

# Pembelajaran Estafet Learning dengan Kemampuan Numerik untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa

Meli Anggriyani<sup>1</sup>, Mahsup<sup>2</sup>, Sirajuddin<sup>3</sup>, Syaharuddin<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

[melianggriyani12@gmail.com](mailto:melianggriyani12@gmail.com)<sup>1</sup>, [mahsup.math@gmail.com](mailto:mahsup.math@gmail.com)<sup>2</sup>, [sirajuddin.ekhy72@gmail.com](mailto:sirajuddin.ekhy72@gmail.com)<sup>3</sup>, [syaharudin.ntb@gmail.com](mailto:syaharudin.ntb@gmail.com)<sup>4</sup>

---

**Keywords:**

Relay Learning,  
Numerical abilities,  
Motivation,  
Student learning  
outcomes.

**Abstract:** This research evaluates various studies that investigate relay learning strategies to increase student motivation and learning outcomes. Analysis of the literature shows that the use of blended learning, cooperative models, discovery learning, and lesson study is effective in increasing students' motivation and academic achievement, and their learning outcomes. This study highlights the importance of technological development and innovation in relay learning, such as optimizing relay operations using machine learning, adaptive management of spectrum resources, and implementation of intelligent monitoring systems. Future research is recommended to explore these aspects further to improve the efficiency and effectiveness of relay learning in today's digital era.

**Kata Kunci:**

Estafet Learning,  
Kemampuan Numerik,  
Motivasi,  
Hasil Belajar Siswa.

**Abstrak:** Penelitian ini mengevaluasi berbagai studi yang menginvestigasi strategi pembelajaran relai untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Analisis terhadap literatur menunjukkan bahwa penggunaan blended learning, model kooperatif, discovery learning, dan Lesson Study efektif dalam meningkatkan motivasi dan pencapaian akademik siswa, dan hasil belajar mereka. Studi ini menyoroti pentingnya pengembangan teknologi dan inovasi dalam pembelajaran relai, seperti pengoptimalan operasional relai menggunakan machine learning, pengaturan adaptif sumber daya spektrum, dan implementasi sistem monitoring yang cerdas. Penelitian mendatang direkomendasikan untuk mengeksplorasi aspek-aspek ini lebih lanjut guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran relai di era digital saat ini.

---

**Article History:**

Received: 19-08-2024

Online : 20-08-2024



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license



---

◆

## A. LATAR BELAKANG

Estafet learning merupakan strategi pembelajaran kolaboratif di mana siswa bergantian menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Sirait, 2023). Metode ini bertujuan untuk meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar, dengan memberikan kesempatan bagi setiap individu untuk berkontribusi dalam kelompok. Prinsip utama estafet learning adalah penggantian peran yang terstruktur, di mana setiap siswa tidak hanya bertanggung jawab atas pemahaman mereka sendiri terhadap materi, tetapi juga mendukung dan memvalidasi pemahaman anggota kelompok lainnya. Dengan demikian, estafet learning tidak hanya memperkuat penguasa konsep secara individu, tetapi juga mempromosikan kolaborasi dan saling ketergantungan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pendekatan ini sering diterapkan dalam berbagai konteks pendidikan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan akademik serta profesional di masa depan (Burhamzah et al., 2023).

Kemampuan numerik memiliki peran penting dalam dunia pendidikan, terutama dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan memahami konsep matematika secara mendalam. Kemampuan ini tidak hanya menyediakan dasar yang kuat untuk pemahaman ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga membantu dalam proses pengambilan keputusan yang rasional dan efektif di berbagai aspek kehidupan (Rosalianisa et al., 2023). Dalam pendidikan formal, penguasaan kemampuan numerik membantu siswa mengembangkan keterampilan kritis seperti analisis, logika, dan pemecahan masalah, yang merupakan kompetensi penting untuk kesuksesan dalam studi akademis dan karir profesional (Yulianingsih et al., 2023). Selain itu, pemahaman yang mendalam terhadap konsep matematika menyediakan landasan yang kokoh bagi pengembangan pemikiran abstrak dan kemampuan memodelkan fenomena kompleks dalam berbagai disiplin ilmu. Dengan demikian, pendidikan yang berfokus pada pengembangan kemampuan numerik tidak hanya mempersiapkan siswa menghadapi tantangan intelektual, tetapi juga meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi tuntutan masyarakat yang semakin kompleks dan global (Sugiarto & Farid, 2023).

