

## Pengaruh Pembelajaran STEAM terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Sistem Peredaran Darah Manusia pada Siswa Kelas V

Alam Gymnastiar<sup>1</sup>, Ali Ismail<sup>2</sup>, Cucun Sunaengsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat  
alamgymnastiar@upi.edu

### Abstract

Understanding concepts is a basic ability that students must master. However, in reality, not all students have a good understanding of the concept. This research aims to determine the effect of STEAM learning on increasing understanding of the concept of the human circulatory system in grade V elementary schools. The method used is a quasi-experimental method using a nonequivalent control group design. This research was conducted in two elementary schools in Situraja sub-district. The samples used in this research were 28 students in the control class and 28 experimental classes. The instrument in this study used an observation guide test. The results of this research show that the implementation of STEAM learning has very good criteria seen from the results of the teacher's worksheet and student activities. Students' conceptual understanding before STEAM learning received a student score including the very poor criteria. After STEAM learning, students' conceptual understanding was included in the sufficient criteria, this shows an increase in students' conceptual understanding. STEAM learning has the effect of improving students' ability to understand concepts, besides that STEAM learning is better than conventional learning. STEAM learning has an impact on students and teachers regarding experiences in using technology in learning.

**Keywords:** Concept Understanding, Implementation of STEAM, influence of STEAM, Learning Approaches, and STEAM

### Abstrak

Pemahaman konsep merupakan sebuah kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. Namun pada kenyataannya tidak semua peserta didik memiliki pemahaman konsep yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pembelajaran STEAM terhadap peningkatan pemahaman konsep sistem peredaran darah manusia pada kelas V sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan menggunakan desain *nonequivalent control group design*. Penelitian ini dilakukan di dua sekolah dasar yang berada di kecamatan Situraja sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 28 siswa kelas kontrol dan 28 kelas eksperimen. Instrumen pada penelitian ini menggunakan tes pedoman observasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pelaksanaan pembelajaran STEAM mendapatkan kriteria sangat baik dilihat dari hasil lembar kengerja guru dan aktivitas siswanya. Pemahaman konsep siswa sebelum pembelajaran STEAM mendapatkan nilai siswa termasuk pada kriteria sangat kurang setelah dilakukannya pembelajaran STEAM pemahaman konsep siswa termasuk pada kriteria cukup, hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran STEAM memiliki pengaruh untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa, selain itu pembelajaran STEAM lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Pembelajaran STEAM memiliki dampak pada siswa dan guru mengenai pengalaman dalam penggunaan teknologi di dalam pembelajaran.

**Kata Kunci:** Pelaksanaan STEAM, Pengaruh STEAM, Pemahaman Konsep, Pendekatan Pembelajaran, dan STEAM

Copyright (c) 2024 Alam Gymnastiar, Ali Ismail, Cucun Sunaengsih

✉ Corresponding author: Alam Gymnastiar

Email Address: [alamgymnastiar@upi.edu](mailto:alamgymnastiar@upi.edu) (Jl. Dr. Setiabudi No.229, Kota Bandung, Jawa Barat)

Received 02 July 2024, Accepted 09 July 2024, Published 16 July 2024

## PENDAHULUAN

Pemahaman konsep yang kurang akan menjadikan masalah dan sangat berdampak bagi kehidupan siswa. Pemahaman konsep adalah suatu komponen dasar yang harus dimiliki oleh setiap siswa. Masih

sering di jumpai siswa yang kurang dalam pemahaman konsep hal itu menjadi tugas besar untuk memperbaikinya. Menanamkan pemahaman konsep adalah suatu tugas yang penting bagi guru, karena apabila dasar kemampuan untuk siswa tidak dikuasai maka siswa akan sulit dalam menghadapi tantangan di abad 21 yang pemasalahannya sangat kompleks. Menurut Sadiqin (2017) pola pendidikan abad 21 menekankan pada kecakapan hidup, keterampilan berfikir, dan literasi dalam ilmu teknologi dan komunikasi. Kemampuan konsep siswa apabila tidak dimiliki oleh siswa akan menjadikan ketertinggalan bagi dirinya. Kemampuan pemahaman konsep adalah kunci dasar untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi.

Pembelajaran ipa merupakan pondasi awal untuk menciptakan siswa yang berpengetahuan, keterampilan dan sifat ilmiah. Pembelajaran IPA mengarahkan untuk mencari tahu tentang pengetahuan alam secara sistematis untuk pembentukan sikap ilmiah. Sistem peredaran darah merupakan salah satu materi yang diajarkan pada siswa SD kelas V. Pada materi ini pemahaman konsep siswa mengalami kesulitan diakibatkan model atau pendekatan yang digunakan tidak beragam atau monoton. Kurangnya pemahaman konsep sistem peredaran darah pada manusia penyebabnya bisa didasari faktor siswa yang bosan pada saat pembelajaran. Bosan pada saat pembelajaran ini dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah faktor pada pendekatan dan model yang dipakai.

Pendekatan adalah salah satu aspek yang penting pada pembelajaran. Banyaknya pendekatan pembelajaran tidak menjamin akan pahami siswa terhadap materi. Terdapat salah satu pendekatan yaitu pendekatan STEAM pendekatan ini menggabungkan lima disiplin ilmu sains, teknologi, teknik (*engineering*), seni(*art*), dan matematika. Pembelajaran STEAM menjadi bekal untuk masalah yang kompleks pada abad 21 Wijaya ( dalam Sari, 2020). Penggunaan pembelajaran STEAM dirasa mampu untuk meningkatkan pemahaman konsep pada pembelajaran IPA pada materi sistem peredaran darah pada manusia disekolah dasar.

