



## Efektivitas LKPD Pemanasan Global Berbasis STEM dalam Pembangunan Berkelanjutan terhadap Sikap Sains Ditinjau dari Perbedaan *Gender*

Ester Apriliana, Erna Suhartini\*, Rosita Putri Rahmi Hearani, Hety Diana Septika

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Mulawarman, Indonesia

\*Korespondensi Penulis. E-mail: [erna.suhartini@fkip.unmul.ac.id](mailto:erna.suhartini@fkip.unmul.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada topik pemanasan global dengan menerapkan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap sikap sains siswa kelas V sekolah dasar, dengan memperhatikan faktor gender. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain quasi eksperimen 2x2 dan melibatkan 47 siswa yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui skor *pre-test* dan *post-test*, kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM lebih efektif dibandingkan dengan *direct instruction*, terdapat perbedaan sikap sains antara siswa laki-laki dan perempuan, serta tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara pendekatan pembelajaran dan gender, serta efektivitas pembelajaran STEM tergolong sedang hingga besar (*effect size* 0,63). Implikasi penelitian ini berkontribusi pada pencapaian pendidikan berkualitas, kesetaraan gender, konsumsi dan produksi berkelanjutan, dan penanganan perubahan iklim sesuai dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke 4, 5, 12, dan 13.

**Kata Kunci:** Efektivitas LPKD, Pemanasan global, Perbedaan gender, Sikap sains, STEM.

### Abstract

*This study aims to evaluate the effectiveness of Student Worksheets on the topic of global warming by applying the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach to the science attitudes of grade V elementary school students, paying attention to gender factors. This study uses a quantitative method with a 2x2 quasi-experimental design and involves 47 students selected through purposive sampling techniques. Data was collected through pre-test and post-test scores, then analyzed using two-track ANOVA. The results showed that STEM-based learning was more effective than direct instruction, there was a difference in science attitudes between male and female students, and no significant interaction was found between learning approaches and gender; the effectiveness of STEM learning was moderate to large (effect size 0.63). The implications of this study contribute to the achievement of quality education, gender equality, sustainable consumption and production, and handling climate change in accordance with the Sustainable Development Goals (SDGs) points 4, 5, 12, and 13.*

**Keywords:** Gender differences, Global warming, Science attitudes, STEM, Student worksheet effectiveness.

**How to Cite:** Apriliana, E., Suhartini, E., Hearani, R.P.R., & Septika, H.D (2025) Efektivitas lkpd pemanasan global berbasis stem dalam pembangunan berkelanjutan terhadap sikap sains ditinjau dari perbedaan gender. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(Special issue). 154–165. [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.89002](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89002)

**Permalink/DOI: DOI:** [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.89002](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89002)

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan langkah strategis untuk mempersiapkan generasi muda dalam menghadapi dinamika dan tantangan era globalisasi. Oleh sebab itu, pelaksanaan pendidikan harus berkualitas guna meningkatkan mutu sumber daya manusia.

Perkembangan teknologi juga memberikan pengaruh besar terhadap dunia pendidikan, di mana proses belajar mengajar kini memanfaatkan media serta metode inovatif yang pada akhirnya memberikan dampak positif terhadap hasil belajar (Nurfadillah et al., 2021). Selain itu, perencanaan pembangunan berkelanjutan menjadi pendekatan penting

dalam pendidikan. Pendekatan ini menyeimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dengan tujuan menciptakan keselarasan antara pemenuhan kebutuhan manusia saat ini dan pelestarian lingkungan untuk generasi mendatang (Nasution et al., 2024). Berdasarkan konteks tersebut, pendidikan memainkan peran utama dalam mencapai tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pendidikan yang berkualitas tidak hanya memberikan peluang masyarakat keluar dari kemiskinan, tetapi juga membantu mengurangi kesenjangan sosial, mendorong kesetaraan gender, dan membekali individu dengan keterampilan hidup yang lebih sehat dan berkelanjutan (Humaida et al., 2020) tentang gender juga menjadi elemen penting dalam pendidikan, terutama karena dampaknya yang signifikan terhadap kehidupan sosial dan Pemahaman perkembangan pribadi (Rosalita, 2020). Pendidikan gender bertujuan memberikan pemahaman kepada perempuan mengenai pentingnya pendidikan, bukan hanya untuk mengenali jati diri, tetapi juga untuk memahami peran sosial dan budaya yang dimiliki oleh laki-laki dan perempuan. Upaya ini bertujuan mendorong perempuan memperjuangkan kesetaraan gender dalam masyarakat (Kulsum, 2014). Hal ini sesuai dengan Pasal 28I ayat (2) UUD 1945 yang menegaskan bahwa setiap individu berhak terbebas dari segala bentuk diskriminasi serta berhak memperoleh perlindungan terhadap tindakan diskriminatif tersebut (Judiasih, 2022).

*Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang berkaitan erat dengan permasalahan kehidupan sehari-hari dan kebutuhan dunia kerja. Pendekatan ini berperan penting dalam membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta bekerja secara kolaboratif (Yusra et al., 2025). Namun, partisipasi perempuan dalam STEM masih rendah karena faktor-faktor seperti bias sosial, stereotip gender, kurangnya panutan, serta akses terbatas terhadap sumber daya dan kesempatan (Siregar et al., 2023). Dalam konteks global, tantangan besar seperti pemanasan global dan perubahan iklim membutuhkan solusi inovatif yang dapat dicapai melalui pendekatan STEM yang inklusif dan setara gender (Andarini & Sudarti, 2023).