Motivasi memiliki peran penting dalam pembelajaran, karena motivasi yang tinggi dapat signifikan meningkatkan keterlibatan siswa serta hasil belajar mereka (Srimuliyani, 2023). Motivasi yang kuat juga mempengaruhi cara siswa mengatur waktu dan usaha mereka dalam belajar, sehingga berkontribusi pada peningkatan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan (Rahmiati & Azis, 2023). Estafet learning dapat menjadi salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan motivasi siswa. Dalam konteks ini, estafet learning tidak hanya memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam pembelajaran, tetapi juga menciptakan lingkungan di mana mereka merasa lebih bertanggung jawab atas kontribusi mereka dalam mencapai tujuan kelompok (Elvira Pradnya Paramitha Negeri & Bangli, 2023). Hal ini tidak hanya meningkatkan kepercayaan diri siswa terhadap kemampuan akademis mereka, tetapi juga memperkuat rasa memiliki terhadap proses pembelajaran. Dengan demikian, melalui penerapan estafet learning, pendidik dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang memotivasi siswa untuk belajar secara aktif dan kolaboratif, serta mengoptimalkan potensi mereka untuk mencapai hasil belajar yang maksimal (Putri et al., 2023).

Berdasarkan penelitian (Klein et al., 2023) dan (Waluyo & Fiantika, 2024) Pembelajaran numerik menimbulkan sejumlah tantangan signifikan bagi siswa. Tantangan tersebut mencakup kesulitan dalam memahami konsep matematika yang abstrak, kehilangan minat saat menghadapi materi yang kompleks, dan kesulitan dalam literasi numerik dasar. Hambatan ini sering kali berasal dari kesulitan kognitif, seperti kesulitan dalam penalaran angka, kesalahpahaman terhadap konsep, dan kendala dalam melakukan operasi aritmatika (Rahayu & Aini, 2021). Siswa dan guru pra-layanan sering mengalami masalah dalam menghitung, membaca angka panjang, memahami tanda-tanda matematika, serta menggunakan alat bantu manipulatif matematika (Een et al., 2019). Selain faktor internal, terdapat juga faktor eksternal seperti kondisi kelas yang tidak mendukung, rasa takut, dasar yang kurang kuat, dan kurikulum yang tidak memadai yang semakin mempersulit proses belajar matematika siswa. Guru juga menghadapi tantangan dalam mengatasi sikap negatif siswa terhadap matematika, menjelaskan konsep yang abstrak, menangani ujian yang beresiko tinggi, dan mengatasi tekanan kurikulum yang berlebihan (Rahmah et al., 2023). Untuk mengatasi tantangan yang kompleks ini, diperlukan pendekatan yang komprehensif, termasuk peningkatan literasi numerik, penerapan strategi pengajaran yang efektif, dan perbaikan lingkungan belajar secara keseluruhan.

Pendekatan pembelajaran relai memiliki peran penting dalam mengatasi tantangan yang dihadapi dalam pendidikan, khususnya dalam bidang seperti akuntansi dan mata pelajaran teknis. Dengan mengintegrasikan metode pembelajaran kolaboratif, contohnya menggunakan perlombaan estafet untuk meningkatkan pencapaian belajar (Hasanah & Himami, 2021). Pemahaman siswa dapat ditingkatkan dan minat mereka terhadap materi numerik dapat dipertahankan. Selain itu, pengembangan media pembelajaran inovatif, seperti model simulasi miniatur untuk kursus teknis, dapat berdampak besar pada pemahaman siswa dan keterampilan praktis mereka (Baporikar & Sauti, 2019). Integrasi teknologi canggih, seperti penggunaan autoencoder berbasis jaringan saraf tiruan untuk mengoptimalkan jaringan relai kolaboratif, juga

menunjukkan bagaimana pendekatan modern dapat meningkatkan proses pembelajaran dan kinerja (Roesch et al., 2019). Berbagai strategi ini, bersama mengatasi tantangan seperti kurangnya sumber daya dan kurangnya bimbingan dalam pendidikan akuntansi (Izza et al., 2022). Menunjukkan pentingnya adopsi pendekatan pembelajaran relai untuk membentuk lingkungan belajar kolaboratif yang mendukung kebutuhan siswa dan meningkatkan hasil pendidikan secara keseluruhan.

Penggunaan pembelajaran estafet untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dalam numerasi di tingkat sekunder merupakan area yang belum banyak dieksplorasi. Namun, penelitian yang ada telah menunjukkan korelasi signifikan antara motivasi dan keterampilan numerasi (Noviarti; Utami & Prihatiningtyas, 2020), serta dampak positif pendidikan matematika realistik terhadap prestasi matematika, dengan numerasi sebagai faktor penjelas (Ismartaya, 2020). Pembelajaran kombinasi dan e-learning juga telah terbukti meningkatkan motivasi dalam pembelajaran matematika (Warjiyati, 2022). Temuan ini mengidentifikasi bahwa penggunaan pembelajaran relai dalam pendidikan numerasi berpotensi juga meningkatkan motivasi dan hasil belajar, namun diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki potensi penggunaan pembelajaran estafet dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran numerik di tingkat sekunder. Implikasi potensial dari penelitian ini terhadap praktik pembelajaran di sekolah adalah memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana integrasi pembelajaran estafet dengan pendekatan matematika realistik dan teknologi e-learning dapat mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa dalam konteks numerasi. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang efektivitas metode pembelajaran ini, pendidik dapat mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan adaptif sesuai dengan kebutuhan siswa. Paragraf ini akan menguraikan tujuan akhir dan harapan dari penelitian ini, yaitu menyediakan panduan praktis yang dapat diterapkan secara luas oleh pendidik. Panduan ini diharapkan mampu memberikan kerangka kerja yang jelas dan disesuaikan dengan konteks sekolah, sehingga pendidik dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran numerik, mengatasi tantangan yang dihadapi siswa, serta mempromosikan motivasi berkelanjutan dalam belajar matematika di tingkat sekunder. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi positif terhadap perbaikan keseluruhan dalam pembelajaran matematika di sekolah-sekolah.