Pendekatan pembelajaran STEAM akan menjadi solusi pada permasalahan kurangnya pemahaman konsep siswa. Pendekatan STEAM efektif di terapkan pada anak SD dengan mata pelajaran IPA karena mampu meningkatkan rata – rata nilai siswa (Amir & Purwanti, 2021). Sejalan dengan Rahma & Isralidin, (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM layak dikatakan efektif karena pada penerapannya memiliki nilai persentase yang tinggi pada indikator hasil belajar, keefektifan saat pembelajaran, dan respon siswa pada saat dilakukannya pembelajaran STEAM. Pada pembelajaran STEAM sendiri siswa mampu meningkatkan hasil belajar tentang konsep yang diajarkan dan matapelajaran yang sedang diajarkan. Selain dapat meningkatkan hasil belajar juga pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kreativitas siswa (Andriana., 2021).

Berdasarkan penelitian terdahulu diatas maka dapat disimpulkan terdapat hasil yang positif dari melakukannya pembelajaran STEAM. Pada penelitian terdahulu mengujikan tentang pengaruh

pembelajaran STEAM terhadap hasil belajar, kemampuan berfikir kritis dan kreativitas siswa. Dilihat dari penelitian terdahulu juga kebanyakan menggunakan pembelajaran STEAM yaitu pada matapelajaran matematika dan IPA. Dengan mencari referensi dari penelitian terdahulu penelitian ini akan meneliti tentang pengaruh pembelajaran STEAM terhadap pemahaman konsep sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V. Hal ini menjadi kebaruan pada penelitian ini karena untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman konsep siswa kelas V pada materi sistem peredaran darah manusia dengan menggunakan pembelajaran STEAM.

Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai dasar kita untuk proses pembelajaran yang merujuk pada terjadinya proses pembelajaran yang bersifat umum dan menjadi dasar dengan lingkup teori tertentu (Festiawan, 2020). Dapat di tarik kesimpulan bahwa pendekatan pembelajaran adalah suatu hal yang mendasari proses suatu pembelajaran yang menampung, menguatkan dan menginspirasi dan mendasari metode pembelajaran. Pendekatan pembelajaran juga dapat diartikan sebagai cara berfikir dan sikap seorang guru untuk menyelesaikan persoalan yang sedang dihadapi. Sejalan dengan Gulo ( dalam Paris et al., 2021) menyatakan bahwa pendekatan merupakan landasan untuk melihat masalah yang terdapat pada kegiatan pembelajaran.

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) adalah sebuah kebaruan dalam aspek pendidikan yang didalamnya menyatu komponen ilmu pengetahuan pada satu konsep pembelajaran. STEAM adalah pendekatan multidisipliner yang memiliki tujuan untuk mempelajari berbagai konsep akademik yang berdampingan dengan dunianya yang didalamnya menggunakan elemen sains, teknologi, teknik ( *engineering*), seni (*art*), dan matematika (Damayanti et al., 2023). STEAM juga adalah modifikasi dari STEM yang kemudian ditambahkan seni di dalamnya menjadi STEAM. STEAM dirasalebih unggul dari pada STEM karena terdapat unsur seni didalamnya. Nurhikmayati (2019) menyatakan bahwa pembelajaran STEAM akan lebih unggul karena terdapat unsur seni didalamnya.

Pemahaman konsep terdiri dari dua kata yang memiliki makna. Pemahaman adalah suatu kemampuan untuk menjelaskan, menerjemahkan, dan memberikan contoh terhadap sesuatu hal. Sedangkan konsep adalah ide abstrak yang mengelompokkan objek objek ( Nila, 2018). Dapat ditarik kesimpulan bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan yang memiliki keterkaitan dengan memahami ide atau gagasan secara menyeluruh dan fungsional.

Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEAM terhadap peningkatan pemahaman konsep pada materi sistem peredaran darah manusia kelas V SD. Secara rinci tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran STEAM pada materi sistem peredaran darah pada kelas V SD, pemahaman konsep sebelum dan sesudah diterapkan

pembelajaran STEAM pada materi sistem peredaran darah siswa kelas V SD, pengaruh pembelajaran STEAM terhadap peningkatan pemahaman konsep pada sistem peredaran darah manusia di kelas V SD.

Pada penelitian ini diharapkan mampu membantu peneliti lain dan tentunya dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan. Karena kebermanfaatan suatu ilmu adalah mampu menolong atau bisa dipakai dalam kehidupan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif kuasi eksperimen. Metode ini merupakan metode yang didalamnya sangat berkaitan dengan angka dan statistik yang bertujuan untuk menjawab hipotesis penelitian. Kuasi eksperimen sendiri atau eksperimen semu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari pembelajaran STEAM dengan membandingkan dua kelas. Didukung dengan pendapat Ismail & Amalia (2021) menyatakan bahwa penggunaan eksperimen semu atau kuasi eksperimen bertujuan untuk mengetahui perbandingan peningkatan pemahaman konsep. Design dari penelitian ini adalah *pre – test post – test nonequivalent control group design*

Tabel 1. Desain Penelitian *Non Equivalent Control Group Design*

Kelas eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : *Pre – test* kelas eksperimen
- O<sub>2</sub> : *Post – test* kelas eksperimen
- X : *Treatment* yang diberikan kepada kelompok eksperimen
- O<sub>3</sub> : *Pre – test* kelas Kontrol
- O<sub>4</sub> : *Post – test* kelas kontrol

Populasi penelitian merupakan objek atau subjek yang akan menjadi sumber data yang telah digeneralisasi. Pada penelitian ini memiliki populasi siswa SD yang berjumlah 283 siswa dengan sampel penelitian adalah siswa kelas V SD yang berada di kecamatan Situraja Kabupaten Sumedang. jumlah siswa masing – masing kelas berjumlah 28 siswa.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes dan pedoman observasi kinerja guru dan aktivitas siswa. Pada instrument tes dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran sebelum dilakukan pada kelas yang akan diteliti. Pada instrument ini terdapat 10 soal uraian yang valid dengan reliabilitas termasuk kedalam kriteria sangat tinggi dengan nilai *crobach's Alpha* sebesar 0,916, tingkat kesukarannya termasuk pada kategori sedang dan mudah, dan daya pembeda termasuk pada kategori baik dan sangat baik.

