

Efek Model Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah Berbantuan Media *Livewire* Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

Yusnidah^{1*}, Asister Fernando Siagian², Dodi Maulana³

¹ Politeknik Adiguna Maritim Indonesia Medan

² Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

³ Lembaga Riset dan Pengembangan Sumatera Utara

* asdayusnidah@gmail.com

Abstrak

Kurikulum merdeka menekankan pembelajaran kolaboratif siswa untuk menyelesaikan masalah nyata di kehidupan sehari-hari karena kolaboratif merupakan salah satu keterampilan era industri yang harus terus diterapkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa dalam memahami materi transistor sebagai penguat antara kelas yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* dan kelas yang dibelajarkan hanya menggunakan model kolaboratif berbasis masalah. Metode penelitian yang digunakan yakni *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*. Pada kelas eksperimen digunakan *treatment* model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire*, sedangkan kelas kontrol digunakan *treatment* pembelajaran dengan model kolaboratif berbasis masalah. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa digunakan uji *independent sample t*, dengan hasil terdapat perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa dalam memahami materi transistor sebagai penguat antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kata Kunci: kolaboratif, *livewire*, literasi numerasi, transistor

Pendahuluan

Perkembangan zaman harus direspons secara adaptif dan tepat termasuk pula pada sektor pendidikan melalui pemanfaatan teknologi informasi serta penyegaran kurikulum dan inovasi pembelajaran berbasis masalah yang secara prinsip lebih mendekatkan pembelajaran siswa dengan kenyataan. (Kemdikbudristek, 2022). Schmidt, dkk. (2019) menjelaskan pembelajaran berbasis masalah secara khusus berperan terhadap pengembangan keterampilan penyelidikan atau keterampilan pemecahan masalah. Adanya episode-15 Merdeka Belajar berupa platform merdeka mengajar dan kurikulum merdeka merupakan salah satu niat membenahi kualitas pendidikan di Indonesia secara komprehensif meski tujuan tetap tidak berubah dari kebijakan-kebijakan sebelumnya, yakni terciptanya SDM/lulusan yang kompeten, unggul, produktif, berdaya saing tinggi dan berakhlak mulia yang mencerminkan nilai Pancasila. Khoirurrijal, dkk. (2022) menyatakan Kurikulum Merdeka

merupakan kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler dengan konten beragam sehingga lebih optimal menjadikan siswa menguatkan kompetensi dan mendalami konsep.

Pada kurikulum merdeka, model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang berperan aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini tidak cuma fokus pada hasil akhir, namun lebih menekankan proses bagaimana cara menyelesaikan masalah dan dapat menghasilkan sebuah produk. Model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang mendesain agar siswa yang aktif dalam proses pembelajaran dapat memperoleh manfaat dari model pembelajaran yang membantu mereka untuk lebih memahami pengetahuan yang diajarkan (Inayah, dkk., 2021). Pembelajaran berbasis masalah juga memungkinkan kegiatan pembelajaran *authentic* melalui kerja kelompok dan membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, kreativitas dan inovasi (Chis dkk., 2018). Di era Revolusi Industri yang terjadi kini, penting untuk saling berkolaborasi agar tercipta sinergitas kelompok, melalui adaptasi dengan tanggung jawab dan peran yang berbeda agar pembelajaran menjadi produktif. Dengan pembelajaran kolaborasi, diharapkan dapat mengoptimalkan potensi dan kebiasaan siswa untuk pengembangan kompetensi diri di abad 21. Adanya kolaborasi dan berbasis masalah merupakan integrasi model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran kolaboratif. Integrasi antara keduanya dilakukan dimana siswa menyelesaikan masalah secara kolaboratif serta merefleksikan pembelajaran mereka pengalaman melalui kolaborasi kelompok. Kegiatan pembelajaran didesain sesuai dengan taksonomi Bloom dari level C1 hingga C6 agar pembelajaran secara bertahap siswa mampu meningkatkan pemahaman konsep mereka. Sintaks model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah (PKBM) diadopsi dari pengembangan model komponen oleh Joyce, Weil, & Calhoun, sedangkan prosedur model PKBM dilakukan dengan mengadaptasi tahapan pengembangan oleh Van Den Akker (Hendarwati, dkk., 2021). Sintaks PKBM disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Model PKBM