## **B. METODE**

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh pembelajaran estafet dengan fokus pada kemampuan numerik terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa di konteks pendidikan formal (Jasrial & Rusli, 2019). Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur yang ada serta memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan untuk memperbaiki sistem pembelajaran estafet learning. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data akademik seperti Google Scholar, DOAJ, dan Scopus dengan kata kunci “estafet learning”, “kemampuan numerik”, “motivasi dan hasil belajar siswa”. Pencarian ini mencakup artikel yang diterbitkan dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia dalam rentang waktu 2013-2024, selain itu pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan semua artikel yang relevan dengan topik penelitian dengan menggunakan aplikasi Mendeley (Fauzan, 2024). Kriteria inklusi meliputi artikel penelitian yang mendiskusikan penerapan pembelajaran estafet dalam pendidikan formal, fokus pada pengembangan kemampuan numerik siswa, serta studi yang mengatur dampaknya terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Kriteria eksklusif mencakup artikel yang tidak relevan dengan topik, seperti review artikel, meta-analisis, dan editorial.

Manfaat penelitian dengan metode SLR adalah mampu mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia dengan fokus topik pada fenomena tertentu yang menarik. Tahapan menyusun penelitian dengan metode SLR secara garis besar terdiri dari 3 (tiga) langkah, yaitu tahap perencanaan (planning stage), tahap pelaksanaan (conducting stage), dan tahap pelaporan (reporting stage). Tahap perencanaan meliputi tahap mengidentifikasi kebutuhan review yang sistematis, menyusun protokol review, dan mengevaluasi

protokol riview. Tahap pelaksanaan meliputi tahap mencari bahan pokok riview, memilih dan menseleksi bahan pokok untuk riview, menggali data dari bahan pokok riview, menilai kualitas bahan pokok riview, dan mensintesis data. Tahap pelaporan terdiri dari tahap penyebarluasan gagasan (ide pokok) (Rusdiana et al., 2022).

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran estafet learning, yang juga dikenal sebagai Numbered Head Together (NHT), telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan numerik siswa. Selain itu, model kelas terbalik, dimana siswa mempelajari materi rekaman di rumah dan melakukan aktivitas interaktif di kelas, menunjukkan potensi dalam meningkatkan kemampuan perhitungan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Pembelajaran estafet learning memainkan peran penting dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar di berbagai mata pelajaran akademik. Studi telah menunjukkan bahwa menerapkan model pengajaran inovatif seperti pembelajaran timbal balik, pembelajaran kooperatif, dan pembelajaran berbasis pengalaman dapat secara signifikan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan hasil belajar. Temuan ini menyoroti pentingnya menggabungkan metode pengajaran yang menarik dan interaktif, seperti pembelajaran estafet learning, untuk menumbuhkan motivasi siswa dan mendorong prestasi akademik yang positif, seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Orientasi dan penelitian terhadap temuan penelitian berdasarkan standar penelitian

No	Bidang atau Fokus	Nama-nama Penulis yang se-Bidang	Insight atau Variabel riset
1.	Pembelajaran relai (estafet learning)	(Sahrudin, 2014), (Akhsani, 2014), (KHOIROTIN, 2021), (Ismartaya, 2020)	Pembelajaran penemuan, Lesson Study, tutoring sebaya, pendidikan matematika realistik dalam meningkatkan kemampuan numerik dan motivasi belajar siswa.
2.	Motivasi dan hasil belajar siswa	(Monika & Adman, 2017), (Nurfauzan et al., 2022), (Keban et al., 2018), (Mustanil et al., 2022)	Self-efficacy, motivasi belajar, penggunaan blended learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa.
3.	Optimalisasi pembelajaran relai	(Teni & Yudianto, 2021), (Zahwa et al., 2022)	Interaksi model pembelajaran dengan motivasi belajar siswa, penggunaan algoritma optimisasi dalam konteks pembelajaran relai.

Tabel diatas menggambarkan hasil-hasil riset yang memfokuskan pada tiga bidang utama meliputi pembelajaran relai, motivasi dan hasil belajar, serta optimalisasi pembelajaran relai. Penelitian-penelitian ini secara kolektif memberikan wawasan yang berharga tentang strategi pembelajaran relai dapat ditingkatkan untuk mencapai hasil belajar yang maksimal dan mempengaruhi motivasi siswa secara positif.

#### 1. Strategi Implementasi Pembelajaran Estafet dapat Dioptimalkan untuk Mencapai Hasil yang Maksimal dalam Pengembangan Kemampuan Numerik dan Motivasi Belajar Siswa.