Teknik analisis yang dipakai pada penelitian ini adalah uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Kemudian selanjutnya dengan melakukan uji beda rata – rata dan penghitungan N-gain

skor. Untuk pedoman observasi dihitung dengan hitungan sederhana penggunaan rumus kemudian di kategorikan.

## HASIL DAN DISKUSI

### *Hasil*

Hasil data yang di peroleh pada penelitian ini akan dibahas pada bagian ini sesuai dari tujuan penelitian yang telah dibuat yaitu untuk mengetahui pengaruh pemebeljaran STEAM terhadap peningkatan pemahamn konsep sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V SD. Rumusan penelitian ini adakan dipaparkan dan dibahar pada bagial hasil dan pembahasan.

### **Hasil Pelaksanaan Pembelajaran STEAM terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Sistem Peredaran Darah Manusia pada Siswa Kelas V**

Pada pelaksanaan pemebelajaran STEAM materi sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V SD yaitu disatu sekolah yang berada di kecamatan Situraja kabupaten Sumedang yang menjadi kelas eksperimen. Observasi kinerja guru dan aktivitas siswa menjadi alat untuk mengukur pelaksanaan pembelajaran STEAM ini.

Tujuan observasi kinerja guru adalah untuk mengetahui seberapa baik kinerja guru dalam melaksanakan pembelajaran dan melaksanakan metode pembelajaran, apakah berjalan dengan baik atau tidak. Pengamat atau orang yang melakukan observasi dinilai berdasarkan indikator-indikator yang terdapat pada lembar observasi. Pembelajaran STEAM dibagi menjadi tiga tahap seperti pembelajaran pada umumnya, yaitu kegiatan persiapan, kegiatan inti, dan kegiatan penyelesaian. Kegiatan inti pembelajaran STEAM terdapat enam tahapan kegiatan yaitu memberikan pertanyaan dasar, menyusun rencana proyek, menyiapkan jadwal, memantau kemajuan proyek, menguji, mengevaluasi hasil dan mengevaluasi pengalaman. Rangkuman hasil observasi kinerja guru dirangkum pada dibawah ini.

Tabel 2. Rekapilulasi Hasil Observasi Kinerja Guru

No	Aspek yang Diamati	Jumlah Skor
1	Kegitan Pendahuluan	15
2	Pertanyaan esensial	4
3	Penyusunan perencanaan proyek	18
4	Menyusun jadwal	4
5	Monitoring kemajuan proyek	7
6	Pengujian dan penialaian hasil	8
7	Evaluasi pengalaman	8
8	Kegiatan penutup	7
<b>Skor Total</b>		<b>71</b>
<b>Presentase</b>		<b>93%</b>
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat Baik</b>

Dengan menganalisis data yang disajikan pada tabel 2 , kita dapat memperoleh dat mengenai kinerja guru dalam menerapkan pembelajaran STEAM di kelas eksperimen. Guru memperoleh skor

total 71 dari nilai sempurna 76, yang menunjukkan tingkat kriteria yang tinggi. Skor ini setara dengan persentase rata-rata sebesar 93%, memenuhi kriteria kinerja “sangat baik”. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran STEAM yang dilakukan guru pada materi sistem peredaran darah manusia telah terlaksana dengan sangat baik.

Selain mengamati kinerja guru, penelitian ini juga mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Tujuan mengamati aktivitas siswa adalah untuk mengetahui aktivitas siswa dalam proses pembelajaran STEAM. Pengumpulan data observasi siswa dibantu oleh wali kelas V, kepala sekolah kelas eksperimen. Pengamatan pada evaluasi berdasarkan indikator dan penilaian yang terdapat pada formulir observasi aktivitas siswa. Tahapan indikator pembelajaran STEAM sama dengan yang terdapat pada lembar observasi kinerja guru. Hasil observasi aktivitas siswa dirangkum pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Siswa

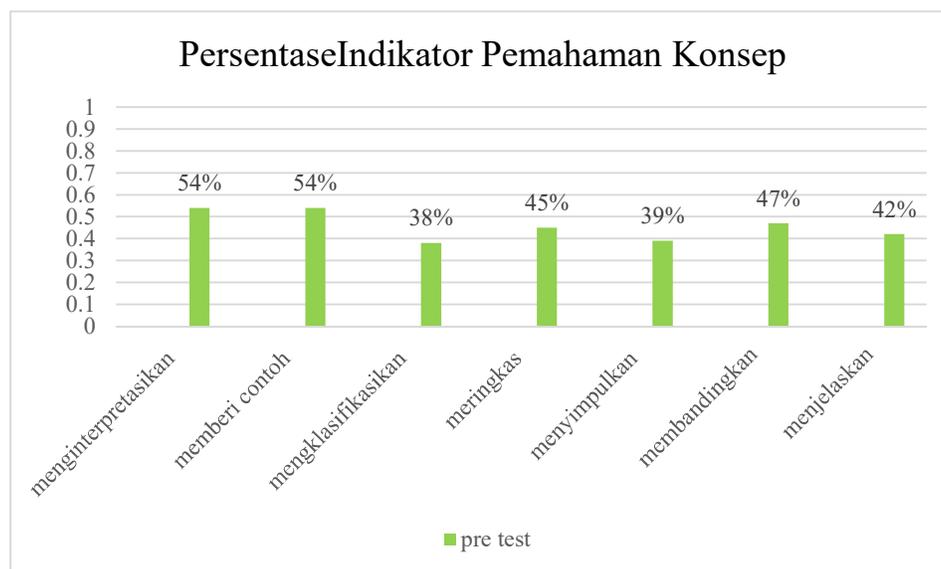
No	Aspek yang diamati	Jumlah siswa		Skor Total	Rata – Rata	Kriteria
		L	P			
1	Kegiatan pendahuluan	17	11	385	86%	Sangat Baik
2	Menerima pertanyaan esensial	17	11	94	84%	Baik
3	Menyusun rencana proyek	17	11	478	85%	Baik
4	Menentukan jadwal	17	11	112	100%	Sangat Baik
5	Melaporkan kemajuan proyek	17	11	202	90%	Sangat Baik
6	Pengujian dan penilaian	17	11	206	92%	Sangat Baik
7	Evaluasi pengalaman	17	11	218	97%	Sangat Baik
8	Penutup	17	11	205	92%	Sangat Baik
Rata – rata					91%	Sangat Baik