STEM dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan berbagai metode, salah

satunya cara ialah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD adalah sarana yang efektif untuk membantu peserta didik memahami konsep STEM secara lebih aplikatif dan mendalam. Melalui LKPD, siswa dapat dilibatkan dalam kegiatan eksperimen, pemecahan masalah, atau penyelesaian tugas yang menggabungkan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Penggunaan LKPD tidak hanya memungkinkan siswa mempelajari teori, tetapi juga memberikan pengalaman langsung yang memperkuat pemahaman konsep STEM serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah yang sangat penting dalam bidang tersebut.

LKPD berbasis STEM menjadi salah satu alternatif dalam pendidikan untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. LKPD ini dirancang guna memfasilitasi pemahaman konsep, melatih keterampilan, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan teoritis dan praktis. Selain itu, LKPD berfungsi sebagai media pembelajaran yang memuat materi, ringkasan, petunjuk pelaksanaan tugas, serta soal evaluasi yang disesuaikan dengan kompetensi dasar yang ditargetkan (Indryani et al., 2023).

Pembelajaran IPAS di tingkat sekolah dasar umumnya masih didominasi oleh metode konvensional yang menempatkan guru sebagai pusat kegiatan belajar dan berorientasi pada buku teks. Hasil analisis kebutuhan di salah satu sekolah dasar di Kota Samarinda menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM, khususnya melalui LKPD, masih jarang dilakukan. Keterbatasan ruang laboratorium, sarana praktik, keterampilan guru dalam merancang kegiatan berbasis proyek, serta keterbatasan waktu menjadi faktor penghambat utama (Arvianti et al., 2024). Keadaan ini menyebabkan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa belum optimal, padahal keterampilan tersebut merupakan salah satu tujuan utama pembelajaran berbasis STEM. Sifat abstrak materi pemanasan global semakin menegaskan pentingnya penggunaan media pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif agar siswa dapat memahami konsep melalui pengalaman langsung. Oleh karena itu, pengembangan LKPD pemanasan global berbasis STEM dalam kerangka pembangunan berkelanjutan dianggap penting untuk menghadirkan alternatif pembelajaran yang lebih bermakna, inovatif,

serta relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

LKPD pemanasan global berbasis STEM dalam penelitian dikembangkan secara mandiri oleh peneliti, bukan hasil adopsi maupun adaptasi dari penelitian sebelumnya. LKPD dirancang untuk memadukan konsep STEM dengan isu pembangunan berkelanjutan, sekaligus mempertimbangkan aspek kesetaraan gender. Karakteristiknya menekankan pada pembelajaran kontekstual dan aplikatif melalui aktivitas pembuatan alat filtrasi air sederhana, mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pengamatan, diskusi, eksperimen, dan refleksi. Selain itu, LKPD ini dirancang untuk mendukung tercapainya tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke 4, 5, 12, dan 13 serta mengembangkan sikap sains siswa, khususnya rasa ingin tahu, berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, ketekunan, dan kepedulian lingkungan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM memiliki potensi dalam meningkatkan keterampilan siswa. Penelitian dilakukan oleh (Aswirna et al., 2022) dengan judul "*STEM-Based Global Warming E-Book in Sustainable Development Based on Gender View*" mengungkap bahwa *e-book* berbasis STEM yang dirancang memiliki tingkat validitas sebesar 85,85%, kepraktisan sebesar 87,16%, serta efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pemahaman siswa, baik perempuan 83,5% maupun laki-laki 80%. Hasil ini menekankan perlunya pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada materi sains, tetapi juga peka terhadap perbedaan gender

Selanjutnya Tari Suwarma dan Hasanah (2023) dalam penelitiannya yang berjudul *Development Module of Global Warming Issue to Train STEM Literacy* berhasil menyusun modul pembelajaran berbasis STEM yang dinilai sangat valid dan layak untuk digunakan. Modul ini terbukti mampu meningkatkan literasi STEM siswa, yang menunjukkan bahwa pemanfaatan isu lingkungan seperti pemanasan global dalam pembelajaran dapat memperkuat pemahaman siswa secara interdisipliner. Sementara itu, Alsina (2019) dalam studinya berjudul *STEM Students' Perception of Gender Mainstreaming in Teaching* menekankan pentingnya integrasi perspektif gender dalam proses pembelajaran STEM. Penelitian menunjukkan bahwa pengaruh utama gender berperan penting dalam mengurangi kecenderungan tidak adil serta

menciptakan suasana belajar yang inklusif dan setara bagi semua peserta didik. Dengan demikian, LKPD berbasis STEM relevan untuk mendukung pembelajaran aktif di sekolah.

Penerapan perspektif gender dalam penyusunan LKPD memiliki peran penting dalam menciptakan suasana belajar yang merata, inklusif, dan bebas dari prasangka gender. Dalam penerapannya, ketimpangan representasi antara laki-laki dan perempuan masih kerap ditemukan pada berbagai bahan ajar, baik secara tersurat maupun tersirat. Apabila LKPD disusun tanpa mempertimbangkan aspek gender, hal tersebut dapat memperkuat pandangan *stereotypical* yang membatasi kemampuan siswa berdasarkan jenis kelaminnya (Nur Abida, 2017). Oleh karena itu, merancang LKPD yang sensitif terhadap isu gender merupakan langkah penting untuk memastikan pemerataan hak belajar bagi peserta didik laki-laki dan perempuan. Upaya ini selaras dengan prinsip pendidikan yang berkeadilan serta mendukung lahirnya generasi yang menghargai keberagaman dan menjunjung kesetaraan.

