

Pelatihan *Flipped Learning* dengan Pendekatan STEM di SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta

Rusnilawati¹, Muhamad Taufik Hidayat², Atika Azzahro Hazima³, Umami Tadziroh⁴, Rizki Rahma Kusuma⁵, Rachmania Senjawani Putri⁶, Suryanto Nugroho⁷, Sujalwo⁸

¹⁻⁶Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

⁷Fakultas Sains dan Teknologi, ITS PKU Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

⁸Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Karanganyar, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submit: 24 September 2022

Revisi: 19 November 2022

Diterima: 25 November 2022

Publikasi: 1 Desember 2022

Periode Terbit: Desember 2022

Kata Kunci:

flipped learning model;

pembelajaran digital;

STEM approach

Correspondent Author:

Rusnilawati

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Surakarta,

Indonesia

Email:

rus874@ums.ac.id

ABSTRAK

Kondisi pandemi yang masih berlangsung hingga sekarang menyebabkan sekolah perlu berupaya keras dalam mengatur strategi pembelajaran. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilaksanakan secara *Flipped Learning Model* dengan berbagai platform e-learning. Terdapat dua permasalahan utama yang akan diselesaikan melalui program ini, yaitu: 1) kualitas pembelajaran berbasis ICT yang masih rendah; 2) kurangnya pengetahuan guru mengenai model pembelajaran inovatif di era digital. Oleh karena itu, tujuan dari program ini adalah: 1) meningkatkan pengetahuan guru dalam penerapan model pembelajaran inovatif abad 21 yaitu pembelajaran digital dengan pembelajaran *Flipped Learning Model* dengan pendekatan STEM; 2) meningkatkan keterampilan guru dalam mengajar menggunakan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui metode yang terdiri dari beberapa tahap mulai dari koordinasi, survei lapangan, persiapan pelatihan, pelaksanaan kegiatan, monitoring, dan evaluasi. Pelatihan dilaksanakan secara luring dan daring dengan memanfaatkan berbagai platform teknologi digital yaitu Open Learning, Youtube, PPT bernarasi, Bandicam, Camtasia Studio, Instagram, dan aplikasi editing video lainnya. Program ini dilaksanakan dengan melibatkan berbagai pihak, yaitu: Kepala Dikdasmen Kota Surakarta, Kepala SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta, serta guru. Sejumlah 20 guru setuju dengan penerapan pendekatan STEM dengan *Flipped Learning Model* untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir HOTS. Pendekatan STEM dan FLM dapat menjadi pembelajaran inovatif abad 21 yang mendorong siswa untuk menguasai keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication*).

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menuntut setiap manusia untuk menyesuaikan diri mengikuti perubahan yang terjadi dan memecahkan

masalah yang dihadapinya secara cermat, tepat, dan kreatif. Saat ini perkembangan teknologi mengarah pada jejaring sosial digital dan penggunaan gadget (Sardone, 2018). Kemunculan era digital ditandai dengan adanya

perkembangan keilmuan di bidang Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), bersamaan dengan hal itu adanya akses jaringan internet yang cepat dan mudah dalam menjangkau segala lini semakin membuat teknologi ini menjadi alternatif pengganti untuk mendapatkan atau memberikan informasi yang dibutuhkan oleh individu (Romadhan & Purwandari, 2020). Untuk mengikuti tuntutan laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, siswa perlu memahami dan melatih diri agar terampil memecahkan masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pemanfaatan teknologi, pembelajaran dapat dilakukan secara lebih interaktif dan menarik. Siswa dapat memperluas wawasan di mana saja dan kapan saja dengan bantuan jaringan internet dan gadget.

Saat ini, pendidikan telah berkembang dari pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru berperan tidak hanya sebagai penyedia pengetahuan tetapi juga sebagai promotor pembelajaran, yang mendorong siswa untuk membangun pengetahuan secara aktif (Serin, 2018). Sedangkan siswa diarahkan untuk membangun pengetahuan secara mandiri melalui kegiatan kolaborasi dan inkuiri. Dalam hal ini, guru perlu menggunakan model pembelajaran yang inovatif agar siswa dapat terlibat aktif dalam membangun konsep yang dipelajari. Untuk mengembangkan keterampilan siswa di abad 21, guru perlu menggabungkan sains, matematika, dan teknologi (Yip, 2020). Perpaduan ini merupakan bentuk pembelajaran di abad 21, di mana informasi dapat diperoleh dengan mudah untuk membantu meningkatkan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Banyak lembaga pendidikan yang mengembangkan sumber belajar online, software, e-book, serta media pembelajaran digital lainnya (Noor et al., 2017). Selain itu, pembelajaran online di Indonesia semakin ditingkatkan pasca pandemi COVID-19 untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 (Ngafifah, 2020). Kondisi pandemi yang masih berlangsung hingga sekarang menyebabkan sekolah perlu berupaya keras dalam mengatur strategi pembelajaran. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilaksanakan secara *Flipped Learning Model* dengan berbagai platform e-learning (Salsabila et al., 2020). Penerapan *Flipped Learning Model* dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan menciptakan interaksi yang lebih dinamis. Selain itu penerapan model ini juga dapat meningkatkan prestasi belajar siswa (Ishartono et al., 2022). Walaupun pembelajaran online masih menemukan banyak hambatan, di sisi lain pembelajaran online dapat memudahkan guru untuk berbagi materi dan berdiskusi secara *synchronous/asynchronous* (Rinekso & Muslim, 2020).