Berdasarkan pada tabel 3 diatas, di peroleh hasil observasi aktivitas siswa pada pembelajaran STEAM kelas eksperimen. Pembelajaran STEAM memiliki delapan tahapan yang harus dilakukan oleh siswa. Seluruh siswa kelas V di kelas eksperimen dengan jumlah siswa laki – laki berjumlah 17 orang dan Perempuan berjumlah 11 dengan total 28 siswa . Tahap pertama adalah pendahuluan, siswa memperoleh total 385 poin dengan rata-rata skor 86% termasuk kriteria sangat baik. Tahap selanjutnya adalah menjawab pertanyaan esensial mendapatkan skor keseluruhan sebesar 94 poin dengan persentase rata-rata 84% termasuk standar baik. Tahap selanjutnya adalah menyusun rencana proyek,

memperoleh skor keseluruhan 478 poin, dengan skor rata-rata 85% termasuk standar baik. Tahap selanjutnya adalah menentukan jadwal perolehan skor total 112 poin dengan skor rata-rata 100% yang termasuk kriteria sangat baik. Tahap selanjutnya adalah melaporkan kemajuan proyek. Skor totalnya adalah 202 poin, dengan skor rata-rata 90% termasuk pada kriteria sangat baik. Tahap selanjutnya adalah pengujian dan penilaian perolehan skor total 206 poin dengan skor rata – rata 92% termasuk kriteria sangat baik. Tahap selanjutnya adalah evaluasi pengalaman, dengan total skor 218 poin dengan skor rata-rata 97% termasuk kriteria sangat baik. Total nilai kegiatan penutup adalah 205 poin, dengan nilai rata-rata 92% termasuk kriteria sangat baik. Hasil observasi aktivitas siswa mendapat rata-rata persentase sebesar 91% termasuk kriteria sangat baik.

### **Hasil Pemahaman Konsep Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran STEAM pada Siswa Kelas V Tentang Materi Sistem Peredaran Darah Manusia**

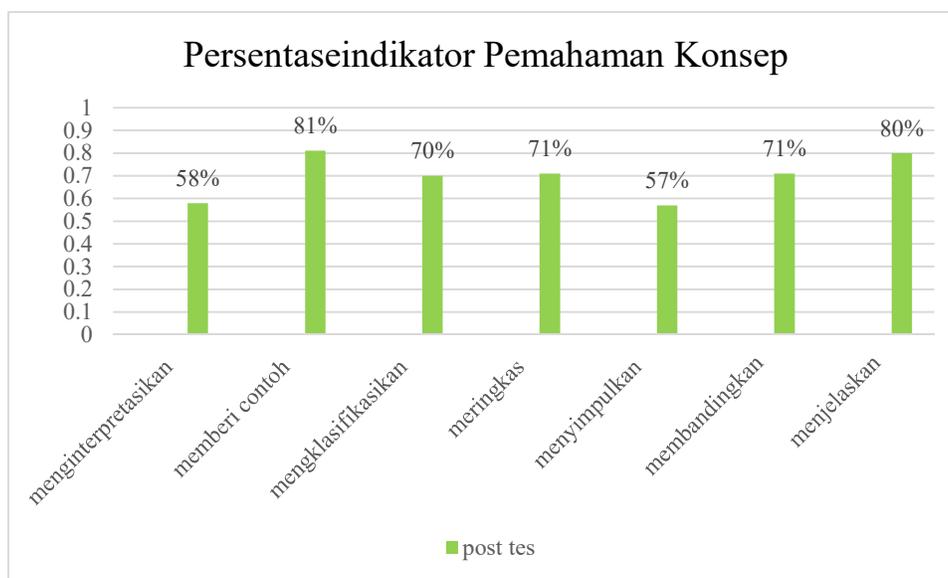
Penelitian ini juga terdapat temuan mengenai pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran STEAM. Pada kelas eksperimen dilakukan *pretest* dan *post tes* dengan tujuan untuk mengetahui hasil pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah di terapkan pembelajaran STEAM. Nilai *pretest* dan *posttest* diperoleh dari hasil pengerjaan Instrument tes dalam bentuk uraian yang berjumlah 10 soal. Intrument tes telah sesuai dengan indikator pemahan konsep siswa. Indikator pemahamn konsep siswa terdapat tujuh indikator dimulai dari menjelaskan, menginterpretasikan, memberikan contoh, mengklasifikasikan, membandingkan, meringkas, dan menyimpulkan. Berikut gambar untuk nilai rata – rata persentasepada setiap indikator pemahaman konsep pada *pretest*.



Gambar 1. Persentase Indikator Pemahaman Konsep Pretest

Berdasarkan Gambar 1 diatas persentase hasil yang diperoleh untuk masing-masing indikator pemahaman konsep pada pretest mendapatkan rata-rata sebesar 46% termasuk kategori sangat kurang. Indikator interpretasi memperoleh nilai persentase sebesar 54% termasuk kategori sangat kurang.

Indikator memberi contoh mendapatkan nilai persentase sebesar 54% termasuk kategori sangat kurang. Indikator mengklasifikasikan mendapatkan nilai persentase sebesar 38% termasuk kategori sangat kurang. Indikator meringkas mendapatkan nilai persentase sebesar 45% termasuk kategori sangat kurang. Indikator menyimpulkan memperoleh nilai persentase sebesar 39%, termasuk dalam kategori sangat kurang. Indikator membandingkan memperoleh nilai persentase sebesar 47%, termasuk dalam kategori sangat kurang. Indikator menjelaskan mendapatkan nilai persentase sebesar 42%, termasuk dalam kategori sangat kurang. Persentase nilai indikator paling rendah terdapat pada indikator mengklasifikasikan, sedangkan indikator yang memiliki nilai persentase paling tinggi adalah indikator menginterpretasikan dan memberi contoh. Selain nilai *pretest* terdapat juga nilai rata-rata persentase setiap indikator pemahaman konsep pada *posttest* sebagai berikut.



