

## **Pengembangan Sistem Pembelajaran *Flipped Classroom* Berbasis Inkuiri Terbimbing Menggunakan *Moodle* Pada Materi Hidrokarbon Kelas XI SMA/MA**

**Muhammad Andre Juliano<sup>1</sup>, Sinta Rahmatika Putri<sup>2</sup>, Rahadian Zainul<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [muhammadandrejuliano@gmail.com](mailto:muhammadandrejuliano@gmail.com)

### **Abstrak**

Dalam rangka memenuhi tuntutan revolusi industri 4.0, diperlukan pendekatan pembelajaran abad ke-21 yang telah dimodifikasi dari sistem tradisional ke sistem digital yang lebih canggih. Salah satu solusi pembelajaran yang dapat digunakan pada saat ini dan era revolusi industri 4.0 adalah Blended Learning. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem pembelajaran flipped classroom berbasis inkuiri terbimbing pada materi Hidrokarbon untuk kelas XI SMA/MA. Penelitian ini menggunakan alat penelitian berupa angket validitas dan angket praktikalitas. Instrumen tersebut akan diberikan kepada dosen Jurusan Kimia FMIPA UNP dan guru kimia di SMA Negeri 05 Padang, serta peserta didik khususnya kelas XI IPA sesuai dengan proporsi masing-masing. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan tahapan pengembangan model Plomp. Tahap awal adalah penelitian pendahuluan, sedangkan tahap berikutnya adalah fase pengembangan atau pembuatan *prototype*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pembelajaran flipped classroom berbasis inkuiri terbimbing pada materi Hidrokarbon yang dikembangkan telah terbukti valid, dan tingkat praktikalitasnya termasuk dalam kategori sangat praktis.

**Kata kunci:** *Flipped Classroom*, Inkuiri Terbimbing, Hidrokarbon

### **Abstract**

In a bid to fulfill the requirements of the fourth industrial revolution 4.0, 21<sup>st</sup> century learning strategies are needed that have been modified from traditional systems to more advanced digital ones. Blended Learning is one of the learning solutions that can be used in the present and the age of the fourth industrial revolution 4.0. The research object in the form of a guided inquiry-based flipped classroom educational system on Hydrocarbon material for class XI SMA / MA will be assessed using validity questionnaires and practicality assessments as research tools questionnaires. The instrument will be given to lecturers of the Chemistry Department FMIPA UNP, and chemistry teachers at SMA Negeri 05 Padang, and students, especially class XI IPA according to their respective proportions. The initial phase involves preliminary

research. The second stage is development or prototyping phase. The findings of the research in the development of a learning system that combines guided inquiry and flipped classroom approaches on Hydrocarbon material using the Plomp model showed the developed learning system was deemed to be valid and the level of practicality fell into the highly practical classification.

**Keywords :** Flipped Classroom, Guided Inquiry, *Hydrocarbon*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran era ke-21 pembelajaran yang lebih personal untuk mendukung kreativitas peserta didik. “Pembelajaran abad ke-21 ialah pembelajaran yang mempersiapkan generasi abad 21 untuk menghadapi berbagai tuntutan dan tantangan global, yang dimana pada abad ini kemajuan teknologi dan informasi berkembang sangat pesat dan mempengaruhi segala bidang kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang pendidikan” (Mardiyah et al., 2021). Selain itu, sekolah harus menyesuaikan metode pengajarannya agar sejalan dengan sistem pembelajaran abad 21. Artinya, pembelajaran umumnya tidak berpusat pada guru tetapi terfokus pada siswa. Siswa harus mampu berpikir dan belajar guna memenuhi kebutuhan masa depan.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi mengambil bagian penting dalam keberadaan manusia. Indonesia kini memasuki perubahan industri pada era 4.0 yang ditandai dengan penggunaan IT dan media elektronik untuk memudahkan tenaga kerja manusia. Pergeseran dari tenaga kerja manual ke digital telah terjadi sebagai akibat adanya *4.0 industrial revolution*. Pada masa ini, guru bukanlah pusat pembelajaran, melainkan hanya fasilitator (Stöhr et al., 2020).

