peserta Terhadap Pelatihan

No.	Pernyataan	Mean	SD
1	Secara keseluruhan, saya puas dengan penyampaian materi pada pelatihan hari ini	4.000	0.000
2	Setelah mengikuti pelatihan, saya memperoleh wawasan dan pengetahuan baru	4.000	0.000
3	Materi yang disampaikan relevan dan sesuai dengan yang saya harapkan	4.000	0.000
4	Materi yang disajikan dapat saya terapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah	4.000	0.000
5	Materi yang disajikan memunculkan ide-ide baru bagi saya untuk melaksanakan pembelajaran interaktif di kelas	3.500	0.509
6	Pemateri sangat memahami topik yang disampaikan	4.000	0.000

7	Waktu yang diberikan kepada pemateri untuk menyampaikan materi mencukupi	2.767	0.568
8	Pemateri menyampaikan materi dengan baik, mudah dipahami, dan memberikan contoh-contoh implementasi yang relevan	4.000	0.000
9	Waktu yang disediakan untuk pelatihan mencukupi	2.600	0.498
10	Pemateri menjawab seluruh pertanyaan peserta dengan baik	4.000	0.000
11	Pelatihan berlangsung dengan lancar (tidak ada kendala teknis)	4.000	0.000
Rata-rata		3.715	0.074

Berdasarkan evaluasi diatas terlihat bahwa para guru yang mengikuti kegiatan pelatihan ini sangat berharap kegiatan ini dapat dilaksanakan pada waktu yang akan datang. Sesuai dengan program kegiatan P2M ini, maka tim pelaksana akan memperhatikan masukan dari peserta dan menindak lanjutinya. Pengembangan bahan ajar seharusnya memang perlu diperbaharui sesuai dengan perkembangan kurikulum yang dikembangkan oleh kementerian Pendidikan maupun masukan dari masyarakat.

Dalam rangka untuk melihat perbedaan kepuasan guru kimia berdasarkan gender, uji  $t$  independen dijalankan. Hasil analisis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepuasan Peserta Berdasarkan Gender

Gender	Mean	SD	$t$	$p$
Laki-laki	3,580	0,425	-0,548	0,590
Perempuan	3,686	0,358		

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan skor kepuasan dalam mengikuti pelatihan antara guru laki-laki dan perempuan ( $t = -0,548$ ;  $p = 0,590$ ). Ini mencerminkan bahwa seluruh peserta pelatihan puas terhadap topik pelatihan yang diberikan.

Untuk memperoleh informasi terkait topik pelatihan yang paling dibutuhkan guru kimia di masa mendatang, pengabdian juga mengajukan pertanyaan berikut: “*Topik apa yang Anda harapkan untuk pelatihan selanjutnya?*”. Beberapa respons mereka disajikan sebagai berikut:

“Pelatihan pembuatan bahan ajar berbasis teknologi informatika” [Guru 7]

“Pembuatan soal topik kinetika kimia dan termokimia” [Guru 21]

“Pelatihan terkait dengan pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran” [Guru 18]

“Pelatihan Praktikum kinetika kimia dan termokimia” [Guru 3]

“Pelatihan menggunakan aplikasi untuk praktikum kinetika kimia” [Guru 5]

Berdasarkan hasil analisis diatas maka terlihat bahwa para guru sebagai peserta telah menunjukkan jiwa profesionalnya. Hal ini sesuai dengan Undang-undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang menyatakan pasal (1) ayat (1) dinyatakan bahwa : Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan,

melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada jalur pendidikan formal, pada jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Profesional yang dimaksud dalam hal ini sebagaimana yang tercantum dalam UU No 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen, pasal (1) ayat (4) adalah, pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dan menjadi sumber penghasilan kehidupan yang memerlukan keahlian, kemahiran atau kecakapan yang memenuhi standar mutu atau norma tertentu serta memerlukan pendidikan profesi. Dengan demikian, seorang guru profesional akan tercemin dalam penampilan pelaksanaan pengabdian tugas-tugas yang ditandai dengan keahlian baik dalam metode maupun materi.

Selain itu melalui kegiatan pelatihan ini terlihat bahwa Guru menurut Basso A (Tahun 2018) memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran. Materi bahan ajar kimia yang penuh simbolik sangat diperkukan seorang guru yang mampu mentransfer ilmu kimia semaksimal mungkin. Sehingga diharapkan tidak akan menimbulkan kesalahan konsep pada peserta didik. Khususnya materi topik kinetika kimia dan termokimia merupakan topik yang banyak membahas teori kimia dan perhitungan, sehingga diharapkan guru dapat memiliki inovasi dalam proses pembelajarannya. Kajian kinetika kimia dan termokimia merupakan bagian dari kajian kimia yang sangat diperlukan bagi peserta didik agar lebih memahami kimia secara kontekstual (Denispriyanti dkk, 2021).

Secara umum, mayoritas guru kimia antusias untuk mengikuti pelatihan di masa mendatang. Mereka menginginkan adanya pelatihan terkait dengan penggunaan teknologi komputer untuk Menyusun bahan ajar topik kinetika kimia dan termokimia. Hal ini sesuai dengan perkembangan teknologi digital yang saat ini telah berkembang. Hal ini dikarenakan teknologi dianggap mampu meningkatkan motivasi siswa untuk meningkatkan kinerja mereka (Gilbert et al., 2011).