Gambar 2. Persentase Indikator Pemahaman Konsep Posttest

Berdasarkan Gambar 2 di atas persentase skor yang diperoleh setiap indikator pemahaman konsep pada post-test mendapatkan rata-rata persentase indikator sebesar 70% termasuk dalam kategori cukup. Nilai persentase indikator menginterpretasikan mendapat persentase sebesar 58%, termasuk kategori kurang. Nilai persentase indikator memberi contoh mendapatkan persentase sebesar 81%, termasuk pada kategori baik. Nilai persentase indikator mengklasifikasikan mendapatkan persentase sebesar 70%, termasuk pada kategori cukup. Nilai persentase indikator meringkas mendapatkan persentase sebesar 71%, termasuk pada kategori cukup. Nilai persentase indikator menyimpulkan mendapatkan persentase sebesar 57%, termasuk pada kategori kurang. Nilai persentase indikator membandingkan mendapatkan persentase sebesar 68%, termasuk pada kategori cukup. Nilai persentase indikator menjelaskan mendapatkan persentase sebesar 80%, termasuk pada kategori baik. Pada nilai *posttest* tidak terdapat persentase indikator yang pencapaian nilainya mendapat kategori sangat

kurang. Persentasenilai indikator paling rendah terdapat pada indikator menyimpulkan, sedangkan indikator yang memiliki nilai persentasepaling tinggi adalah memberi contoh.

Untuk mengetahui terdapatnya perbedaan atau tidak pada sebelum dan sesudah pemebelajaran STEAM dilakukan uji beda rata – rata. Sebelum melakuakan uji beda rata – rata dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Hasil dari uji normalitas terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen  
**Tests of Normality**

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pre Test Eksperimen	.918	28	.031
Post Test Eksperimen	.877	28	.003

Berdasarkan tabel diatas *pretest* siswa dikelas eksperimen mendapatkan nilai *sig* sebesar 0,031 pada *posttest* kelas eksperimen mendapatkan nilai *sig* sebesar 0,003. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas adalah  $H_0$  : Data berdistribusi normal,  $H_1$  : Data berdistribusi tidak normal. Dari keterangan hasil nilai *sig* dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen berdistribusi tidak normal karena kurang dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Dengan begitu penghitungan uji beda rata – rata menggunakan uji wilcoxon sebagai uji dari data nonparametrik karena data nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen tidak normal.

Selanjutnya dilakukan uji beda rata – rata *wilcoxon* dengan tujuan untuk mengetahui apa terdapat perbedaan rata – rata dari nilai pretest dan posttes pada kelas yang dilakukan tindakan atau disebut dengan kelas eksperimen. Ketentuan dari uji beda rata – rata ini adalah jika nilai *sig* > 0,05 maka  $H_0$  diterima apabila nilai dari *sig* < 0,05 maka  $H_0$  di tolak dan  $H_1$  diterima.

Terdapat hipotesis yang telah ditentukan adalah  $H_0$  : tidak terdapat perbedaan rata – rata antara nilai *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen .  $H_1$  : terdapat perbedaan rata – rata rata antara nilai *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Dibawah ini terdapat hasil uji beda rata – rata yang telah dilakukan dengan berbantuan *SPSS 26 for windows* yabg terdapat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Beda Rata – Rata *Pretestst* dan *Posttest* Kelas Ekeperimen

	<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>	<b>Kesimpulan uji Wilcoxon</b>
Pretest eksperimen	0,000	Terdapat Perbedaan rata – rata
Posttest eksperimen		

Berdasarkan tabel 5. diatas diketahui nilai *asymp sig* adalah 0,000. Dengan nilai *Asymp sig* 0,000 < 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Kesimpulanya yaitu terdapat perbedaan nilai rata – rata *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM berpengaruh dan memberikan pengaruh positif pada pemahaman konsep siswa.

## Hasil Pengaruh Pembelajaran STEAM terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Sistem Peredaran Darah Manusia pada Siswa Kelas V

Terdapat pengaruh dari pembelajaran STEAM ini terhadap pemahaman konsep siswa. Pada penelitian ini juga memiliki tujuan untuk mengetahui perbedaan rata – rata pada kelas eksperimen yang melakukan pembelajaran STEAM dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Pada uji ini menggunakan uji beda rata – rata dan penghitungan nilai N-Gain, namun sebelum itu dilakukan maka harus melakukan uji prasyarat terlebih dahulu dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas. Berikut tabel dari uji normalitas

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Post Test Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Kelas	Shapiro - Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Posttest eksperimen	.877	28	.003
Posttest kontrol	.983	28	.907

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai *sig* dari posttest kelas eksperimen sebesar 0,003 yang termasuk pada kategori data tidak normal. Nilai *sig* dari posttest kelas kontrol sebesar 0,907 termasuk pada kategori data normal. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan persebaran data pada nilai posttest tidak berdistribusi normal. Adapun uji homogenitas terdapat pada tabel berikut

Tabel 7. Hasil Data Uji Homogenitas Pemahaman Konsep (Post – Test)

Test of Homogeneity of Variances				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	.329	1	54	.569

Berdasarkan tabel diatas, telah di ketahui nilai dari *sig* uji homogenitas posttest kelas eksperimen dan posttest kelas kontrol sebesar 0,569. Dari nilai *sig* yang didapat maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data posttest pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk pada data homogen. Dari uji prasyarat yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk pengujian data menggunakan uji statistik non parametrik. Dengan begitu uji beda rata – rata posttest kelas eksperimen dan posttest kelas kontrol menggunakan uji *Mann – witney* dan penghitungan N-Gain skor. Berikut adalah hasil dari uji *mann – witney*.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata – Rata *Posttest* kelas Eksperimen dan *Posttest* Kelas kontrol