Sintaks	Deskripsi Kegiatan
Orientasi masalah	Di tahapan ini, guru memperkenalkan pengembangan keterampilan yang dari sintaks PBL terintegrasi dengan menambahkan konsep dasar kolaboratif. Guru memberikan motivasi, orientasi masalah nyata, menjelaskan proses pembelajaran dan strategi pembelajaran kepada siswa. Jadi, diharapkan siswa dapat menilai masalah yang terjadi dan memunculkan pengetahuan induktif.
Pengorganisasian	Sintaks ini merupakan hasil integrasi pengorganisasian pembelajaran dengan pengenalan masalah. Siswa dalam kelompok secara heterogen memahami masalah yang disajikan pada lembar kerja siswa. Guru mengamati perilaku sosial siswa setelah dibagi menjadi beberapa kelompok.
Pemecahan Masalah Kolaboratif	Sintaks ini merupakan hasil integrasi bimbingan dengan pembelajaran mandiri. Guru menyediakan arahan kepada siswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis masalah induktif-deduktif. Kegiatan kolaboratif yang dilakukan dapat menghasilkan suatu interaksi antar siswa dan perilaku yang saling mendukung serta memfasilitasi interaksi multi-arah antara siswa dan guru dengan menyelesaikan lembar kerja, menyusun rumusan masalah, dan mengumpulkan informasi.
Presentasi dan Diskusi	Sintaks ini adalah hasil dari integrasi presentasi dengan pertukaran informasi. Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil kegiatan. Siswa mempresentasikan hasil dari diskusi dan melakukan tanya jawab investigasi untuk bertukar informasi dari hasil masing-masing kelompok.

Sintaks	Deskripsi Kegiatan
Evaluasi	Sintaks ini adalah hasil integrasi dari analisis dan evaluasi dengan penilaian untuk mengevaluasi proses dan hasil. Pada tahap ini, siswa juga dapat mengatur dan menilai kemampuan teman-teman mereka. Setelah melakukan evaluasi, guru memberikan <i>reward</i> untuk kelompok presentasi yang kolaboratif.

Nyatanya, pembelajaran materi transistor sebagai penguat yang selama ini dilakukan di SMKS Trimurti Kabupaten Humbang Hasudutan mengalami berbagai keterbatasan pengalaman dan pengetahuan (kompetensi) guru bidang studi terhadap model pembelajaran. Padahal hasil penelitian Agustina dan Bukhori (2022) menyimpulkan bahwa kompetensi guru berpengaruh positif dan signifikan dalam hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Syaidah, dkk. (2018) menyimpulkan kompetensi guru mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar. Selama proses pembelajaran, Guru membelajarkan dengan model pembelajaran konvensional melalui ceramah dan tanya jawab. Siswa masih cenderung mendengarkan penjelasan materi dari guru, mencatat selama pembelajaran berlangsung dan mengerjakan soal-soal latihan. Tak hanya itu saja, contoh-contoh materi masih berbasis buku paket yang ada di sekolah serta modul yang disiapkan oleh guru. Keterbatasan lain yang dialami yakni siswa tidak pernah mengalami pembelajaran dengan media program elektronika dan juga tidak mengetahui adanya program *livewire*. *Impact*-nya, siswa tidak dapat mengkonstruksikan sendiri pemikiran originalnya berdasarkan keterampilan merakit komponen elektronika secara langsung. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Permana, dkk. (2019) menyimpulkan model pembelajaran kolaboratif berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Penelitian lain yang dilakukan Ulia, dkk. (2019) menyimpulkan adanya bantuan media ekspresomatika dengan menggunakan model *collaborative learning* menghasilkan kemampuan literasi siswa menjadi lebih baik. Begitu juga penelitian lain yang mengintegrasikan adanya bantuan media pada model pembelajaran kolaboratif yang dilakukan oleh Fitriyani, dkk. (2019) menyimpulkan adanya pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan pemecahan masalah oleh siswa. Faradina & Arianto (2019) menyimpulkan model pembelajaran kooperatif berpengaruh dalam meningkatkan keaktifan siswa.