### **Kesimpulan**

Kegiatan pengabdian pada masyarakat (P2M) Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Topik Kinetika Kimia dan Termokimia bagi Guru-guru Kimia MGMP Jakarta Timur 1 pada tahun 2022 telah dilaksanakan di SMAN 61 Jakarta Timur. Kegiatan P2M tahun ini dilaksanakan secara hybrid yaitu luring dan daring. Kegiatan utamanya secara luring, namun jika ada beberapa peserta yg tidak dapat hadir secara luring panitia memfasilitasi juga dengan kegiatan daring. Kegiatan P2M ini dihadiri oleh tim dosen rumpun kimia, pengurus MGMP Kimia Jakarta Timur 1, Guru-guru kimia di wilayah Jakarta Timur 1, dan tim mahasiswa pelaksana P2M. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 1 September 2022 mulai pukul 08.00 WIB sampai 11.30 WIB. Pada kegiatan ini peserta diberi penjelasan konsep kimia fisika yang meliputi kinetika, kesetimbangan, termokimia, dan elektrokimia. Selain itu juga diskusi pengembangan bahan ajar bidang kimia fisik tersebut untuk pembelajaran kimia di SMA.

### **Daftar Pustaka**

- A.M. Sardiman. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. PT Rajagrafindo.
- Abdurrahman, M. (2012). *Anak Berkesulitan Belajar Teori, Diagnosis, Dan Remediasinya*. Rineka Cipta.
- Abrantes, J. L., Seabra, C., & Lages, L. F. (2007). Pedagogical affect, student interest, and learning performance. *Journal of Business Research*, 60(9), 960–964. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres>.

- 
- Atkins'. (2010). *Physical Chemistry 9<sup>th</sup> Edition*, Peter Atkins and Julio de Paula. Oxford University Press.
- Baharuddin. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Arruz Media.
- Basso, A., & Chiorri, C. (2018). Research and Practice Improving the interest of high-school students toward chemistry by crime scene investigation. 558– 566. <https://doi.org/10.1039/c7rp00232g>
- Brady, J. . dan H. (1990). *General Chemistry Principle and Structure* (4th ed.). John Willey & Sons,Inc.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti* (3rd ed.). Erlangga.
- Cheung, D. (2018). The key factors affecting students' individual interest in school science lessons. *International Journal of Science Education*, 40(1), 1– 23. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1362711>
- Creswell, J. W. (2007). Qualitative enquiry & research design, choosing among five approaches. In Book: Vol. 2nd ed. Sage Publications. Dees, R. (1991). The Role Cooperative Learning in Increasing Problem Solving Ability in a College Remedial Course. *Journal for Research in Mathematics Education*.
- Denispriyanti, I., & Kamaludin, A. (2021). The Analysis Student Interest in Chemistry Subjects on the National Exam in MAN Sleman Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Sains (Jps)*, 9(2), 146. <https://doi.org/10.26714/jps.9.2.2021.146-151>
- Dymock, S. (2002). Comprehension Strategy Instruction: Teaching Narrative Text Structure Awareness. 161–167. <https://doi.org/10.1598/RT.61.2.6>
- Darimi, I. (2016). Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa dalam Pembelajaran Aktif Di Sekolah. *Jurnal Edukasi: Jurnal Bimbingan Konseling*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.22373/je.v2i1.689>
- Dewi, A., Tika, N., & Suardana, I. N. (2019). Komparasi Praktikum Riil Dan Praktikum Virtualterhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Sma Pada Pembelajaran Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(2), 85. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i2.21236>
- Gagne, M. R., Briggs, L. J., & Warge, W. W. (1992). *Principles of Instructional Design*. Hobcourt Brace Ivanovic. Gulo, W. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Pt.Grasindo.
- Hamalik. (1994). *Media Pendidikan*. Cipta Aditya Bakti. Hayati, S. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Cooperative Learning*.
- Gilbert, L., Whitelock, D., & Gale, V. (2011). Synthesis report on assessment and feedback with technology enhancement. Southampton: Electronics and Computer Science EPrints.
- Kocdar, S., Karadeniz, A., Peytcheva-Forsyth, R., & Stoeva, V. (2018). Cheating and plagiarism in Eassessment: students' perspectives. *Open Praxis*, 10(3), 221.
- Kuh, G.D., Jankowski, N., Ikenberry, S.O., & Kinzie, J. (2014). Knowing what students know



and can do: The current state of student learning outcomes assessment in US colleges and universities. Urbana: National Institute for Learning Outcomes Assessment.

Kundu, A., Bej, T., & Dey, K.N. (2020). Indian educators' awareness and attitude towards assistive technology. *Journal of Enabling Technologies*, 14(4), 233-251.

Mason, J.C. (2014). Theorizing why in digital learning: Opening frontiers for inquiry and innovation with technologies. In Sampson, D.G., Ifenthaler, D., Spector, J.M., & Isaias, P. (Eds), *Digital Systems for Open Access to Formal and Informal Learning* (pp. 101-120). New York: Springer.

Morais, C., & Saude, I. (2019). Research and Practice Awakening to chemistry through storytelling and practical activities: middle school students interacting with pre-school children. 302–315. <https://doi.org/10.1039/c8rp00096d>

Undang-Undang Pemerintah Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen