

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA/MA DAN KAITANNYA DENGAN PEMAHAMAN KONSEP GETARAN HARMONIK

Ferina Rahmadanty, Wasis

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: ferinarahmadanty16030184068@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa SMA/MA beserta kaitannya berdasarkan gender. Penelitian dilaksanakan pada empat sekolah di Kabupaten Sidoarjo, yaitu SMA Negeri 2 Sidoarjo, MA Negeri Sidoarjo, SMA Hang Tuah 5 Sidoarjo, dan MA Al Islamiyah Sidoarjo. Sampel sekolah dipilih dengan teknik *random sampling*. Adapun subjek penelitian ini adalah siswa kelas X IPA pada empat sekolah sebanyak 144 siswa, terdiri dari 66 siswa laki-laki dan 78 siswa perempuan. Instrumen penelitian berupa 14 soal keterampilan proses sains dan kognitif berbentuk pilihan ganda, yang valid dan reliabel. Pengumpulan data dilakukan secara *online*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: a) tidak ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa laki-laki dan perempuan, b) tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki dan perempuan, c) aspek keterampilan proses sains yang memiliki persentase terendah pada siswa laki-laki dan siswa perempuan adalah mengidentifikasi variabel dengan nilai masing-masing sebesar 42,53% dan 37,92%, sedangkan aspek keterampilan proses sains yang memiliki persentase tertinggi adalah merumuskan hipotesis sebesar 75,04% dan 83,14%, dan d) berdasarkan analisis korelasi, diketahui bahwa kaitan antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki lebih tinggi dari pada siswa perempuan.

Kata Kunci: keterampilan proses sains, pemahaman konsep, getaran harmonik, gender

Abstract

This study purposes are to analyze the science process skills and understanding the concept of harmonic vibration of high school students and their relation based on gender. The study was conducted at four schools in Sidoarjo Regency, namely SMA Negeri 2 Sidoarjo, MA Negeri Sidoarjo, SMA Hang Tuah 5 Sidoarjo, and MA Al Islamiyah Sidoarjo. These School samples were selected by *random sampling* technique. The subjects of this study were 144 students of class X(ten) in science major at four schools, consisting of 66 male students and 78 female students. The research instrument was in the form 14 of multiple choice questions about science and cognitive process skills which is valid and reliable with online data collection techniques. The results of this study indicate that a) there is no significant difference between the science process skills of male and female students, b) there is no significant difference between the conceptual understanding of male and female students. c) For male and female students, the aspect of science process skills that has the lowest percentage is identifying variabels with values of 42,53% and 37,92%. Meanwhile, the aspect of science process skills that has the highest percentage is formulate a hypotesis with values of 75,04% and communicating with values of 83,14%. d) based on correlation analyze, it is known that the relation between science process skills and understanding the concept of harmonic vibrations of male students is higher than female students.

Keywords: science process skills, concepts understanding, harmonic vibrations, gender

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia yang sangat pesat menuntut kesiapan Bangsa Indonesia dalam memperbaiki kualitas sumber daya manusia (SDM) di era abad 21. Salah satu upaya yang dilakukan melalui peningkatan kualitas pendidikan.

Menurut Yazid & Suprpto (dalam Amalia dan Madlazim, 2019) penyempurnaan kurikulum secara berkala sesuai tuntutan perkembangan zaman merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia. Kurikulum merupakan seperangkat rencana yang memuat tujuan, isi, dan bahan ajar serta metode yang

digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Anwarudin dan Admoko, 2019). Kurikulum 2013 revisi 2017 merupakan Kurikulum yang berlaku saat ini, dimana siswa dituntut terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang paling dasar dan mendasari cabang-cabang ilmu yang lain. Hakekat Fisika tidak dapat dipisahkan yaitu Fisika sebagai produk (berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) dan Fisika sebagai proses yaitu kegiatan ilmiah (Sari dan Wasis, 2017).

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di Kurikulum 2013. Pelaksanaan Kurikulum 2013 didasarkan pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yakni dalam pelaksanaan pembelajaran diwujudkan dalam bentuk kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta. Menurut Fitriani dan Supardiyono (2020) pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah dapat melibatkan siswa secara langsung dalam proses memperoleh pengetahuan yang berupa fakta dan konsep untuk menunjang kemampuan berpikir siswa secara utuh dalam membangun pengetahuannya. Pengembangan kemampuan berpikir ilmiah siswa untuk mendukung keberhasilan pelaksanaan Kurikulum 2013 pada mata pelajaran Fisika dapat dikembangkan melalui keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains sangat penting dikembangkan dalam pendidikan karena sains tidak dapat dipisahkan dari metode ilmiah dan mempelajari sains tidak hanya cukup mengetahui saja, akan tetapi bagaimana cara mendapatkan sains tersebut (Rudyatmi dkk, 2017).