Strategi pengoptimalan implementasi pembelajaran estafet dapat meningkatkan kemampuan numerik dan motivasi belajar siswa. Dengan menerapkan teknik seperti agregasi persial dan multiplexing sumber spektrum di estafet (David et al., 2016), efisiensi komunikasi dalam sistem pembelajaran federatif berbantu estafet (FEEL) dapat ditingkatkan, yang

berkontribusi pada hasil pembelajaran yang lebih baik. Selain itu, penggunaan algoritma optimisasi seperti Teaching Learning Based Optimization (TLBO) dapat membantu menyelesaikan masalah kendala secara efisien, seperti yang terlihat dalam koordinasi estafet sistem tenaga (Sari et al., 2024). Selanjutnya, memasukkan seleksi karakteristik estafet yang cerdas dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional seperti algoritma genetika dan Particle Swarm Optimization (Nugroho et al., 2018). Strategi-strategi ini tidak hanya mengoptimalkan operasi estafet tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kinerja sistem, akurasi, dan tingkat konvergensi, yang pada akhirnya memberikan manfaat bagi pembelajaran siswa dan pengembangan keterampilan numerik.

Beberapa studi telah mengeksplorasi optimisasi strategi pembelajaran estafet untuk meningkatkan kemampuan numerik dan motivasi belajar siswa (Sahrudin, 2014). Studi ini menemukan bahwa strategi pembelajaran penemuan secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan motivasi belajar siswa (Akhsani, 2014). Selain itu, implementasi Lesson Study dalam mata kuliah metode numerik dilaporkan memberikan peningkatan signifikan dalam motivasi dan hasil belajar (KHOIROTIN, 2021). Penelitian lain menunjukkan efektivitas tutor sebaya dan model pembelajaran "arisan" dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar pada topik pola bilangan (Ismartaya, 2020). Penelitian ini menyoroti dampak positif pendidikan matematika realistik terhadap prestasi belajar siswa, terutama dalam konteks kemampuan numerik dan motivasi belajar mereka. Studi-studi ini secara kolektif menunjukkan bahwa strategi pembelajaran estafet dapat dioptimalkan melalui penggunaan pembelajaran penemuan, Lesson Study, tutor sebaya, dan pendidikan matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan numerik dan motivasi belajar siswa.

Temuan dari berbagai studi ini menyoroti bahwa pengoptimalan strategi implementasi pembelajaran estafet dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan numerik dan motivasi belajar siswa. Strategi pembelajaran penemuan, sebagaimana yang ditunjukkan oleh penelitian, memberikan bukti bahwa memungkinkan siswa menemukan sendiri solusi matematika dapat meningkatkan pemahaman mereka dan memotivasi mereka untuk belajar lebih baik. Lesson Study, seperti yang diamati oleh beberapa peneliti, menunjukkan bahwa kolaborasi guru dalam merancang dan merevisi pembelajaran dapat memberikan dorongan signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa dalam konteks metode numerik. Penelitian lain menunjukkan bahwa tutoring sebaya dan model "arisan" dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung dan memperkuat motivasi serta hasil belajar siswa dalam topik tertentu. Terakhir, penelitian mengemukakan pentingnya pendekatan pendidikan matematika realistik yang menjangkau konteks nyata siswa untuk meningkatkan prestasi belajar mereka, dengan fokus pada kemampuan numerik dan motivasi belajar.

## **2. Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Pembelajaran Estafet dalam meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa.**

Berbagai faktor yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran relai dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa meliputi strategi pengajaran inovatif seperti diskusi yang menggunakan motivasi ARCS (Nissa et al., 2021), model belajar-mengajar timbal balik (Agustinus Hari Hanggara, Imanuel Sairo Awang, 2016), dan pendekatan yang menyenangkan (Ramadhani et al., 2023). Selain itu, aspek seperti disiplin siswa, motivasi belajar, dan variasi dalam metode pengajaran memainkan peran krusial dalam meningkatkan pencapaian akademik siswa (Parawangsa et al., 2024). Penggunaan blended learning juga diakui sebagai pendekatan yang dapat memberikan dampak positif pada motivasi dan hasil belajar siswa dengan menciptakan lingkungan pembelajaran yang beragam dan meningkatkan akses terhadap informasi, terutama dalam konteks pembelajaran bahasa (Rahim et al., 2023). Faktor-faktor ini secara bersama-sama berperan dalam menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan efektif, yang membantu meningkatkan motivasi siswa serta pada akhirnya meningkatkan hasil pembelajaran mereka.

