

## Eksplorasi *Engineering and Science Performance* Siswa SMP pada Materi Kalor dan Perpindahannya Ditinjau dari Perbedaan Gender

Adinda Febi Puspita Sari<sup>1\*</sup>, Pramudya Dwi Aristya Putra<sup>2</sup>, dan Diah Wahyuni<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan IPA, Universitas Jember, Jawa Timur, Indonesia

\*E-mail Penulis Korespondensi: [adindafebips@gmail.com](mailto:adindafebips@gmail.com)

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui *engineering performance and science performance* siswa SMP pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari perbedaan *gender*. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan dengan partisipan 6 orang siswa dari salah satu SMP di kabupaten Jember. Data diperoleh dari hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan *engineering performance* siswa laki-laki lebih unggul dibandingkan perempuan, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Siswa laki-laki lebih unggul di *engineering performance* karena lebih terlibat dalam kepemimpinan aktif, sebaliknya partisipasi siswa perempuan seringkali berfokus pada bantuan pasif. Kemudian untuk *science performance*, siswa perempuan lebih mendominasi dibandingkan laki-laki, terlihat cukup signifikan jumlahnya. Perempuan lebih unggul di *science performance* pada bagian menjelaskan konsep sains, melakukan pencatatan, dan mengarahkan. Sedangkan siswa laki-laki lebih kepada perilaku mengamati aktivitas secara pasif. Simpulan dari penelitian ini bahwa *gender* tidak berpengaruh secara spesifik terhadap *engineering performance and science performance* siswa, ini menunjukkan bahwa laki-laki maupun perempuan dapat tampil dengan baik dalam pembelajaran IPA.

**Kata kunci:** *Engineering performance, science performance, gender.*

### Abstract

The purpose of this study was to find out the *engineering performance and science performance* of junior high school students on heat materials and their isolation, which is concerned about gender differences. This research is a qualitative descriptive study with an ethnographic approach. This research was conducted in 4 meetings with 6 student participants from one of the junior high schools in Jember district. Data obtained from observations, calculations, and interviews. The results showed that the performance engineering of male students was superior to that of female students, but there was no significant difference. Male students excel in engineering performance because they are more involved in active leadership, whereas the participation of female students often focuses on passive assistance. Then for scientific achievements, women dominate more than men, it looks quite significant in number. Women excel in science performance in the areas of explaining science concepts, taking notes, and directing. Meanwhile, male students are more concerned with the behavior of passively observing activities. The conclusion from this study is that gender has no specific effect on students' *engineering performance and science performance*, this shows that both men and women can perform well in science learning.

**Keywords:** *Engineering performance, science performance, gender*

**Article History:** Received: 5 April 2023  
Accepted: 29 April 2023

Revised: 20 April 2023  
Published: 16 June 2023

**How to cite:** Sari, A. F. P., Putra, P. D. A., & Wahyuni, D. (2023). *Eksplorasi Engineering and Science Performance Siswa SMP pada Materi Kalor dan Perpindahannya Ditinjau dari Perbedaan Gender*, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 4 (1). pp. 9-21. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>

Copyright © April 2023, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

## PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam (IPA) adalah ilmu yang mempelajari peristiwa yang terjadi di alam, dan ilmu pengetahuan tidak hanya membutuhkan kumpulan pengetahuan, tetapi juga metode kerja, berpikir, dan pemecahan masalah. IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang bertujuan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad 21 (Kurnia *et al.*, 2021). Pada abad 21, sistem pembelajaran dapat dikatakan baik bila mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi, kemampuan menyelesaikan suatu masalah, kemampuan kolaborasi dan kemampuan komunikasi yang baik (Pritasari, 2016). Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas yang mampu bersaing di tingkat global. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah pendidikan IPA (Sunyono, 2018).

IPA memiliki fungsi yang sangat strategis karena dapat digunakan untuk mengembangkan potensi dan keterampilan siswa, baik aspek kognitif (konten ilmiah), psikomotorik (proses ilmiah) maupun emosional (sikap ilmiah) (Hasasiyah *et al.*, 2020). IPA, baik sebagai proses maupun produk pembelajaran, seharusnya diajarkan secara seimbang, namun dalam praktiknya, pendidikan IPA di sekolah selama ini belum mengiringi proses ilmiah tetapi hanya menekankan pada pemahaman konsep (Fransiska *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil PISA 2018, tingkat pendidikan di Indonesia masih berada pada level 1 dan 2 pada pembelajaran sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA) yang diartikan siswa belum mampu menarik berbagai ide dan konsep ilmiah yang saling terkait dari ilmu sains untuk memberikan hipotesis penjelasan dari fenomena, peristiwa dan proses ilmiah baru (OECD, 2019). Selain itu, berdasarkan hasil International Trends in Mathematics and Science (TIMSS), prestasi IPA (Science Achievement) siswa SMP kelas VIII pada tahun 2011, Indonesia berada pada urutan 39 dari 41 negara dengan skor 406, dari rata-rata skor internasional 500, sehingga Indonesia mendapatkan predikat low science International benchmark (Mulyo *et al.*, 2019).