Pembelajaran online menjadi tuntutan utama di era *4.0 industrial revolution*. Transformasi di komunikasi dari pendidik ke siswa akan mengalami pergeseran yang signifikan. Kecepatan akses juga akan kunci untuk berubah, semakin cepat dan mudah dijangkau meski dalam jarak jauh. Proses pembelajaran tidak lagi memerlukan interaksi langsung atau tatap muka. Pembelajaran akan berlangsung tanpa menghadirkan guru di depan kelas, buku digital atau virtual yang menggantikan buku fisik dari kertas, serta rekaman pembelajaran di berupa kualitas video, baik dari segi isi, kualitas gambar maupun suara yang digunakan. Namun, kelengkapan infrastruktur aplikasi dan konten pembelajaran masih belum banyak dikembangkan khususnya dalam perkuliahan calon guru (Adri et al., 2020).

Revolusi 4.0 dalam kemajuan teknologi telah tercapai. Satu dari sekian jenis pembelajaran yang pada masa ini terus berkembang dan sedang dalam era 4.0 adalah pembelajaran campuran. Sumber daya online digabungkan dengan pembelajaran tatap muka dan jarak jauh dalam model pembelajaran ini. Model jenis ini harus dapat menyelidiki kemampuan siswa dengan memanfaatkan berbagai fitur yang disediakan oleh Learning Management System (LMS). Dengan memanfaatkan pembelajaran campuran diharapkan siswa lebih dinamis dalam belajar. Kelas tidak kaku karena siswa berfungsi sebagai pusat pembelajaran. Keterampilan berpikir tingkat lanjutan

dapat ditingkatkan melalui model pendidikan kimia campuran (Afrianti & Zainul, 2021).

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 bersifat student centered yang dilaksanakan dengan menerapkan pendekatan ilmiah. Pembelajaran dengan metode ini dirancang agar pembelajar berpartisipasi aktif dari teori, hukum atau keyakinan dengan tahap mengenali masalah, merumuskan masalah, membuat hipotesis, menghimpun data, menganalisis data, membuat kesimpulan, dan berbagi temuan berupa teori, hukum, atau keyakinan (Sari et al., 2021)

Satu dari sekian pendekatan pembelajaran yang dapat dimanfaatkan baik saat ini maupun dalam zaman revolusi industri 4.0 adalah kombinasi pembelajaran (*blended learning*). *Blended learning* adalah pengalaman mendidik yang mengkonsolidasikan pembelajaran berbasis inovasi dengan pembelajaran konvensional (Maulida, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Syakdiyah et al., (2020) mengenai "Inovasi Pembelajaran Flipped Classroom sebagai Upaya untuk Memperkuat Kompetensi dan Daya Saing Siswa di Era Revolusi Industri 4.0" bertujuan untuk mengubah pola ruang belajar dengan berbagai perubahan sesuai dengan era modern 4.0. Melalui penggunaan teknik flipped classroom, siswa diberdayakan untuk mengembangkan kemampuan mereka secara mandiri dan teliti, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Syakdiyah et al., 2020).

Pemanfaatan teknologi misalnya *Moodle* dalam pengalaman pendidikan merupakan salah satu variasi usaha di era transformasi modern 4.0. Teknologi memainkan peran penting dalam semua bidang kehidupan, termasuk pendidikan, di era industri era revolusi 4.0 (Yuliati & Saputra, 2019).

Berbagai sistem manajemen pembelajaran (LMS) tersedia untuk mengembangkan, mengelola, dan mendistribusikan sumber daya digital untuk pengajaran tatap muka dan online. LMS menyediakan interaksi antara teknik pengajaran tradisional dan sumber belajar digital, dan secara bersamaan menawarkan kesempatan e-learning yang dipersonalisasi kepada siswa (Aljawarneh, 2020).