Surakarta merupakan salah satu kota yang terletak di Jawa Tengah. Terdapat 23 SD Muhammadiyah yang berada di Kota Surakarta, termasuk di SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan khususnya di SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta belum optimal. Selain itu, upaya untuk memberikan pelatihan kepada guru SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta dalam menggunakan ICT masih minim (Fibrianaa et al., 2018; Saifudin, 2021).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara SD Muhammadiyah 22 Sruni

Surakarta, proses pembelajaran belum memanfaatkan teknologi digital padahal sudah ada proyektor dan layar LCD, guru masih sering menerapkan metode ceramah dan tanya jawab (Saifudin, 2021). Pembelajaran di masa Pandemi COVID-19 sangat sulit dilakukan karena guru belum siap dalam memfasilitasi siswa untuk belajar secara daring (Fibrianaa et al., 2018). Agar dapat menghadapi tantangan teknologi dalam pendidikan, perlu adanya upaya untuk memperkenalkan kepada guru SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta mengenai inovasi pembelajaran e-learning yang menerapkan *Flipped Learning Model* dengan pendekatan STEM. Pendekatan pembelajaran STEM diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi siswa. Siswa menjadi pemecah masalah yang lebih baik, penemu, mandiri, pemikir logis, dan memiliki literasi teknologi yang lebih besar sebagai hasil dari pendekatan STEM (Wardani et al., 2021).

Guru semakin diarahkan untuk mengajar sesuai dengan perkembangan keterampilan belajar abad 21 bagi siswa berdasarkan Kurikulum Merdeka Belajar (Suryaman, 2020). Empat kemampuan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran abad 21 meliputi kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan berpikir kritis (Beswick & Fraser, 2019). Pendekatan STEM berkontribusi pada pengembangan dan penerapan keterampilan ini melalui pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri. Pendekatan STEM dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran suatu bangsa agar unggul dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, ekonomi dan memiliki kekuatan untuk bersaing secara global melalui pendidikan yang tersistem. Pendekatan ini menghubungkan ilmu multidisiplin menjadi

satu kesatuan yang integratif. Guru mengarahkan siswa untuk memperdalam pemahaman konsep sehingga dapat mengintegrasikan pemahaman teoritis dan keterampilan. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan siswa merupakan aspek yang menjadi perhatian besar dalam menerapkan pendekatan STEM.

STEM merupakan pendekatan interdisipliner yang mengarahkan siswa untuk menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks masalah nyata dan berkorelasi dengan pengalaman relevan yang dibutuhkan siswa dalam dunia kerja di masa depan (Holmlund et al., 2018). Pendekatan STEM terdiri dari aspek sains, aspek teknologi, aspek teknik, dan aspek matematika. Aspek sains adalah keterampilan menggunakan pengetahuan dan proses ilmiah untuk memahami fenomena alam dan memanipulasi gejala-gejala tersebut sehingga dapat diimplementasikan (Martín - Páez et al., 2019). Aspek teknologi adalah keterampilan siswa dalam mengetahui bagaimana teknologi baru dapat dikembangkan, keterampilan apa yang digunakan teknologi, dan bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk memudahkan pekerjaan manusia. Aspek engineering adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau merancang suatu prosedur untuk memecahkan suatu masalah. Sedangkan aspek matematika adalah keterampilan yang digunakan untuk menganalisis, memberikan alasan, mengkomunikasikan ide secara efektif, memecahkan masalah, dan menginterpretasikan solusi berdasarkan perhitungan dan data matematis (Bicer et al., 2017).

Tantangan yang dihadapi dalam menerapkan pendekatan STEM adalah

membutuhkan banyak sumber daya, media, dan lebih banyak waktu untuk berkolaborasi dalam merancang pembelajaran di kelas. Beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam penerapan pendekatan STEM antara lain fokus pada integrasi pengetahuan multidisiplin secara terintegrasi dalam mewujudkan pembelajaran yang lebih bermakna, menggunakan tema-tema yang relevan saat ini (misalnya, isu-isu global dan pencemaran lingkungan), menumbuhkan rasa kepekaan untuk peduli terhadap isu-isu global sehingga menjadi pemecah masalah untuk masalah tersebut, memperkuat keterampilan abad 21, mengembangkan keterampilan (literasi, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan kreativitas, kolaborasi), dan menerapkan pembelajaran berbasis masalah dan berbasis proyek pendekatan (Milaturrahmah et al., 2017). Keterampilan dasar yang menjadi fokus pendekatan STEM adalah berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, pemecahan masalah, literasi data, literasi digital, dan ilmu komputer.

