

## KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) SISWA MELALUI ASESMEN DARING MENGGUNAKAN ANALISIS MODEL RASCH

Desy Fajar Priyayi<sup>1</sup>, Dewi Rande Upa<sup>2</sup>, Susanti Pudji Hastuti<sup>3</sup>

Universitas Kristen Satya Wacana<sup>1,2,3</sup>

desy.priyayi@uksw.edu<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa melalui asesmen daring menggunakan analisis model Rasch. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif melalui analisis model Rasch. Data dikumpulkan menggunakan asesmen daring dengan teknik tes berbasis keterampilan proses sains dasar (*basic science process skills*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 21 peserta didik (43,75%) memiliki KPS di atas atau sama dengan rata-rata KPS kelas dan sebanyak 12 peserta didik (25%) memiliki kemampuan yang tinggi dalam pada semua aspek KPS dasar. Selain itu, sebanyak 27 peserta didik (56,25%) masih memiliki kemampuan di bawah rata-rata kelas dan 15 orang (31,25%) masih memiliki kemampuan di bawah rata-rata tingkat kesulitan tes. Namun, dapat diketahui juga bahwa 33 peserta didik lainnya (68,75%) memiliki kemampuan KPS di atas rata-rata tingkat kesulitan tes. Simpulan, beberapa keterampilan proses dasar yang perlu ditingkatkan pada siswa yaitu keterampilan mengamati, mengukur, mengkomunikasikan dan memprediksi.

**Kata Kunci:** Analisis Model Rasch, Asesmen Daring, Keterampilan Proses Sains

### ABSTRACT

*This study aims to analyze students' science process skills through online assessments using the Rasch model analysis. The method used is quantitative through the analysis of the Rasch model. The data was collected using an online assessment with a test technique based on basic science process skills. The results showed that as many as 21 students (43.75%) had a KPS above or equal to the class average KPS and 12 students (25%) had high abilities in all aspects of basic KPS. In addition, as many as 27 students (56.25%) still have abilities below the class average and 15 (31.25%) still have abilities below the average test difficulty level. However, it can also be seen that 33 other students (68.75%) have a KPS ability above the average level of test difficulty. In conclusion, some basic process skills that need to be improved in students are observing, measuring, communicating and predicting skills.*

**Keywords:** Rasch Model Analysis, Online Assessment, Science Process Skills

### PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam merupakan ilmu yang mempelajari fenomena sains dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran sains, termasuk biologi diharapkan dapat ditekankan pada hakekat sains, meliputi proses ilmiah (*scientific processes*), produk ilmiah (*scientific product*), dan sikap ilmiah (*scientific attitudes*). Selain itu pada prosesnya peserta didik juga dapat

memperoleh pengalaman belajar dan mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS).

KPS merupakan keterampilan-keterampilan yang digunakan untuk mempelajari sains. Keterampilan ini juga merujuk pada kemampuan peserta didik dalam menerapkan proses ilmiah untuk menghasilkan pengetahuan guna memecahkan permasalahan (Suryani et al., 2020). Sedangkan menurut Khairunnisa et al., (2020) KPS merupakan keterampilan ilmiah yang mengarahkan seseorang untuk menemukan fakta dan konsep sebagai seorang peneliti. Irwanto et al., (2018) mengungkapkan bahwa KPS merupakan keterampilan-keterampilan yang menuntut siswa untuk berpikir dan bertindak dalam menyelesaikan masalah sains, serta mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut sebagai seorang peneliti.

Hırça (2013) mendeskripsikan dua jenis KPS, yaitu KS dasar dan KPS terintegrasi. KPS dasar meliputi kemampuan untuk mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan-keterampilan ini merupakan keterampilan dasar yang dimiliki oleh peserta didik untuk melakukan penelitian berdasarkan metode ilmiah. Keterampilan-keterampilan ini juga menjadi prasyarat untuk mencapai keterampilan proses yang lebih tinggi, yaitu KPS terintegrasi (Darmaji et al., 2019). Beberapa contoh dari keterampilan proses terintegrasi diantaranya adalah keterampilan mengidentifikasi atau mengontrol variabel, membentuk hipotesis, merancang atau melakukan percobaan, serta menginterpretasi data. Keterampilan ini menggambarkan bagaimana cara ilmuwan bekerja dan membutuhkan kemampuan yang berpikir kompleks, sehingga keterampilan ini disebut juga sebagai keterampilan eksperimental (Gultepe, 2016). Sesuai dengan namanya, KPS terintegrasi dapat diartikan sebagai keterampilan yang mengkombinasikan KPS dasar untuk menginvestigasi suatu fenomena. Hal ini menunjukkan bahwa KPS dasar merupakan kemampuan yang sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran.