Rendahnya tingkat pendidikan di Indonesia, hal itu dapat dikarenakan *engineering and science performance* siswa yang masih tergolong rendah. Di Indonesia *engineering and science performance* atau rekayasa dan kinerja sains siswa hanya diterapkan oleh guru, akan tetapi bagi siswa itu sendiri masih kurang. Berdasarkan penelitian Sulaeman *et al.*, (2021) hal tersebut dikarenakan pada penerapannya perbedaan *engineering and science* dalam hal aktivitas langsung, kedalaman konten, penggunaan bahasa dan posisi guru di kelas menimbulkan beberapa komplikasi dalam pengaturan kelas. Oleh karena itu, penting untuk mengeksplorasi negosiasi antara komponen *engineering and science*, terutama di ruang kelas. *Engineering performance* ini, menekankan desain dan pengembangan produk, membutuhkan penalaran di sepanjang prosesnya. Secara logika, laki-laki lebih unggul dari perempuan. Di sisi lain, perempuan unggul dalam akurasi, kelengkapan, ketepatan dan kelengkapan dalam berpikir (Eickermen dan Rifkin, 2020). Perbedaan antara jenis kelamin ini menunjukkan karakteristik pemikiran yang berbeda karena setiap orang memiliki kepribadiannya sendiri. Menurut Nurhayati dan Nurhayati (2018:9), perspektif *gender* mengarah pada penggunaan analisis *gender* untuk perbedaan pola komunikasi yang ada antara dua jenis kelamin, baik yang dikonstruksi secara kultural maupun social. Sedangkan, *Science performance* perlu ditingkatkan kepada siswa karena memberikan pengalaman belajar yang bermakna di seluruh proses, produk, situasi, dan aplikasi teknologi (Hermawati *et al.*, 2018), serta mendorong perilaku siswa dalam mencari dan menemukan solusi masalah, dimana proses pembelajaran dilakukan dengan memberikan siswa pengalaman langsung dalam langkah-langkah kerja ilmiah seperti yang dilakukan ilmuwan (Zahra *et al.*, 2019).

Kesenjangan *gender* dalam kelas *science and engineering* juga muncul di Indonesia, terutama di pulau jawa (Putra *et al.*, 2023). Mutakinati *et al.*, (2018) menyelidiki motivasi siswa SMP menuju karir *engineering and science*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa perempuan kurang termotivasi untuk meniti karir di bidang *engineering*. Peneliti lain juga menunjukkan bahwa siswa SMP perempuan di Pulau Jawa sedikit kurang tertarik pada pekerjaan *engineering* (Shin *et al.*, 2018). Mereka cenderung

mengurus keluarganya, termasuk anaknya (Kurniawan *et al.*, 2018) Dengan kata lain, budaya Jawa merepresentasikan bahwa perempuan/istri diposisikan di bawah laki-laki/suami (Prasetyo, 2018). Beberapa studi telah menemukan bahwa stereotip maskulin menggambarkan anak laki-laki sebagai dominan, kompetitif, dan aktif, sedangkan anak perempuan digambarkan sebagai pendamai. Identitas *gender* stereotip lainnya adalah bahwa laki-laki secara alami berbakat daripada perempuan dan karena itu perempuan diharapkan lebih berupaya dalam belajar dari pada laki-laki (Asante *et al.*, 2023).

Masih banyak miskonsepsi tentang materi kalor dan perpindahannya, berdasarkan penelitian Safitri *et al.*, (2020) dari enam konsep yang diungkapkan miskonsepsinya, empat diantaranya mengalami miskonsepsi sebesar 100%, hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada materi kalor dan perpindahannya masih sangat tinggi. Salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi yaitu karena pembelajaran yang biasa dilakukan lebih menitikberatkan pada hasil akhir dan pada proses proses pembelajaran yang berlangsung masih berpusat pada guru (*teacher centered learning*) (Mujahida dan Rus'an, 2019). Penggunaan metode yang tepat akan menjadikan siswa secara efektif mampu menerima pesan yang disampaikan (Sari dan Jusar, 2018) serta peran guru sebagai fasilitator dan pusat pembelajaran terdapat pada siswa itu sendiri (*student centered learning*) (Wulandari, 2022). Pembelajaran pada materi Kalor dan Perpindahannya tidak hanya dilakukan berdasarkan aktivitas siswa melainkan pembelajaran yang dirancang untuk mengeksplorasi *engineering and science performance* siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan penelitian untuk mengeksplorasi *engineering and science performance* siswa SMP pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari perbedaan *gender*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui *engineering performance* siswa SMP pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari perbedaan *gender* dan *science performance* siswa SMP pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari perbedaan *gender*.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan Etnografi. Etnografi sebagai penelitian kualitatif menitikberatkan pada makna sosiologis dengan cara mendeskripsikan, menganalisis dan menafsirkan suatu pola budaya tertentu (Bado, 2022). Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 2 Ajung Jember pada tahun ajaran 2022-2023 semester ganjil. Penentuan daerah penelitian berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMPN 2 Ajung dapat disimpulkan bahwa *engineering and science performance* siswa tergolong rendah, dan lokasi daerah SMPN 2 Ajung memiliki sumber daya alam berupa perkebunan kopi yang sejalan dengan pendekatan etnografi yaitu untuk menemukan pengetahuan yang dimiliki partisipan atau terkandung dalam komunitas tertentu. Prosedur penelitian ini terdiri dari 2 tahapan yaitu, diantaranya tahap persiapan penelitian dan pelaksanaan penelitian. Tahap persiapan penelitian, peneliti melakukan observasi untuk menentukan partisipan dan penyusunan instrument. Pada tahap pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan wawancara (*pre-test interview*), menerapkan pembelajaran dalam 4 kali pertemuan, kemudian observasi dan wawancara (*post-test interview*). Selanjutnya hasil observasi dan wawancara dianalisis lalu ditarik kesimpulan. Partisipan diambil dari siswa kelas VII SMP Negeri 2 Ajung Jember sebanyak 6 siswa dengan kriteria rasio jumlah partisipan antara laki-laki dan perempuan seimbang, dan mengutamakan siswa yang pekerjaan orangtuanya sebagai petani kopi atau apapun yang berhubungan dengan kopi.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengunjungi sekolah pada awal penelitian dan selama proses belajar mengajar berlangsung. Observasi awal dilakukan dengan mewawancarai guru IPA mengenai metode pengajaran yang diterapkan dan mengumpulkan data tentang pekerjaan orang tua siswa yang berhubungan dengan kopi serta nilai siswa pada mata pelajaran IPA untuk mendapatkan partisipan sesuai kriteria. Sedangkan pada saat proses pembelajaran, observasi dilakukan untuk

