

## Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang

Dwi Novitasari\*, Andi Fadllan, dan M. Izzatul Faqih

*Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*

\* Email: [dwinovitasari\\_1608066023@student.walisongo.ac.id](mailto:dwinovitasari_1608066023@student.walisongo.ac.id)

**Abstrak.** Pendidikan tidak hanya untuk menguasai pengetahuan, namun juga menekankan penguasaan sikap dan keterampilan yang merangsang pemikiran, perhatian, keterampilan dan kreativitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil keterampilan proses sains dan tingkat kreativitas ilmiah siswa di SMA Negeri 7 Semarang. Penelitian menggunakan metode penelitian kualitatif dan analisis menggunakan model analisis Miles dan Huberman. Keterampilan siswa dipetakan sesuai hasil wawancara yang menunjukkan bahwa siswa berpikir kritis dalam mengajukan pertanyaan berdasarkan pengalaman. Siswa dapat memprediksi dan mengemukakan pendapatnya untuk mengajukan untuk menggambarkan proses, spesifikasi, dan pembuatan sepeda masa depan sesuai perkembangan teknologi. Siswa mampu mengajukan beberapa pertanyaan mengenai objek kaca yang menunjukkan bahwa siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 75% responden memiliki keterampilan cukup baik. Sebesar 22% baik sedangkan 3% masuk kategori kurang baik. Rata-rata tingkat kreativitas siswa SMA Negeri 7 Semarang memiliki kreativitas ilmiah cukup baik.

*Kata Kunci: Keterampilan proses sains, kreativitas ilmiah, instrumen keterampilan dan kreativitas ilmiah*

**Abstract.** Education is not only for mastery of knowledge but also emphasizes the mastery of attitudes and skills that stimulate thinking, attention, skills, and creativity. This study aims to determine the profile of science process skills and the level of scientific creativity of students at SMA Negeri 7 Semarang. The study used qualitative research methods, and analysis using the Miles and Huberman analysis model. Student skills were mapped according to the results of interviews which showed that students think critically in asking questions based on experience. Students can predict and express their opinions to propose to describe the process, specifications, and manufacture of future bicycles according to technological developments. Students can ask some questions about glass objects which shows that students have a high curiosity. The results showed that 75% of the respondents had quite good skills. 22% are good while 3% are in the poor category. The average level of creativity of SMA Negeri 7 Semarang students has quite good scientific creativity.

*Keywords: Science process skills, scientific creativity, instrument process skills and scientific creativity*

### 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan sesuatu yang dinamis hingga menuntut adanya perbaikan secara terus menerus. Proses pembelajaran memiliki misi untuk mencapai tujuan dari pendidikan yang tidak hanya menekankan siswa untuk menguasai pengetahuan, namun juga menekankan penguasaan sikap dan keterampilan [1]. Proses pembelajaran harusnya dapat merangsang pemikiran, perhatian, keterampilan dan kreativitas siswa sehingga pembelajaran terasa menyenangkan. Siswa harus mampu melakukan sesuatu dengan menggunakan prinsip dan proses ilmiah yang dipahami, belajar untuk mengetahui

(*learning to know*) dan belajar untuk melakukan (*learning to do*). Sains sebagai sebuah pengetahuan memiliki 2 dimensi yakni dimensi produk (*body of knowledge*) dan dimensi proses (*a way of investigation*) [2].

Proses belajar berkaitan dengan apa yang harus dikerjakan siswa sehingga hasilnya merupakan sesuatu yang kompleks [3]. Sebagai pembimbing dan pengarah, guru harus dapat mendorong siswa untuk menggerakkan dan berperan aktif dalam proses tersebut sehingga siswa mampu menggali potensi dan mengembangkan banyak keterampilan [4]. Namun fakta di lapangan memperlihatkan bahwa pembelajaran lebih cenderung untuk mengembangkan keterampilan tertentu saja, misalnya keterampilan komunikasi dan mengamati. Penilaian pembelajaran cenderung hanya mengukur kemampuan kognitif saja, karena guru jarang memperhatikan dan menilai keterampilan proses sains siswa [5].

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang digunakan untuk membuat data, memikirkan permasalahan serta merumuskan hasil. Keterampilan ini merupakan dasar pemikiran serta riset dalam konten sains sehingga dengan memiliki keterampilan ini, siswa dapat belajar serta memahami kehidupan mereka [6]. Aspek penting lain yang juga berhubungan dengan keterampilan proses sains, yakni kreativitas ilmiah [7]. Kreativitas ilmiah merupakan aspek penting yang dibutuhkan dalam keterampilan proses sains untuk memecahkan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, dan inovasi [8]. Siswa dengan kreativitas tinggi dapat belajar dengan baik karena selalu memiliki ide-ide kreatif yang dapat meningkatkan motivasi belajar mereka [9]. Tes khusus untuk mengukur kreativitas ilmiah sangat diperlukan karena tidak dapat menggunakan tes kreativitas yang umumnya digunakan [10]. Alat ukur (instrumen) khusus yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada instrumen tes kreativitas ilmiah Hu dan Adey [10].