Dulu, guru hanya menggunakan bahan cetak di kelas untuk mengajar, tapi sekarang berkat internet, guru bisa mengajar di mana saja dan kapan saja. *Blended Learning* adalah metode pengajaran yang memadukan pengajaran tradisional dengan pengajaran berbasis teknologi dalam upaya menumbuhkan pembelajaran kreatif dan meningkatkan prestasi siswa (Maulida, 2020).

*Blended learning* adalah metode pendidikan yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang dapat disesuaikan dan menggabungkan instruksi kelas tradisional dengan instruksi online. Afrianti & Zainul, (2021) Sesuai dengan arahan pemerintah untuk selalu menerapkan 3M, tujuan *Blended Learning* adalah membuat siswa lebih aktif dan mandiri dalam pembelajarannya dengan tetap menjaga jumlah pertemuan yang sama di kelas. Penerapan blended learning dalam pendidikan dapat meminimalisir kontak langsung antar siswa. Guru dapat menggunakan teknologi berbasis komputer untuk menerapkan model *Blended Learning*.

Model Inkuiri Terbimbing lebih menekankan peran guru sebagai fasilitator pembelajaran dan proses penemuan, di mana siswa belajar dan berkembang dari ide-ide yang mereka teliti dan kemampuan berpikir kritis (Nurhayati et al., 2019).

Satu dari sekian platform e-learning yang berlisensi sumber terbuka yang paling populer untuk dipergunakan adalah *Moodle*, yang pertama kali diperkenalkan oleh ilmuwan komputer Martin Dougiamas. *Moodle* adalah sistem manajemen pembelajaran. Tahap ini memudahkan pertukaran informasi antar pengguna, melalui instrumen korespondensi sinkron (obrolan) dan asinkron (diskusi percakapan) (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

## METODE

Tujuan dalam penelitian ini guna melakukan pengembangan sebuah sistem pembelajaran flipped classroom yang mengadopsi pendekatan inkuiri terbimbing. Dalam riset ini, digunakan sebuah sistem yang mengintegrasikan pembelajaran flipped classroom dengan model *guided inquiry learning*. Proses belajar mengajar dilakukan dengan menggabungkan materi pelajaran di dalam dan luar kelas. Orientasi, eksplorasi, dan pembentukan konsep merupakan tahapan kegiatan belajar mengajar di luar kelas..

Setelah melaksanakan penelitian tersebut, didapatkan data validitas dan data praktikalitas. Data yang diperoleh pada angket validasi akan dianalisis dengan mempergunakan rumus Aiken V, seperti berikut:

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

$$S = r - I_0$$

Keterangan :

S = Skor terendah dalam kategori yang dipakai dan di tetapkan oleh validator

r = Kategori skor pilihan validator

I<sub>0</sub> = Kategori penskoran untuk skor terendah

n = Jumlah validator

c = Jumlah kategori yang ditetapkan validator

**Tabel 1. Tingkatan kevalidan/kebenaran sistem pembelajaran flipped *classroom* berbasis inkuiri terbimbing**

Skala Aiken's V	Validitas
V < 0,8	Tidak valid
V ≥ 0,8	Valid

Data pada angket praktikalitas hendak diolah dengan mempergunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan :

NP = Nilai Persentase yang dicari dan di inginkan

R = Perolehan skor dasar dari siswa

SM = Nilai tes maksimal acuan yang dapat dicapai

100 = Ketetapan bilangan

Adapun capaian praktikalitas akan terlihat pada tabel 2 setelah dikonversi ke kategori.