Guru memiliki peran yang sangat penting dalam mengembangkan pembelajaran berbasis KPS. Pengembangan pembelajaran berbasis KPS dapat dilakukan dengan memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada peserta didik. Guru tidak hanya memberikan konsep secara instan, melainkan peserta didik diajak untuk menemukan konsep melalui suatu pengamatan. Untuk itu guru harus melatih siswa dengan kegiatan-kegiatan ilmiah dan memberi siswa kesempatan untuk melakukan eksplorasi materi dan fenomena. Pembentukan kelompok diskusi dalam percobaan juga membantu dalam mengembangkan keterampilan proses. Tugas-tugas yang dirancang sebaiknya melatih peserta didik untuk berpikir reflektif terhadap hal-hal yang sudah dilakukan dan menghubungkan gagasan-gagasannya tidak hanya berdasarkan pemikiran sendiri namun dengan pertimbangan pendapat orang lain. Misalnya dengan mendiskusikan hasil pengamatan dan mengajukan pertanyaan terkait hasil percobaan (Eliyana, 2020).

Proses pembelajaran daring yang dilaksanakan di sekolah ketika pandemi memiliki keterbatasan dalam memberikan pengalaman belajar melalui eksperimen secara atau pengamatan secara langsung. Proses asesmen terhadap hasil belajar peserta didik termasuk KPS peserta didik penting untuk dilakukan sebagai sarana bagi guru untuk melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang sudah

dilakukan. Hasil wawancara terhadap guru di SMP Negeri 4 Salatiga menyatakan bahwa guru mengalami keterbatasan dalam mengukur KPS peserta didik pada pembelajaran daring. Sejalan dengan pendapat tersebut Hastuti & Marzuki (2021) menyatakan adanya peralihan pembelajaran konvensional menuntut para pendidik menggunakan asesmen alternatif, yaitu berupa asesmen yang dilakukan secara daring.

Pengukuran KPS dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis instrumen asesmen, diantaranya lembar observasi (Fajrina et al., 2021; Supahar et al., 2017; Wulandari et al., 2019) dan tes (Azizah et al., 2018; Jalil et al., 2018). Lembar observasi dapat digunakan untuk mengamati kinerja dan performa peserta didik secara langsung. Salah satu kelemahan lembar observasi adalah sifatnya yang terkadang subyektif. Terlebih dalam pembelajaran daring, jenis instrumen asesmen yang mengandalkan pengamatan langsung terhadap kinerja siswa sulit untuk diterapkan. Oleh karena itu penggunaan instrument tes dapat menjadi alternatif yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Martin & Eliza (2020) menyatakan adanya jaringan internet dan perkembangan teknologi sangat memudahkan guru dalam melakukan penilaian jarak jauh.

Asesmen dalam bentuk tes yang dilaksanakan secara daring menjadi salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur KPS. Asesmen dapat berfungsi mengetahui sejauhmana kompetensi siswa dan sebagai sarana evaluasi bagi guru untuk memperoleh masukan dalam perbaikan pembelajarannya (Ahmad, 2020). Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan KPS siswa berdasarkan asesmen daring dengan teknik tes melalui analisis model Rasch. Informasi yang diperoleh dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang sebaran KPS siswa dalam pembelajaran daring dan dapat menjadi masukan bagi para pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan analisis model Rasch. Analisis Rasch merupakan bagian dari teori respon butir yang dapat mengelompokkan perhitungan person (subyek) dan item (soal) dalam suatu peta distribusi, sehingga model tersebut mampu menggambarkan keterkaitan antara tingkat kemampuan subyek dengan item soal. Kelebihan dari teknik analisis ini adalah digunakannya fungsi logaritma sehingga mampu memberikan skala yang bersifat linier dan memiliki interval yang sama.

Penelitian dilakukan di kelas VIII SMP Negeri 4 Salatiga, pada semester Genap 2021/2022 dengan jumlah peserta didik sebanyak 48 orang. Penelitian dilakukan pada pembelajaran pada materi sistem ekskresi. Data penelitian diperoleh dengan menggunakan asesmen dengan teknik tes jenis pilihan ganda. Instrumen yang digunakan adalah soal tes daring berbantuan *google form* yang dianalisis secara kualitatif dari segi *content validity* dan *construct validity*. Jumlah butir soal yang dikembangkan sejumlah 35 soal, dan dikembangkan berdasarkan indikator dari aspek dari keterampilan proses dasar, meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan, memprediksi, dan mengkomunikasikan khususnya pada materi system ekskresi. Reliabilitas soal dilihat dari hasil analisis nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,85 dan disimpulkan instrument yang digunakan termasuk ke dalam golongan baik sekali. Tabel 1 dan

Gambar 1 menunjukkan kisi-kisi soal KPS yang digunakan, indikator spesifik dan contoh soal tes.