Meskipun demikian, kenyataan yang terjadi melalui penelitian yang dilakukan oleh Sukiniarti (2016) menyebutkan sebanyak 76,67% keterampilan proses sains masih sulit diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan tergolong dalam kategori rendah. Siswa masih kesulitan dalam menganalisis data, menghubungkan hasil eksperimen bentuk grafik dengan tujuan dan hipotesis serta kesulitan dalam memberikan alasan secara ilmiah tentang hasil yang telah diperoleh. Siswa tidak memberi jawaban atas rumusan masalah dan belum mengacu pada tujuan eksperimen. Hal ini disebabkan karena guru cenderung menyampaikan informasi dan konsep saja tanpa ada penyelidikan ilmiah yang membuat siswa hanya menghafal tanpa

memahami materi yang diberikan. Pembelajaran yang berpusat pada guru inilah yang mengakibatkan siswa hanya sebagai pendengar dan pencatat sehingga keterampilan proses sains yang dimiliki siswa tidak dapat berkembang dan cenderung tidak diperhatikan (Safira dan Sunarti, 2018)

Penguasaan konsep Fisika yang kuat didasarkan pada proses penyampaian informasi yang kuat. Informasi dapat disampaikan secara tertulis dan observasi menggunakan panca indera antara lain menghitung, mengukur, membaca, melihat, dan mendengar (Siswono, 2017). Pembelajaran yang melibatkan panca indera muncul melalui kegiatan eksperimen. Hal serupa juga diungkapkan Prihatiningtyas dkk (dalam Siswono, 2017) bahwa proses konstruksi konsep didasarkan pada keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa. Semakin meningkat keterampilan proses sains yang dimiliki maka semakin baik struktur konsep yang diperoleh, pun sebaliknya. Keterampilan proses sains berperan penting dalam proses penemuan dan pemahaman konsep pada pembelajaran Fisika. Pentingnya keterampilan proses sains ini juga ditegaskan oleh Karamustafoglu (2011) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat membuat siswa berperan aktif selama kegiatan pembelajaran, membangun karakter siswa sebagai seorang saintis yang dapat memecahkan masalah dan merencanakan eksperimen, siswa dapat mengaplikasikan ilmu sains daripada hanya mempelajari konsep dan hukum. Melalui kegiatan eksperimen siswa mampu memunculkan dan mengembangkan potensi keterampilan proses sains secara ilmiah pada diri siswa yang melibatkan keterampilan kognitif, manual, dan sosial. Arends (2015) juga menambahkan keseluruhan dari keterampilan ilmiah dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau teori dan melalui pengorganisasian informasi yang dilakukan ketika siswa mencapai indikator keterampilan proses sains.

Menurut Subali (2016), keterampilan kognitif terlibat ketika siswa menggunakan pikirannya dalam memutuskan sesuatu. Adapun keterampilan manual terlibat ketika siswa melakukan atau merealisasikan sesuatu untuk menemukan pengetahuan, misalnya penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Keterampilan sosial terlibat ketika siswa melakukan interaksi dengan teman untuk mendiskusikan dan mengembangkan hasil penemuan. Namun, setiap siswa memiliki kemampuan belajar yang berbeda.

Dalam dunia pendidikan, perbedaan antar individual yang terdapat pada siswa diantaranya perbedaan ras/etnis, jenis kelamin atau gender, lingkungan dan budaya (Elliot dalam Fitriani dkk, 2018). Adanya perbedaan gender dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Meighand (dalam Sandora, 2018) menyimpulkan bahwa secara umum siswa laki-laki dan perempuan memiliki tingkat prestasi yang sama, akan tetapi dalam beberapa mata pelajaran siswa laki-laki lebih unggul daripada siswa perempuan. Hasil perbandingan beberapa mata pelajaran diantaranya Fisika 6:1, Matematika 4:1, Kimia 3:1, Biologi 9:8, Bahasa 1:2, dan Kesenian 2:1. Hal ini menunjukkan bahwa siswa laki-laki lebih unggul dalam matematika dan ilmu sains, sedangkan siswa perempuan cenderung unggul dalam bidang bahasa.

Pernyataan serupa dikemukakan oleh Gasila dkk (2019) yang menyebutkan bahwa dalam mempelajari ilmu sains, siswa perempuan cenderung memiliki keterampilan proses sains lebih rendah dibandingkan siswa laki-laki. Hal ini disebabkan siswa perempuan lebih menguasai segala sesuatu yang berkaitan dengan masalah kesehatan dan lingkungan, sedangkan siswa laki-laki dengan kecakapan spasialnya lebih unggul dalam kemampuan perhitungan yang berhubungan dengan pengukuran dan sains (Zubaidah dalam Rido dkk, 2017). Dengan demikian perlu dibuktikan apakah benar terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep antara siswa laki-laki dan perempuan. Mengingat, keterampilan proses sains dapat mengembangkan sikap ilmiah pada diri siswa yang digunakan untuk menemukan suatu konsep atau teori.

Penilaian keterampilan proses sains dapat dilakukan dengan tes tertulis, lisan, dan observasi. Menurut Ramadhani dkk (2015) penilaian keterampilan proses sains melalui tes tertulis dapat dilakukan karena beberapa alasan, yaitu agar tidak memberatkan guru dalam melakukan penilaian, menghemat waktu serta meminimalkan penggunaan alat dan bahan. Melalui tes tertulis, guru dapat melihat dan menilai kemampuan berpikir yang muncul pada siswa. Hal ini dapat dibenarkan, apabila soal keterampilan proses sains yang digunakan merupakan soal yang berkualitas baik. Instrumen tes dikategorikan baik bila memenuhi syarat validitas, reliabilitas, obyektif, dan praktis (Sudijono, 2015).

Getaran harmonik merupakan salah satu materi Fisika yang melibatkan keterampilan proses sains dalam menemukan suatu informasi dan dapat membantu siswa dalam memahami konsep baru. Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian dengan tujuan: (1) menganalisis keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa SMA/MA berdasarkan gender, dan (2) menganalisis keterampilan proses sains siswa SMA/MA dan kaitannya dengan pemahaman konsep getaran harmonik berdasarkan gender. Aspek keterampilan proses sains dan indikator ranah kognitif yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Indikator Keterampilan Proses Sains dan Ranah Kognitif yang digunakan

a) Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains	Indikator
Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> Bertanya tentang apa, mengapa, dan bagaimana Bertanya untuk mendapat penjelasan Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
Merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui bahwa terdapat lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti.
Mengidentifikasi variabel	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi faktor yang diubah sebagai variabel bebas Mengidentifikasi faktor yang berubah sebagai hasil dari variabel bebas Mengidentifikasi faktor apa saja yang dikontrol.
Merancang eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan Menentukan obyek yang diamati, diukur, dan ditulis Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
Menafsirkan data	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan hasil pengamatan Menginterpretasi dan menganalisis hasil pengamatan yang diperoleh Menyimpulkan.
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> Mengubah bentuk penyajian Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik, tabel, atau diagram Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis Menjelaskan hasil penyelidikan atau percobaan Membaca grafik, tabel, atau diagram Mendiskusikan hasil kegiatan, suatu masalah, atau suatu peristiwa.

Nur (2011)

b) Indikator Ranah Kognitif

Indikator	Ranah
Menganalisis gaya yang menyebabkan terjadinya getaran harmonik pada ayunan sederhana	C4
Menganalisis hubungan massa beban dan periode pada ayunan sederhana	C4
Menganalisis hubungan panjang tali dan periode pada ayunan sederhana	C4
Memecahkan masalah tentang gerak bandul pada jam dinding saat di ruang angkasa	C4
Membandingkan nilai percepatan maksimum osilasi bandul pada dua planet dengan percepatan gravitasi yang berbeda	C5
Menyimpulkan kemungkinan benar atau tidak berdasarkan tabel data hasil percobaan ayunan sederhana	C5

METODE

Pada penelitian ini populasi terdiri dari siswa kelas X IPA SMA dan MA semester genap tahun ajaran 2019/2020 di Kabupaten Sidoarjo. Penelitian dilaksanakan pada empat sekolah yaitu SMA Negeri 2 Sidoarjo, MA Negeri Sidoarjo, SMA Hang Tuah 5 Sidoarjo, dan MA Al Islamiyah Sidoarjo. Sampel sekolah dipilih dengan teknik *random sampling*. Dengan menggunakan teknik pemilihan sampel ini maka semua individu anggota populasi memiliki kemungkinan kesempatan yang sama. Selanjutnya seluruh siswa dari sampel sekolah dijadikan subjek penelitian. Adapun subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X IPA yang telah mendapatkan materi getaran harmonik pada empat sekolah sebanyak 144 siswa, terdiri dari 66 siswa laki-laki dan 78 siswa perempuan.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal ranah kognitif dan keterampilan proses sains pada materi getaran harmonik yang disusun berdasarkan enam aspek dan indikator sebagaimana disajikan Tabel 1. Keterampilan proses sains diukur dengan instrumen penelitian tes bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) pada materi getaran harmonik. Adapun sub materi yang diujikan adalah ayunan sederhana pada bandul. Teknik pengumpulan data dilakukan secara *online*.