Oleh karena itu *research gap* penelitian ini berfokus pada kurangnya studi yang secara spesifik mengkaji efektivitas LKPD pemanasan global berbasis STEM yang dirancang dalam konteks pembangunan berkelanjutan dengan mempertimbangkan aspek gender. Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran berbasis STEM yang terbukti valid dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu global, kajian yang menitikberatkan pada efektivitasnya dari perspektif gender, khususnya terkait penggunaan LKPD, masih sangat terbatas. Pernyataan ini di dukung oleh (Mei et al., 2023) yang menegaskan bahwa integrasi gender dalam pembelajaran STEM berperan penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang adil, setara, dan inklusif. Penelitian ini berbeda dari studi sebelumnya karena menempatkan aspek gender sebagai elemen utama dalam penyusunan LKPD berbasis STEM. Fokus pada gender dalam pendidikan STEM menjadi penting karena beberapa alasan. Pertama, masih ditemukan perbedaan tingkat partisipasi antara laki-laki dan perempuan di bidang STEM yang harus diminimalisir sejak awal melalui penerapan pembelajaran yang setara. Kedua, adanya keragaman perspektif gender dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memperkaya inovasi serta meningkatkan efektivitas pemecahan masalah di bidang sains.

Ketiga, penguatan keterampilan STEM pada perempuan maupun kelompok gender lain tidak hanya memperluas akses kerja, tetapi juga membantu mengurangi kesenjangan upah. Keempat, dengan menghadirkan isu gender dalam pembelajaran, siswa diajak untuk mengkritisi stereotip yang membatasi peran tertentu dalam sains dan teknologi. Kelima, pendekatan ini sejalan dengan kebijakan pendidikan yang mendorong kesetaraan gender, misalnya melalui program mentoring, beasiswa, maupun komunitas dukungan bagi siswa.

Penerapan isu gender dalam perancangan dan evaluasi LKPD berbasis STEM diharapkan dapat mewujudkan lingkungan pembelajaran yang lebih inklusif, adil, serta sesuai dengan tantangan sosial dan lingkungan masa kini. Selain itu, langkah ini juga memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan pendidikan STEM yang berkeadilan gender (Siregar et al., 2023).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengujian efektivitas LKPD berbasis STEM. Selain itu, penelitian ini juga akan mengamati perbedaan cara kerja siswa perempuan dan laki-laki dalam menyelesaikan tugas tersebut. Penelitian mengenai efektivitas LKPD Pemanasan Global berbasis STEM dalam kerangka pembangunan berkelanjutan menghadirkan berbagai inovasi penting. Pembaruan ini tidak hanya mengutamakan keterpaduan ilmu sains, teknologi, teknik (*engineering*), dan matematika, tetapi juga memasukkan perspektif gender dalam menganalisis serta menangani isu lingkungan. Inovasi tersebut dapat diidentifikasi melalui

beberapa aspek utama, yakni: pengintegrasian konsep STEM dengan prinsip pembangunan berkelanjutan, pendekatan STEM yang memperhatikan isu gender, metode pembelajaran yang kontekstual dan inklusif, dan penerapan aktivitas interaktif yang berorientasi pada solusi nyata. .

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *quasi experimental*. Desain penelitian termasuk *non-equivalent control group* dengan faktorial  $2 \times 2$ . Desain ini melibatkan kelompok eksperimen dan kontrol tanpa pengacakan kelas untuk menguji efektivitas LKPD pemanasan global berbasis STEM terhadap sikap sains ditinjau dari perbedaan gender. Penelitian dilaksanakan di salah satu sekolah dasar di Kota Samarinda.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V di salah satu SD di Kota Samarinda yang berjumlah 76 orang. Sampel ditentukan menggunakan *purposive sampling*. Sampel terdiri dari 25 siswa pada kelompok eksperimen dan 22 siswa pada kelompok kontrol.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan observasi. Tes berbentuk pilihan ganda (15 soal *pre-test* dan 15 soal *post-test*) digunakan untuk mengukur hasil belajar, sedangkan observasi digunakan untuk mengukur sikap sains siswa pada indikator rasa ingin tahu, kerjasama, dan ketekunan selama kegiatan pembuatan alat filtrasi air sederhana. Tabel 1 menampilkan kisi-kisi instrumen tes pilihan ganda dan Tabel 2 menampilkan kisi-kisi instrumen lembar observasi.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen tes pilihan ganda

No Soal	Sub-Materi	Indikator Soal
1	Pemanasan global	Mengidentifikasi / mengenali pengertian dan penyebab pemanasan global
2	Gas rumah kaca	Menyebutkan gas penyebab utama / menjelaskan fungsi CO <sub>2</sub>
3	Dampak pemanasan global	Menjelaskan dampak (kenaikan air laut, banjir)
4	Kenaikan permukaan laut	Menentukan penyebab (pencairan es di kutub)
5	Pembangunan berkelanjutan	Menentukan tujuan / aspek pembangunan berkelanjutan
6	Alat filtrasi sederhana	Menjelaskan fungsi / tujuan penggunaan batu kerikil
7	Urutan bahan filtrasi	Menyusun / memilih urutan bahan filtrasi air
8	Prinsip kerja filtrasi	Menentukan prinsip penyaringan alat filtrasi
9	Teknologi dalam filtrasi	Menjelaskan peran teknologi dalam alat filtrasi
10	Teknik filtrasi	Menyebutkan nama teknik filtrasi

No Soal	Sub-Materi	Indikator Soal
11	Kerja kelompok	Menunjukkan sikap menghargai dalam kelompok / saat teman tidak aktif
12	Diskusi	Menunjukkan sikap menyimak / sabar saat diskusi
13	Rasa ingin tahu	Menunjukkan rasa ingin tahu dengan bertanya saat tidak paham
14	Sikap ilmiah	Mencatat hasil pengamatan dengan jujur / menyimpulkan hasil secara ilmiah
15	Gender dalam kelompok	Menjelaskan pentingnya kerja sama dan menghargai peran laki-laki dan perempuan