Beberapa penelitian telah menyoroti pentingnya efikasi diri dan motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Monika & Adman, 2017); (Nurfauzan et al., 2022); (Keban et al., 2018). Faktor-faktor ini terbukti memiliki dampak positif dan signifikan terhadap hasil belajar

siswa, dengan motivasi yang tinggi berkontribusi pada hasil yang lebih baik (Nurfauzan et al., 2022); (Keban et al., 2018). Selain itu, penggunaan pembelajaran gabungan telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar melalui peningkatan motivasi siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa efikasi diri, motivasi belajar, dan penggunaan metode pengajaran efektif seperti pembelajaran gabungan adalah faktor kunci dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran relai dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

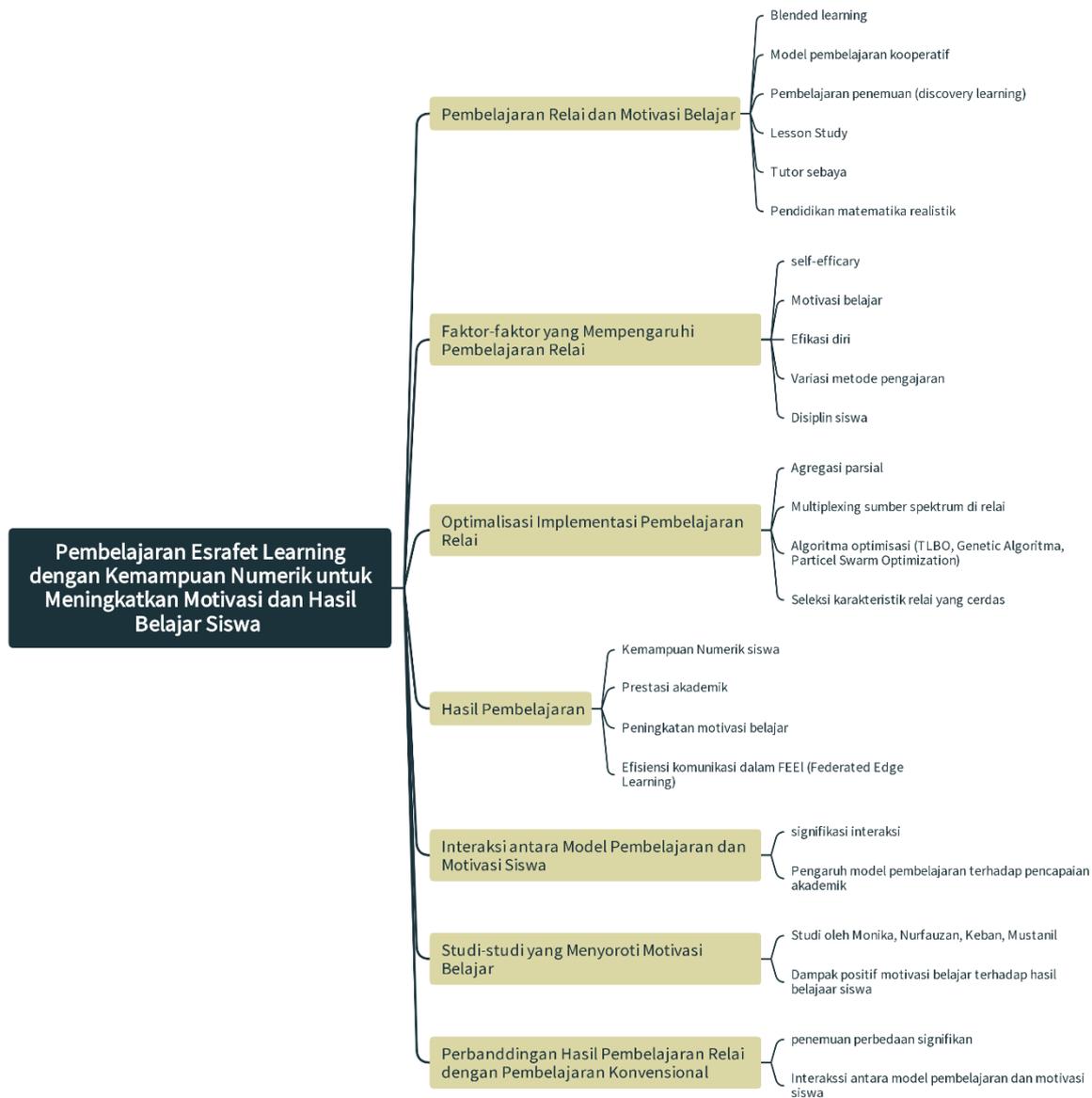
Penelitian yang dilakukan oleh (Monika & Adman, 2017), (Nurfauzan et al., 2022), (Keban et al., 2018), dan (Mustanil et al., 2022), menunjukkan bahwa elemen-elemen seperti keefikasian diri dan motivasi belajar memainkan peran krusial dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Motivasi belajar yang tinggi telah terbukti memberikan dampak positif dan signifikan terhadap pencapaian akademik siswa (Nurfauzan et al., 2022). Selain itu, penggunaan blended learning juga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar dengan meningkatkan motivasi siswa (Mustanil et al., 2022). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keefikasian diri, motivasi belajar, dan penerapan metode pengajaran yang efektif seperti blended learning menjadi faktor utama dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran relai untuk memperbaiki motivasi dan hasil belajar siswa.