Model pembelajaran *Flipped Learning Model* merupakan integrasi dari pembelajaran secara tatap muka dengan pembelajaran secara online. *Flipped Learning Model* menggambarkan sebagai model untuk pembelajaran dimana guru memanfaatkan teknologi, biasanya dalam pengisian instruksi berbasis web, tugas keseharian, atau memungkinkan sebagai petunjuk utama instruktur (Aeni et al., 2017; Roshonah et al., 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman peserta didik yang menggunakan pembelajaran berbasis *Flipped Learning Model* jika dibandingkan pembelajaran konvensional (Aeni et al., 2017). Pelaksanaan pembelajaran

Flipped Learning Model bersifat saling melengkapi antara pembelajaran face to face dan pembelajaran e-learning. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pelaksanaan *Flipped Learning Model* sebagai pelengkap materi pembelajaran, sebagai alat untuk meningkatkan kemandirian peserta didik. Selain itu, *Flipped Learning Model* mampu meningkatkan pengetahuan peserta didik serta respon peserta didik.

Model pembelajaran *Flipped Learning Model* menjadi model pembelajaran berbasis teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan membuat waktu penyampaian menjadi lebih efisien (Zainuddin et al., 2019). Model pembelajaran *Flipped Learning Model* merupakan salah satu inovasi pembelajaran dengan konsep e-learning (Hamid & Hadi, 2020). Guru bertugas membuat materi dalam bentuk tulisan, narasi, video, podcast, dan berbagai media lain yang dapat dijangkau siswa di luar kelas. Kegiatan yang biasanya dilakukan di dalam kelas, seperti menjelaskan materi, memberikan tugas, latihan soal, dan pekerjaan rumah, dialihkan ke pembelajaran online. Sebelum memasuki kelas, siswa sudah memiliki beberapa informasi yang berasal dari konten materi yang dipelajari secara online. Kegiatan di dalam kelas lebih dominan pada kegiatan studi kasus, pemecahan masalah, tes lab, praktikum, permainan, simulasi, dan eksperimen (Akçayır & Akçayır, 2018). Dengan demikian, siswa tidak lagi bosan dan bosan mendengarkan ceramah dari guru.

Berdasarkan analisis situasi serta hasil penelitian sebelumnya, maka perlu adanya pelatihan penerapan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan pendekatan

STEM untuk guru SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta pada kurikulum merdeka belajar. Terdapat dua permasalahan utama yang akan diselesaikan melalui program ini, yaitu: 1) kualitas pembelajaran berbasis ICT yang masih rendah; 2) kurangnya pengetahuan guru mengenai model pembelajaran inovatif di era digital. Oleh karena itu, tujuan dari program ini adalah: 1) meningkatkan pengetahuan guru dalam penerapan model pembelajaran inovatif abad 21 yaitu Pembelajaran Digital *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM; 2) meningkatkan keterampilan guru dalam mengajar menggunakan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui metode yang terdiri dari beberapa tahap mulai dari koordinasi, survei lapangan, persiapan pelatihan, pelaksanaan kegiatan, monitoring, dan evaluasi. Program pelatihan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM memanfaatkan website Open Learning untuk memudahkan proses penyampaian materi kepada guru SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta. Pelatihan dilaksanakan secara luring dan daring dengan memanfaatkan berbagai platform teknologi digital yaitu Open Learning, Youtube, PPT bernarasi, Bandicam, Camtasia Studio, Instagram, dan aplikasi editing video lainnya. Program ini dilaksanakan dengan melibatkan berbagai pihak, yaitu: Kepala Dikdasmen Kota Surakarta, Kepala SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta, serta guru. Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan berfokus pada peningkatan kualitas pembelajaran di Sekolah Dasar dengan

kombinasi pembelajaran daring dan luring pada masa pemulihan pandemi Covid-19. Selain itu, program pengabdian juga berfokus pada peningkatan keterampilan guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM yang sangat sesuai dan dibutuhkan oleh guru untuk perbaikan pembelajaran di masa pemulihan pandemi Covid-19.

1. Koordinasi dengan Kepala Dikdasmen Kota Surakarta

Kegiatan koordinasi bertujuan untuk mengetahui kendala dalam pelaksanaan pendidikan khususnya di Kota Surakarta. Melalui koordinasi, tim pelaksana dapat menganalisis kebutuhan dari para guru SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta berdasarkan proses pembelajaran daring yang dilaksanakan pada masa pandemi Covid-19. Selain itu, dukungan dari Dinas Dikdasmen akan membantu dalam proses perizinan sekolah dan mendapatkan kesediaan guru untuk mengikuti program pelatihan. Dinas Dikdasmen juga dilibatkan dalam diseminasi produk luaran pengabdian. Koordinasi dengan Dinas Pendidikan akan membantu dalam penentuan SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta yang menjadi sasaran kegiatan. Tim pelaksana bersama Dinas Pendidikan melakukan pemetaan sekolah yang mengalami hambatan sangat tinggi dalam pembelajaran di masa pandemi. Selanjutnya, guru untuk mengikuti pelatihan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM.

2. Koordinasi dengan Kepala Sekolah

Demi mewujudkan sekolah yang siap dengan situasi pasca pandemi covid-19 maka

tim pelaksana berkoordinasi dengan Kepala Sekolah yang menjadi Sasaran Program. Kegiatan ini dilakukan sebagai bagian dari analisis kebutuhan sehingga program pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar dapat menjadi solusi yang efektif. Berdasarkan hasil koordinasi dengan Kepala Sekolah, tim pelaksana akan mengembangkan modul pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan guru SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta. Selain itu, Kepala Sekolah juga berperan dalam mengevaluasi pelaksanaan program serta memonitoring guru dalam mengembangkan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar.