Tabel 2. Kisi-kisi lembar observasi

Dimensi	Indikator	No Butir
Sikap ingin tahu	Antusias mencari jawaban	1
	Perhatian pada objek yang diamati	2
	Antusias pada proses sains	3
	Menanyakan setiap langkah kegiatan	4
Sikap respek terhadap data/fakta	Objektif/jujur	5
	Tidak memanipulasi data	6
	Tidak praburuk sangka	7
	Mengambil keputusan sesuai fakta	8
	Tidak mencampur fakta dengan pendapat	9
Sikap berpikir kritis	Meragukan temuan teman	10
	Menanyakan setiap perubahan/hal baru	11
	Mengulangi kegiatan yang dilakukan	12
	Tidak mengabaikan data meskipun kecil	13
	Menggunakan fakta-fakta untuk dasar kesimpulan	14
Sikap penemuan dan kreativitas	Menunjukkan laporan berbeda dengan teman	15
	Merubah pendapat dalam merespon fakta	16
	Menggunakan alat tidak seperti biasanya	17
	Menyarankan percobaan baru	18
	Menyuarakan kesimpulan dari hasil pengamatan	19
Sikap berpikiran terbuka dan kerjasama	Menghargai pendapat orang lain	20
	Mau merubah pendapat jika kurang tepat	21
	Menerima saran dan kritik	22
	Tidak merasa selalu benar	23
	Menganggap kesimpulan adalah tentatif	24
	Berpartisipasi aktif dalam kelompok	25
Sikap ketekunan	Melanjutkan meneliti meskipun kebaruannya hilang	26
	Mengulangi percobaan meskipun gagal	27
	Melengkapi kegiatan meskipun tanpa teman	28
	Menyelesaikan tugas lebih awal	29
Sikap peka terhadap lingkungan sekitar	Perhatian terhadap peristiwa sekitar	30
	Partisipasi pada kegiatan sosial	31
	Menjaga kebersihan lingkungan sekolah	32

Instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi untuk memastikan kelayakan penggunaannya. Proses validasi isi dilakukan oleh dua dosen pendidikan dan satu guru kelas V dengan

meninjau aspek indikator, konstruksi, serta bahasa. Hasil penilaian menunjukkan rata-rata persentase sebesar 78% yang termasuk dalam kategori valid, sehingga instrumen dapat dipakai

setelah mengalami revisi sesuai masukan validator. Instrumen kemudian diuji cobakan kepada 30 siswa di luar sampel penelitian, dan hasil analisis butir soal menunjukkan mayoritas berada pada tingkat kesukaran sedang dengan daya pembeda baik. Uji reliabilitas menggunakan rumus KR-20 menghasilkan koefisien sebesar 0,81, sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam penelitian.

Pada penelitian ini, analisis data diawali dengan uji *n-Gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan LKPD berbasis STEM. Uji *n-Gain* dipakai untuk menilai sejauh mana perbedaan nilai pretest dan posttest serta mengklasifikasikannya dalam kategori rendah, sedang, atau tinggi. Selanjutnya, digunakan uji ANAVA dua jalur karena penelitian tidak hanya meninjau pengaruh penerapan pembelajaran berbasis STEM, tetapi juga memperhatikan faktor gender (laki-laki dan perempuan) sebagai variabel pembeda. Melalui ANAVA dua jalur, peneliti dapat mengidentifikasi adanya pengaruh utama dari pembelajaran, pengaruh utama dari gender, maupun interaksi keduanya terhadap hasil belajar. Analisis ini penting untuk melihat apakah LKPD berbasis STEM efektif diterapkan secara merata pada semua siswa atau justru menunjukkan perbedaan berdasarkan gender. Setelah itu, dilakukan uji effect size guna mengetahui tingkat kekuatan pengaruh perlakuan LKPD berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa secara praktis. Sebelum melakukan uji ANAVA dua jalur dilakukan uji asumsi berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Ho<sub>1</sub>: Tidak terdapat perbedaan sikap sains antara siswa yang belajar menggunakan LKPD

pemanasan global berbasis STEM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran *direct instruction*.

Ha<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan sikap sains antara siswa yang belajar menggunakan LKPD pemanasan global berbasis STEM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran *direct instruction*.

Ho<sub>2</sub>: Tidak terdapat perbedaan sikap sains antara siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Ha<sub>2</sub>: Terdapat perbedaan sikap sains antara siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Ho<sub>3</sub>: Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gender terhadap sikap sains siswa.

Ha<sub>3</sub>: Terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gender terhadap sikap sains siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian dimulai dengan pemberian *pre-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan berupa penggunaan LKPD STEM pada kelompok eksperimen, sedangkan untuk kelompok kontrol menggunakan LKPD non STEM. Setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan, peneliti kembali melakukan evaluasi menggunakan *post-test* untuk melihat kemampuan akhir siswa baik di kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berdasarkan kedua data tersebut, dapat dihitung *n-Gain* dari masing-masing kelompok. Deskripsi hasil *pre-test* dan *post-test* terdapat pada Tabel 3 dan Tabel 4, sedangkan hasil *n-Gain* terdapat pada Tabel 5.