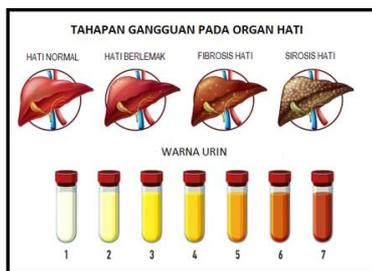
**Tabel 1. Kisi-Kisi Soal KPS Secara Umum**

Indikator	Aspek KPS					
	I	II	III	IV	V	VI
a. Menjelaskan fungsi sistem ekskresi dan macam-macam organ penyusunnya.		1,7			29	
b. Menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi organ pada ginjal.	2,3,19,20	21	12,22,28	5	15,16	4
c. Menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi organ pada paru-paru.				17	9	33
d. Menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi organ pada hati.	18	13		10		
e. Menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi organ kulit	14,32			25	8	
f. Mengidentifikasi kelainan atau penyakit yang dapat menginfeksi sistem ekskresi manusia		23	31	26	27	24,35
g. Menganalisis cara pola hidup sehat yang dilakukan untuk mendukung kesehatan sistem ekskresi		6				30,34

(Keterangan: I = Mengamati; II = Mengklasifikasikan; III = Mengukur; IV = Menyimpulkan; V = Memprediksi; VI = Mengkomunikasikan)

Soal 35

Indikator	Disajikan poster tahap gangguan pada hati. Siswa dapat mengkomunikasikan pesan yang ingin disampaikan dari hasil pengamatan poster.
Aspek KPS	Mengkomunikasikan
Skor	1



Bagian 2 dari 2

### Soal Keterampilan Proses Sains Pada Sistem Ekskresi

Deskripsi (opsional)

1. Pasangan yang tepat yang menunjukkan hubungan antara organ dan fungsi pada sistem ekskresi adalah adalah...

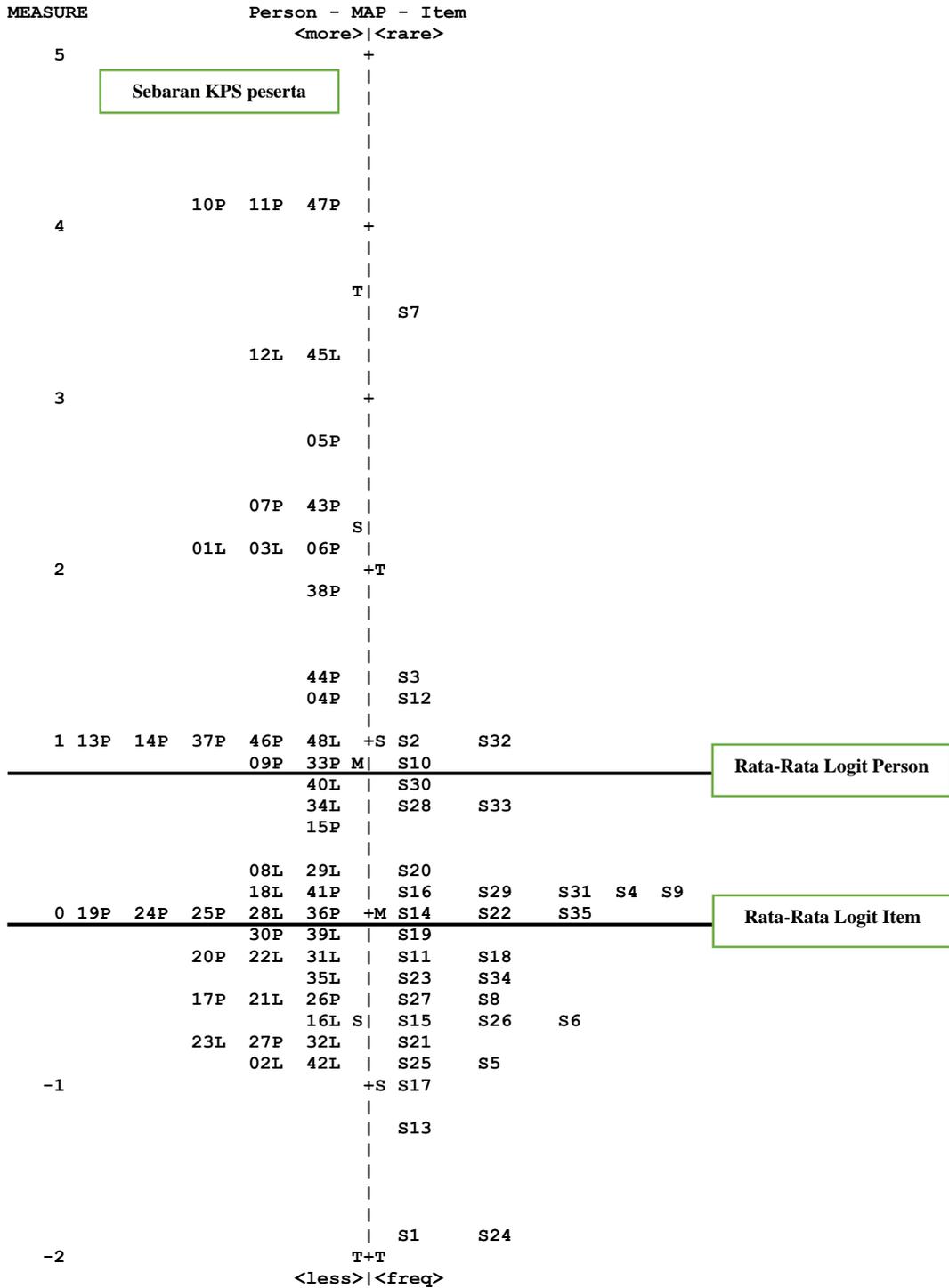
Nama Organ	Fungsi Organ
A Kulit	Mengeluarkan gas-gas sisa proses pernapasan yaitu gas CO <sub>2</sub> (karbon dioksida) dan H <sub>2</sub> O (uap air).
B Ginjal	Menyaring darah yang mengandung zat sisa metabolisme dari sel di seluruh tubuh.
C Paru-paru	Mengeluarkan zat-zat sisa berupa kelenjar keringat.
D Usus	Menyerap nutrisi dari makanan.
E Hati	Mengekskresikan getah empedu zat sisa dari perombakan sel darah merah yang telah rusak.