3. Survei Lapangan

Survei lapangan dilaksanakan melalui kegiatan observasi proses pembelajaran dan sarana prasarana SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya di sekolah. Hasil survei memberikan data analisis kebutuhan untuk pengembangan e-modul pembelajaran digital, pengembangan kelas pelatihan di Open Learning, serta persiapan kegiatan pelatihan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar secara luring dan daring. Kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat akan diberikan untuk guru SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta. Sekolah mitra berkewajiban untuk menugaskan perwakilan guru untuk mengikuti pelatihan Pembelajaran Digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar,

mendukung terlaksananya pembelajaran dengan perangkat Pembelajaran Digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar, melakukan monitoring dan evaluasi penerapan perangkat Pembelajaran Digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar selama masa adaptasi pembelajaran di era new normal.

4. Koordinasi dengan Guru

a. Sosialisasi Pembelajaran Digital STEM Approach

Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan menyampaikan tujuan serta luaran dari pelatihan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar sehingga guru dapat mendukung tercapainya indikator luaran. Kegiatan ini dapat memotivasi guru untuk lebih aktif dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan serta lebih memahami pentingnya inovasi pembelajaran di masa pemulihan Pandemi Covid-19.

b. Penyuluhan Penggunaan Perangkat Pembelajaran Digital STEM Approach

Pada kondisi adaptasi new normal pasca pandemi Covid-19, terdapat perubahan sistem pendidikan dan pembelajaran yang perlu segera dipahami oleh guru SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta. Kegiatan penyuluhan disampaikan oleh pembicara yang ahli dalam bidang pembelajaran digital, *Flipped Learning Model*, pendekatan STEM, dan evaluasi pembelajaran digital. Pada kegiatan penyuluhan, tim pelaksana menyampaikan peran penting pembelajaran digital di abad 21, bagaimana cara penerapan STEM Approach

berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Dasar, bentuk-bentuk media pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar, serta cara mendesain evaluasi hasil belajar digital. Proses pembelajaran digital dan sistem evaluasi hasil belajar digital dikembangkan melalui platform e-learning Schoology serta Open Learning.

c. Koordinasi Pembuatan Video Pembelajaran Interaktif

Video pembelajaran interaktif merupakan salah satu aspek pendukung dalam pelaksanaan pembelajaran digital. Oleh karena itu, tim pelaksana melakukan kegiatan sosialisasi tentang inovasi video pembelajaran interaktif yang dapat digunakan dalam pembelajaran digital. Beberapa aplikasi yang diajarkan kepada guru untuk mendesain video pembelajaran interaktif yaitu: Camtasia studio, Bandicam, Zoom Video, Geogebra, Powerpoint Bernarasi, Youtube, Program Handbrake, dan Canva. Hal ini dilakukan untuk mendorong guru dalam berkreaitivitas mendesain video pembelajaran interaktif. Selain itu, tim pelaksana juga memberikan penjelasan konsep mengenai pengembangan video pembelajaran yang sesuai dengan Pendekatan STEM dan *Flipped Learning Model*.

d. Koordinasi pembuatan kelas e-learning

Kelas e-learning merupakan salah satu platform yang berperan penting dalam pembelajaran digital. *Flipped Learning Model* menerapkan pembelajaran melalui kelas terbalik di mana siswa belajar konsep materi terlebih dulu melalui video pembelajaran

sebelum masuk ke kelas. Video pembelajaran diakses oleh siswa melalui kelas e-learning. Beberapa platform yang dapat digunakan untuk mendesain kelas e-learning yaitu Schoology, Google Classroom, dan Open Learning. Koordinasi dilaksanakan melalui kegiatan diskusi bersama dengan SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta untuk menentukan desain kelas e-learning yang sesuai dengan kebutuhan di kelas. Melalui kegiatan ini, guru diharapkan dapat termotivasi dalam mengikuti kegiatan pelatihan serta berkenan untuk membiasakan siswa menggunakan kelas e-learning.

e. Koordinasi Pembuatan Sistem Evaluasi Hasil Belajar Digital

Perkembangan teknologi sekarang ini telah memfasilitasi proses evaluasi hasil belajar secara digital. Kegiatan koordinasi perlu dilaksanakan untuk mengetahui kebutuhan evaluasi hasil belajar digital yang diperlukan oleh guru. Evaluasi hasil belajar digital merupakan bagian pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar dan disesuaikan dengan kriteria evaluasi Outcome-Based Education (OBE). Kegiatan koordinasi dapat membantu mengetahui pemahaman awal guru terhadap proses evaluasi hasil belajar digital.

f. Koordinasi Penerapan Pembelajaran Digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model*

Penerapan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar mengedepankan penggunaan ICT dalam mencapai tujuan pembelajaran berbasis HOTS

dan keterampilan abad 21. Oleh karena itu, perlu adanya koordinasi demi mencapai kesiapan penggunaan perangkat pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar. Penerapan perangkat pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar membutuhkan kerja sama dari berbagai pihak yaitu kepala sekolah, guru, siswa, serta tim pelaksana pengabdian.