Tabel 3. Deskripsi skor *pre-test*

Kontrol			Eksperimen										
n	Gender		Rata-rata Kelompok		Rata-rata Gender		n	Gender		Rata-rata Kelompok		Rata-rata Gender	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	
22	11	11	60,31	57,72	63	24	16	9	64,79	88,45	64,66		

Tabel 4. Deskripsi skor *post-test*

Kontrol			Eksperimen										
n	Gender		Rata-rata Kelompok		Rata-rata Gender		n	Gender		Rata-rata Kelompok		Rata-rata Gender	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	
22	11	11	70,59	67,27	73,90	24	16	9	83,62	80,06	80,66		

Tabel 5. Hasil *n-Gain*

Kelompok	N-gain	Kriteria
Eksperimen	0,49	Sedang
Kontrol	0,31	Sedang

Tahapan selanjutnya adalah melakukan uji asumsi ANAVA dua jalur. Uji asumsi pertama adalah uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*. Uji asumsi kedua adalah uji

homogenitas Hasil uji normalitas tertera pada Tabel 6 sedangkan hasil uji homogenitas terdapat pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil uji normalitas

Sig. Eksperimen	Sig. Kontrol	Sig. Sikap Sains Eksperimen	Sig. Sikap Sains Kontrol	Sig. Gender Laki-laki	Sig. Gender Perempuan	Kesimpulan
0,294	0,390	0,240	0,385	0,436	0,162	Seluruh data berdistribusi normal

Tabel 7. Hasil uji homogenitas

Sig. Kelompok	Sig. Gender	Kesimpulan
0,916	0,521	Homogen

Berdasarkan uji prasyarat analisis bahwa data sikap sains terdistribusi normal dan homogen. Sehingga pengujian hipotesis menggunakan hipotesis parametrik dengan menggunakan uji ANOVA dua jalur dapat dilakukan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat perbedaan antara pendekatan pembelajaran, gender, dan intraksi keduanya setelah diberikan perlakuan terhadap sikap sains. Hasil dari uji ANOVA dua jalur ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji ANOVA dua jalur

Variasi Uji	Sig.	Keputusan
Kelompok	0,014	H <sub>0</sub> ditolak
Gender	0,039	H <sub>0</sub> ditolak
Interaksi	0,522	H <sub>0</sub> diterima

Berdasarkan pada Tabel 8, diperoleh tiga temuan utama. Pertama, uji untuk faktor kelompok menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,014, yang lebih kecil dari 0,05, sehingga H<sub>0</sub> ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan dalam sikap peserta didik antara kelompok yang menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dan kelompok yang menggunakan pembelajaran non STEM. Kedua, uji untuk faktor gender menunjukkan nilai signifikansi adalah 0,039, juga kurang dari 0,05, sehingga H<sub>0</sub> ditolak. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan sikap yang signifikan antara peserta didik laki-laki dan perempuan. Ketiga,

pada uji interaksi antara kelas dan gender, nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,522, yang lebih besar dari 0,05, sehingga H<sub>0</sub> diterima. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis pendekatan pembelajaran dan gender dalam memengaruhi sikap, yang berarti pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap sikap tidak bergantung pada jenis kelamin peserta didik, demikian pula sebaliknya.

Temuan terakhir dalam penelitian ini adalah uji efektifitas menggunakan *effect size*. *Effect size* digunakan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas pembelajaran STEM dalam meningkatkan sikap sains. Hasil temuan menunjukkan bahwa *effect size* bernilai 0,63. Angka tersebut termasuk dalam katagori sedang atau menengah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM lebih efektif dibandingkan pembelajaran direct instruction dalam meningkatkan sikap sains siswa. Peningkatan ini sejalan dengan karakteristik pendekatan STEM yang mengintegrasikan sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam konteks pemecahan masalah nyata (Dwita & Susanah, 2020). Dalam penelitian ini, integrasi tersebut diterapkan melalui LKPD yang memuat konsep pemanasan global sekaligus kegiatan praktis berupa pembuatan alat filtrasi air sederhana. Melalui tahapan pengamatan, diskusi,

eksperimen, dan kreasi, siswa dilatih untuk berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Aktivitas ini mendukung keterampilan abad ke-21 dan menghubungkan teori dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Selain efektif meningkatkan sikap sains, isi LKPD yang dikembangkan selaras dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Materi dan aktivitas pembelajaran mendorong siswa memahami dampak pemanasan global dan cara mitigasinya melalui tindakan sederhana yang relevan, seperti pengelolaan air bersih menggunakan alat filtrasi. Aktivitas ini tidak hanya mengasah keterampilan kognitif, tetapi juga menanamkan nilai sosial, seperti kerja sama dan sikap menghargai perbedaan gender (Rosalita, 2020). Dengan demikian, LKPD berbasis STEM bukan hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pembentukan sikap peduli lingkungan dan tanggung jawab sosial (Humaida et al., 2020).

Hasil penelitian ini juga berimplikasi pada pencapaian beberapa *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pertama, SDG 4 (Pendidikan Berkualitas) tercapai melalui pembelajaran inovatif yang menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi (Dwita & Susannah, 2020). Kedua, SDG 5 (Kesetaraan Gender) didukung dengan penerapan pembelajaran yang memperhatikan peran setara antara laki-laki dan perempuan dalam kelompok (Rihi & Saija, 2022). Ketiga, SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Berkelanjutan) direalisasikan melalui penggunaan bahan sederhana dan ramah lingkungan dalam pembuatan alat filtrasi air. Keempat, SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) diintegrasikan melalui pemahaman dampak pemanasan global dan upaya mitigasi yang dilakukan siswa secara langsung (Lestari et al., 2025; Pratama et al., 2025). Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan sikap sains siswa, tetapi juga membentuk kesadaran terhadap isu-isu global yang berkaitan dengan keberlanjutan.