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

**Gambar 1. Indikator Spesifik pada Masing-Masing Soal dan Tampilan Instrumen**

**HASIL PENELITIAN**

Gambar 2 menunjukkan sebaran data *person* (peserta didik ) dan *item* (butir soal) berdasarkan peta *Wright Map* hasil analisis Rasch. Melalui Gambar 2 dapat diketahui tingkat KPS peserta didik dan kaitannya dengan kemampuannya dalam mengerjakan soal berdasarkan tingkat kesulitannya.



Gambar 2. Peta *Wright Map*

Peta *Wright Map* pada Gambar 2 menunjukkan sebaran KPS peserta di sebelah kiri dari tingkat keterampilan tinggi hingga rendah dari atas ke bawah dan sebaran tingkat kesulitan item soal di sebelah kanan dari tingkat kesulitan soal dengan kesulitan tertinggi hingga terendah dari atas ke bawah. Sebaran tersebut didasarkan berdasarkan skala logit dengan kisaran -2 hingga 5.

**Tabel 2. Tabel Item Statistic: Measure Order**

ENTRY NUMBER Item	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT OBS%	MATCH EXP%				
7	6	48	3.44	.51	2.03	2.57	5.37	3.42	-.25	.48	81.3	89.4	A7
3	18	48	1.40	.35	.92	-.40	.97	-.04	.58	.54	83.3	76.5	A3
12	19	48	1.27	.35	.95	-.26	.97	-.05	.56	.53	79.2	75.5	A12
2	21	48	1.04	.34	1.21	1.31	1.15	.66	.41	.52	66.7	73.5	A2
32	21	48	1.04	.34	1.09	.63	1.05	.28	.47	.52	70.8	73.5	A32
10	22	48	.92	.34	.87	-.85	.79	-.84	.60	.51	81.3	73.0	A10
30	23	48	.81	.34	1.15	1.05	1.13	.56	.42	.51	70.8	72.5	A30
28	25	48	.58	.33	.98	-.12	.90	-.30	.51	.49	70.8	71.7	A28
33	25	48	.58	.33	1.04	.35	1.15	.61	.45	.49	70.8	71.7	A33
20	28	48	.25	.33	.83	-1.35	.71	-.93	.57	.46	83.3	70.7	A20
4	29	48	.14	.33	.92	-.65	.78	-.61	.52	.45	72.9	70.5	A4
9	29	48	.14	.33	.87	-1.05	.73	-.77	.54	.45	77.1	70.5	A9
16	29	48	.14	.33	.73	-2.31	.60	-1.28	.62	.45	81.3	70.5	A16
29	29	48	.14	.33	1.10	.83	.93	-.10	.41	.45	64.6	70.5	A29
31	29	48	.14	.33	.99	-.08	.93	-.10	.46	.45	68.8	70.5	A31
14	30	48	.02	.34	1.04	.35	1.00	.12	.42	.44	64.6	70.5	A14
22	30	48	.02	.34	.94	-.43	.92	-.11	.47	.44	72.9	70.5	A22
35	30	48	.02	.34	1.15	1.21	1.08	.33	.35	.44	68.8	70.5	A35
19	31	48	-.09	.34	.95	-.38	.84	-.32	.47	.43	75.0	70.9	A19
11	32	48	-.20	.34	.93	-.51	.93	-.05	.46	.42	77.1	71.5	A11
18	32	48	-.20	.34	1.00	.03	.82	-.34	.44	.42	68.8	71.5	A18
23	33	48	-.32	.34	.80	-1.59	.77	-.46	.52	.40	85.4	72.4	A23
34	33	48	-.32	.34	.93	-.49	.75	-.50	.46	.40	72.9	72.4	A34
8	34	48	-.44	.35	1.01	-.11	.81	-.30	.41	.39	72.9	73.3	A8
27	34	48	-.44	.35	.88	-.86	.72	-.54	.48	.39	77.1	73.3	A27
6	35	48	-.57	.36	.96	-.25	.76	-.37	.42	.38	77.1	74.4	A6
15	35	48	-.57	.36	.99	-.02	.79	-.30	.40	.38	72.9	74.4	A15
26	35	48	-.57	.36	.84	-1.07	.62	-.76	.50	.38	72.9	74.4	A26
21	36	48	-.69	.36	1.08	.55	1.83	1.46	.27	.36	72.9	75.8	A21
5	37	48	-.83	.37	1.00	.05	1.01	.21	.34	.35	77.1	77.3	A5
25	37	48	-.83	.37	.85	-.88	.80	-.21	.44	.35	77.1	77.3	A25
17	38	48	-.97	.38	1.15	.84	1.43	.83	.20	.33	79.2	79.2	A17
13	40	48	-1.28	.41	.93	-.23	.66	-.31	.36	.30	83.3	83.3	A13
1	43	48	-1.88	.49	1.10	.40	3.40	2.01	.04	.24	89.6	89.6	A1
24	43	48	-1.88	.49	1.01	-.14	1.15	.45	.20	.24	89.6	89.6	A24
MEAN	30.0	48.0	.00	.36	1.01	-.11	1.12	.01			75.7	74.7	
P.SD	7.5	.0	.97	.04	.21	.91	.87	.91			6.3	5.4	