Melalui penelitian ini, Peneliti mengeksplorasi bagaimana efek pembelajaran model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah terhadap kemampuan literasi numerasi siswa dimana siswa secara langsung dibantu dengan media *livewire* pada sintaks pemecahan masalah kolaboratif untuk diukur kemampuan literasi numerasi melalui komponen-komponen elektronika yang dirakit secara digital pada materi transistor sebagai penguat. Model penelitian ini melibatkan kegiatan kolaboratif antar masing - masing siswa, seperti diskusi, dan penyelesaian masalah bersama. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa yang dibelajarkan menggunakan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* pada materi transistor sebagai penguat. Dibandingkan dengan penelitian lain sebelumnya, Peneliti belum menemukan model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah yang digunakan dengan bantuan media teknologi *livewire* untuk mengukur kemampuan literasi numerasi di Kurikulum Merdeka yang kini baru berjalan 3 tahun.

Metode

Penelitian ini merupakan *quantitative research* dengan menggunakan *quasi experiment* karena penentuan *treatment* eksperimen ditentukan berdasarkan kelas, bukan terhadap subjek. Rancangan penelitian disajikan di Tabel 2.

Tabel 2. *Design* Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Intervention</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen (E)	O ₁	X	O ₂
Kontrol (K)	O ₃	-	O ₄

Pada Tabel 2, O₁ menunjukkan nilai *pretest* kelas eksperimen, O₂ menunjukkan nilai *posttest* kelas eksperimen, O₃ menunjukkan nilai *pretest* kelas kontrol, O₄ menunjukkan nilai *posttest* kelas kontrol, sedangkan X adalah *treatment*, yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Swasta Trimurti Kabupaten Humbang Hasudutan semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Populasi penelitian ini 4 kelas dari seluruh siswa kelas X, sedangkan penentuan sampel penelitian berdasarkan *cluster random sampling* karena tiap kelas mewakili heterogenitas dari populasi sehingga terpilih 2 kelas sebagai sampel, yakni kelas XA dan XC terdiri dari 30 siswa. Kelas XA sebagai kelas eksperimen mendapat *treatment* pembelajaran yang dilakukan dengan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire*, sedangkan kelas XC sebagai kelas kontrol mendapat *treatment* pembelajaran dengan model kolaboratif berbasis masalah.

Data penelitian dikumpulkan melalui 15 item soal instrumen literasi numerasi bertipe pilihan ganda yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya dengan 5 pilihan jawaban. Literasi numerasi yang diukur di penelitian ini yakni kemampuan siswa dalam memahami berbagai angka dan simbol melalui rancangan rangkaian penguat transistor menggunakan media *livewire*, menganalisis hasil simulasi konfigurasi penguat (*common base*, *common emitter*, *common collector*), serta interpretasi grafik hasil luaran masing–masing konfigurasi penguat. Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat menggunakan uji *independent sample t-test*. Keseluruhan analisis menggunakan program SPSS 20.0.