Sebelum instrumen tes diujikan, dilakukan validasi teoritik oleh dosen ahli Fisika untuk mengetahui validitas soal dengan menggunakan pedoman penskoran skala *Likert*. Perhitungan persentase kevalidan menggunakan tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Persentase Kevalidan

Persen	Kriteria
0% - 20 %	Tidak Valid
21% - 40 %	Kurang Valid
41% - 60 %	Cukup Valid
61% - 80 %	Valid
81% - 100 %	Sangat Valid

(Riduwan, 2018)

Selanjutnya dilakukan analisis butir soal untuk mengetahui taraf kesukaran, daya beda, dan reliabilitas. Taraf kesukaran butir soal ditentukan menggunakan persamaan:

$$\text{Taraf Kesukaran} = \frac{\text{Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

(Arikunto, 2017)

Kriteria taraf kesukaran butir soal sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Taraf Kesukaran Butir Soal

Taraf Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Sukiman, 2015)

Selanjutnya dilakukan analisis daya beda soal dengan persamaan berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

(Arikunto, 2017)

Keterangan:

D = indeks daya beda item soal

BA = jumlah jawaban benar tiap soal pada kelompok atas

BB = jumlah jawaban benar tiap soal pada kelompok bawah

JA = jumlah siswa pada kelompok atas

JB = jumlah siswa pada kelompok bawah

Kriteria indeks daya beda item soal sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria Indeks Daya Beda Item Soal

Indeks daya pembeda	Kategori
< 0,20	Buruk (<i>poor</i>)
0,21 – 0,40	Sedang (<i>satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,71 – 1,00	Sangat baik (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2017)

Selanjutnya reliabilitas instrumen ditentukan menggunakan persamaan *Alpha Cronbach* dibawah ini:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma^2 i}{\sigma^2 t} \right)$$

(Arikunto, 2015)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$\sum \sigma^2 i$ = jumlah varians skor tiap butir soal

$\sigma^2 t$ = varians soal

n = jumlah soal

Instrumen tes dinyatakan reliabel apabila

$r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ atau 5%. Kriteria koefisien reliabilitas dapat diinterpretasikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Kriteria Koefisien Reliabilitas

Angka korelasi	Makna
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2015)

Berdasarkan analisis di atas diperoleh hasil sebagai berikut dari 16 soal yang diuji cobakan, terdapat 14 soal yang terdiri dari 10 soal keterampilan proses sains dan 4 soal ranah kognitif dinyatakan valid dengan persentase sebesar 77,60%, taraf kesukaran 0,206-0,794, taraf daya beda 0,18-0,94, dan nilai reliabilitas sebesar 0,658 yang berada pada kategori tinggi.

Analisis keterampilan proses sains siswa dan pemahaman konsep getaran harmonik dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x}_{kps} = \frac{\sum \text{keseluruhan tiap aspek yang diperoleh}}{\text{skor maksimal tiap aspek KPS}}$$

dan

$$\bar{x}_{kognitif} = \frac{\sum \text{skor ranah kognitif yang diperoleh}}{\text{skor maksimal ranah kognitif}}$$

(Sudjana, 2012)

Data yang dianalisis dan diperoleh persentasenya dapat diinterpretasikan sesuai Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Penguasaan Keterampilan Proses Sains dan Ranah Kognitif

Persentase Penguasaan Keterampilan Proses Sains dan Ranah Kognitif (%)	Kategori Penguasaan Keterampilan Proses Sains dan Ranah Kognitif
86 – 100	Sangat Baik
73 – 85	Baik
58 – 72	Cukup
45 – 57	Kurang
0 – 44	Sangat Kurang

(Ramadhani dkk, 2015)

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan penguasaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik antara gender laki-laki dan perempuan diuji menggunakan uji statistik parametrik uji t. Sebelum uji t dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Hipotesis yang diuji dengan uji t sebagai berikut:

H₀: tidak ada perbedaan penguasaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan

H₁: ada perbedaan yang signifikan penguasaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik antara siswa laki-laki dan perempuan

Dasar pengambilan keputusan adalah

- H₀ diterima bila Sig (2-tailed) > 0,05
- H₀ ditolak bila Sig (2-tailed) < 0,05

Untuk mengetahui kaitan antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep dilakukan analisis korelasi kedua nilai tersebut yang diperoleh oleh siswa laki-laki dan perempuan. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh diinterpretasikan sebagaimana dalam Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Makna
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

(Arikunto, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis KPS Siswa dan Pemahaman Konsep Getaran Harmonik

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada empat sekolah di Sidoarjo didapatkan persentase rata-rata penguasaan keterampilan proses sains (KPS) siswa dan pemahaman konsep getaran harmonik yang disajikan pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8 Persentase Rata-rata KPS Siswa dan Pemahaman Konsep Getaran Harmonik

	KPS	Kategori	RANAH KOGNITIF	Kategori
SMA NEGERI 2 SIDOARJO	74,87%	Baik	66%	Cukup
SMA HANG TUAH 5 SIDOARJO	70,15%	Cukup	61%	Cukup
MAN SIDOARJO	63,24%	Cukup	53%	Kurang
MA AL ISLAMIYAH SIDOARJO	51,16%	Kurang	27%	Sangat Kurang
Rata-rata	64,86%	Cukup	52%	Kurang

Pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa rata-rata penguasaan keterampilan proses sains dan ranah kognitif siswa SMA/MA di Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan hasil penelitian dan wawancara yang diperoleh dari siswa dan guru mata pelajaran Fisika kelas X, rendahnya penguasaan keterampilan proses sains dikarenakan siswa belum terbiasa dalam mengerjakan soal tipe keterampilan proses sains. Siswa lebih terbiasa mengerjakan soal konsep dengan menerapkan rumus dan perhitungan dimana berdasarkan taksonomi Anderson termasuk dalam ranah C3. Namun pada kompetensi dasar materi

getaran harmonik, ranah kognitif yang harus dicapai siswa minimum berada pada tingkat C4 yaitu menganalisis, sehingga pemahaman konsep siswa terkait materi getaran harmonik tergolong kurang.