5. Penilaian kebutuhan pelatihan STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model*

Penilaian kebutuhan pelatihan sangat penting dilakukan untuk mendapat gambaran terkait pengetahuan dan pengalaman guru dalam menerapkan pembelajaran digital sebelum pelatihan. Aspek yang dinilai yaitu: latar belakang pendidikan guru, pelatihan yang pernah diikuti, pengetahuan mengenai pembelajaran digital, pengetahuan mengenai media digital, pengetahuan tentang evaluasi hasil belajar digital, dan praktek pembelajaran digital yang pernah diimplementasikan di kelas.

6. Persiapan Pembuatan Modul Pelatihan

Modul pelatihan dikembangkan untuk mendukung pelatihan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar agar sesuai dengan luaran yang diharapkan. Dengan adanya modul pelatihan, guru dapat mempelajari materi pelatihan secara mandiri di mana saja dan kapan saja.



Gambar 1. Pelaksanaan Pelatihan Kepada Guru di SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta

7. Pelaksanaan Pelatihan kepada Guru

Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui tiga tahap yaitu: 1) pengenalan modul, 2) pelatihan daring melalui kelas Open Learning, 3) pelatihan luring (tatap muka). Pengenalan modul diberikan di awal pelatihan agar guru dapat mempelajari terlebih dulu tentang berbagai konsep dan pengetahuan tentang pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar. Pelatihan daring diberikan dengan menyediakan video pelatihan yang dapat diakses oleh guru di mana saja dan kapan saja. Melalui tahap ini, guru diharapkan sudah memiliki bekal untuk pelatihan secara tatap muka. Selain pelatihan secara daring, pelatihan juga dilaksanakan secara luring (tatap muka) agar tim pelaksana dapat memastikan bahwa guru benar-benar menguasai dan mampu menerapkan program pelatihan.

Pelaksanaan pelatihan pertama dilaksanakan pada hari Kamis, 29 September 2022. Pelatihan pertama diikuti oleh 22 guru dan berfokus pada materi tentang penerapan pendekatan STEM pada perangkat pembelajaran dan penerapan *Flipped Learning Model* pada perangkat pembelajaran. Pelatihan hari pertama menekankan pada pemahaman tentang STEM dan pembelajaran STEM di

pendidikan dasar serta pemahaman tentang *Flipped Learning Model* utamanya untuk pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM.

Pelaksanaan pelatihan hari kedua dilaksanakan pada hari Kamis, 6 Oktober 2022 dan juga diikuti oleh 22 guru yang bertugas di SD Muhammadiyah 22 Sruni. Pada hari kedua ini, pelatihan difokuskan pada materi penggunaan Learning Management System, di mana untuk pelatihan ini menggunakan Schoology dan Google Classroom. Schoology dan Google Classroom dipilih untuk menerapkan Blended Learning dan *Flipped Learning Model*.

8. Simulasi penerapan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model*

Tim pelaksana memfasilitasi guru melakukan simulasi pembelajaran di kelas dengan menerapkan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar. Dengan demikian, materi pelatihan benar-benar diterapkan di kelas dan dapat dievaluasi untuk proses perbaikan kedepannya. Perangkat pembelajaran yang menerapkan prinsip-prinsip *Flipped Learning Model* dengan STEM Approach diujicobakan di kelas yang diampu oleh guru. Melalui kegiatan simulasi, tim pelaksana dapat menganalisis kelebihan dan kekurangan dari pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar serta mendeskripsikan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Pembelajaran digital menggunakan platform kelas e-learning Schoology serta google classroom.

9. Evaluasi kegiatan

Setelah pelaksanaan kegiatan pelatihan dan simulasi pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar, program ini dievaluasi dengan melakukan penilaian terhadap pengetahuan dan keterampilan guru dalam melaksanakan pembelajaran digital. Selain itu, Kepala Sekolah juga memberikan penilaian terhadap proses pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar sebagai solusi permasalahan pembelajaran saat pandemi Covid-19. Dengan demikian program pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar dapat terus dikembangkan di Sekolah Dasar Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta.

10. Monitoring

Kegiatan monitoring dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui dampak dari pelatihan yang telah diberikan kepada guru. Melalui kegiatan monitoring maka peneliti dapat mengetahui ketercapaian dan kekurangan dari program pelatihan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar yang telah diberikan. Kegiatan monitoring melibatkan Kepala Sekolah Dasar Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta serta Kepala Dinas Pendidikan Kota Surakarta. Setelah kegiatan pengabdian ini selesai dilaksanakan, tim pelaksana tetap melakukan koordinasi dengan Kepala Sekolah dan Dinas Pendidikan Kota Surakarta dalam pengembangan media belajar digital yang

mendukung proses pembelajaran *Flipped Learning Model* dengan STEM Approach.

Hasil Pelaksanaan dan Pembahasan

1. Koordinasi dengan Kepala Dikdasmen Kota Surakarta

Kepala Kepala Dikdasmen Kota Surakarta menyetujui dan mendukung pelaksanaan pelatihan penerapan *Flipped Learning Model* dengan STEM Approach di SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta berdasarkan analisis SD yang mengalami hambatan dalam pembelajaran di masa pandemi. Selain itu, Dinas Dikdasmen membantu dalam proses perizinan sekolah dan meminta guru untuk mengikuti program pelatihan.