mengetahui *engineering and science performance* siswa ketika melakukan praktikum dan presentasi hasil praktikum yang telah dilaksanakan dan akan di transkripkan pada lembar observasi. Wawancara dilakukan dua kali yaitu pra-post interview desain kepada 6 peserta didik untuk dianalisis. Wawancara pertama (*pre-test interview*) dilakukan sebelum kegiatan praktikum, dan wawancara kedua (*post-test interview*) dilakukan pada hari terakhir setelah praktikum dilakukan (Wieselman *et al.*, 2020). Hasil wawancara akan direkam dalam bentuk audio kemudian ditranskrip dalam bentuk teks narasi dalam lembar interview protocol. Data penelitian yang diambil melalui dokumentasi berupa nama siswa yang menjadi subjek penelitian, kegiatan siswa saat pembelajaran berupa foto, video dan rekaman suara selama penelitian. Analisis data kualitatif melibatkan tiga langkah, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Setelah dilakukan penelitian, hasil wawancara siswa berdasarkan hasil *pre-test interview* disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil *pre-test interview*

Kondisi	Jumlah	Kode
Pekerjaan orang tua siswa berhubungan dengan kopi	2	P.2, P.3
Pekerjaan orang tua siswa tidak berhubungan dengan kopi	4	P.1, L.1, L.2, L.3
Siswa memiliki pengalaman membantu pekerjaan orang tua yang berhubungan dengan kopi	2	P.2, L.2
Siswa tidak memiliki pengalaman membantu pekerjaan orang tua yang berhubungan dengan kopi	4	P.1, P.2, L.1, L.3

Tabel 2. Pekerjaan orang tua siswa

Kondisi	Ya		Tidak	
	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki
Pekerjaan orang tua siswa berhubungan dengan kopi	2	-	1	3

Tabel 3. Pengalaman siswa membantu prang tua

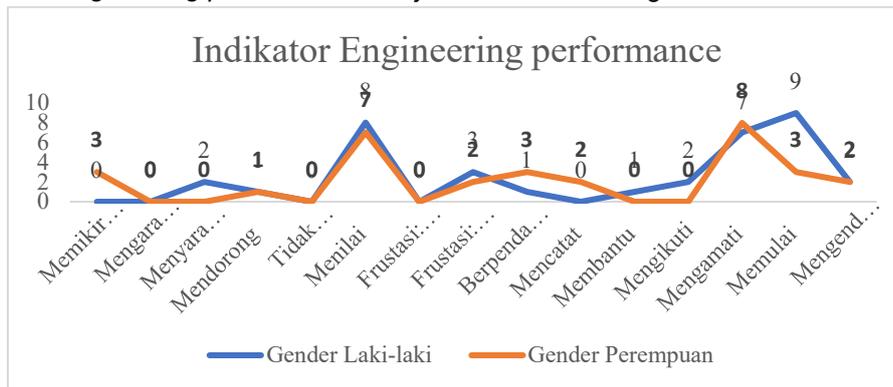
Kondisi	Ya		Tidak	
	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki
Siswa memiliki pengalaman membantu pekerjaan yang berhubungan dengan kopi	1	1	2	2

Tabel 4. Fenomena *engineering and science performance* siswa

Fenomena	Jumlah	Gender	
		Perempuan	Laki-laki
<i>Engineering</i>	5	3	2
<i>Science</i>	1	-	1

Selanjutnya, observasi yang dilakukan kepada 6 partisipan untuk mengetahui *engineering and science performance* siswa ketika melakukan proses belajar mengajar di kelas ataupun praktikum dan presentasi hasil praktikum yang telah dilakukan.

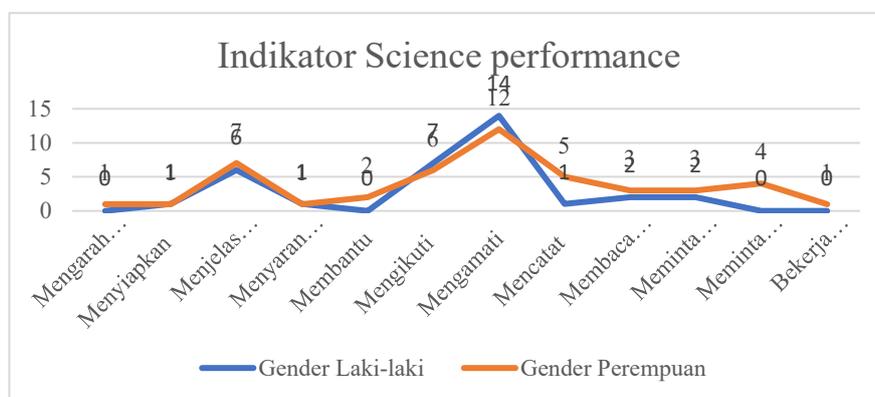
Hasil observasi *engineering performance* disajikan dalam bentuk grafik berikut ini



Gambar 1. Grafik hasil *engineering performance* siswa

Berdasarkan grafik hasil observasi *engineering performance* siswa, secara keseluruhan hampir sama antara laki-laki dan perempuan. Namun, laki-laki tetap lebih unggul dari perempuan sebanyak 5 poin, dimana laki-laki menunjukkan *engineering performance* sebanyak 36 poin sedangkan untuk perempuan 31 poin. Laki-laki lebih unggul satu poin lebih unggul daripada perempuan pada indikator menilai, mengekspresikan frustrasi tugas, dan membantu siswa lain dalam kelompok. Pada indikator meyarankan dan mengikuti, laki-laki juga lebih unggul dua poin dibandingkan perempuan yang tidak melakukan sama sekali. Perbedaan paling signifikan antara laki-laki dan perempuan terlihat pada indikator memulai, laki-laki menunjukkan kegiatan memulai sebanyak sembilan kali, sedangkan perempuan hanya tiga kali. Selain itu, perempuan lebih unggul pada indikator memikirkan sebanyak tiga poin dibandingkan laki-laki yang tidak menunjukkan kegiatan tersebut sama sekali. Dalam hal berpendapat, perempuan juga lebih unggul dengan menunjukkan kegiatan sebanyak tiga kali dibandingkan laki-laki yang menunjukkan kegiatan berpendapat sebanyak dua kali. Perempuan juga lebih unggul menangani urusan pencatatan dan menuliskan hasil dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa perempuan lebih sering melakukan pencatatan dibandingkan laki-laki yang tidak ikut membantu melakukan pencatatan atau menulis hasil sama sekali. Pada hal mengamati untuk *engineering performance*, perempuan lebih sering mengamati dibandingkan siswa laki-laki. Untuk indikator mendorong siswa lain dalam kelompok untuk mengekspresikan ide dan mengendalikan kegiatan serta argumentasinya baik laki-laki maupun perempuan memiliki poin yang seimbang. Sedangkan untuk indikator mengarahkan, tidak setuju dan mengekspresikan frustrasi terhadap teman tidak ada yang menunjukkan kegiatan tersebut.