### **3. Perbedaan Signifikan dalam Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Antara Siswa yang Menerima Pembelajaran Estafet dengan yang tidak.**

Berdasarkan hasil penelitian dari (Mulyaningsih, 2014) dan (Andriani & Rasto, 2019), terbukti bahwa motivasi belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Studi-studi ini menunjukkan bahwa variasi dalam tingkat motivasi dapat menyebabkan perbedaan dalam prestasi akademik di berbagai mata pelajaran seperti matematika, biologi, dan lainnya. Sebagai contoh, penelitian mengungkapkan bahwa motivasi belajar dan kemampuan untuk belajar secara mandiri berhubungan erat dengan hasil belajar dalam matematika, di mana siswa yang memiliki motivasi tinggi cenderung mencapai prestasi akademik yang lebih baik. Temuan lainnya menunjukkan bahwa motivasi belajar memegang peran kunci dalam menentukan keberhasilan siswa, terutama dalam mata pelajaran seperti ekonomi (Herlianto et al., 2018). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan dalam motivasi belajar yang pada akhirnya memengaruhi hasil belajar siswa, yang menyoroti pentingnya upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan motivasi siswa guna meningkatkan performa akademik mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh (Teni & Yudianto, 2021) dan (Harefa et al., 2022) menemukan perbedaan signifikan dalam motivasi belajar dan pencapaian antara siswa yang menerima pembelajaran relai dan yang tidak. Penelitian (Teni & Yudianto, 2021), yang menggunakan blended learning, serta penelitian (Harefa et al., 2022), yang menerapkan model pembelajaran kooperatif, keduanya melaporkan motivasi dan pencapaian yang lebih tinggi pada kelompok pembelajaran relai. Namun, penelitian (Yanda et al., 2019) menemukan bahwa interaksi antara model pembelajaran dan motivasi pencapaian tidak signifikan. (Zahwa et al., 2022) juga tidak menemukan perbedaan pencapaian belajar yang signifikan antara pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional, tetapi menemukan interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan motivasi siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran relai dapat memberikan dampak positif pada motivasi dan pencapaian, model pembelajaran spesifik dan motivasi siswa juga memainkan peran penting.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam motivasi belajar dan prestasi akademik antara siswa yang mengikuti pembelajaran relai dan yang tidak. Studi yang dilakukan oleh (Teni & Yudianto, 2021) dan (Harefa et al., 2022) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran relai, baik melalui blended learning maupun model kooperatif, cenderung memiliki motivasi yang lebih tinggi dan mencapai prestasi akademik yang lebih baik. Namun, temuan dari (Yanda et al., 2019) menunjukkan bahwa interaksi antara model pembelajaran dan motivasi pencapaian tidak selalu signifikan, mengindikasikan bahwa faktor lain mungkin juga mempengaruhi hasil belajar siswa. Penelitian oleh (Zahwa et al., 2022) menyoroti bahwa motivasi siswa memiliki peran penting dalam mengubah dampak model pembelajaran terhadap pencapaian akademik, seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Pembelajaran Esrafet Learning

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan evaluasi terhadap hasil-hasil penelitian yang telah disajikan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran relai memiliki potensi besar untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa, terutama ketika didukung oleh strategi-strategi inovatif seperti blended learning, model pembelajaran kooperatif, dan pendekatan pembelajaran aktif seperti discovery learning dan Lesson Study. Namun demikian, ada beberapa kesenjangan yang perlu diperhatikan untuk mengarahkan penelitian mendatang. Salah kesenjangan yang muncul adalah perbedaan temuan mengenai interaksi antara model pembelajaran relai dengan motivasi siswa serta hasil belajar mereka. Beberapa studi menunjukkan bahwa efek positif pembelajaran relai tergantung pada kompatibilitas antara model pembelajaran yang digunakan dengan tingkat motivasi siswa, sementara studi lain menemukan bahwa tidak semua interaksi antara faktor-faktor ini signifikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang mendalam untuk memahami faktor-faktor apa yang sebenarnya mempengaruhi hasil pembelajaran dalam konteks pembelajaran relai.

Topik riset yang dianggap mendesak untuk diteliti di masa mendatang adalah eksplorasi lebih lanjut mengenai bagaimana teknologi dan inovasi dalam pembelajaran relai dapat dioptimalkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitasnya. Salah satu aspek yang bisa menjadi fokus adalah pengembangan metode dan algoritma baru untuk optimalisasi operasional relai dalam sistem pembelajaran pinggiran federatif berbantu relai (FEEL). Penelitian ini dapat mencakup penggunaan spektrum dampaknya terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Dengan demikian, penelitian mendatang dibidang ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan solusi inovatif dalam meningkatkan pembelajaran relai di era digital ini.