Secara keseluruhan, temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang kontekstual (Gumilang et al., 2021). Selain itu, hasil ini menegaskan pentingnya integrasi perspektif gender dalam pembelajaran STEM untuk menciptakan lingkungan belajar yang inklusif (Siregar et al., 2023). Oleh karena

itu, implementasi LKPD berbasis STEM yang responsif terhadap isu keberlanjutan dan kesetaraan gender merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan dasar sekaligus mendukung agenda pembangunan berkelanjutan.

Pelaksanaan pembelajaran di kelompok eksperimen menggunakan pendekatan STEM. Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan langkah-langkah pembelajaran, memberikan motivasi, dan melakukan apersepsi sebelum mengarahkan peserta didik pada kegiatan pengamatan sebagai tahapan awal. Peserta didik kemudian dibimbing untuk mengamati fenomena relevan dalam kehidupan sehari-hari dan melakukan percobaan. Tahapan ini merupakan langkah pertama, yaitu pengamatan, di mana peserta didik dipandu untuk mengamati dan memahami isi lembar kerja mereka.

Selanjutnya, peserta didik terlibat dalam diskusi kolaboratif, menuangkan gagasan dan pemikiran mereka untuk menjawab pertanyaan pada lembar kerja sesuai alur pembelajaran. Proses ini mencakup langkah kedua hingga kelima, yaitu fase ide baru di mana peserta didik memperoleh informasi atau wawasan baru dari observasi mereka, serta fase inovasi di mana peserta didik mengembangkan ide-ide baru dengan memahami percobaan dan menjawab pertanyaan sesuai kapasitas pengetahuan mereka.

Pada tahapan kreasi, peserta didik menerapkan minat sains mereka ke dalam pemahaman konseptual dengan mengumpulkan data hasil percobaan. Mereka juga ditugaskan untuk merancang alat filtrasi air sederhana dan menyelesaikan soal-soal terkait materi secara matematis. Langkah terakhir melibatkan peserta didik dalam menyusun kesimpulan yang mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari dan membuat alat filtrasi air sederhana, kontras dengan kelompok kontrol, yang menerapkan pembelajaran *direct instruction*. Pembelajaran dimulai dengan penjelasan tujuan serta apersepsi materi pemanasan global. Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk membaca materi dari buku dan mengajukan pertanyaan kepada peneliti. Setelah itu, mereka berdiskusi untuk menyelesaikan lembar kerja dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

Pada pembelajaran non STEM, observasi menunjukkan bahwa peserta didik cenderung kurang aktif dalam mengintegrasikan pengetahuan awal dan menunjukkan motivasi

yang lebih rendah di awal pembelajaran. Ketika dihadapkan pada percobaan atau penyelesaian soal di lembar kerja, fokus peserta didik lebih pada penyelesaian tugas semata dari pada menumbuhkan minat yang mendalam terhadap materi. Kondisi ini berkontribusi pada tingkat minat sains yang cenderung rendah dan berdampak negatif pada keseluruhan proses pembelajaran.

Peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran STEM menunjukkan minat sains yang lebih baik, terutama karena pada fase ide baru mereka dilatih untuk menganalisis dan berpikir secara kritis. Temuan ini konsisten dengan menunjukkan bahwa pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Dengan demikian, peserta didik terstimulasi untuk meningkatkan minat sains mereka melalui proses berpikir kritis (Ningtyas et al., 2024).

Selain itu, pada langkah keempat, yaitu kreasi, peserta didik didorong untuk mengkreasi hasil pengamatan dengan ide-ide mereka yang diwujudkan dalam lembar kerja dan desain alat peraga pegas yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian Wuland Suryaningsih et al. (2024) yang menemukan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pada kesimpulan peserta didik juga diajak untuk mengaplikasikan pembelajaran dalam konteks kehidupan nyata, yang tidak hanya memperdalam pemahaman tetapi juga secara signifikan meningkatkan minat sains mereka dalam praktik sehari-hari.

Hasil penelitian ini menegaskan adanya perbedaan signifikan dalam minat sains antara kelompok yang menggunakan pembelajaran STEM dan non STEM. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran STEM lebih efektif dalam meningkatkan minat sains dibandingkan dengan metode non STEM. Temuan ini relevan dengan penelitian Rahmiani and Latief (2021), yang menekankan bahwa pembelajaran STEM berbasis praktikum mampu memberikan pengalaman belajar yang nyata, meningkatkan efektivitas, serta mendukung prospek karier di masa depan. Dengan demikian, pembelajaran STEM tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga melalui praktik langsung, memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih mudah dan menumbuhkan minat sains peserta didik.

Perlu dicatat bahwa fokus penelitian ini adalah pada minat sains, dan temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan potensi STEM dalam meningkatkan aspek tersebut. Meskipun demikian, dalam penelitian ini, peningkatan minat sains yang teramati menunjukkan perbedaan signifikan berdasarkan gender, dan juga tidak ditemukan efek interaksi antara pendekatan pembelajaran dan gender.

Penelitian yang dilakukan oleh Novi Tri Lestari (2016) menunjukkan bahwa perbedaan gender dapat memengaruhi tingkat sikap sains peserta didik, seperti dalam penelitiannya yang menggunakan metode pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan sikap sains siswa. Hasil ini sejalan dengan temuan nilai rata-rata sikap sains di antara laki-laki dan perempuan dalam penelitian ini, di mana peserta didik perempuan menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, sebagaimana tercantum pada tabel 2.