Pada penelitian yang dilakukan di SMAN 2 Sidoarjo didapatkan persentase rata-rata keterampilan proses sains sebesar 74,87% dengan kategori baik dan pada ranah kognitif hanya sebesar 66% dengan kategori cukup. Hal ini disebabkan adanya aspek penguasaan keterampilan proses sains yang masih rendah, yaitu pada aspek mengidentifikasi variabel yang didapatkan sebesar 42,22% termasuk dalam kategori sangat kurang dan sebesar 71,46% pada aspek menafsirkan data yang tergolong dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan saat mengumpulkan data, siswa cenderung bermain-main dan kurang serius, kemudian masih ditemukan jawaban *copy-paste* antar siswa. Namun, berdasarkan wawancara kepada guru mata pelajaran Fisika, siswa sering melakukan praktikum di sekolah dengan memanfaatkan Laboratorium Fisika yang ada sehingga siswa memiliki pengetahuan bagaimana merumuskan masalah, membuat hipotesis, dan mengkomunikasikan data dalam bentuk grafik. Keterampilan proses sains pada aspek mengajukan pertanyaan diperoleh sebesar 86,11% dengan kategori sangat baik, sebesar 91,67% pada aspek merumuskan hipotesis yang termasuk dalam kategori sangat baik, pada aspek merancang eksperimen diperoleh persentase 77,22% dengan kategori baik, dan aspek mengkomunikasikan memperoleh persentase sebesar 80,56% yang tergolong dalam kategori baik.

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa persentase penguasaan keterampilan proses sains dan ranah kognitif siswa SMA Hang Tuah 5 Sidoarjo berada dalam kategori cukup dengan persentase masing-masing sebesar 70,15% dan 61%. Hal ini disebabkan adanya aspek keterampilan proses sains yang masih tergolong kurang yaitu mengidentifikasi variabel sebesar 48,89%. Pada aspek merancang eksperimen dan menafsirkan data berada dalam kategori cukup dengan persentase masing-masing sebesar 64,44% dan 68,69%. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada guru mata pelajaran Fisika didapatkan informasi bahwa siswa pernah melakukan praktikum Fisika sebanyak 2 kali dalam satu semester dengan memanfaatkan Laboratorium Fisika di Sekolah. Namun ketika mempelajari materi getaran harmonik, proses pembelajaran dilakukan secara

daring sehingga siswa memperoleh materi pembelajaran melalui tayangan video simulasi eksperimen bandul sederhana yang diunduh oleh guru melalui internet. Keterampilan proses sains pada aspek merumuskan hipotesis mendapat persentase sebesar 86,11% yang berada pada kategori sangat baik, aspek mengajukan pertanyaan dan mengkomunikasikan tergolong dalam kategori baik dengan persentase masing-masing sebesar 75,00% dan 77,78%.

Pada penelitian yang dilakukan di MAN Sidoarjo diperoleh persentase rata-rata penguasaan keterampilan proses sains sebesar 63,24% yang termasuk dalam kategori cukup dan pada ranah kognitif sebesar 53% tergolong dalam kategori kurang. Hal ini disebabkan masih ditemukan aspek keterampilan proses sains yang berada dalam kategori sangat kurang yaitu mengidentifikasi variabel sebesar 36,67% dan merancang eksperimen sebesar 26,11%. Sedangkan pada aspek menafsirkan data diperoleh sebesar 66,67% yang termasuk dalam kategori cukup. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah seorang siswa, menyebutkan bahwa selama pembelajaran Fisika di sekolah, kegiatan praktikum hanya dilakukan sekali pada saat semester ganjil materi besaran dan satuan. Guru mata pelajaran Fisika juga menambahkan bahwa minimnya kegiatan praktikum di sekolah dikarenakan Laboratorium Fisika yang masih dalam tahap renovasi sehingga kegiatan pembelajaran terbatas hanya di ruang kelas saja terpusat pada guru. Ketiadaan ruang laboratorium tersebut disiasati oleh guru mata pelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual, namun hal ini juga tidak dapat dilakukan secara maksimal dikarenakan tidak semua siswa memiliki device yang mendukung kelancaran proses pembelajaran. Proses pembelajaran pada materi getaran harmonik dilakukan secara daring dimana guru hanya memberi video yang diunduh melalui internet terkait konsep dan persamaan matematis getaran. Keterampilan proses sains pada aspek merumuskan hipotesis dan mengkomunikasikan data berada dalam kategori baik dengan persentase masing-masing sebesar 80,56% dan 83,33%. Keterampilan proses sains tertinggi didapatkan pada aspek mengajukan pertanyaan dengan persentase sebesar 86,11% yang tergolong sangat baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di MA Al Islamiyah Sidoarjo diketahui bahwa persentase rata-rata penguasaan keterampilan proses sains siswa sebesar 51,16% yang berada dalam