Hasil

Pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan selama 3 pertemuan yang masing–masing pertemuan selama 2 JP. Sebelum dilaksanakan pertemuan pertama, terlebih dahulu dilakukan *pretest*. Selanjutnya setelah pertemuan ketiga dilakukan *posttest*. Skor pretes dengan menggunakan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* pada kelas eksperimen dan kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 5,16. Adapun hasil skor *pretest* 2 kelas ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor *Pretest* Kemampuan Literasi Numerasi

Kelas	<i>Pretest</i>			<i>Posttest</i>		
	Tuntas	Tidak Tuntas	Rerata	Tuntas	Tidak Tuntas	Rerata
E	7	23	5,16	24	6	8,32
K	7	23	5,16	13	17	7,24

Tabel 3 menunjukkan hasil kemampuan literasi numerasi awal siswa di kelas eksperimen dan kontrol memiliki nilai rerata dan ketuntasan yang sama, namun hasil kemampuan literasi numerasi setelah adanya perlakuan di kelas eksperimen memiliki nilai rerata 8,32 dengan ketuntasan 80,0% dibanding kelas kontrol yang memiliki nilai rerata 7,24 dengan ketuntasan 43,3%.

Tabel 4. Analisis *Gain Score*

Kelas	<i>N-Gain</i>	N
E	0,65	30

Tabel 4 menunjukkan hasil kemampuan literasi numerasi kelas eksperimen yang menggunakan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* memiliki *N-Gain* sebesar 0,65. Meltzer & David (dalam Kurniawan & Hidayah, 2020) mengkategorikan perolehan nilai *N-Gain* ini berada pada kategori sedang. Selanjutnya, hasil perhitungan uji normalitas data hasil kemampuan literasi numerasi pada kelas eksperimen dan kontrol sebelum dan setelah *treatment* adalah lebih dari 0,05 sehingga dinyatakan berdistribusi normal serta hasil uji homogenitas diperoleh angka signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga kedua kelas dinyatakan memiliki kesamaan varian. Hasil uji hipotesis pada penelitian ini disajikan di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji-T

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Literasi	Equal variances assumed	3.765	.071	2.351	58	.034
Numerasi	Equal variances not assumed			2.351	52.710	.034

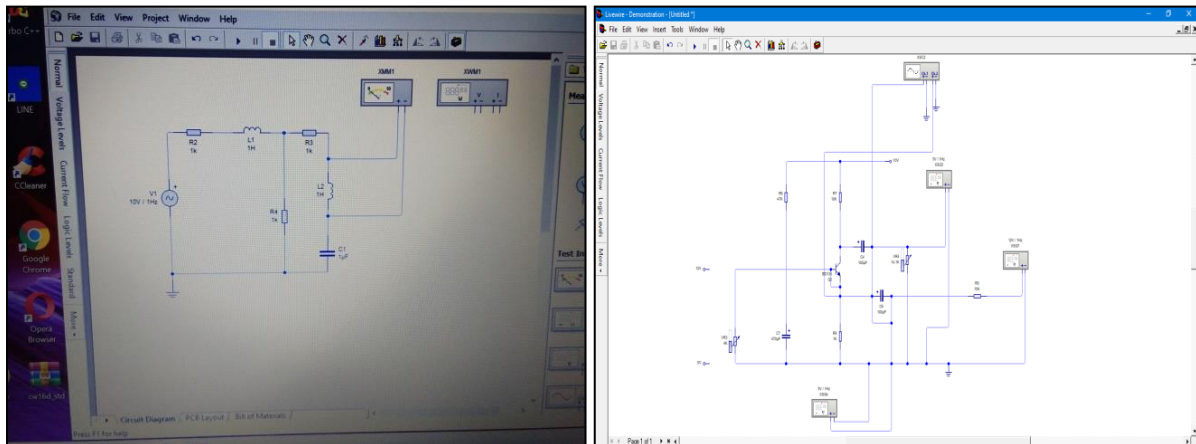
Hasil analisis Uji-T pada Tabel 5, menunjukkan angka *Sig. (2-tailed)* kurang dari 0,05 (0,034 < 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen yang menggunakan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* dengan kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model kolaboratif berbasis masalah.