Menurut Amin (2018), otak kiri perempuan lebih berkembang dibandingkan otak kiri laki-laki. Dalam konteks pembelajaran sains, peserta didik laki-laki mungkin lebih berhasil menggunakan otak kanan, di mana prestasi belajar mereka lebih menonjol dalam hal praktik dibandingkan peserta didik perempuan yang cenderung unggul dalam teori. Pada pembelajaran STEM yang diterapkan, langkah kreasi dan nilai berpotensi membuat peserta didik laki-laki lebih bersemangat dan antusias dalam proses pembelajaran dibandingkan pembelajaran *direct instruction*.

Perbedaan gender memang dapat memberikan pengaruh terhadap hasil pembelajaran peserta didik, termasuk dari gaya belajar mereka. Secara umum, peserta didik laki-laki lebih menyukai proses pembelajaran yang melibatkan praktik daripada hanya teori. Hal ini dapat menyebabkan adanya variasi dalam hasil pembelajaran antara peserta didik laki-laki dan perempuan (Fatmawati et al., 2020). Oleh karena itu, peserta didik perempuan mungkin memiliki sikap sains yang sedikit lebih meningkat dibandingkan dengan peserta didik laki-laki dalam pembelajaran sains. Hal ini menyimpulkan bahwa perempuan lebih menguasai bidang terkait kesehatan dan masalah lingkungan, sedangkan laki-laki lebih menguasai dan unggul dalam fisika, matematika, dan kimia. Dengan demikian, dapat dikatakan ada potensi perbedaan gender dalam pembelajaran sains.

Penelitian ini juga relevan dengan studi Afriana et al., (2016) yang melaporkan bahwa nilai *n-gain* pada kelompok laki-laki lebih tinggi dibandingkan kelompok perempuan dengan menggunakan pembelajaran STEM. Namun, dalam penelitian ini, kami menemukan bahwa pembelajaran STEM mampu membangkitkan semangat dan motivasi peserta didik laki-laki, yang seringkali kurang fokus dan bersemangat dalam pembelajaran *direct instruction*. Meskipun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan gender untuk sikap sains ditemukan dalam data deskriptif rata-rata, namun secara statistik, berdasarkan uji ANOVA, perbedaan gender tersebut signifikan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan LKPD berbasis STEM pada materi pemanasan global memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan sikap sains siswa melalui integrasi sains, teknologi, engineering, dan matematika dalam pemecahan masalah nyata, seperti pembuatan alat filtrasi air sederhana. Proses pembelajaran yang melibatkan pengamatan, diskusi, eksperimen, dan kreasi terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21, yakni berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif, sekaligus menumbuhkan kesadaran terhadap isu keberlanjutan. Kegiatan ini selaras dengan prinsip pembangunan berkelanjutan karena mendorong pemahaman dampak pemanasan global dan internalisasi sikap peduli lingkungan melalui mitigasi sederhana. Selain itu, penerapan perspektif gender melalui pembagian peran yang setara menciptakan lingkungan belajar inklusif. Dengan demikian, LKPD ini berkontribusi pada pencapaian SDG 4 (Pendidikan Berkualitas), SDG 5 (Kesetaraan Gender), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Berkelanjutan), dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim), sehingga inovasi pembelajaran berbasis STEM yang responsif terhadap isu global dan kesetaraan gender merupakan strategi efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan dasar di era modern.

## DAFTAR PUSTAKA

Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi stem untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>

Amin, M. S. (2018). Perbedaan struktur otak dan

perilaku belajar antara pria dan wanita; eksplanasi dalam sudut pandang neuro sains dan filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.23887/jfi.v1i1.13973>

Andarini, S. Y., & Sudarti, S. (2023). Analisis efek global warming terhadap perubahan iklim. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 9(2), 31. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v9i2.15549>

Arvianti, L. A., Afifi, E. H. N., & Keliata, K. (2024). Inisiatif guru sekolah dasar menyediakan media dan bahan praktikum sains di tengah keterbatasan fasilitas laboratorium. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 2(2), 102–114. <https://doi.org/10.47945/search.v2i2.1469>

Aswirna, P., Aldila, E., Nurhasnah, N., & Fahmi, R. (2022). stem-based global warming e-book in sustainable development based on gender view. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 5(2), 169–181. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v5i2.11247>

Dwita, L., & Susannah, S. (2020). Penerapan pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (stem) dalam pembelajaran matematika di smk pada jurusan bisnis konstruksi dan properti. *MATHEdunesa*, 9(2), 276–286. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2.p276-286>

Fatmawati, F., Hidayat, M. Y., Damayanti, E., & Rasyid, M. R. (2020). gaya belajar peserta didik ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. *Al Asma : Journal of Islamic Education*, 2(1), 23. <https://doi.org/10.24252/asma.v2i1.13472>

Gumilang, N. S. R., Wahidin, W., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematika peserta didik kelas vii smp. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 9(2), 89–98. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.27349>

Humaida, N., Aula Sa'adah, M., Huriyah, H., & Hasanatun Nida, N. (2020). Pembangunan berkelanjutan berwawasan lingkungan (*sustainable development goals*) dalam perspektif islam. *Khazanah: Jurnal Studi Islam Dan Humaniora*, 18(1), 131. <https://doi.org/10.18592/khazanah.v18i1.3483>

Indryani, I., Rusdi, R., Fitri, H., & Rahmat, T. (2023). Pengembangan lkpd berbasis model pembelajaran Ssfae pada pembelajaran