Hasil observasi *science performance* disajikan dalam bentuk grafik berikut ini



Gambar 2. Grafik hasil *science performance* siswa

Berdasarkan grafik hasil observasi science performance siswa, secara keseluruhan perempuan lebih unggul daripada laki-laki. Perempuan menunjukkan science performance lebih banyak yaitu 46 poin dibandingkan laki-laki yaitu sebanyak 35 poin. Siswa perempuan lebih unggul dua poin dalam membantu siswa lain mengarahkan kegiatan dibandingkan laki-laki yang tidak menunjukkan kegiatan membantu sama sekali. Perempuan juga lebih unggul menangani urusan pencatatan dan menuliskan hasil dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa perempuan lebih sering melakukan pencatatan sebanyak lima kali dibandingkan laki-laki yang hanya sekali membantu melakukan pencatatan. Selain itu, siswa perempuan juga lebih sering meminta pendapat dari guru mengenai proses belajar ataupun pada saat praktikum yaitu sebanyak empat kali dibandingkan laki-laki yang tidak bertanya kepada guru sama sekali. Untuk indikator mengarahkan, menjelaskan, membacakan petunjuk, meminta pendapat kepada siswa lain dan bekerja sama secara interaktif, siswa perempuan juga lebih unggul satu poin dibandingkan siswa laki-laki. Kemudian, untuk science performance siswa laki-laki cenderung lebih sering mengikuti arahan dan mengamati aktivitas secara pasif dibandingkan siswa perempuan.

Hasil wawancara siswa berdasarkan *post-test interview* dilakukan pada hari terakhir setelah pembelajaran mengenai praktikum yang telah dilakukan oleh peserta didik sebagai penilaian keterampilan akhir untuk mengetahui pemahaman siswa tentang pemahaman siswa terkait praktikum yang telah dilakukan, serta untuk meninjau *engineering and science performance* yang ditunjukkan siswa dalam menjawab pertanyaan pada saat wawancara. Berdasarkan hasil *post-test interview* yang telah dilakukan, untuk pemahaman konsep sains baik laki-laki maupun perempuan sudah baik. Siswa laki-laki maupun perempuan mampu menyebutkan konsep perpindahan kalor yang terjadi pada ide desain alat yang mereka gunakan pada saat praktikum dengan benar, namun terdapat perbedaan karakteristik dalam proses penyampaian jawabannya. Siswa perempuan lebih jelas dan rinci menjelaskan konsep perpindahan kalor yang terjadi pada ide desain alat yang mereka buat. Sedangkan siswa laki-laki cenderung sekedar menjawab agar cepat selesai, hanya menyebutkan tanpa menjelaskan lebih rinci tentang konsep perpindahan kalor yang terjadi pada ide desain alat yang mereka buat.

## PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui *engineering performance* siswa SMP pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari perbedaan *gender* dan *science performance* siswa SMP pada materi kalor dan perpindahannya ditinjau dari perbedaan *gender*.

### a. Eksplorasi *engineering performance* siswa

Indikator *engineering performance* yang digunakan adalah indikator *engineering performance* yang dikemukakan Wieselmann *et al.*, (2019) yang terdiri dari lima belas indikator. Indikator pertama memikirkan yaitu kemampuan memikirkan ide atau solusi dari suatu permasalahan, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 3 kali. Indikator kedua mengarahkan yaitu kemampuan menginstruksikan anggota kelompok sesuai prosedur dan pelaksanaan kegiatan, berdasarkan hasil observasi tidak ada siswa yang menunjukkan perilaku ini. Indikator ketiga menyarankan yaitu kemampuan menawarkan saran mengenai hasil proses dari aktivitas atau bagian dari aktivitas, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator keempat mendorong yaitu kemampuan mendorong siswa lain dalam kelompok untuk mengekspresikan ide atau solusi dan membacakan hasil, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator kelima tidak setuju yaitu kemampuan mengekspresikan pendapat tidak setuju dalam kegiatan diskusi, berdasarkan hasil observasi tidak ada siswa yang menunjukkan perilaku ini. Indikator keenam menilai yaitu kemampuan menilai kinerja siswa lain dalam kelompok maupun kelompok lain, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 15 kali. Indikator ketujuh mengekspresikan frustrasi teman yaitu kemampuan menunjukkan rasa frustrasi terhadap siswa lain dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi tidak ada siswa yang menunjukkan perilaku ini. Indikator kedelapan mengekspresikan frustrasi tugas yaitu kemampuan menunjukkan rasa frustrasi terhadap tugas atau permasalahan yang sedang dihadapi berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 5 kali. Indikator

kesembilan mengekspresikan pendapat yaitu kemampuan mengekspresikan pendapat dalam kegiatan diskusi dengan kelompok maupun guru, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 4 kali. Indikator kesepuluh mencatat yaitu kemampuan melakukan pencatatan atau menuliskan hasil, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator kesebelas membantu yaitu kemampuan membantu siswa lain mengarahkan kegiatan, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 1 kali. Indikator kedua belas mengikuti yaitu kemampuan mengikuti arahan siswa lain, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator ketiga belas mengamati yaitu kemampuan mengamati aktivitas secara pasif, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 15 kali. Indikator keempat belas memulai yaitu kemampuan memulai aktivitas dalam kelompok selama praktikum, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 12 kali, dan indikator kelima belas mengendalikan yaitu kemampuan mengendalikan anggota kelompok maupun argumentasinya, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 4 kali.