Tabel 2 memberikan informasi tentang item soal. Nilai *measure* merupakan nilai logit item yang menunjukkan urutan tingkat kesulitan soal dari yang tertinggi (A7) ke yang terendah (A24). Selain itu dapat dilihat beberapa aspek lain berupa jumlah total skor benar (*total score*) dan jumlah siswa yang menjawab (*total count*), dan tingkat kesesuaian soal (*item fit*).

**Tabel 3. Tingkat Sebaran Kesulitan Soal**

No.	Nilai logit	Kategori	Nomor soal
1	>0,97	Sangat sulit	7(tidak valid), 3, 12, 2, dan 32
2	0 hingga 0,97	Sulit	10, 30, 28, 33, 20, 4, 9, 16, 29, 31, 14, 22 dan 35
3	0 hingga - 0,97	Sedang	19, 11, 18, 23, 34, 8, 27, 6, 15, 26, 21, 5, 25 dan 17
4	< -0,97	Mudah	13, 1(tidak valid) dan 24

Tabel 3 memperlihatkan bahwa sebaran tingkat kesulitan butir soal dapat dikategorikan berdasarkan nilai *measure* logit dan nilai simpangan baku (SD) logit item yaitu 0,97. Berdasarkan penggolongan tersebut terdapat empat golongan soal yang terdiri atas 4 soal valid dengan kategori sangat sulit, 13 soal valid dengan kategori sulit, 14 soal valid dengan kategori sedang, dan 2 soal valid dengan kategori mudah.

## PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan dari 35 soal yang dikembangkan, masih terdapat dua soal yang tidak valid yaitu soal nomor 1 dan 7. Menurut Sari et al., (2016) tingkat validitas respon item yang diterima adalah sebagai berikut:  $0.5 < MNSQ < 1.5$ ;  $-2.0 < ZSTD < 2.0$ ; dan  $0.4 < Pt Measure Corr < 0.85$ . Butir soal dikatakan valid atau diterima jika telah memenuhi minimal dua kriteria tersebut (Mursidi & Soeharto, 2016; Palimbong et al., 2018). Soal nomor 1 dan 7 tidak memenuhi ketiga kriteria tersebut sehingga tidak dapat digunakan untuk menganalisis KPS peserta didik.

Berdasarkan hasil asesmen daring berbasis KPS yang dikerjakan oleh dapat dilihat bahwa sebanyak 21 peserta didik (43,75%) memiliki KPS di atas atau sama dengan rata-rata kelas (Gambar 2). Sebanyak 12 peserta didik memiliki probabilitas dapat mengerjakan soal asesmen KPS pada semua aspek. Lima peserta didik (10P, 11P, 47 P, 12L, 45L) memiliki KPS tinggi. Hal tersebut dibuktikan dari perolehan nilai logit lebih dari +3 logit. Tiga orang diantaranya yaitu 10P, 11P, 47P termasuk memiliki abilitas KPS tinggi yang berbeda (outlier). Logit person (peserta didik) dan item (butir soal) digambarkan sebagai kurva normal, sehingga jarak antara mean (nilai rata-rata) dengan satu deviasi standar (1 SD) adalah 34 % dari total jumlah data. Apabila didapati bahwa nilai logit di luar jarak +2SD sampai ke -2SD (nilai T) maka nilai tersebut dapat digolongkan sebagai *outlier*. Sedangkan sebanyak 27 peserta didik (56,25%) memiliki kemampuan di bawah rata-rata capaian KPS kelas. Kendati demikian, dilihat dari item soal, sebagian besar telah memiliki probabilitas yang tinggi dalam mengerjakan soal. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata logit person lebih besar atau di atas dari logit item. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan peserta didik telah berada di atas rata-rata dari tingkat kesulitan soal yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat diketahui aspek yang belum maksimal, dan aspek mana yang sudah dikuasai oleh peserta didik. Dilihat dari segi soal asesmen yang dikembangkan, soal nomor 3, 12, 2 dan 32 merupakan soal KPS yang tingkat kesulitannya paling tinggi dibanding soal-soal yang lain (Tabel 3). Sedangkan sebanyak 27 peserta didik memiliki probabilitas tidak dapat mengerjakan soal tersebut karena tingkat kesulitannya lebih tinggi dari kemampuan mereka. Berdasarkan kisi-kisi, soal nomor 3,2, dan 32 termasuk ke dalam soal indikator mengamati, sedangkan soal nomor 2 termasuk ke dalam indikator mengukur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan mengamati dan mengukur menjadi keterampilan dasar yang perlu diberi perhatian lebih oleh guru.