Pembahasan

Kelas eksperimen maupun kelas kontrol di penelitian ini menggunakan model pembelajaran yang sama yakni model kolaboratif berbasis masalah yang terdiri dari 5 sintaks yaitu orientasi masalah, pengorganisasian, pemecahan masalah kolaboratif, presentasi dan diskusi serta evaluasi. Perbedaan antar 2 kelas ini yaitu pada kelas eksperimen menggunakan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* sedangkan pada kelas

kontrol tidak menggunakan media *livewire* namun hanya model kolaboratif berbasis masalah saja.

Berdasarkan hasil pembelajaran di kelas eksperimen, secara kolaboratif siswa bekerjasama merancang rangkaian penguat transistor menggunakan media *livewire*, menganalisis hasil simulasi serta menginterpretasikan grafik hasil luaran penguatan masing-masing konfigurasi penguat.



Gambar 1. Rancangan Media *Livewire* Siswa

Petunjuk penggunaan media *livewire* dipahami siswa dari sumber yang diperoleh dengan *mendownload* langsung *online* dari internet melalui *link/url* <https://www.malavida.com/en/soft/livewire/#gref>. Setelah dilakukan instalasi, tiap-tiap kelompok siswa mencoba-coba memahami gambar-gambar komponen elektronika yang ada di *livewire* tersebut. Pada kelas kontrol, tiap kelompok siswa memahami materi transistor sebagai penguat berdasarkan sumber bacaan yang didownload dari internet.

Selain itu, dalam hal memahami literasi numerasi dari simulasi rancangan rangkaian yang dibuat serta interpretasi grafik hasil luaran penguatan masing-masing konfigurasi penguat sebagai output di media *livewire*, siswa di kelas eksperimen mencari informasi / petunjuk secara *online* melalui internet yang selanjutnya membandingkan hasilnya dengan dari buku paket dan hitungan manual sebagai pelengkap penyelidikan. Pada kelas kontrol, siswa hanya menyertakan pembuktian jawaban berupa data dan informasi bersumber dari buku paket dan internet untuk selanjutnya melakukan hitungan manual dan interpretasi dari masalah yang diberikan di pembelajaran.

Temuan dari hasil pengamatan presentasi siswa di kelas eksperimen yaitu penguasaan konsep yang baik dari siswa dari hasil luaran penguatan masing-masing konfigurasi penguat Siswa dapat memahami perbedaan antara tegangan masukan dan tegangan keluaran serta besar penguatan dari masing-masing penguat (*common base*, *common emitter*, *common collector*). Namun, terdapat 1 kelompok yang mendapatkan saran dari kelompok lain dalam hal pemahaman mengenai pembebanan terhadap arus dan tegangan keluaran. Selain itu terdapat 1 kelompok lain yang mendapatkan masukan dari kelompok lain mengenai perbedaan secara spesifik antara *common base* dan *common collector* berdasarkan penguatan tegangan dan penguatan arus. Sedangkan pada kelas kontrol, terdapat 3 kelompok yang mendapatkan saran dari kelompok lain dalam hal pemahaman mengenai pembebanan terhadap arus dan tegangan keluaran. Selain itu terdapat 3 kelompok yang

berbeda yang mendapatkan masukan dari kelompok lain mengenai perbedaan secara spesifik antara *common base* dan *common collector* berdasarkan penguatan tegangan dan penguatan arus.