Perilaku *engineering performance* siswa laki-laki lebih unggul dibandingkan perempuan, tetapi tidak menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Perilaku *engineering performance* siswa laki-laki sebanyak 36 pernyataan, sedangkan perempuan sebanyak 31 pernyataan, hanya selisih 5 poin. Laki-laki lebih unggul satu poin lebih unggul daripada perempuan pada indikator menilai, mengekspresikan frustrasi tugas, dan membantu siswa lain dalam kelompok. Pada indikator meyarankan dan mengikuti, laki-laki juga lebih unggul dua poin dibandingkan perempuan yang tidak melakukan sama sekali. Perbedaan paling signifikan antara laki-laki dan perempuan terlihat pada indikator memulai, laki-laki menunjukkan kegiatan memulai sebanyak sembilan kali, sedangkan perempuan hanya tiga kali. Selain itu, perempuan lebih unggul pada indikator memikirkan sebanyak tiga poin dibandingkan laki-laki yang tidak menunjukkan kegiatan tersebut sama sekali. Dalam hal berpendapat, perempuan juga lebih unggul dengan menunjukkan kegiatan sebanyak tiga kali dibandingkan laki-laki yang menunjukkan kegiatan berpendapat sebanyak dua kali. Perempuan juga lebih unggul menangani urusan pencatatan dan menuliskan hasil dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa perempuan lebih sering melakukan pencatatan dibandingkan laki-laki yang tidak ikut membantu melakukan pencatatan atau menulis hasil sama sekali. Pada hal mengamati untuk *engineering performance*, perempuan lebih sering mengamati dibandingkan siswa laki-laki. Untuk indikator mendorong siswa lain dalam kelompok untuk mengekspresikan ide dan mengendalikan kegiatan serta argumentasinya baik laki-laki maupun perempuan memiliki poin yang seimbang. Sedangkan untuk indikator mengarahkan, tidak setuju dan mengekspresikan frustrasi terhadap teman tidak ada yang menunjukkan kegiatan tersebut.

Laki-laki lebih unggul di *engineering performance* pada bagian memulai aktivitas dalam kelompok seperti mencoba merakit alat dan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan, selain itu laki-laki juga lebih unggul dalam menilai kinerja siswa lain dalam kelompok maupun kelompok lain, menawarkan saran mengenai hasil proses dari aktivitas maupun diskusi, membantu siswa lain dalam kelompok dalam mengarahkan kegiatan, serta lebih sering menunjukkan rasa frustrasi terhadap tugas atau permasalahan yang sedang dihadapi, dan mau mengikuti arahan siswa lain selama praktikum. Sedangkan siswa perempuan lebih unggul pada bagian mencatat dan menuliskan hasil, mengamati selama kegiatan praktikum, mengekspresikan pendapat dalam kegiatan diskusi dengan kelompok maupun guru serta memikirkan ide atau solusi dari pertanyaan yang ditanyakan pada LKPD. *Engineering* menekankan desain dan pengembangan produk, membutuhkan penalaran di sepanjang prosesnya hal ini sesuai dengan pendapat Han (2019) pada mata pelajaran *engineering*, keterlibatan siswa laki-laki lebih aktif dibandingkan siswa perempuan. Namun, siswa perempuan juga aktif dalam mata pelajaran sains dan matematika. Siswa perempuan sedikit kurang tertarik pada pekerjaan *engineering* (Shin *et al.*, 2018). Jovanovic dan King (2016) menjelaskan bahwa anak laki-laki secara signifikan lebih mungkin terlibat dalam kepemimpinan aktif, melakukan hal-hal seperti mengarahkan orang lain, menjelaskan dan memanipulasi materi, sebaliknya partisipasi siswa perempuan seringkali

berfokus pada bantuan pasif dan pencatatan atau membangun hubungan dengan orang lain dan mengikuti arahan.

Fredricks *et al.*, (2018) melaporkan bahwa pada saat proses pembelajaran di kelas, seperti pada diskusi pemecahan masalah dalam *engineering*, siswa laki-laki lebih aktif dalam memberikan ide daripada siswa perempuan. Siswa perempuan masih merasa malu untuk mempresentasikan idenya dan khawatir ketika ide yang mereka berikan tidak akurat. Lebih lanjut, siswa laki-laki lebih aktif mencari informasi dari berbagai sumber dibandingkan siswa perempuan (Siregar *et al.*, 2023). Selain itu banyak penelitian menunjukkan bahwa anak laki-laki secara substansial lebih mungkin dibandingkan anak perempuan untuk menikmati menjadi seorang insinyur dan menjadi termotivasi oleh teknologi (Su *et al.*, 2022).