kategori kurang dan pada ranah kognitif hanya sebesar 27% yang tergolong dalam kategori sangat kurang. Hal ini disebabkan rendahnya beberapa aspek keterampilan proses sains siswa diantaranya, pada aspek mengidentifikasi variabel dan merancang eksperimen berada dalam kategori sangat kurang dengan persentase masing-masing 35,00% dan 33,33%. Pada aspek mengajukan pertanyaan dan menafsirkan data tergolong dalam kategori kurang dengan persentase masing-masing sebesar 55,56% dan 49,75%. Aspek merumuskan hipotesis berada pada kategori cukup dengan persentase sebesar 58,33%. Sedangkan persentase tertinggi diperoleh pada aspek mengkomunikasikan yaitu sebesar 75,00% yang berada dalam kategori baik. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran Fisika di MA Al-Islamiyah Sidoarjo menyatakan bahwa minat siswa untuk belajar Fisika kurang. Siswa cenderung lebih menyukai mata pelajaran agama. Pada proses pembelajaran, guru masih menggunakan metode ceramah. Sehingga kemampuan siswa untuk memahami konsep fisika tergolong rendah. Secara keseluruhan persentase rata-rata penguasaan keterampilan proses sains (KPS) siswa pada setiap aspek dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Grafik Persentase Rata-rata Penguasaan KPS per-Aspek

Berdasarkan data pada Gambar 1 secara keseluruhan dari keenam aspek keterampilan proses sains yang diujikan, persentase rata-rata penguasaan yang paling rendah adalah aspek mengidentifikasi variabel sebesar 40,69% yang tergolong dalam kategori sangat kurang. Aspek merumuskan hipotesis dan mengkomunikasikan memiliki persentase rata-rata yang sama dan paling tinggi sebesar 79,17% yang termasuk pada kategori baik.

Dengan demikian diperlukan suatu proses pembelajaran yang mampu menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Hal yang dapat dilakukan misalnya dengan melaksanakan proses pembelajaran yang berorientasi pada pendekatan sains atau metode ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu (dalam Gasila dkk, 2019) yang menyebutkan bahwa keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung, misalnya kegiatan eksperimen. Melalui kegiatan eksperimen, siswa dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan, sehingga keterampilan proses sains dan pemahaman konsep yang melibatkan ranah kognitif pengetahuan dapat ditingkatkan.

b. Analisis KPS Siswa dan Pemahaman Konsep Getaran Harmonik Berdasarkan Gender (Laki-laki dan Perempuan)

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap responden sebanyak 144 siswa yang terdiri dari 66 siswa laki-laki dan 78 siswa perempuan diperoleh hasil penguasaan keterampilan proses sains pada setiap aspek yang disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Grafik Persentase Penguasaan Aspek KPS Berdasarkan Gender

Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa aspek keterampilan proses sains siswa laki-laki memperoleh persentase paling tinggi yaitu merumuskan hipotesis sebesar 75,04% yang termasuk dalam kategori baik, sedangkan persentase paling rendah pada aspek mengidentifikasi variabel sebesar 42,53% dengan kategori sangat kurang. Adapun untuk siswa perempuan persentase aspek

keterampilan proses sains paling tinggi diperoleh sebesar 83,14% pada aspek mengkomunikasikan dengan kategori baik. Sama halnya dengan siswa laki-laki, aspek mengidentifikasi variabel memiliki persentase paling rendah yakni sebesar 37,92% dengan kategori sangat kurang.

Demikian halnya pada ranah kognitif, siswa perempuan memiliki rata-rata nilai lebih besar daripada siswa laki-laki yang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3 Diagram Persentase Pengetahuan Kognitif Berdasarkan Gender

Selanjutnya untuk membuktikan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara penguasaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki dan perempuan, maka dilakukan analisis menggunakan uji statistik. Sebelum melakukan uji statistik dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diperoleh pada penelitian telah terdistribusi normal atau tidak. Dikatakan terdistribusi normal jika nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) lebih besar dari nilai probabilitas 0,05. Pada penelitian ini menggunakan program SPSS versi 20 diperoleh nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) sebesar 0,293, artinya *Asymp. Sig* > 0,05. Hal ini menunjukkan sampel yang diperoleh pada penelitian ini terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui bahwa sampel yang diteliti berasal dari populasi yang homogen. Dapat dikatakan homogen jika *Sig.value* lebih besar dari nilai probabilitas 0,05. Dalam penelitian ini diperoleh *Sig.value* sebesar 0,073, artinya nilai signifikansi (*Sig.value*) > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang homogen.