	<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>	Kesimpulan uji Mann Witney
Posttest eksperimen	0,000	Terdapat Perbedaan rata – rata
Posttest kontrol		

Berdasarkan tabel diatas, diketahui *Asymp sig* adalah 0,000. Dengan nilai *Asymp sig* yang telah diketahui kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan rata – rata *posttest* kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM berpengaruh

pada pemahaman konsep siswa. Penagambilan keputusan diatas didasarkan pada apabila jika nilai *sig* lebih dari 0,05 maka tidak terdapat perbedaan rata – rata, namun apabila jika nilai *sig* kurang dari 0,05 maka terdapat perbedaan rata – rata. Dengan diketahuinya bahwa terdapat perbedaan rata – rata maka selanjutnya yaitu melakukan uji N-Gain dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari pembealajaran STEAM terhadap peningkatan pemahamn konsep. Berikut adalah nilai N – gain yang akan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Rekapitulasi N-Gain

Kelas	Jumlah siswa	Rata – rata Pretest	Rata – rata Postetst	Rata – rata N-Gain (%)	Rata – rata N-Gain Score	Kriteria
Eksperimen	28	45,46	71,82	49,68	0,497	Sedang
Kontrol	28	42,57	54,93	21,87	0,219	Rendah

Berdasarkan tabel diatas, terdapat nilai rata – rata dari N – Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan rata – rata nilai N – gain sebesar 0,497 atau 49,67% termasuk kriteria sedang. Kelas kontrol mendapatkan rata – rata nilai N – Gain sebesar 0,219 atau 21,87% termasuk kriteria rendah. Dengan diketahuinya rata – rata nilai N-Gain maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai rata – rata N – Gain kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata – rata N – Gain kelas kontrol. Artinya pembelajaran STEAM lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan peamhaamn konsep sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V.

### **Diskusi**

#### **Pelaksanaan Pembelajaran STEAM Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Sistem Peredaran Darah Manusia Pada Siswa Kelas V**

STEAM ( *science, technology, engineering, art, dan mathematic*) merupakan suatu pendekatan disiplin ilmu yang didalamnya meliputi sains, teknologi, teknik, seni dan matematika yang dipadukan untuk merancang Solusi suatu permasalahan (Hasanah et al., 2021). Di era perkembangan teknologi yang pesat saat ini tentunya muncul permasalahan permasalahan baru yang harus diatasi dan hal itu dapat diatasi dengan pembelajaran STEAM yang dapat meningkatkan kemampuan siswa. Pembelajaran STEAM dibagi menjadi tiga tahapan yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup (Hasanah et al., 2021). Kegiatan pendahuluan dan penutup dilakukan seperti biasa dalam pembealajaran. Kegiatan pembuka diawali dengan salam, do'a, pengecekan kehadiran siswa dan penjelasan tujuan pembealjaaran. Pada kegiatan penutup melakukan penarikan kesimpulan secara bersama. Pada kegiatan inti sendiri terdapat tahapan khusus yang harus dilakukan. Pada kegiatan inti terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan pada pembelajaran STEAM yaitu memberikan pertanyaan esensial, menyusun rencana proyek, menentukan jadwal, monitoring kemajuan proyek, pengujian dan penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman (Mu'minah & Suryaningsih, 2020).

Pada pembelajaran STEAM siswa sangat berperan aktif di dalamnya. Teori konstruktivisme merupakan teori dasar dari pembelajaran STEAM ini yaitu menekankan pembelajaran kepada siswa (Nuragnia et al., 2021). Walaupun pada pembelajaran STEAM ini mengutamakan siswa namun peran guru juga sangat penting pada pembelajaran ini. Guru adalah tenaga profesional yang mempunyai tugas untuk melaksanakan pembelajaran (Sunaengsih et al., 2023). Berdasarkan temuan hasil observasi lembar kinerja guru perolehan nilai guru dari observer mendapatkan rata – rata persentase sebesar 93% termasuk pada kriteria sangat baik. Dapat disimpulkan kinerja guru pada pembelajaran STEAM pada materi sistem peredaran darah manusia hampir semua indikator terlaksana dengan sempurna.

Kemudian pada temuan terdapat lembar aktivitas siswa yang mendapatkan nilai rata – rata persentase sebesar 91% termasuk pada kategori sangat baik yang dimulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Siswa mengikuti pembelajaran STEAM dengan sangat baik, antusias dan aktif. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yaitu pembelajaran yang fokus pada siswa (Nuragnia et al., 2021).

Pada pemaparan di atas maka dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran STEAM sudah terlaksana dengan sangat baik. Kinerja guru dan siswa termasuk pada kriteria sangat baik. Hal ini juga menandakan bahwa pelaksanaan pembelajaran STEAM terlaksana dengan sangat baik. Siswa menjadi lebih antusias dan semangat dalam belajar dan meningkatkan minat belajar (L. E. Sari et al., 2023).

### **Pemahaman Konsep Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran STEAM pada Siswa Kelas V Tentang Materi Sistem Peredaran Darah Manusia**

Pemahaman konsep adalah hal yang wajib dimiliki oleh siswa. Kemampuan pemahaman konsep adalah kemampuan yang sangat dasar. Menurut Suendarti & Liberna (2021) menyatakan pemahaman konsep adalah suatu proses memperoleh pengetahuan dan mampu menjelaskannya dengan bahasa sendiri. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pemahaman konsep sebelum dan sesudah pembelajaran STEAM dilakukan di kelas eksperimen.

Soal – soal yang digunakan pada pretest dan posttest disesuaikan berdasarkan indikator pemahaman konsep. Indikator pemahaman konsep adalah sebagai berikut, kemampuan menjelaskan, memberi contoh, mengklasifikasikan, meringkas, menyimpulkan, membandingkan dan menginterpretasi (Trianggono 2017). Hasil temuan pada tujuh indikator pemahaman konsep mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*. Setelah diketahui persentase pencapaian dari setiap indikator pemahaman konsep langkah selanjutnya adalah melakukan uji beda rata – rata.