b. Eksplorasi *science performance* siswa

Indikator *science performance* yang digunakan adalah indikator *science performance* yang dikemukakan Jovanovic dan King (2016) yang terdiri dari dua belas indikator. Indikator pertama mengarahkan yaitu kemampuan menginstruksikan anggota kelompok sesuai prosedur dan pelaksanaan kegiatan, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 1 kali. Indikator kedua menyiapkan yaitu kemampuan mengangani bahan/peralatan yang nantinya digunakan selama praktikum, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator ketiga menjelaskan yaitu kemampuan menjelaskan konsep sains kepada siswa lain, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 13 kali. Indikator keempat menyarankan adalah menawarkan saran mengenai hasil proses dari aktivitas atau bagian dari aktivitas yang berlangsung, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator kelima membantu yaitu kemampuan membantu siswa mengarahkan kegiatan, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 2 kali. Indikator keenam mengikuti yaitu kemampuan mengikuti arahan siswa lain, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 13 kali. Indikator ketujuh mengamati yaitu kemampuan mengamati aktivitas yang sedang berlangsung secara pasif, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 26 kali. Indikator kedelapan mencatat yaitu kemampuan melakukan pencatatan atau menuliskan hasil diskusi, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 6 kali. Indikator kesembilan membacakan petunjuk yaitu kemampuan membaca petunjuk kepada orang lain dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 5 kali. Indikator kesepuluh meminta pendapat dari siswa lain yaitu kemampuan meminta penjelasan mengenai proses dari aktivitas yang berlangsung dari siswa lain, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 5 kali. Indikator kesebelas meminta penjelasan dari guru yaitu kemampuan meminta penjelasan mengenai proses dari aktivitas yang berlangsung dari guru, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 4 kali. Indikator keduabelas bekerja secara interaktif yaitu kemampuan bekerja sama dengan orang lain dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi perilaku ini ditunjukkan sebanyak 1 kali.

Berdasarkan dari hasil observasi yang telah dilakukan, Siswa perempuan lebih unggul dua poin dalam membantu siswa lain mengarahkan kegiatan dibandingkan laki-laki yang tidak menunjukkan kegiatan membantu sama sekali. Perempuan juga lebih unggul menangani urusan pencatatan dan menuliskan hasil dalam kelompok, berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa perempuan lebih sering melakukan pencatatan sebanyak lima kali dibandingkan laki-laki yang hanya sekali membantu melakukan pencatatan. Selain itu, siswa perempuan juga lebih sering meminta pendapat dari guru mengenai proses belajar ataupun pada saat praktikum yaitu sebanyak empat kali dibandingkan laki-laki yang tidak bertanya kepada guru sama sekali. Untuk indikator mengarahkan, menjelaskan, membacakan petunjuk, meminta pendapat kepada siswa lain dan bekerja sama secara interaktif, siswa perempuan juga lebih unggul satu poin dibandingkan siswa laki-laki. Kemudian, untuk *science performance* siswa laki-laki cenderung lebih sering mengikuti arahan dan mengamati aktivitas secara pasif dibandingkan siswa perempuan.

Jumlah perilaku *science performance* antara laki-laki dan perempuan terlihat cukup signifikan jumlahnya. *Science performance* siswa perempuan lebih mendominasi sebanyak 45 pernyataan, sedangkan laki-laki tertinggal 10 poin dibandingkan perempuan yaitu sebanyak 35 pernyataan. Perempuan lebih unggul di *science performance* pada bagian menjelaskan konsep sains kepada anggota kelompoknya, melakukan pencatatan, dan mengarahkan anggota kelompok sesuai prosedur pelaksanaan kegiatan serta lebih berani untuk meminta pendapat dari guru. Sedangkan siswa laki-laki untuk perilaku *Science performance* lebih kepada perilaku mengamati aktivitas secara pasif, serta mendengarkan dan mengikuti arahan dari guru dan siswa lain. Hal ini selaras dengan penelitian Asante *et al.*, (2023) yang menemukan bahwa perempuan belajar lebih lama daripada laki-laki, mengajukan lebih banyak pertanyaan daripada laki-laki di kelas dan mencari umpan balik tentang tugas daripada laki-laki. Prestasi perempuan dalam prestasi akademik dikaitkan dengan upaya yang lebih besar yang mereka lakukan dalam studi mereka dibandingkan dengan laki-laki. Ini jelas memungkinkan mereka untuk mengekspresikan diri mereka lebih baik dibandingkan dengan tingkat sekolah menengah dan efek positif pada kinerja secara keseluruhan. Selain itu, perempuan memantapkan keterampilan verbal yang lebih baik dibandingkan dengan laki-laki, namun laki-laki menunjukkan keterampilan spasial yang lebih baik dibandingkan dengan perempuan. Tingkat kemampuan verbal menentukan prestasi akademik dan prestasi sekolah para pelajar (Mingoa dan Abocejo, 2021)

Berdasarkan hasil wawancara (*post-test interview*) dalam hal untuk pemahaman konsep sains baik laki-laki maupun perempuan sudah baik. Siswa laki-laki maupun perempuan mampu menyebutkan konsep perpindahan kalor yang terjadi pada ide desain alat yang mereka gunakan pada saat praktikum dengan benar, namun terdapat perbedaan karakteristik dalam proses penyampaian jawabannya. Siswa perempuan lebih jelas dan rinci menjelaskan konsep perpindahan kalor yang terjadi pada ide desain alat yang mereka buat. Sedangkan siswa laki-laki cenderung sekedar menjawab agar cepat selesai, hanya menyebutkan tanpa menjelaskan lebih rinci tentang konsep perpindahan kalor yang terjadi pada ide desain alat yang mereka buat, seperti contoh berikut:

P.1: "Radiasi, ketika dekat dengan kompor tangan terasa hangat; konduksi, panas api pada kompor yang menyebabkan gelas juga terasa panas; sedangkan konveksi terjadi pada air kopi dari dingin ke mendidih"

L.1: "Konveksi pada air kopi dari dingin ke mendidih, konduksi (terjadi ketika) panas api ke gelas besi"

Selain itu, pada pertanyaan tentang menyebutkan faktor-faktor yang memengaruhi kenaikan suhu benda akibat pemberian kalor sesuai dengan ide desain alat yang mereka buat. Siswa perempuan lebih jelas dan rinci menyebutkan faktor-faktor memengaruhi kenaikan suhu dibandingkan siswa laki-laki, seperti contoh berikut:

P.3: "Yang pertama alat pemanas yang digunakan yaitu kompor atau Bunsen, dan jenis gelasnyanya yaitu besi dan aluminium"

L.2: "Jenis cairan, dan jenis gelasnyanya".