Berdasarkan hasil uji prasyarat diketahui bahwa sampel pada penelitian ini terdistribusi normal dan berasal dari populasi yang homogen.

Selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik untuk mengetahui perbedaan penguasaan keterampilan proses sains dan kaitannya dengan pemahaman konsep getaran harmonik berdasarkan gender menggunakan uji-t tidak berpasangan atau *independent sample t-test*.

Berikut ini hasil uji-t tidak berpasangan yang disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Hasil Uji-t Tidak Berpasangan
a) Group Statistics

JENIS KELAMIN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
KOGNITIF	L	66	6.68	4.365	.537
	P	78	6.72	4.118	.466
JENIS KELAMIN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
KPS	L	66	17.92	7.482	.921
	P	78	19.22	6.703	.759

b) Independent Samples Test				
t-test for Equality of Means				
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
KOGNITIF	Equal variances assumed	.959	-.036	.708
	Equal variances not assumed	.960	-.036	.711
t-test for Equality of Means				
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
KPS	Equal variances assumed	.276	-1.294	1.182
	Equal variances not assumed	.280	-1.294	1.193

Pada Tabel 9a diperoleh hasil analisis rata-rata penguasaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki masing-masing sebesar 17,92 dan 6,68 sedangkan pada siswa perempuan masing-masing sebesar 19,22 dan 6,72. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa siswa perempuan memiliki rata-rata nilai keterampilan proses sains dan pemahaman konsep lebih tinggi daripada siswa laki-laki. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Yuliskurniawati, dkk (2019) menyatakan bahwa penyebab nilai rata-rata keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa perempuan lebih tinggi dikarenakan siswa perempuan lebih berhati-hati dan lebih teliti. Siswa perempuan lebih kompetitif dalam pembelajaran daripada siswa laki-laki yang cenderung kurang memprioritaskan kegiatan pembelajaran. Namun setelah dilakukan uji-t tidak berpasangan, diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 9b menunjukkan *Sig (2-tailed)* keterampilan proses sains dan pemahaman

konsep masing-masing sebesar 0,276 dan 0,959. Hal ini menunjukkan bahwa $Sig (2-tailed) > 0,05$, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata keterampilan proses sains siswa laki-laki dan perempuan serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata pemahaman konsep siswa laki-laki dan perempuan. Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Ercan (dalam Aydogdu, 2015) menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa di kelas tidak dipengaruhi oleh gender. Menurut Muhibbin (dalam Anisah dkk, 2018) faktor yang dapat mempengaruhi keterampilan proses sains siswa adalah faktor yang berada di luar individu yang meliputi faktor lingkungan sosial yaitu keberadaan guru dan teman-teman di kelas. Sedangkan faktor non-sosial yaitu gedung sekolah, tempat tinggal siswa, ketersediaan alat dan bahan praktikum.

c. Keterkaitan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Gender (Laki-laki dan Perempuan)

Untuk mengetahui kaitan antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa laki-laki dan perempuan maka dilakukan analisis korelasi *Pearson* menggunakan *software* IBM SPSS versi 20, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 10 Hasil Analisis Korelasi KPS dan Kognitif
a) Siswa Laki-laki

Correlations			
		KPS LK	KOGNITIF LK
KPS LK	Pearson Correlation	1	.643**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	66	66
KOGNITIF LK	Pearson Correlation	.643**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	66	66

b) Siswa Perempuan

Correlations			
		KPS PR	KOGNITIF PR
KPS PR	Pearson Correlation	1	.507**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	78	78
KOGNITIF PR	Pearson Correlation	.507**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	78	78

Berdasarkan hasil analisis korelasi *Pearson*, diperoleh koefisien korelasi antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki sebesar 0,643 dan siswa perempuan sebesar 0,507. Dalam hal ini kaitan antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki termasuk dalam kriteria kuat sebagaimana koefisien korelasi

diinterpretasikan pada Tabel 7. Sedangkan korelasi keterampilan proses sains dan pemahaman konsep pada siswa perempuan termasuk dalam kriteria cukup. Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Elliot, *et al* (dalam Yuliskurniawati dkk, 2019) menyebutkan bahwa penyebab kaitan antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa laki-laki lebih tinggi daripada siswa perempuan dikarenakan siswa laki-laki lebih terampil dalam sains dan matematika, sedangkan siswa perempuan tampil lebih baik dalam mata pelajaran yang lebih feminin, seperti seni dan musik. Siswa laki-laki cenderung menggunakan logika lebih baik daripada siswa perempuan dalam menyelesaikan rumus maupun permasalahan yang ada (Sumarmo dalam Rido dkk, 2017).