2. Koordinasi dengan Kepala Sekolah

Berdasarkan wawancara dengan kepala sekolah diperoleh informasi bahwa pelatihan ini sangat dibutuhkan karena sekolah sudah memiliki fasilitas Proyektor dan Layar LCD. Guru belum menguasai teknologi pembelajaran digital seperti google classroom, schoology, dsb. Selain itu guru juga masih belum dapat menerapkan pendekatan STEM. Adapun manfaat dari pembelajaran berbasis STEM yaitu menjadi pemecah masalah, kreatif, inovator, mandiri, menjadi pemikir yang logis, dan dapat menghubungkan pendidikan STEM dengan kehidupan sehari-hari (Maulana, 2020). Guru belum memahami *Flipped Learning Model* dan belum pernah menerapkan dalam pembelajaran. Sejumlah manfaat dari penerapan *Flipped Learning Model* ini di antaranya adalah (a) memaksimalkan pemanfaatan perangkat digital yang dimiliki siswa; (b) membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar; (c) memberikan keleluasaan kepada siswa untuk

mengontrol kecepatan belajarnya; (d) meningkatkan interaksi baik antara guru dengan siswa maupun antar siswa; dan (e) memberikan kesempatan kepada guru untuk mendidik orang tua siswa di rumah (Nuryadin et al., 2021).

3. Survei Lapangan

Survei lapangan dilaksanakan melalui kegiatan observasi proses pembelajaran dan sarana prasarana Sekolah Dasar Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya di sekolah. Hasil observasi fasilitas mendukung pelaksanaan *Flipped Learning Model* dengan STEM Approach sudah memadai. Beberapa fasilitas yang sudah dimiliki diantaranya ruang kelas yang sudah dilengkapi Proyektor dan Layar LCD. SD Muhammadiyah 22 Sruni Surakarta memiliki akreditasi A, berdasarkan sertifikat 1012/BAN-SM/SK/2019.

4. Koordinasi dengan Guru

Hasil koordinasi dengan guru, sudah menyepakati tanggal pelaksanaan pelatihan yaitu minggu II bulan Oktober 2022. Beberapa kegiatan yang dilaksanakan ketika pelaksanaan pelatihan sudah dikoordinasikan dengan guru, diantaranya :

a. Sosialisasi Pembelajaran Digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model*

Kegiatan sosialisasi ini menyampaikan tujuan serta luaran dari pelatihan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar sehingga guru dapat mendukung tercapainya indikator luaran. Kegiatan dapat memotivasi guru untuk lebih aktif dalam

pelaksanaan kegiatan pelatihan serta lebih memahami pentingnya inovasi pembelajaran (Winata, et al., 2022).

b. Penyuluhan Penggunaan Perangkat Pembelajaran Digital STEM Approach

Kegiatan penyuluhan disampaikan oleh pembicara yang ahli dalam bidang pembelajaran digital, *Flipped Learning Model*, pendekatan STEM, dan evaluasi pembelajaran digital. Pada kegiatan penyuluhan, tim pelaksana menyampaikan peran penting pembelajaran digital di abad 21, cara penerapan STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Dasar, bentuk-bentuk media pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar, serta cara mendesain evaluasi hasil belajar digital. Proses pembelajaran digital dan sistem evaluasi hasil belajar digital dikembangkan melalui platform e-learning Schoology serta Open Learning.

c. Koordinasi Pembuatan Video Pembelajaran Interaktif

Video pembelajaran interaktif dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran digital. Beberapa aplikasi yang diajarkan kepada guru untuk mendesain video pembelajaran interaktif yaitu: Camtasia studio, Bandicam, Zoom Video, Geogebra, Powerpoint Bernarasi, Youtube, Program Handbrake, dan Canva. Guru harus kreatif mendesain video pembelajaran interaktif. Selain itu, tim pelaksana juga memberikan penjelasan konsep mengenai pengembangan video pembelajaran yang sesuai dengan Pendekatan STEM dan *Flipped Learning Model*.

d. Koordinasi Pembuatan Kelas e-Learning

Flipped Learning Model menerapkan pembelajaran melalui kelas terbalik di mana siswa belajar konsep materi terlebih dulu melalui video pembelajaran sebelum masuk ke kelas. Video pembelajaran diakses oleh siswa melalui kelas e-learning. Beberapa platform yang dapat digunakan untuk mendesain kelas e-learning yaitu Schoology, Google Classroom, dan Open Learning. Koordinasi dilaksanakan melalui kegiatan diskusi bersama dengan guru Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta untuk menentukan desain kelas e-learning yang sesuai dengan kebutuhan di kelas.

e. Koordinasi Pembuatan Sistem Evaluasi Hasil Belajar Digital

Koordinasi perlu dilaksanakan untuk mengetahui kebutuhan evaluasi hasil belajar digital yang diperlukan oleh guru. Evaluasi hasil belajar digital merupakan bagian pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar dan disesuaikan dengan kriteria evaluasi *Outcome-Based Education* (OBE). Kegiatan koordinasi dapat membantu mengetahui pemahaman awal guru terhadap proses evaluasi hasil belajar digital.

f. Koordinasi Penerapan Pembelajaran Digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model*

Penerapan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar mengedepankan penggunaan ICT dalam mencapai tujuan pembelajaran berbasis HOTS dan keterampilan abad 21. Diperlukan adanya koordinasi demi mencapai kesiapan

penggunaan perangkat pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar antara kepala sekolah, guru, dan tim pelaksana.