Kemudian untuk pertanyaan bagaimana cita rasa kopi yang dihasilkan, dan faktor yang mempengaruhi cita rasa kopi, baik siswa perempuan maupun siswa laki-laki sama-sama mampu menyebutkan dengan benar. Namun ketika mereka diminta untuk menjelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi, mereka memiliki jawaban masing-masing sesuai dengan pemahaman konsep sains yang mereka miliki sebelumnya, siswa perempuan mampu mengaitkan permasalahan yang dihadapi dengan pemahaman dan pengalaman sains yang dimiliki. Sedangkan siswa laki-laki cenderung menjelaskan sesuatu sesuai dengan pemahaman tentang apa yang pernah mereka lakukan sesuai dengan praktikum yang mereka lakukan, seperti contoh berikut:

P.2: "Karena cara penyeduhannya mungkin berbeda, selain itu tempat tumbuh kopi juga bisa menjadi beda dari permasalahan tempat, ketinggian dan kebersihannya".

P.3: "Karena dalam penyeduhan kopi yang menggunakan air panas itu dapat mempengaruhi

perpindahan rasa dari bubuk kopinya. Cara penyeduhannya yaitu air mendidih di taruh diatas kopi yang ada kertas filternya, menuangkan airnya itu dengan cara memutar dan perlahan-lahan”

L.3: “Karena jumlah air yang digunakan berpengaruh terhadap kepekatan dari asa kopinya, selain itu dalam penyeduhan kopi dengan air panas berpengaruh terhadap rasa dari bubuk kopinya”

Untuk pemahaman konsep, menjelaskan faktor-faktor yang terlibat dalam permasalahan dan menjelaskan mengapa masalah tersebut bisa terjadi, siswa perempuan lebih unggul dibandingkan laki-laki. Hal ini menunjukkan bahwa siswa perempuan lebih akurat dan detail dibandingkan laki laki, siswa perempuan juga lebih bisa mengaitkan pemahaman dan pengalaman sains yang mereka miliki sebelumnya serta mengaitkan dengan permasalahan yang ada. Rivard dan Straw mengemukakan bahwa anak perempuan memiliki ingatan yang lebih baik tentang pengetahuan sains ketika mereka memiliki kesempatan untuk mendiskusikan masalah sains (Wieselman *et al.*, 2019). Wieselman *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa perempuan lebih akurat dan detail dibandingkan laki-laki. Selain itu, anak perempuan cenderung disosialisasikan kedalam model hafalan karena keinginan mereka untuk menyenangkan guru, sedangkan anak laki-laki lebih berani mengambil resiko (Fennema dalam Wieselman *et al.*, 2019).

Namun Dah (2020), menjelaskan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh secara spesifik terhadap perolehan *science performance*. Ini menunjukkan bahwa pria maupun wanita dapat tampil lebih baik dalam keterampilan proses sains, jika peralatan dan bahan yang memadai untuk mereka menjalani kegiatan praktek secara teratur dengan guru sains yang kompeten dan berdedikasi yang senantiasa memotivasi dan memberikan suasana yang tepat bagi mereka untuk mengembangkan sikap positif terhadap hasil keterampilan proses sains. Penelitian lain tentang *engineering and science performance* terkait menunjukkan tidak ada kesenjangan *gender* yang signifikan dalam prestasi siswa (Cimpian *et al.*, 2020).

## PENUTUP

*Engineering performance* siswa laki-laki lebih unggul dibandingkan perempuan, tetapi tidak menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Perilaku *engineering performance* siswa laki-laki sebanyak 36 pernyataan, sedangkan perempuan sebanyak 31 pernyataan. Hal ini disebabkan karena siswa laki-laki secara signifikan lebih terlibat dalam kepemimpinan aktif, melakukan hal-hal seperti mengarahkan orang lain, menyarankan, memulai kegiatan dan memanipulasi materi, sebaliknya partisipasi siswa perempuan seringkali berfokus pada bantuan pasif dan pencatatan atau membangun hubungan dengan orang lain, mengamati dan mengikuti arahan. Selain itu, *science performance* siswa perempuan lebih mendominasi sebanyak 45 pernyataan, sedangkan laki-laki tertinggal 10 poin dibandingkan perempuan yaitu sebanyak 35 pernyataan. Jumlah perilaku *science performance* antara laki-laki dan perempuan terlihat cukup signifikan jumlahnya. Perempuan lebih unggul di *science performance* pada bagian menjelaskan konsep sains kepada anggota kelompoknya, melakukan pencatatan, dan mengarahkan anggota kelompok sesuai prosedur pelaksanaan kegiatan serta lebih berani untuk meminta pendapat dari guru. Sedangkan siswa laki-laki untuk perilaku *science performance* lebih kepada perilaku mengamati aktivitas secara pasif, serta mendengarkan dan mengikuti arahan dari guru dan siswa lain.

Saran bagi guru sebaiknya dalam proses pembelajaran di sekolah lebih banyak mengajak untuk melatih kemampuan *engineering and science performance* dengan memberikan berbagai masalah sains dan *engineering* dan memberikan siswa kesempatan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang berkaitan dengan materi pelajaran dan kehidupan sehari-hari, selain itu peralatan dan bahan yang memadai dibutuhkan mereka menjalani kegiatan praktek secara teratur dengan guru sains yang kompeten, berdedikasi, memotivasi dan memberikan suasana yang tepat bagi mereka untuk mengembangkan sikap positif terhadap hasil keterampilan proses sains. Selain memastikan siswa paham tentang konsep sains saat mereka terlibat dalam *engineering*, guru juga harus menghadiri