**Tabel 2. Tingkatan praktikalitas yang di konversi pada sistem pembelajaran flipped *classroom* berbasis *guided inquiry***

Nilai	Validitas
86% - 100%	Sangat praktis
76% - 85%	Cukup praktis
60% - 75%	Praktis
55% - 59%	Kurang praktis
≤ 54%	Tidak praktis

(Yunus dan Sardiwan, 2019)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Riset sudah dikerjakan pada SMA Negeri 05 Padang dan menghasilkan data uji validitas dan praktikalitas. Uji validitas melibatkan pengisian angket validitas materi dan media oleh Dosen Kimia dan Guru Kimia SMA Negeri 05 Padang, sementara itu uji praktikalitas dilaksanakan oleh Guru Kimia dan Peserta Didik SMA Negeri 05 Padang. Data yang ditemukan didasarkan pada hasil penelitian sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil Analisis Data Validasi Materi**

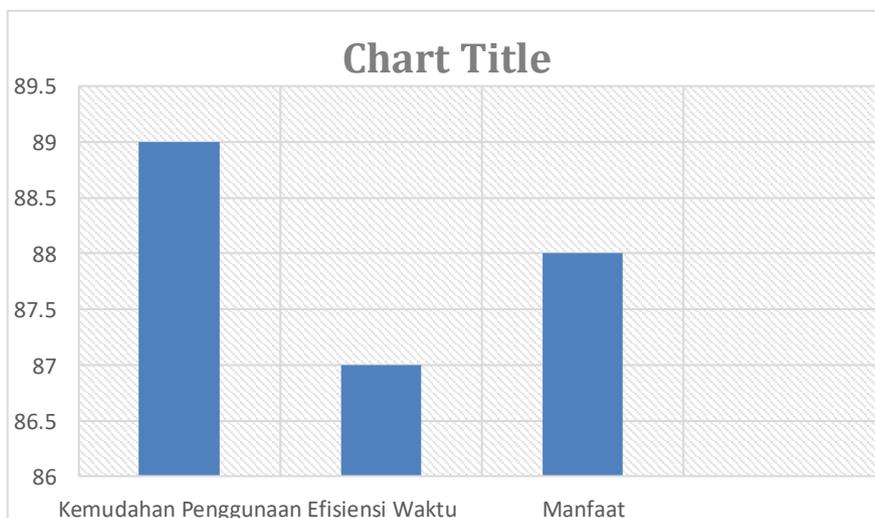
No.	Aspek yang Dinilai	V	Kategori Kevalidan
1	Kelayakan Isi	0,86	Valid
2	Komponen kebahasaan	0,88	Valid
3	Komponen Penyajian	0,86	Valid
4	Komponen kegrafikan	0,89	Valid
Rata-rata V		0,87	Valid

**Tabel 2. Hasil Analisis Data Validasi Media**

No.	Aspek yang Dinilai	V	Kategori Kevalidan
1	Aspek Tampilan	0,88	Valid
2	Komponen penggunaan	0,90	Valid
Rata-rata V		0,88	Valid



**Gambar 1. Hasil Analisis Data Praktikalitas Peserta Didik**



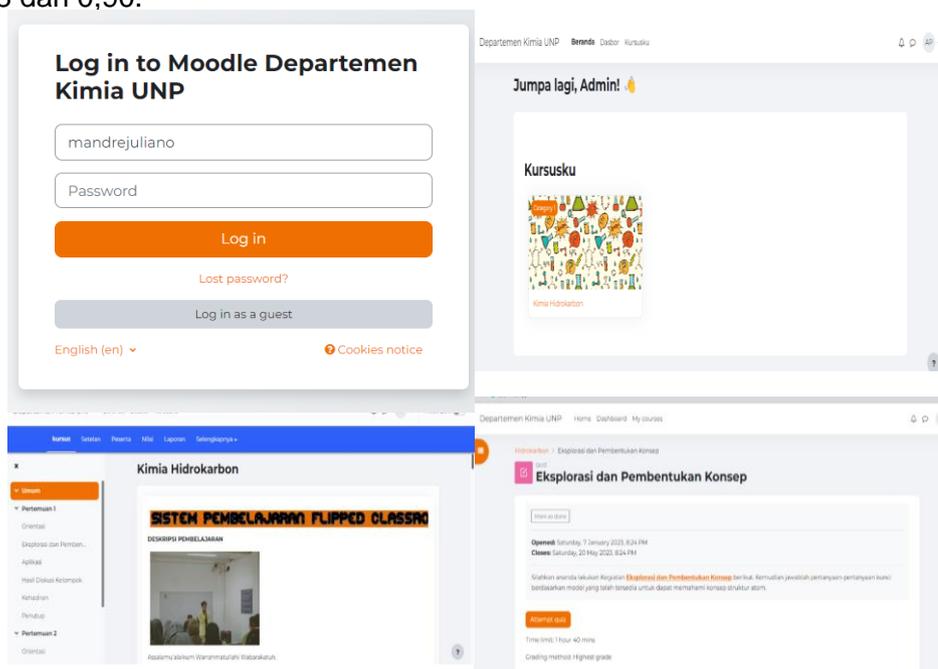
**Gambar 2. Hasil Analisis Data Praktikalitas Guru**