Uji beda rata – rata pada penelitian ini menggunakan uji *Wilcoxon*. Uji *Wilcoxon* digunakan untuk uji non parametrik dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata – rata setelah dilakukannya pembelajaran STEAM (Heryana, 2020). Hasil dari uji beda rata – rata menggunakan uji *wilcoxon* mendapatkan nilai *Asymp sig* 0,000 dan nilai tersebut kurang dari nilai 0,05. Maka dapat ditarik

kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata – rata antara sebelum dan sesudah pembelajaran STEAM dilakukan. Perbedaan rata – rata ini merujuk pada peningkatan nilai sebelum dan sesudah pembelajaran STEAM dilakukan.

### **Pengaruh Pembelajaran STEAM terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Sistem Peredaran Darah Manusia pada Siswa Kelas V**

Pembelajaran STEAM berdampak pada peningkatan pemahaman konsep yang ditunjukkan pada meningkatnya indikator – indikator pemahaman konsep. Selain itu juga rata – rata nilai siswa meningkat setelah dilakukannya pembelajaran STEAM. Sebelum mendapatkan hasil mutlak sebaiknya data diolah dan dihitung beda rata – rata kelas eksperimen dan kontrol serta menghitung nilai N – Gain. Sndayana menyatakan uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa (Supriadi, 2021).

Langkah pertama adalah dengan melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro – Wilk* karena jumlah data berjumlah kurang dari 50 sampel (Sintia et al., 2022). Hasil dari uji normalitas adalah data dinyatakan berdistribusi tidak normal. Kemudian Langkah selanjutnya melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk menguji data apakah data berasal dari populasi yang sama atau tidak (Isnawan et al., 2020). Hasil dari uji homogenitas menunjukkan bahwa data posttest kelas eksperimen dan posttest kelas kontrol homogen.

Setelah uji prasyarat dilakuakn maka langkah selanjutnya adalah uji beda rata – rata. Data yang didapat menunjukkan data yang tidak normal maka menggunakan analisis statistik non parametrik yaitu uji *mann – witney*. Uji *mann – witney* memiliki tujuan untuk membandingkan rata – rata dari dua sampel yang tidak berhubungan, apakah terdapat perbedaan atau tidak dalam rata – ratanya (Verawaty et al., 2021). Hasil dari uji *mann – witney* mendapat nilai *Asym sig* sebesar 0,000 dengan demikian  $0,000 < 0,05$ . Maka ditarik Kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata – rata antara posttes kelas eksperimen dan posttest kelas kontrol. Perbedaan rata – rata ini menunjukkan adanya pengaruh pada pemahaman konsep dengan melakukan pembelajaran STEAM. Untuk mengetahui besarnya pengaruh maka harus ditindak lanjutu dengan penghitunga skor N – Gain

N – Gain adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar keefektifan sebuah tindakan dengan memanfaatkan nilai siswa (Supriadi, 2021). Pada kelas eksperimen mendapatkan nilai N-Gain sebesar 49,68% atau 0,497 dengan kriteria sedang. Pada kelas kontrol mendapatkan nilai N-Gain sebesar 21,87% atau 0,219 dengan kriteria rendah. Maka dapat ditarik kesimpulan nilai N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai N-Gain kelas Kontrol, maka dengan begitu pembelajaran STEAM Lebih baik daripada pembelajaran konvensional untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi sistem peredaran darah pada manusia.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah di paparkan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pemebelajaran STEAM berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V. Terdapat juga kesimpulan mengenai tujuan penelitian ini yaitu pelaksanaan pembelajaran STEAM terhadap peningkatan pemahaman konsep sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V, kinerja guru dan aktivitas siswa sangat berperan pada pemebelajaran STEAM ini. Kinerja guru dan aktivitas siswa sama – sama termasuk pada kriteria baik. Pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran STEAM pada siswa kelas V tentang materi sistem peredaran darah manusia. Terdapat perbedaan rata – rata sebelum dan sesudah pembelajaran STEAM dilakukan. Sebelum pelaksanaan pembelajaran STEAM nilai dari rata – rata persentase pemahaman konsep sebesar 46% termasuk pada kriteria sangat kurang, sedangkan setelah dilakukannya pemebelajaran STEAM nilai dari rata – rata peresentase 70% termasuk pada kriteria cukup. Pengaruh pemebelajaran STEAM terhadap peningkatan pemahaman konsep sistem peredaran darah manusia pada siswa kelas V. Pembelajaran STEAM memiliki pengaruh terhadap pemahaman konsep pada siswa kelas V. Pembelajaran STEAM juga dianggap lebih baik dari pada pembelajaran konvensional.

Dampak yang disebabkan oleh pembelajaran STEAM ini bagi siswa menjadi lebih antusias dalam pembelajaran karena siswa mendapatkan penagalaman baru untuk menggunakan teknologi, mencari informasi menggunakan teknologi, dan membuat produk dengan menggunakan teknologi. Bagi guru tentunya akan terinspirasi untuk menggunakan pembelajaran STEAM pada matapelajaran lain.

## **REFERENSI**

- Amir, R. H., & Purwanti, R. Y. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Steam Pada Siswa Kelas Iv Sd. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1199>
- Andriana, E. M., Utami, R. D., & Sehati, A. (2021). Peningkatan Kreativitas Belajar Peserta Didik Melalui Pendekatan Saintifik Berbasis Steam Di Sekolah Dasar. *Educatif Journal of Education Research*, 3(4), 51–60. <https://doi.org/10.36654/edukatif.v3i4.82>
- Damayanti, A., Miharjo, E. S. R., Anggraini, N., SivaSolecha, F., Kholifah, S. N., & Rahayu, P. (2023). Analisis Potensi Penerapan Steam Pada Pembelajaran Kultur Jaringan Kurikulum Merdeka Sma. *Jurnal Biofair Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang*, 1–10. <https://conference.upgris.ac.id/index.php/biofair/article/view/4175>.
- Festiawan, R. (2020). Belajar dan pendekatan pembelajaran. *Universitas Jenderal Soedirman*, 1–17. [https://www.academia.edu/download/65939887/BELAJAR\\_DAN\\_PENDEKATAN\\_PEMBELAJARAN.pdf](https://www.academia.edu/download/65939887/BELAJAR_DAN_PENDEKATAN_PEMBELAJARAN.pdf)
- Hasanah, A., Heryati, Y., & Zakiah, Q. Y. (2021). Model Pembelajaran STEAM Untuk Meningkatkan