diskusi selama proses *engineering* untuk membantu memandu pengajaran konsep sains yang berlangsung. Saran bagi peneliti lain ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian serupa selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asante, C. W., Ackah, C. G., & Frimpong, L. K. (2023). *Gender* diferences in academic performance of students studying Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) subjects at the University of Ghana. *SN Social Science*. 3(12): 1-22.
- Bado, B. (2022). *Model Pendekatan Kualitatif: Telaah Dalam Metode Penelitian Ilmiah*. Klaten: Tahta Media Grup.
- Cimpian, J.R., Kim, T.H., & McDermott, Z. T. (2020). Understanding persistent *gender* gaps in STEM does achievement matter differently for men and woman?. *Science*. 368(6497): 1317-1319.
- Dah, E. M. (2020). Assessing Senior High School biology students' science process skilss. *University of Cape Coast*.
- Eickerman, O., & Rifkin, M. (2020). The elephant in the (physics class) room: discussing *gender* inequality in our class. *The Physics Teacher*. 58(301): 300-305.
- Fransiska, L., Subagia, I. W., & Sarini, P. (2018). Pengaruh model pembelajaran guided discovery terhadap keterampilan proses sains siswa SMP Negeri 3 Sukasada. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSSI)*. 1(2): 68-79.
- Fredricks, J. A., Hofkens, T., Wang., M.T., Mortenson, E., & Scott, P. (2018). Supporting girls' and boys' engagement in math and science learning: a mixed methods study. *Journal of Research in Science Teaching*. 55(2): 1-28.
- Han, F. (2019). Self-concept and achievement in math among Australian primary students: *gender* and culture issues. *Frontiers in Psychology*. 10(603): 1-9.
- Hasasiyah, S. H., Hutomo, B. A., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis kemampuan literasi sains siswa SMP pada materi sirkulasi darah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 6(1): 5-9.
- Hernawati, D., Amin, M., Irawati, M., Indriwati, S., & Aziz, M. (2018). Integration of project activity to enhance the scientific process skill and self efficacy in zoology of vertebrate teaching and learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 14(6): 2475-2485.
- Jovanovic, J & King, S. S. (2016). Boys and girls in the performance-based science classroom: who's doing the performing?. *American Educational Research Journal*. 35(3): 477- 496.
- Kurnia, A., Sukarmin & Sunarno, W. (2021). Pola kemampuan berpikir kreatif ditinjau dari *gender* siswa sekolah menengah dalam pembelajaran IPA. *Risenologi*. 6-10.
- Kurniawan, Z. Y., Nurhaeni, I. D. A., Mugijatna & Habsari, S. K. (2018). *Gender* bias in the workplace: Should woman be marginalized in engineering job?. IOP Conference Series: *Materials Science and Engineering*. 306(1).
- Mingoa, J. I & Abocejo, F.T. (2021). Science performance and scholastic aptitude of grade 9 learners. *European Journal of Education Studies*. 8(3): 342-358
- Mujahida & Rus'an. (2019). Analisis perbandingan teacher centered dan learner centered. *Journal of Pedagogy*. 2(2):323-331.

- Mulyo., Sari, M. R. G. T., Fatwa, A., & Azhar, S. (2019). Proses berpikir siswa bergaya kognitif visualizer dalam menyelesaikan masalah TIMSS non geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 8(1): 167-178.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 7(1): 54-65.
- Nurhayati, Y., & Nurhayati, E. (2018). *Psikologi Komunikasi Antar Gender*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- OECD. (2019). PISA 2018. *PISA 2018 Insights and Interpretations*. PISA-OECD Publishing.
- Putra, P.D.A., Sulaeman, N, F., Lesmono, A. D., Kumano, Y., & Fadzil, H. B. M. (2023). Gender roles in engineering design process activity: a small group exploration trough collaborative argumentation. *Kasersart Journal of Social Science*. 44: 241-247.
- Prasetyo, A. (2018). Subordination of Javanese women. *Advances in social science, education and humanities*. (280): 34-38.
- Pritasari,A.C., Dwiastuti, S., & Probosari, R.M. (2016). Peningkatan Kemampuan Argumentasi melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Siswa Kelas X MIA 1 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 8(1): 1-71.
- Safitri, N. S., Djudin, T., & Trisianawati, E. (2020). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi kalor dan perpindahannya di kelas VII SMP 5 Sungai Kakap. *Jurnal Pendidikan Sains dan Aplikasinya*. 3(1): 1-6.
- Sari, R. T., & Jusar, I. R. (2018). Analysis of science learning process by using learning module of character education oriented through quantum learning approach. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 4(1) 14-24.
- Shin, S., Rachmatullah, A., Rosyayanti, F., Ha, M., & Lee, J. (2018). Career motivation of secondary students in STEM: a cross-cultural study between Korea and Indonesia. *Int J Educ Vocat Guidance*. 18: 203-231.
- Siregar, N. C., Rosli, R., & Nite, S. (2023). Students' interest in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) based on parental education and gender factors. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 18(2): 1-8.
- Su, J., Yang, W., & Zhong, Y. (2022). Influences of gender and socioeconomic status on children's use of robotics in early childhood education: a systematic review. *Early Education and Davelopment*. 1-14.
- Sulaeman, N. F., Putra, P. D. A., Mineta, I., Hakamada, H., Takahashi, M., Ide, Y., & Kumano, Y. (2021). Exploring student engagement in STEM education through the engineering design process. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 7(1): 1-16.
- Sunyono. (2018). Science process skills characteristics of junior high school studens in lampung. *European Scientific journal*. 14(10): 32-45.
- Wieselmann. J. R., Roehrig, G. H., & Kim, J. N. (2020). Who succeeds in STEM? Elementary girls' attitudes and beliefs about self and STEM. *Wiley SSMA*. 120: 233-244.
- Wieselmann, J. R., Dare, E. A., Ring-whalen, E. A., & Roehrig, G. H. (2019). "I just do what the boys tell me": Exploring small group student interaction in an integrated STEM unit. *JRST WILEY*. 1-33.
- Wulandari, A. (2022). Pergeseran pembelajaran berbasis student centered learning. *Jurnal Pendidikan*

Eksplorasi *Engineering and Science...*

*Guru Sekolah Dasar*. 1(1): 1-5.

Zahra. M., Wati, W., & Makbuloh, D. (2019). Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society): pengaruhnya pada keterampilan Proses Sains. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 2(3): 320-327.