## REFERENSI

- Agustinus Hari Hanggara, Imanuel Sairo Awang, B. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Numbered Heads Together Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 2(April), 80.
- Akhsani, L. (2014). *Implementasi Lesson Studi untuk Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa Melalui Metode Pembelajaran Seminar Group*. 6, 77-86.
- Andriani, R., & Rasto, R. (2019). Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(1), 80. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i1.14958>
- Baporikar, N., & Sauti, L. (2019). Students perception re-learning challenges. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, 10(3), 45-62. <https://doi.org/10.4018/IJSSMET.2019070104>
- Burhamzah, M., Novia, L., Asriati, Fatimah, S., & Alamsyah. (2023). Teacher Training For The Future: The Role Of Emotional Intelligence In The Classroom For Success In 21st-Century Education. *Jurnal Gembira (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(5), 1335-1344.
- David, D., Kartowagiran, B., & Harjo, S. P. (2016). Evaluasi Dan Strategi Pengembangan Sma Indonesisch Nerderlandsche School (Ins) Kayutanam. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 27-44. <https://doi.org/10.21831/pep.v20i1.7518>
- Een, U., Rosita, R., & Rizka, E. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Masalah Operasi Hitung Penumlahan Bilangan Bulat. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 15(2), 9-25.
- Elvira Pradnya Paramitha Negeri, P. S., & Bangli, K. (2023). Upaya Pengembangan Keterampilan Menulis Puisi Siswa Kelas V SD Dengan Memanfaatkan Media Lingkungan. *Jayapangus Press Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 3(4), 479-492. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/metta>
- Fauzan, N. (2024). Bagaimana Adopsi Media Sosial Meningkatkan Kinerja Usaha Kecil dan Menengah: Analisis Bibliometrik 2013-2023. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Performa*, 20(2). <https://doi.org/10.29313/performav20i2.3072>
- Harefa, D., Sarumaha, M., Fau, A., Telaumbanua, T., Hulu, F., Telambanua, K., Sari Lase, I. P., Ndruru, M., & Marsa Ndraha, L. D. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Belajar Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1), 325. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.1.325-332.2022>
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif Dalam Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.54437/irsyaduna.v1i1.236>
- Herlianto, J. I., Suwatno, S., & Herlina, H. (2018). Pengaruh Kompetensi Profesional Guru Dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kearsipan Smk Administrasi Perkantoran Di Smk Negeri 1 Ciamis. *Jurnal MANAJERIAL*, 17(1), 70. <https://doi.org/10.17509/manajerial.v17i1.9762>
- Ismartaya, I. (2020). Pengaruh Motivasi Belajar dan Penerapan Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Prestasi Belajar Matematika dengan Kovariabel Kemampuan Numerik. *JKIP: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.55583/jkip.v1i1.65>
- Izza, S., Sulhan, M., Al Azhar, G., & Ajie Sugiarto, A. (2022). Pengembangan Miniatur Sistem Proteksi Pada Jaringan Distribusi 20 kV Menggunakan Relay Micom P127 Sebagai Media Pembelajaran. *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 1(1), 37-44.

- <https://doi.org/10.33379/metrotech.v1i1.1014>
- Jasrial, J., & Rusli, R. (2019). Pelatihan Pembelajaran Era Pendidikan 4.0 Bagi Guru SMP Swasta Kota Padang. *Suluah Bandang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20(1). <https://doi.org/10.24036/sb.0420>
- Keban, M. L., Nahak, S., & Kelen, Y. P. K. (2018). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 1(1), 20–21. <https://doi.org/10.32938/slk.v1i1.440>
- KHOIROTIN, N. (2021). Upaya Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Melalui Penerapan Tutor Sebaya Dengan Strategi Pembelajaran Model Arisan. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1), 33–39. <https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.336>
- Klein, E., Zamarian, L., & Kaufmann, L. (2023). Challenges in Understanding Numerical Learning: Editorial for Brain Sciences Special Issue “Neurocognitive Signatures of Math (Learning) across the Lifespan and Their Interrelation with Other Aspects of Cognition and Emotion.” *Brain Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/brainsci13030420>
- Monika, M., & Adman, A. (2017). Peran Efikasi Diri Dan Motivasi Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 2(2), 109. <https://doi.org/10.17509/jpm.v2i2.8111>
- Mulyaningsih, I. E. (2014). Pengaruh Interaksi Sosial Keluarga, Motivasi Belajar, dan Kemandirian Belajar terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 20(4), 441–451. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v20i4.156>
- Mustanil, M., Hady, M. S., & Kawakip, A. N. (2022). Efektivitas Penggunaan Model Blended Learning dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa MI Darul Hikmah Bone. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6453–6463. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1687>
- Nissa, I. C., Febrilia, B. R. A., & Astutik, F. (2021). Perspektif Siswa Terhadap E-Learning Berdasarkan Model Motivasi ARCS. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3831>
- Noviarti; Utami, C., & Prihatiningtyas, N. C. (2020). Hubungan motivasi belajar matematika dengan kemampuan numerik siswa pada materi aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(September), 92–99.
- Nugroho, A., Priatna, W., & Romli, I. (2018). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 1(2), 35–41. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v1i2.238>
- Nurfauzan, A. Z., Almubarak, M., Abdillah, K., & Anggraini, A. (2022). Pengaruh Motivasi dalam Pembelajaran Siswa The Influence of Motivation in Student Learning. *Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia*, 2(2), 613–621.
- Parawangsa, E., Hanani, T. N., Putra, M. R. S., Rostika, D., & Sudarmansyah, R. (2024). Optimasi Komunikasi Guru-Siswa di Sekolah Dasar untuk Membangun Hubungan Positif dalam Proses Pembelajaran. *JLEB: Journal of Law, Education and Business*, 2(1), 722–728. <https://doi.org/10.57235/jleb.v2i1.1980>
- Putri, S. M., Putri, R. S., Sukma, G. D., & Leska, V. (2023). Efektifitas Proses Pembelajaran Abad 21 Melalui Manajemen Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik). *Education For All: Jurnal Pendidikan Masyarakat*, 3(1), 12–21. <https://doi.org/10.35508/efapls.v3i1.10740>
- Rahayu, I. F., & Aini, I. N. (2021). Analisis Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4), 789–798. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.789-798>
- Rahim, A., Susanto, Y., & Rimbano, D. (2023). Pelatihan Proses Pembelajaran Blended Learning Terhadap Siswa Siswi SMA. *SABAJAYA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(6), 313–320. <https://journal.sabajayapublisher.com/index.php/jpkm/article/view/226https://journal.sabajayapublisher.com/index.php/jpkm/article/download/226/115>
- Rahmah, N., Triana, S., & Irmayanti. (2023). Kendala-Kendala Implementasi Kurikulum 2013 Pada Pembelajaran Matematika Di Tingkat Sekolah Menengah Atas. *COMPETITIVE: Journal of*