Aspek mengamati merupakan proses pengumpulan data dari suatu fenomena atau kejadian dengan menggunakan indera (Nurulwati et al., 2021). Keterampilan ini dapat dikembangkan dengan memberikan pengalaman belajar dengan

memanfaatkan sebanyak mungkin alat indera, melatih peserta didik untuk mengumpulkan fakta-fakta yang relevan (Narut et al., 2017). Keterampilan mengamati merupakan keterampilan yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan proses belajar selalu diawali dengan proses pengamatan. Apabila peserta didik memiliki keterampilan mengamati yang baik, ia akan dapat menghubungkan pengalaman yang dialami dengan pengetahuan yang ia miliki.

Mengukur adalah keterampilan dalam membandingkan suatu atribut dengan standar atau system yang sudah ada. Keterampilan ini merupakan keterampilan spesifik bagian dari keterampilan mengamati. Aktivitas yang dapat melatih peserta didik untuk lebih terampil dalam mengukur antara lain dengan membiasakan peserta didik menggunakan berbagai alat ukur dalam percobaan, dan menganalisis data secara kuantitatif (Nurulwati et al., 2021).

Lebih lanjut, KPS peserta didik yang perlu dikembangkan dilihat dari kemampuan peserta didik mengerjakan soal, dapat dilihat pada aspek-indikator soal tes yang dapat diamati melalui peta *Wright map* (Gambar 2) yaitu meliputi: S30 (mengkomunikasikan), S28 (mengukur), S33 (mengkomunikasikan), S20 (mengamati), S16 (memprediksi), S29 (memprediksi), S31 (mengukur), S4 (mengkomunikasikan), S9 (memprediksi), S14 (mengamati), S22 (mengukur), S35 (mengkomunikasikan).

Selain kemampuan mengamati dan mengukur, tampak bahwa aspek KPS dasar mengkomunikasikan dan memprediksi juga menjadi aspek lain yang perlu ditingkatkan lebih lanjut. Memprediksi merupakan keterampilan dalam memperkirakan suatu fenomena berdasarkan pola yang diamati. Untuk meningkatkan keterampilan ini guru dapat membiasakan peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya tentang hal-hal yang belum terjadi dan melatih peserta didik mengamati pola-pola kejadian tertentu. Sedangkan keterampilan berkomunikasi dapat dilatih dengan membiasakan peserta didik menjelaskan hasil percobaan maupun kegiatan, membaca hasil percobaan dalam bentuk grafik, table, maupun diagram, serta menyusun laporan secara sistematis (Narut et al., 2017; Nurulwati et al., 2021).

Hasil analisis menunjukkan bahwa keterampilan mengklasifikasikan dan keterampilan menyimpulkan peserta didik lebih baik daripada aspek indikator KPS dasar yang lain. Hal tersebut terlihat dari lebih banyaknya peserta didik yang memiliki probabilitas untuk mengerjakan tes pada indikator tersebut. Mengklasifikasikan adalah salah satu KPS dasar yang sangat penting dalam kerja ilmiah. Keterampilan ini merupakan suatu keterampilan untuk memilah dan menggolongkan berbagai objek berdasarkan karakteristiknya (Sugiarti & Ratnaningdyah, 2020). Sedangkan keterampilan menyimpulkan merupakan keterampilan yang menuntut peserta didik untuk berpikir kritis. Keterampilan ini ditunjukkan ketika peserta didik dapat merumuskan suatu pernyataan berdasarkan pengalaman sebelumnya. Keterampilan ini juga sangat berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam menjelaskan, menganalisis, serta mengorganisasi data secara sistematis sehingga dapat membuat inferensi berdasarkan proses tersebut.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan beberapa cara dalam mengembangkan KPS. Guru dapat menerapkan berbagai metode, model, dan pendekatan pembelajaran untuk memfasilitasi peserta didik mengembangkan

keterampilannya. Penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran menjadi salah satu cara yang sangat strategis untuk mengembangkan KPS. Hal itu dikarenakan metode ini membuka kesempatan bagi peserta didik untuk bertindak sebagai saintis, melakukan percobaan berdasarkan metode ilmiah. Penguasaan terhadap aspek KPS menunjukkan adanya partisipasi aktif dari peserta didik untuk terlibat dan bertanggung jawab pada proses pembelajaran (Darmaji et al., 2019). Selain itu adanya KPS berpengaruh positif terhadap hasil belajar, sikap ilmiah, dan kreativitas peserta didik, hal ini dapat dilihat dari pemahaman peserta didik mengenai konsep sains (Sumiati et al., 2018).

Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik. Misalnya melalui penerapan model *project based learning* (PjBL) (Malawati & Sahyar, 2016; Nurulwati et al., 2021), inkuiri (Hadiansah, 2017), *discovery* (Hikmawati et al., 2021), and *problem based learning* (PBL) (Risnani & Subali, 2016). Guru juga dapat merangsang proses belajar peserta didik melalui kinerja ilmiah melalui praktikum (Darmaji et al., 2019) dan dapat didukung dengan ketersediaan lembar kerja berbasis metode ilmiah (Suryani et al., 2020) atau modul berbasis KPS (Kolin et al., 2018). Adanya bimbingan kepada peserta didik untuk merancang percobaan dan melakukan proses sains menggunakan panduan tertulis maupun lisan dapat meningkatkan KPS. Ardiyanti (2021) menyatakan bahwa guru harus membimbing dan memotivasi siswa dalam proses pemecahan masalah dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah. Guru berperan sebagai fasilitator yang menciptakan lingkungan belajar untuk mendukung siswa terlibat aktif dalam percobaan, interpretasi dan analisis data, serta berdiskusi dengan orang lain tentang pendapat atau hasil temuannya.

Studi pustaka oleh Idris et al., (2022) menyimpulkan beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk menguasai KPS diantaranya: 1) penerapan pembelajaran berpusat pada keterampilan (*hands-on*) dan kemampuan intelektual (*minds-on*); 2) penerapan pendekatan inkuiri; 3) penerapan pembelajaran *discovery*; 4) penerapan strategi keterampilan manipulative; 5) penerapan kemampuan argumentasi; 6) penggunaan teknologi dan informasi; 7) penerapan aktivitas yang diintegrasikan dengan STEM (*science, technology, engineering, and mathematic*). Hasil penelitian dari Hamadi et al., (2018) mengungkapkan adanya kendala dalam menerapkan KPS secara keseluruhan diantaranya adalah keterbatasan waktu dan sarana prasarana pendukung. Oleh karena itu guru perlu merancang pembelajaran secara efektif dengan memperhatikan alokasi waktu dan melakukan berbagai inovasi untuk mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana. Pemahaman guru terhadap KPS juga perlu untuk terus ditingkatkan.

## **SIMPULAN**

Sebagian besar siswa telah memiliki KPS di atas atau sama dengan rata-rata KPS kelas dan tingkat kesulitan tes. Beberapa keterampilan proses dasar yang perlu ditingkatkan secara berurutan adalah keterampilan mengamati, keterampilan mengukur, keterampilan mengkomunikasikan, dan keterampilan memprediksi. Guru perlu memfasilitasi siswa dengan penerapan berbagai metode, strategi, model dan pendekatan pembelajaran untuk dapat mengembangkan keterampilan proses sains dasar secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I. F. (2020). Asesmen Alternatif dalam Pembelajaran Jarak Jauh pada Masa Darurat Penyebaran Coronavirus Disease (COVID-19) di Indonesia. *PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 195–222. <https://doi.org/10.33650/pjp.v7i1.1136>
- Ardiyanti, Y. (2021). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Inquiry Terbimbing Pada Pembelajaran Biologi Sma. *Journal of Education Action Research*, 5(3), 49–58. <https://doi.org/10.23887/jear.v5i3.13815>
- Azizah, K. N., Ibrahim, M., & Widodo, W. (2018). Process Skill Assessment Instrument: Innovation to Measure Student's Learning Result Holistically. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012026>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics Education Students' Science Process Skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 293–298. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.28646>
- Eliyana, E. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Belajar IPA Materi Tumbuhan Hijau pada Siswa Kelas V SDN 3 Panjerejo di Masa Pandemi COVID-19. *EDUPROXIMA : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 2(2), 87-100. <https://doi.org/10.29100/eduproxima.v2i2.1628>
- Fajrina, S., Nulhakim, L., & Taufik, A. N. (2021). Pengembangan Instrumen Performance Assessment Praktikum untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMP Kelas VIII pada Tema Makananku Kesehatanku. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 105–112. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.105-112>
- Gultepe, N. (2016). High School Science Teachers' Views on Science Process Skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(5), 779–800. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.348a>
- Hadiansah, M. (2017). Pembelajaran Guided Inquiry dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Guru pada Mata Kuliah Botani Phanerogamae. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(1), 55-61. <https://doi.org/10.25134/quagga.v9i01.508>
- Hamadi, A. A. L., Priyayi, D. F., & Astuti, S. P. (2018). Pemahaman Guru terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) dan Penerapannya dalam Pembelajaran IPA SMP di Salatiga. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 6(2), 42-53. <https://doi.org/10.23971/eds.v6i2.935>
- Hastuti, S., & Marzuki, I. (2021). Model Asesmen Alternatif dalam Evaluasi Pembelajaran di Era Pandemi COVID-19. *Jurnal Kajian Islam dan Pendidikan Tadarus Tarbawy*, 3(1), 280–290. <https://doi.org/10.31000/jkip.v3i1.4252>
- Hikmawati, H., Kosim, K., Doyan, A., Gunawan, G., & Kurniawan, E. (2021). Discovery Learning Model to Practice Students' Science Process Skill in Elasticity and Hooke's Law. *Journal of Physics: Conference Series*, 1779(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012087>
- Hırça, N. (2013). The Influence of Hands on Physics Experiments on Scientific Process Skills According to Prospective Teachers' Experiences. *European Journal Of Physics Education*, 4(1), 1–9. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1052287.pdf>
- Idris, N., Talib, O., & Razali, F. (2022). Strategies in Mastering Science Process