- matematika kelas viii smpn 2 ampek angkek tahun pelajaran 2021/2022. *Journal on Education*, 5(3), 5944–5961.
- Judiasih, S. D. (2022). Implementasi kesetaraan gender dalam beberapa aspek kehidupan bermasyarakat di Indonesia. *Acta Diurnal Jurnal Ilmu Hukum Kenotariatan Dan Ke-PPAT-An*, 5(2), 284–302. <https://doi.org/10.23920/acta.v5i2.904>
- Kulsum, U. (2014). Pendidikan gender dalam perspektif Islam. *Syaikhuna: Jurnal Pendidikan Dan Pranata Islam STAI Syaichona Moh. Cholil Bangkalan*, 1(1).
- Lestari, N. A., Jatmiko, B., Hariyono, E., Dwikoranto, D., & Prahani, B. K. (2025). *Training on lesson plan of climate change stem project in the physics learning for sustainable development. Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 205. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v7i1.13439>
- Mei, L., Guo, X., Du, C., & Cui, K. (2023). *Analyzing the impact of gender-inclusive stem curricula on enhancing female stem literacy: implications for social justice and economic equilibrium. Research and Advances in Education*, 2(11), 15–18. <https://doi.org/10.56397/rae.2023.11.02>
- Nasution, A. M., Ulfa, N., & Harahap, N. (2024). Strategi perencanaan pembangunan berkelanjutan. *Trending: Jurnal Manajemen Dan Ekonomi*, 2(1), 208–216. <https://jurnaluniv45sby.ac.id/index.php/Trending/article/view/1943>
- Ningtyas, P. K., Widarti, H. R., Parlan, P., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2024). *Enhancing students' abilities and skills through science leaning integrated stem: a systematic literature review. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(5), 1161–1181. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4292>
- Novi Tri Lestari, S. . (2016). Analisis kemampuan kognitif, menalar dan sikap siswa smp pada materi ekosistem dikaitkan dengan gender 1. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek, 1985*, 814–824. <http://repository.upi.edu/26964/>
- Nur Abida, D. F. I. (2017). *Gender bias in elementary school language textbooks. International Journal of Gender and Women's Studies*, 5(1). <https://doi.org/10.15640/ijgws.v5n1a13>
- Nurfadillah, S., Rofiqoh Azhar, C., Aini, D. N., Apriansyah, F., Setiani, R., & Tangerang, U. M. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa sd negeri pinang 1. *BINTANG: Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 3(1), 153–163. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Pratama, F. I., Rohaeti, E., & Laksono, E. W. (2025). Building sustainable education with the literacy and research-oriented cooperative problem-based learning: A bridge in the activeness of chemistry education students. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(Special\_issue), 61–68. [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.88392](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.88392)
- Rahmaniar, A., & Latief, A. (2021). Analisis literatur teknologi dalam integrasi pendidikan stem pada pembelajaran ipa. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2(2), 143–148. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i2.680>
- Rihi, F., & Saija, L. M. (2022). Analisis kemampuan pemahaman matematis peserta didik smp pada materi persamaan garis lurus ditinjau berdasarkan gender. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 9(2), 69–76. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.44944>
- Rosalita, R. (2020). Identity gender question sebagai upaya awal pengenalan gender pada anak usia dini panti asuhan bunda sumatera selatan. *Az-Zahra: Journal of Gender and Family Studies*, 1(1), 12–23. <https://doi.org/10.15575/azzahra.v1i1.9363>
- Siregar, N. C., Warsito, W., Gumilar, A., & ... (2023). *Promoting gender equality in stem: strategies for encouraging girls' participation: promoting gender equality in stem: strategies for encouraging girls' .... Seminar Nasional ...*, 6–7. <http://prosiding.upgrisba.ac.id/index.php/SNPSiTi/article/view/11%0Ahttp://prosiding.upgrisba.ac.id/index.php/SNPSiTi/article/download/11/5>
- Wuland Suryaningsih, Sukriadi, S., Andi Asrafiani Arifah, Muhlis, M., Hety Diana Septika, & Rosita Putri Rahmi. (2024). Pengembangan lkpd dengan *heyzine* berbasis pendekatan stem pada materi jaring-jaring kubus dan balok kelas v sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(2), 430–438. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1552>

Yusra, R. A., Kusumah, F. H., & Suryadi, A. (2025). Pengaruh PjBL-STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Energi Terbarukan dalam Mendukung Pendidikan yang Berkualitas. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(Special\_issue), 26–37. [https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial\\_issue.86537](https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.86537)

#### PROFIL SINGKAT

**Ester Apriliana** merupakan mahasiswa dari Universitas Mulawarman. Penulis memiliki ketertarikan pada bidang teknologi pendidikan dan pembelajaran sains. Penulis dapat dihubungi Kontak penulis : [esterapriliana29@gmail.com](mailto:esterapriliana29@gmail.com)

**Erna Suhartini** merupakan dosen dari

Universitas Mulawarman. penulis memiliki ketertarikan penelitian pada bidang pendidikan sains, teknologi, dan juga lingkungan . penulis dapat dihubungi kontak penulis: [erna.suhartini@fkip.unmul.ac.id](mailto:erna.suhartini@fkip.unmul.ac.id)

**Rosita Putri Rahmi Hearani** merupakan dosen dari Universitas Mulawarman. penulis memiliki ketertarikan penelitian pada bidang pendidikan sains, teknologi, dan juga lingkungan. penulis dapat dihubungi Kontak penulis: [rosita.putri.rahmi@fkip.unmul.ac.id](mailto:rosita.putri.rahmi@fkip.unmul.ac.id)

**Hety Diana Septika** merupakan dosen dari Universitas Mulawarman. penulis memiliki ketertarikan penelitian pada bidang bahasa. penulis dapat dihubungi Kontak penulis: [hety.diana@fkip.unmul.ac.id](mailto:hety.diana@fkip.unmul.ac.id)