- Education*, 2(1), 69–80. <https://doi.org/10.58355/competitive.v2i1.17>
- Rahmiati, & Azis, F. (2023). Peranan Guru Sebagai Motivator Terhadap Motivasi Belajar Siswa di SMPN 3 Kepulauan Selayar. *Journal Of Social Science Research*, 3, 6007–6018.
- Ramadhani, A., St.Nurul Mutmainna, Mirnawati, & Irmayanti. (2023). Peran Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum 2013. *COMPETITIVE: Journal of Education*, 2(1), 53–68. <https://doi.org/10.58355/competitive.v2i1.16>
- Roesch, J., Lyubomirsky, S., Kirisame, M., Weber, L., Pollock, J., Vega, L., Jiang, Z., Chen, T., Moreau, T., & Tatlock, Z. (2019). *Relay: A High-Level Compiler for Deep Learning*. <http://arxiv.org/abs/1904.08368>
- Rosaliana, R., Purwoko, B., Nurchayati, N., & Subrata, H. (2023). Analisis Kemampuan Berbahasa dan Mengenal Konsep Bilangan Anak melalui Teknologi pada Era Digital. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(2), 1996–2010. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i2.3843>
- Sahrudin, A. (2014). Implementasi Strategi Pembelajaran Discovery untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Motivasi Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 2(1), 1–12.
- Sari, M., Agustini, D., & Farida, M. (2024). Model Prediksi Kunjungan Wisata: Mengoptimalkan Arsitektur Algoritma Backpropagation untuk Prediksi Kunjungan Wisata Mancanegara (ASIA). *Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 5(1), 240–254.
- Sirait, F. (2023). Efektivitas Metode Jigsaw Terhadap Kegiatan Membaca dan Berhitung dalam Proses Pembelajaran Peserta Didik. *Journal of Research and Investigation in Education*, 40–47. <https://doi.org/10.37034/residu.v1i2.143>
- Srimuliyani. (2023). Menggunakan Teknik Gamifikasi untuk Meningkatkan Pembelajaran dan Keterlibatan Siswa di Kelas. *Jurnal Pendidikan Dan Kesehatan*, 29–35.
- Sugiarto, & Farid, A. (2023). Literasi Digital Sebagai Jalan Penguatan Pendidikan Karakter Di Era Society 5.0. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3), 580–597. <https://doi.org/10.37329/cetta.v6i3.2603>
- Teni, & Yudianto, A. (2021). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Kedokan Bunder Kabupaten Indramayu. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(01), 105–117. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1), 105–117.
- Waluyo, R. A., & Fiantika, F. R. (2024). *Penggunaan Media Interaktif Fraction Splat Untuk Kemampuan Berpikir Numerik Siswa Sekolah Dasar Negeri*. 61–86.
- Warjiyati, W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Make a Match untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Akuntansi. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(01), 72–81. <https://doi.org/10.57008/jjp.v2i01.124>
- Yanda, K. O., Jumroh, J., & Octaria, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 58–67. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v2i1.3428>
- Yulianingsih, W., Budiani, M. S., Rosyanafi, R. J., Nugroho, R., & Zharfana, A. N. (2023). Pendampingan Self-Management Strategy Bagi Peserta Didik. *Transformasi Dan Inovasi*, 3(1), 44–52.
- Zahwa, N., Shafa, S., Ulya, V. H., Putri, R. I. I., Araiku, J., & Sari, N. (2022). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Ditinjau dari Motivasi Belajar. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(2), 26–35. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v4i2.7936>