Menyadari adanya riset yang sudah dilaksanakan mempergunakan pendekatan Research and Development (R&D) ditambah model pengembangan Plomp yang mencakup tahap *prototype*, diperoleh sebuah sistem pembelajaran flipped classroom dengan basis *guided inquiry* untuk materi Hidrokarbon. Pada fase pembuatan *prototype*, dilaksanakan uji validitas dan uji praktikalitas guna mengumpulkan data mengenai kualitas produk hasil dari pengembangan.

Penilaian terhadap aspek kelayakan isi daripada sistem pembelajaran flipped classroom dengan basis inkuiri terbimbing dalam materi Hidrokarbon mencerminkan kesesuaian dengan silabus, Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian

Kompetensi (IPK), dan tujuan pembelajaran yang telah diidentifikasi dalam tahap analisis konten. Evaluasi juga dilakukan untuk memeriksa sesuai video orientasi serta model dengan materi Hidrokarbon, pertanyaan kunci dengan model untuk memahami konsep, serta kesesuaian pelatihan yang diberikan. Dari data yang dapat dilihat di Tabel 1, aspek kelayakan isi mendapatkan nilai  $V = 0,86$  yang diklasifikasikan sebagai valid.

Setelah itu, dilakukan evaluasi terhadap penggunaan bahasa dalam menyampaikan informasi dan petunjuk dalam sistem pembelajaran flipped classroom dengan basis *guided inquiry*. Evaluasi tersebut mencakup aspek komponen kebahasaan, termasuk kesesuaian bahasa kunci soal terhadap aturan kepenulisan dalam bahasa Indonesia. Data dari proses evaluasi menunjukkan nilai  $V = 0,88$  berdasarkan Tabel 1, yang menandakan klasifikasi yang valid. Penilaian diberlakukan terhadap presentasi video orientasi, presentasi gambar dan model, pertanyaan kunci, serta tahap aplikasi. Setelah evaluasi oleh lima validator, diperoleh kevalidan untuk komponen penyajian dengan nilai  $V = 0,86$ . Selanjutnya, dalam komponen bahasa, evaluasi dilakukan terhadap susunan atau desain dari sistem pembelajaran flipped classroom yang berbasis inkuiri terbimbing serta tingkat daya tariknya. Komponen grafis memperoleh kategori valid dengan nilai  $V = 0,89$ , sebagaimana terlihat pada tabel 1. Berdasarkan hasil yang tercantum dalam Tabel 2, aspek tampilan dan kemudahani penggunaan telah terbukti valid dengan nilai  $V$  masing-masing adalah 0,88 dan 0,90.



**Gambar 3.**Tampilan Sistem Pembelajaran *Flipped Classroom* Menggunakan Moodle

Uji kepraktisan dilakukan dengan mempertimbangkan tiga faktor, yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat yang diberikan. Kepraktisan ketika menggunakan sistem pembelajaran flipped classroom dengan basis *guided inquiry* terkait dengan kenyamanan dalam proses pembelajaran. Efisiensi waktu dalam penggunaan sistem pembelajaran flipped classroom berbasis inkuiri terbimbing berkaitan dengan penggunaan waktu pembelajaran secara efisien.