Secara bervariasi siswa memberikan tanggapan terhadap model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire*. Siswa mengalami peningkatan aktivitas dengan terlibat pada tiap proses pembelajaran sehingga lebih termotivasi untuk produktif. Dengan model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan teman sebaya, bekerja sama dalam memahami materi transistor sebagai penguat. Selain itu, siswa mengalami pengalaman dalam hal peningkatan kemampuan mendayagunakan pemikirannya lebih optimal dari kerja kelompok, adu argumen dari sudut pandang yang berbeda serta refleksi bersama. Tidak hanya itu saja, komunikasi antar siswa di tiap dan antar kelompok mengalami peningkatan. Siswa di tiap dan antar kelompok berbagi pemahamannya, memberikan pendapat, dan berdiskusi tentang fungsi transistor sebagai penguat. Ditinjau dari peningkatan pembelajaran, perolehan *N-Gain* kelas eksperimen 0,65 yang artinya angka ini berada pada kategori sedang. Adanya perbedaan hasil kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat juga dilihat dari Tabel 6 melalui perolehan angka *sig. (2-tailed)* kurang dari 0,05 ($0,034 < 0,05$). Perbedaan ini terjadi karena model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* menjadikan siswa memahami materi transistor sebagai penguat dengan baik, meningkatkan aktivitas dan keterlibatan pembelajaran dengan simulasi secara langsung, lebih termotivasi dan mengalami pengalaman mendayagunakan kemampuan pemikirannya sehingga lebih berinteraksi pada teman sebaya.

Penelitian ini menemukan relevansi dengan penelitian Permana, dkk. (2019) bahwa model pembelajaran kolaboratif berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dimana hasil belajar penelitian ini tersubstansi pada kemampuan literasi numerasi berdasarkan masalah yang diberi yang relevan juga dengan penelitian yang dilakukan Uliya, dkk. (2019) terkait kemampuan literasi siswa yang menjadi lebih baik. Temuan ini juga identik dengan penelitian Fitriyani, dkk. (2019) yang menyimpulkan adanya pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan pemecahan masalah oleh siswa. Selain itu hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian Faradina & Arianto (2019) yang menyimpulkan model pembelajaran kooperatif berpengaruh dalam meningkatkan keaktifan siswa.

Kesimpulan

Hasil penelitian menyimpulkan terdapat perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa dalam memahami konsep transistor sebagai penguat antara kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model kolaboratif berbasis masalah berbantuan media *livewire* dengan kelas kontrol yang dibelajarkan dengan model kolaboratif berbasis masalah. Perbedaan hasil kemampuan literasi numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi karena adanya bantuan media *livewire* menjadikan aktivitas siswa meningkat dengan simulasi langsung, lebih termotivasi dan mendapatkan pengalaman untuk mengoptimalkan kemampuan berpikirnya. Tidak hanya itu saja, interaksi selama pembelajaran juga meningkat dari diskusi antar individu dan diskusi antar tiap-tiap kelompok. Peningkatan kemampuan literasi numerasi di kelas eksperimen ditunjukkan dengan perolehan *N-Gain* kelas eksperimen 0,65 yang berada pada kategori sedang. Namun, keberhasilan

pembelajaran juga bergantung pada kompetensi guru untuk menciptakan suasana dan kondisi pembelajaran pada tiap tahapan yang harus maksimal. Untuk Penelitian selanjutnya yang ingin meneliti lebih lanjut dengan variabel yang identik disarankan membandingkan antara 2 model pembelajaran yang berbeda namun menggunakan media yang sama, atau dapat pula membandingkan 2 model pembelajaran yang sama namun dengan menggunakan media pembelajaran yang berbeda. Selain itu dapat pula melakukan penelitian yang identik namun bertujuan untuk mengukur variabel *dependent* yang berbeda semisal mengukur profil pancasila yang juga menjadi salah satu kebijakan di Kurikulum Merdeka.