- Skills in Science Experiments: A Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 155–170. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.32969>
- Irwanto, I., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Undergraduate Students' Science Process Skills In Terms Of Some Variables: A Perspective From Indonesia. *Journal of Baltic Science Education*, 17(5), 751–764. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.751>
- Jalil, S., Herman, H., Ali, M. S., & Haris, A. (2018). Development and Validation of Science Process Skills Instrument in Physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012203>
- Khairunnisa, K., Ita, I., & Istiqamah, I. (2020). Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris Biologi pada Mata Kuliah Biologi Umum. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 58-65. <https://doi.org/10.20527/binov.v1i2.7858>
- Kolin, F. A. M., Priyayi, D. F., & Hastuti, S. P. (2018). Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan Tingkat Sel. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 1(2), 163–176. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v1i2.363>
- Malawati, R., & Sahyar, S. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa dengan Model *Project Based Learning* Berbasis Pelatihan dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 58–63. <https://media.neliti.com/media/publications/119868-ID-development-of-science-process-skills-st.pdf>
- Martin, K., & Eliza, F. (2020). Pengembangan Assessment dalam Pembelajaran Daring untuk Mata Kuliah Pengukuran dan Instrumen. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 114–117. <https://doi.org/10.24036/jpte.v1i1.50>
- Mursidi, A., & Soeharto, S. (2016). An Introduction: Evaluation of Quality Assurance for Higher Educational Institutions Using Rasch Model. *Journal of Education, Teaching and Learning*, 1(1), 1–6. <http://dx.doi.org/10.26737/jetl.v1i1.25>
- Narut, Y. F., Maridi, M., & Karyanto, P. (2017). Analisis Bahan Ajar Biologi pada Materi Sistem Pencernaa terhadap Potensi Pemberdayaan KPS Siswa SMA PL Santu Yosef Surakarta. *Seminar Nasional Pendidikan Sains II UKSW*, 107–114. <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/11887>
- Nurulwati, N., Herliana, F., Elisa, E., & Musdar, M. (2021). The Effectiveness of Project-Based Learning to Increase Science Process Skills in Static Fluids Topic. *AIP Conference Proceedings*, 1-5. <https://doi.org/10.1063/5.0037628>
- Palimbong, J., Mujasam, M., & Allo, A. Y. T. (2018). Item Analysis Using Rasch Model in Semester Final Exam Evaluation Study Subject in Physics Class X TKJ SMK Negeri 2 Manokwari. *Physics Education Journal*, 1(1), 12–21. <https://doi.org/10.37891/kpej.v1i1.40>
- Risnani, Y., & Subali, B. (2016). Efektivitas Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kreativitas Keterampilan Proses Sains. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, 7(1), 959–970. <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/snpbs/article/view/676/664>
- Sari, D. R., Sekarwana, N., Hinduan, Z. R., & Sumintono, B. (2016). Analisis Tingkat Kepuasan Masyarakat terhadap Dimensi Kualitas Pelayanan Tenaga

- Pelaksana Eliminasi Menggunakan Pemodelan Rasch. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 2(1), 47–55. <https://doi.org/10.24198/jsk.v2i1.10419>
- Sugiarti, S., & Ratnaningdyah, D. (2020). Improvement of Science Process Skills Through Discovery Learning Model in Physics Education Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 69–74. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v5n2.p69-74>
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah, F. (2018). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Scientific Approach untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 75-88. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v4i2.2535>
- Supahar, S., Rosana, D., Ramadani, M., & Dewi, D. K. (2017). The Instrument for Assessing the Performance of Science Process Skills Based on Nature of Science (NOS). *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(3), 435–445. <https://doi.org/10.21831/cp.v36i3.14731>
- Suryani, I. A., Fajariningtyas, D. A., & Azizah, L. F. (2020). Improvement of Science Process Skills Through Development of Work Sheets Integrated by Terrarium Media Global Warming Materials. *Indonesian Journal of Science and Education*, 4(2), 132-138. <https://doi.org/10.31002/ijose.v4i2.1676>
- Wulandari, B. C., Rusilowati, A., & Saptono, S. (2019). The Development of Performance Assessment Instrument Integrated 4C for Measuring Science Process Skills in the Science Experiments of Elementary School Students. *Journal of Primary Education*, 8(8), 233–241. <https://doi.org/10.15294/jpe.v10i2.34456>