Materi yang dipergunakan dalam sistem pembelajaran ini telah terbukti valid dengan nilai  $V = 0,86$  berdasarkan analisis data validasi materi, sebagaimana dapat dilihat dalam tabel 1. Hal tersebut sesuai dengan temuan riset yang dikerjakan oleh Aumi & Mawardi, (2021) yang menemukan bahwa siswa akan dapat memahami konsep jika model yang diberikan cukup jelas bagi siswa untuk melihat dan mencari kunci pertanyaan.

Kategori yang valid menghasilkan nilai  $V = 0,88$  dalam hal komponen kebahasaan. Hal ini berimplikasi bahwa penyampaian data dan pedoman dalam kerangka dalam konteks pembelajaran flipped classroom dengan basis *guided inquiry*, penggunaan bahasa yang bisa dimengerti dan tidak memiliki makna ganda digunakan dengan tujuan untuk menghindari berbagai implikasi yang dapat muncul. Selain itu, pertanyaan kunci Moodle mengikuti panduan mahir menulis bahasa Indonesia.

Berdasarkan hasil evaluasi yang tercatat pada Tabel 1, komponen penyajian dalam sistem pembelajaran flipped classroom dengan basis *guided inquiry* memperoleh nilai  $V = 0,88$ . Penggunaan video orientasi didemonstrasikan dengan gambar yang berkualitas dan audio yang optimal, sementara itu, pertanyaan kunci dirangkai secara progresif dimulai dari yang sederhana hingga kompleks. Tahap aplikasi juga dirancang untuk mendorong diskusi kelompok sehingga peserta didik aktif dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, berdasarkan Tabel 1, komponen kegrafikaan memperoleh nilai  $V = 0,89$  dengan kategori valid.

Persentase tingkat kemudahan penggunaan berdasarkan tanggapan siswa dan guru masing-masing mencapai 90% dan 89%, seperti yang terlihat pada analisis data uji kepraktisan dalam Gambar 2 dan 3. Untuk efisiensi waktu, tingkat kepraktisan siswa dan pendidik secara terpisah pada Gambar 2 dan 3 adalah 92% dan 87% di kelas yang sangat praktis. Sebaliknya, 91% siswa dan 88% guru berpartisipasi dalam kategori sangat praktis dalam hal manfaat. Hasilnya, siswa dapat memperoleh manfaat dari bantuan sistem pembelajaran *flipped classroom* dengan basis *guided inquiry* dalam memahami materi Hidrokarbon.

Meskipun secara keseluruhan hasil analisis data kepraktisan menunjukkan kategori yang sangat praktis, masih ada beberapa tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan penelitian ini. Salah satu tantangan tersebut adalah keterbatasan kekuatan sinyal dan perangkat yang digunakan oleh sejumlah siswa.

Belajar dengan memanfaatkan Moodle untuk mengatasi kendala kelangsungan kegiatan belajar mengajar di masa pandemi Covid 19 dan masa New Normal. Penelitian ini telah melahirkan banyak manfaat dalam pembelajaran berbasis online di bidang pendidikan di Indonesia, khususnya dalam mempersiapkan para pendidik masa depan guna menghadapi era transformasi modern 4.0 (Sriadhi et al., 2020).