Referensi

- Agustina, R. & Bukhori, I., (2013). Kompetensi Guru dan Fasilitas Belajar Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Pendidikan (JEBP)*, 2(3), 267–274. <https://doi.org/10.17977/um066v2i32022p267-274>
- Aryanti, D. Y., Ulandari, S., & Nuro, A. S. (2023). *Model Problem Based Learning Di Sekolah Dasar Dalam Kurikulum Merdeka. SNHRP*, 5, 1915–1925. Retrieved from <https://snhrp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/762>
- Chis, A. E., Moldovan, A. N., Murphy, L., Pathak, P., & Muntean, C. H. (2018). Investigating Flipped Classroom and Problem-based Learning in a programming module for computing conversion course. *Educational Technology and Society*, 21(4), 232–247.
- Ekowati, D. W., Astuti, Y. P., Utami, I. W. P., Mukhlisina, I., & Suwandayani, B. I. (2019). Literasi Numerasi di SD Muhammadiyah. *Else (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 3(1), 93 – 103. <https://doi.org/10.30651/else.v3i1.2541>
- Faradina, F. D., & Arianto, F. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Dalam Meningkatkan Keaktifan Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Jombang Pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 1(1), 1 – 6.
- Fitriyani, R. V., Supeno, S., & Maryani, M. (2019). Pengaruh LKS Kolaboratif Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 71. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.6026>
- Hendarwati, E., Nurlaela L., & Bachri, B.S. (2021). The Collaborative Problem Based Learning Model Innovation. *Journal of Educational and Social Research*. 11(4), 97 – 106.
- Herawan, E. (2015). Literasi Numerasi Di Era Digital Bagi Pendidik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sultan Agung (SENDIKSA-3)*, 23–32.
- Inayah, Z., Buchori, A., & Pramasdyahsari, A. S. (2021). The Effectiveness of Problem Based Learning (Pbl) And Project Based Learning (Pjbl) Assisted Kahoot Learning Models On Student Learning Outcomes. *International Journal of Research in Education*, 1(2), 129–137. <https://doi.org/10.26877/ijre.v1i2.8630>
- Kemdikbudristek. (2022). *Kurikulum Merdeka dan PBL Relevan dengan Tantangan Riil*. <http://bbppmpvboe.kemdikbud.go.id/bbppmpvboe/berita/detail/kurikulum-merdeka-dan-pbl-relevan-dengan-tantangan-riil>. Diakses 12 Oktober 2022.
- Khoirurrijal, Fadriati, Sofia, Anisa Dwi Makrufi, Sunaryo Gandi, Abdul Muin, Tajeri, Ali Fakhruddin, Hamdani, S. (2022). *Pengembangan Kurikulum Merdeka*. Malang: Literasi Nusantara

- Kurniawan, A. B., & Hidayah, R. (2020). Kepraktisan Permainan Zuper Abase Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *UNESA Journal of Chemical Education*, 9(3), 317–323. <https://doi.org/10.26740/ujced.v9n3.p317-323>
- Permana, K. B. A., Renda, N. T., & Margunayasa, I. G. (2020). Model Pembelajaran Kolaboratif Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 3(2), 223. <https://doi.org/10.23887/jp2.v3i2.26552>
- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. (2022). Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174–7187.
- Salvia, N. Z., Sabrina, F. P., & Maula, I. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik Ditinjau Dari Kecemasan Matematika. *ProSANDIKA UNIKAL*, 3(1), 352–360. <https://www.proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/890>
- Schmidt, Henk G., Jerome I. Rotgans, and Elaine H. J. Yew. (2019). *Cognitive Constructivist Foundations of Problem-Based Learning* dalam *The Wiley Handbook of Problem Based Learning*. Willey Blackwell.
- Syaidah, U., Suyadi, B., & Ani, H. M. (2018). Pengaruh Kompetensi Guru Terhadap Hasil Belajar Ekonomi Di SMA Negeri Rambipuji Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(2), 185 – 191. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i2.8316>
- Ulia, N., Saputri, R. D., & Kusumadewi, R. F. (2019). Model Collaborative Learning Berbantuan Media Ekspresomatika Terhadap Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(1), 45. <https://doi.org/10.30659/pendas.6.1.45-57>
- Widowati, L. A., Kuswandi, D., Duananda, M., & Degeng, K. (2023). Pengaruh Hybrid Learning Dengan Model Kolaboratif Berbasis Masalah Terhadap Hasil. *JKTP : Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6(2), 84–95. <https://doi.org/10.17977/um038v6i22023p084>