5. Penilaian Kebutuhan Pelatihan STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model*

Penilaian kebutuhan pelatihan terkait pengetahuan dan pengalaman guru dalam menerapkan pembelajaran digital sebelum pelatihan diperoleh hasil bahwa guru belum bisa menerapkan STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* di sekolah dan belum ada pelatihan sebelumnya mengenai ini.

6. Persiapan Modul Pelatihan

Modul pelatihan sudah disusun untuk mendukung pelatihan pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar. Dengan adanya modul pelatihan, guru dapat mempelajari materi pelatihan secara mandiri di mana saja dan kapan saja.



Gambar 2. Pelaksanaan Pelatihan Untuk Guru SD Muhammadiyah 22 Sruri

7. Pelaksanaan Pelatihan kepada Guru

Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui tiga tahap yaitu: 1) pengenalan modul, 2)

pelatihan daring melalui kelas Open Learning, 3) pelatihan luring (tatap muka). Pengenalan modul diberikan di awal pelatihan agar guru dapat mempelajari terlebih dulu tentang berbagai konsep dan pengetahuan tentang pembelajaran digital STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar. Pelatihan daring diberikan dengan menyediakan video pelatihan yang dapat diakses oleh guru di mana saja dan kapan saja. Melalui tahap ini, guru diharapkan sudah memiliki bekal untuk pelatihan secara tatap muka. Selain pelatihan secara daring, pelatihan juga dilaksanakan secara luring (tatap muka) agar tim pelaksana dapat memastikan bahwa guru benar-benar menguasai dan mampu mengimplementasikan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan pendekatan STEM pada kurikulum merdeka belajar. Pelatihan secara luring dilakukan dalam dua hari. Hari pertama menekankan pada pemahaman tentang STEM dan pembelajaran STEM di pendidikan dasar serta pemahaman tentang *Flipped Learning Model* utamanya untuk pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM. Sementara hari kedua difokuskan pada materi penggunaan Learning Management System, di mana untuk pelatihan ini menggunakan Schoology dan Google Classroom. Schoology dan Google Classroom dipilih untuk menerapkan Blended Learning dan *Flipped Learning Model*.



Gambar 3. Pelaksanaan Pelatihan *Flipped Learning Model* untuk Pembelajaran dengan Pendekatan STEM

8. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilaksanakan dengan menganalisis keterlaksanaan program. Tim pelaksana berdiskusi dengan kepala sekolah mengenai kekurangan dari pelaksanaan pelatihan yang diberikan. Hasil yang didapat adalah: Guru sangat antusias dalam mengikuti seluruh kegiatan dan materi pelatihan. Guru setuju dengan penerapan pendekatan STEM dengan *Flipped Learning Model* untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir HOTS. Pendekatan STEM dan FLM dapat menjadi pembelajaran inovatif abad 21 yang mendorong siswa untuk menguasai keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication*).

Simpulan

Program pelatihan pembelajaran digital *Flipped Learning Model* dengan Pendekatan STEM memanfaatkan website Open Learning untuk memudahkan proses penyampaian materi kepada guru SD Muhammadiyah 22 Sruri Surakarta. Pelatihan dilaksanakan secara luring dan daring dengan memanfaatkan berbagai platform teknologi digital yaitu Open Learning, Youtube, PPT bernarasi, Bandicam, Camtasia Studio, Instagram, dan aplikasi editing video lainnya.

Kegiatan pelatihan menggunakan beberapa tahapan yaitu, koordinasi dengan Kepala Dikdasmen Kota Surakarta yang membahas mengenai perizinan sekolah, koordinasi dengan Kepala Sekolah mengenai sarana prasarana yang telah ada di sekolah, survei lapangan untuk mengetahui kesiapan sekolah dalam pelaksanaan *Flipped Learning Model* dengan STEM Approach, koordinasi dengan Guru yang membahas mengenai tanggal pelatihan yang akan dilaksanakan, Penilaian kebutuhan pelatihan STEM Approach berbasis *Flipped Learning Model* pada Kurikulum Merdeka Belajar, persiapan modul pelatihan dalam mendukung pelatihan pembelajaran digital, pelaksanaan pelatihan kepada guru dengan tiga tahap yaitu: 1) pengenalan modul, 2) pelatihan daring melalui kelas Open Learning, 3) pelatihan luring (tatap muka). Pelatihan secara luring dilakukan dalam dua hari. Hari pertama menekankan pada pemahaman tentang STEM dan pembelajaran STEM di pendidikan dasar serta pemahaman tentang *Flipped Learning Model* utamanya untuk pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM. Sementara hari kedua difokuskan pada materi penggunaan Learning Management System, di mana untuk pelatihan ini menggunakan Schoology dan Google Classroom. Schoology dan Google Classroom dipilih untuk menerapkan Blended Learning dan *Flipped Learning Model*, dan tahapan terakhir yaitu evaluasi kegiatan yang menyatakan bahwa sebanyak 20 guru setuju dengan penerapan pendekatan STEM dengan *Flipped Learning Model* untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir HOTS. Pendekatan STEM dan FLM dapat menjadi pembelajaran inovatif abad 21 yang mendorong siswa untuk menguasai keterampilan 4C

(*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication*).