Secara keseluruhan, berdasarkan analisis pada Gambar 2, Gambar 3, dan Tabel 9 menunjukkan bahwa siswa perempuan mendominasi hasil keterampilan proses sains dan pemahaman konsep. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Britner (dalam Yamtinah dkk, 2017) dengan membandingkan motivasi belajar sains antara siswa laki-laki dan perempuan menyimpulkan bahwa siswa perempuan memiliki motivasi belajar yang lebih baik, karena siswa perempuan cenderung takut terlihat memiliki nilai yang kurang baik saat di kelas. Oleh karenanya, siswa perempuan lebih kompetitif daripada siswa laki-laki.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, dalam penelitian ini dapat ditarik simpulan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata keterampilan proses sains siswa laki-laki dan perempuan, serta tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki dan perempuan. Pada siswa laki-laki dan siswa perempuan, aspek keterampilan proses sains yang memiliki persentase terendah adalah mengidentifikasi variabel dengan nilai masing-masing sebesar 42,53% dan 37,92%. Sedangkan aspek keterampilan proses sains yang memiliki persentase tertinggi untuk siswa laki-laki adalah merumuskan hipotesis sebesar 75,04 dan untuk siswa perempuan adalah mengkomunikasikan dengan persentase sebesar 83,14%.

Adapun setelah dilakukan analisis korelasi diperoleh bahwa kaitan antara keterampilan proses sains dan pemahaman konsep getaran harmonik siswa laki-laki lebih kuat dari pada siswa perempuan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,643.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F., & Madlazim. (2019). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Menggunakan Setting Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pemanasan Global. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika, Vol. 8(2)*, 544-547.
- Anisah, S., Subiki, & Supriadi, B. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Pada Materi Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Edukasi Universitas Jember, Vol. 5(1)*, 5-8.
- Anwarudin, G. A., & Admoko, S. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Diskusi Kelas Untuk Meningkatkan Argumentasi Ilmiah Materi Getaran Harmonis. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika, Vol. 8(3)*, 804-809.
- Arikunto, S. (2015). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2017). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arrends, R. I. (2015). *Learning to Teach: Tenth Edition*. New York: McGraw-Hill Education.
- Aydogdu, B. (2015). The Investigation of Science Process Skills of Science Teachers in Terms of Some Variables. *Educational Research and Reviews, Vol. 10(5)*, 582-594.
- Fitriani, Harahap, F., & Manurung, B. (2018). Analysis of Biological Science Literacy Ability of High School Students In Aceh Tamiang, Aceh, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*.
- Fitriani, I., & Supardiyono. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Getaran Harmonik Di SMA Negeri 1 Driyorejo. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika, Vol. 9(1)*.
- Gasila, Y., Fadilah, S., & Wahyudi. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Menyelesaikan Soal IPA di SMPN Pontianak. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika, Vol. 6(1)*, 14-22.
- Karamustafoglu, S. (2011). Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, Vol. 3(1)*, 26-38.
- Nur, M. (2011). *Modul Keterampilan-keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Pusat Sains dan Matematika Sekolah.
- Ramadhani, D. K., Susanti, R., & Zen, D. (2015). Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi, Vol. 2(2)*, 185-198.
- Rido, dkk. (2017). Peningkatan KPS Siswa Laki-laki dan Perempuan Menggunakan LKS Laju Reaksi Berbasis Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia, Vol. 6*.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian (Cetakan ke-12)*. Bandung: Alfabeta.
- Rudyatmi, E., Peniati, E., & Setiati, N. (2017). *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Matapelajaran/Paket Keahlian Biologi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Safira, Y. W., & Sunarti, T. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri Mojoagung. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika, Vol. 7(3)*, 452-456.
- Sandora, L. (2018). Pengaruh Sikap Dan Gender Terhadap Prestasi Belajar Psikologi Mahasiswa Universitas Islam Imam Bonjol Padang. *Menara Ilmu, Vol. 12(3)*, 86-90.
- Sari, S. P., & Wasis. (2017). Penerapan Penilaian Kinerja dalam Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Keterampilan Proses Sains pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Maospati. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika, Vol. 6(3)*, 120-123.
- Siswono, H. (2017). Analisis Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Momentum: Physics Education Journal, Vol. 1(2)*, 83-90.
- Subali, B. (2016). *Prinsip Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran: Edisi Kedua*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sudijono, A. (2016). *Pengantar Evaluasi Pendidikan (Cetakan ke-15)*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sudjana. (2012). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2015). *Pengembangan Kurikulum Perguruan Tinggi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sukiniarti. (2016). Improving Science Pedagogic Quality in Elementary School Using Process Skill Approach can Motivate Student to be Active in Learning. *Journal of Education and Practice*, Vol. 7(5), 150-157.
- Yamtinah, S., Masykuri, M., Ashadi, & Shidiq, A. S. (2017). Gender Differences in Students Attitudes toward Science: An Analysis of Students Science Process Skill using Testlet Instrument. *AIP Conference Proceedings*, Vol. 1868. doi:<https://doi.org/10.1063/1.4995102>
- Yuliskurniawati, I. D., Noviyanti, N. I., Mukti, W. R., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). Science Process Skills Based on Genders of High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1241(1). doi:10.1088/1742-6596/1241/1/012055