- Keterampilan Abad 21. *Etheses.Uinsgd.Ac.Id*, 1–128. [https://etheses.uinsgd.ac.id/57244/1/DUMMY%20REVISI\\_Qiqi.pdf](https://etheses.uinsgd.ac.id/57244/1/DUMMY%20REVISI_Qiqi.pdf).
- Heryana, A. (2020). *UJI MCNEMAR DAN UJI WILCOXON (Uji Hipotesa Non-Parametrik Dua Sampel Berpasangan)*. [https://www.researchgate.net/profile/Ade-Heryana/publication/341539787\\_UJI\\_STATISTIK\\_NON\\_PARAMETRIK/links/5ec5fad692851c11a87af31f/UJI-STATISTIK-NON-PARAMETRIK.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ade-Heryana/publication/341539787_UJI_STATISTIK_NON_PARAMETRIK/links/5ec5fad692851c11a87af31f/UJI-STATISTIK-NON-PARAMETRIK.pdf).
- Ismail, A., & Amalia, I. F. (2021). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Umum*. 7(2), 87–92. [https://scholar.archive.org/work/wwe4twpk7fcovmvquajrinmy5a/access/wayback/https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/petik/article/download/1017/pdf\\_1](https://scholar.archive.org/work/wwe4twpk7fcovmvquajrinmy5a/access/wayback/https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/petik/article/download/1017/pdf_1)
- Isnawan, M. G., Nahdlatul, U., & Mataram, W. (2020). *KUASI-EKSPERIMEN* (Issue January). [https://www.researchgate.net/profile/Muhamad-Galang-Isnawan/publication/339040496\\_KUASI-EKSPERIMEN/links/5e3a27c092851c7f7f1d01b9/KUASI-EKSPERIMEN.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhamad-Galang-Isnawan/publication/339040496_KUASI-EKSPERIMEN/links/5e3a27c092851c7f7f1d01b9/KUASI-EKSPERIMEN.pdf).
- Mu'minah & Suryaningsih. (2020). 377702-Implementasi-Steam-Science-Technology-En-Fd9B7a7C. *Jurnal Bio Education*, 5(1), 65–73. 10.31949/be.v5i1.2105
- Nila, K. (2018). Pemahaman konsep matematik dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*, 229–235. [https://www.academia.edu/download/61579377/konsep\\_matematis20191221-53493-1p7iulq.pdf](https://www.academia.edu/download/61579377/konsep_matematis20191221-53493-1p7iulq.pdf).
- Nuragnia, B., Usman, H., & Jakarta, U. N. (2021). *Pembelajaran Steam Di Sekolah Dasar : Implementasi Dan Tantangan Steam Learning In Primary School : IMPLEMENTATION*. 6, 187–197. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi Steam Dalam. *Did Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi Steam Dalam. Didactical Mathematics, 1(2), 41–50. Actical Mathematics, 1(2), 41–50.* <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1085367&val=15073&title=Implementasi>.
- Paris, S., Jusmawati, Alam, S., Jumliadi, & Arsyam, M. (2021). Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Melalui Model Kooperatif dengan Pendekatan Eksperimen pada Pembelajaran IPA di Kelas V SD Inpres Bangkala II Kota Makassar. *Bina Gogik: Jurnal ...*, 8(1), 101–108. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/pgsd/article/view/637>
- Rahma, & Isralidin. (2022). Implementasi Steam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Negeri 1 Bireuen. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 3(1), 33–37. <http://journal.umuslim.ac.id/index.php/jemas/article/view/1290>

- Sadiqin, I. K., Santoso, U. T., & Sholahuddin, A. (2017). Pemahaman konsep IPA siswa SMP melalui pembelajaran problem solving pada topik perubahan benda-benda di sekitar kita. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(1), 52. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i1.12554>
- Sari, L. E., Guru, P., Dasar, S., & Jambi, U. (2023). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti PENERAPAN PEMBELAJARAN STEAM UNTUK MENINGKATKAN*. 10, 530–543. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i3.1652>
- Sari, N. P. (2020). Implementasi pembelajaran matematika realistik berbasis STEAM di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1–13. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpd/article/view/17739>.
- Sintia, I., Pasarella, M. D., & Nohe, D. A. (2022). *Kasus tingkat pengangguran di jawa*. 322–333. <https://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/SNMSA/article/view/844> .
- Suendarti, M., & Liberna, H. (2021). *Analisis Pemahaman Konsep Perbandingan Trigonometri Pada Siswa SMA*. 5(2), 326–339. <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.4917>
- Sunaengsih, C., Isrok'atun, Djuanda, D., Syahid, A. A., & Juneli, J. A. (2023). Peningkatan Pemahaman Guru Sekolah Dasar dalam Pembuatan Media Pembelajaran Inovatif pada Implementasi Kurikulum Merdeka. *Batoboh: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(2), 163–169. <http://dx.doi.org/10.26887/bt.v8i2.3881>
- Supriadi, G. P. (2021). *Penelitian pendidikan*. <http://digilib.iainpalangkaraya.ac.id/3702/1/Buku%20Statistik%20Penelitian%20Pendidikan.pdf>.
- Trianggono, M. M. (2017). Analisis Kausalitas Pemahaman Konsep Dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v3i1.874>
- Verawaty, V., Fikri, M. I., Sari, A. P., & Merina, C. I. (2021). Analisis Komparatif Kinerja Pemerintahan Daerah Se-Sumatera Bagian Selatan Berdasarkan Opini Badan Pemeriksa Keuangan. *Mbia*, 20(1), 1–17. <https://doi.org/10.33557/mbia.v20i1.1048>