## SIMPULAN

Model Plomp, yang terbatas pada tahap pengembangan atau *prototype* dan tahap evaluasi formatif hingga evaluasi kelompok kecil, digunakan sebagai kerangka pengembangan sistem pembelajaran flipped classroom dengan basis *guided inquiry* pada materi hidrokarbon. Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa sistem pembelajaran yang telah dikembangkan memiliki validitas yang tinggi dengan rata-rata nilai V validator ahli media sebesar 0,88, sementara validator ahli materi memberikan rata-rata nilai V sebesar 0,87. Tingkat kepraktisan sistem pembelajaran ini dinilai sangat praktis, dengan rata-rata 91% siswa dan 88% guru memberikan tanggapan positif. Dalam upaya meningkatkan pembelajaran pada materi hidrokarbon, ide-ide untuk menyediakan lebih banyak sumber pembelajaran tambahan dan meningkatkan kemampuan pendidik dan siswa dalam menghadapi pembelajaran di era revolusi 4.0 sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa dalam pemahaman materi hidrokarbon.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adri, M., Rusdinal, Zainul, R., Darni, Sriadhi, Wahyuningtyas, N., Khaerudin, Nasrun, Rahmulyani, Nuranjani, Nurmaniah, Wedi, A., Surahman, E., Aisyah, E. N., Oktaviani, H. I., Meilanie, R. S. M., Purnamawati, S. N., Hapidin, Listyasari, W. D., ... Adnan, E. (2020). Development of Content Learning System in Professional Education Subjects for Educational Institutions in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012022>
- Afrianti, T., & Zainul, R. (2021). e-Learning Development on Basic Chemical Law Materials in Senior High School (SMA/MA) to Improve High Order Thinking Skill Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1), 012128. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012128>
- Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 57–73. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09207-0>
- Aumi, V., & Mawardi, M. (2021). Validity And Practicity Of Flipped Guided Inquiry Based Learning (FGIL) Model In Chemical Kinetics For Year 1 Students. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 26(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.52155/ijpsat.v26.1.2952>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29–40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Maulida, U. (2020). Konsep Blended Learning Berbasis Edmodo Di Era New Normal. *Dirasah : Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar Islam*, 3(2), 121–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.51476/dirasah.v3i02.192>

- Ningrum, V. (2020). Penggunaan Kata Baku Dan Tidak Baku Di Kalangan Mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. *Jurnal Skripta*, 5(2). <https://doi.org/10.31316/skripta.v5i2.398>
- Nurhayati, R., Waluya, S. B., & Asih, N. T. S. (2019). Model Pembelajaran Inkuiri Blended Learning Strategi Flipped Classroom dengan Media Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 278–285. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/291>
- Pakesa, C. M., & Yusmaita, E. (2019). Perancangan Assesmen Literasi Kimia Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA/MA. *Edukimia*, 1(3), 84–89. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1.i3.a61>
- Qurrotaini, L., Sari, T. W., Sundi, V. H., & Nurmalia, L. (2020). Efektivitas Penggunaan Media Video Berbasis Powtoon dalam Pembelajaran Daring. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–7.
- Sari, Z. R. P., Ulianas, A., Putra, A., & Rahadian, Z. (2021). Improving Students' Critical Thinking Skills Through Student Worksheet Colloid Systems Based On Discovery Learning and Multiple Representations at Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1788(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1788/1/012030>
- Sriadhi, Khaerudin, Wahyuningtyas, N., Darni, Zainul, R., Adri, M., Rusdinal, Nasrun, Rahmulyani, Nuranjani, Nurmaniah, Wedi, A., Surahman, E., Aisyah, E. N., Oktaviani, H. I., Meilanie, R. S. M., Purnamawati, S. N., Hapidin, Listyasari, W. D., ... Adnan, E. (2020). Development of Moodle-based Content Learning System in MKDK Student Development Subjects at LPTK in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012021>
- Stöhr, C., Demazière, C., & Adawi, T. (2020). The polarizing effect of the online flipped classroom. *Computers & Education*, 147, 103789. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103789>
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Inovatif Dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(7).
- Syakdiyah, H., Wibawa, B., & Syahrial, Z. (2020). Flipped Classroom Learning Innovation as an Attempt to Strengthen Competence and Competitiveness of Students in the 4.0 Industrial Revolution Era. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(4). <https://doi.org/10.30998/formatif.v9i4.2929>
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Pembelajaran Sains Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v5i2.1389>