Daftar Pustaka

- Aeni, N., Prihatin, T., & Utanto, Y. (2017). Pengembangan model blended learning berbasis masalah pada mata pelajaran sistem komputer. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 27–38.
- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334–345.
- Beswick, K., & Fraser, S. (2019). Developing mathematics teachers' 21st century competence for teaching in STEM contexts. *ZDM*, 51(6), 955–965.
- Bicer, A., Nite, S. B., Capraro, R. M., Barroso, L. R., Capraro, M. M., & Lee, Y. (2017). Moving from STEM to STEAM: The effects of informal STEM learning on students' creativity and problem solving skills with 3D printing. *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–6.
- Fibrianaa, F., Mariantia, A., Purwinarkoa, A., Widiartia, N., & Kurniasiha, A. W. (2018). Peningkatan kompetensi digital guru melalui pelatihan pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis MS power point di SMPN 01 karimunjawa. *SNKPPM*, 1(1), 63–66.
- Hamid, A., & Hadi, M. S. (2020). Desain Pembelajaran Flipped Learning sebagai Solusi Model Pembelajaran PAI Abad 21. *QUALITY*, 8(1), 149–164.
- Holmlund, T. D., Lesseig, K., & Slavitt, D. (2018). Making sense of “STEM education” in K-12 contexts. *International Journal of STEM Education*, 5(1), 1–18.
- Ishartono, N., Nurcahyo, A., Waluyo, M., Razak, R. A., Sufahani, S. F., & Hanifah, M. (2022). GeoGebra-based flipped learning model: An alternative panacea to improve student's learning independency in online mathematics learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 7(3).
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799–822.
- Maulana, M. (2020). Penerapan model project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika siapkan kemandirian belajar peserta didik. *Jurnal Teknodik*, 39–50.
- Milaturrahmah, N., Mardiyana, M., & Pramudya, I. (2017). Mathematics learning process with science, technology, engineering, mathematics (stem) approach in indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12030.
- Ngafifah, S. (2020). Penggunaan google form dalam meningkatkan efektivitas evaluasi pembelajaran daring siswa pada masa covid19 di sd it baitul muslim way jepara. *As-Salam: Jurnal Studi Hukum Islam & Pendidikan*, 9(2), 123–144.
- Noor, M. E., Hardyanto, W., & Wibawanto, H. (2017). Penggunaan E-Learning dalam pembelajaran berbasis proyek di SMA Negeri 1 Jepara. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(1), 17–26.
- Nuryadin, A., Muharram, M. R. W., & Guntara, R. G. (2021). Penggunaan model flipped classroom berbantuan digital tools untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar selama masa pandemi covid-19. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 4(3), 348–361.
- Rinekso, A. B., & Muslim, A. B. (2020). Synchronous online discussion: teaching English in higher education amidst the

- covid-19 pandemic. *JEES (Journal of English Educators Society)*, 5(2), 155–162.
- Romadhan, A. N., & Purwandari, E. (2020). Peran sanggar regoling ma'rifat dalam penanaman karakter pada anak di era digital. *Indigenous: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 5(1), 67–79.
- Roshonah, A. F., Sutihat, S., & Alam, A. (2020). Penerapan Model Blended Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika di SDN Pisangan 01. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1(1).
- Saifudin, S. (2021). IHT dan Bimbingan Berkelanjutan Guna Meningkatkan Kemampuan Guru SMP dalam Merancang Media Pembelajaran. *Surya Abdimas*, 5(2), 160–169.
- Salsabila, R., Murtono, M., & Purbasari, I. (2020). ANALISIS PROSES DAN DAMPAK PEMBELAJARAN DARING DI SD AL-ISLAM PENGKOL JEPARA PADA MASA PANDEMI COVID-19 TAHUN 2020. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(2), 151–159.
- Sardone, N. B. (2018). Attitudes toward game adoption: Preservice teachers consider game-based teaching and learning. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 8(3), 1–14.
- Serin, H. (2018). A comparison of teacher-centered and student-centered approaches in educational settings. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(1), 164–167.
- Suryaman, M. (2020). Orientasi Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 1(1), 13–28.
- Wardani, D. S., Kelana, J. B., & Jojo, Z. M. M. (2021). Communication Skills Profile of Elementary Teacher Education Students in STEM-based Natural Science Online Learning. *Profesi Pendidikan Dasar*, 8(2), 98–108.
- Winata, A., Mayasari, D., Yunus, M. (2022). Media Massa dan Pengaruhnya Terhadap Motivasi Belajar Siswa SMP Negeri Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Ilmiah Telaah*, 7(2):263-276
- Yip, W. Y. V. (2020). Developing undergraduate student teachers' competence in integrative STEM teaching. *Frontiers in Education*, 5, 44.
- Zainuddin, Z., Hermawan, H. D., Nuraini, F., Prayitno, S. M., & Probowasito, T. (2019). Flipping the classroom with a LMS: Designing a technologybased learning model. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(3), 309–317.