## 2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif untuk menganalisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Penelitian dilakukan kepada 74 siswa yang terdiri dari 36 siswa kelas XI MIPA 4 dan 38 siswa kelas XI MIPA 5 SMA Negeri 7 Semarang. Data diperoleh dengan metode dokumentasi dan wawancara. Metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui jawaban soal tes kreativitas ilmiah yang dikerjakan siswa. Sedangkan wawancara digunakan untuk mendapatkan jawaban siswa tentang alasan di balik jawaban dalam tes dan mengungkap keterampilan proses sains siswa. Analisis data menggunakan analisis Model Miles dan Huberman. Data dikumpulkan, diklasifikasikan, disusun, dianalisis dan diinterpretasikan, kemudian dihubungkan dengan hasil penelitian lain untuk menarik kesimpulan.

Tes berbentuk uraian yang digunakan merupakan tes tertulis yang terdiri dari beberapa soal berbentuk esai. Tes ini digunakan untuk mengukur kreativitas ilmiah siswa. Tes yang digunakan ini diadaptasi dari *Test of Scientific Creativity* [10], yang merujuk kepada *The Three-dimensional Scientific Structure Creativity Model* (SSCM).

Profil keterampilan proses sains siswa ditentukan dari analisis respon siswa pada saat wawancara. Keterampilan proses sains yang diamati adalah keterampilan proses sains dasar yang meliputi mengajukan pertanyaan, mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, dan melakukan komunikasi.

Analisis tingkat kreativitas siswa berasal dari menganalisis jawaban siswa atas pertanyaan-pertanyaan. Setiap pertanyaan dianalisis menggunakan empat indikator berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Masing-masing indikator memiliki skor maksimal lima. Skor yang diperoleh dikonversikan ke dalam persentase kemampuan siswa dengan menggunakan empat indikator kreativitas ilmiah. Perhitungan nilai persentase siswa dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

dengan NP : persentase kemampuan berpikir kreatif, R : skor yang didapatkan siswa tiap indikator, dan SM : skor maksimal yang didapatkan siswa. Persentase skor yang dicapai oleh setiap siswa kemudian dikategorikan berdasarkan berbagai kategori penilaian, seperti yang ditunjukkan pada tabel

**Tabel 1.** Kategori Penilaian

Rentang Nilai (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data profil keterampilan proses sains siswa dipetakan melalui proses wawancara dengan indikator keterampilan dalam proses belajar antara lain mengajukan pertanyaan, mengamati, memprediksi, menafsirkan, mengelompokkan, dan berkomunikasi. Siswa mampu mengajukan beberapa pertanyaan secara lisan maupun tulisan. Beberapa pertanyaan diajukan siswa dengan meminta penjelasan mengenai suatu teori dan berlatar belakang hipotesis sesuai dengan hasil tes NM kelas XI MIPA 4 berikut.

“Seberapa kuat material kaca?, Apakah ketebalan kaca menentukan seberapa besar kekuatannya?, Apakah kaca bisa menandingi material kuat di bumi seperti berlian?, Adakah cara untuk menjaga kaca agar tidak memuai?, Apakah kaca memiliki ruang di dalamnya ataukah berupa partikel yang sangat rapat?”

Siswa juga mengajukan beberapa pertanyaan secara lisan seperti pada wawancara dengan MC kelas XI MIPA 4 berikut.

"Apakah kaca bisa menghantarkan panas?, Apa material kaca?, Kenapa kaca bisa bening dan tembus pandang?, Apa yang membuat kaca bisa pecah dan terjatuh?, Kenapa kaca bisa dikatakan sebagai semikonduktor dan isolator?, Apakah kaca dapat di daur ulang?, Berapa titik leleh kaca?, Seberapa kuat kaca dapat menopang beban di atasnya?, Apakah kaca dapat di aliran listrik?, Kenapa permukaan kaca licin? Kenapa kaca dapat melukai?"

Hasil tes dan wawancara tersebut menunjukkan bahwa siswa dapat berpikir secara kritis dalam mengajukan pertanyaan berdasarkan hipotesis yang dikemukakan dari pengalaman sehari-hari.

Siswa dapat meramalkan/memprediksi sesuatu yang merupakan salah satu indikator keterampilan proses sains. Siswa memberikan ide untuk membuat sepeda yang menarik dan bermanfaat. Siswa dapat memberikan beberapa ide secara tertulis seperti membuat sepeda listrik tenaga surya, sepeda terbang, hingga sepeda dengan GPS untuk mengetahui lokasi tertentu. Seperti pada hasil tes sebagai berikut.

“Saya ingin membuat sepeda terbang. Kebanyakan orang malas bahkan tidak tertarik untuk bersepeda yaitu disebabkan oleh malasnya mengayuh dan terlalu gerah apabila terkena matahari. Namun fungsi bersepeda adalah supaya tubuh kita gerak dan berolahraga. Dengan adanya sepeda terbang ini kita bisa bersepeda dengan cara lebih menarik. Kita tetap masih bisa bergerak/berolahraga dengan sepeda namun mengayuhnya akan lebih ringan dan lebih isis karena terkena angin dan juga dapat melihat pemandangan yang indah” (NA – kelas XI MIPA 5)

“Saya ingin membuat sepeda pintar dengan fitur teknologi terbaru. Di dalam kerangkanya ditempatkan sebuah komputer dengan layar sentuh dan modul GPS. Peralatan elektronik, daya tempuh waktu sampai 180 KM. Dan setiap kali mengerem, dari daya pengereman energi baterai kembali bertambah sedikit. Karena perkembangan jaman semakin modern dan membuat sepeda elektrik dapat menjadi semakin banyak orang yang naik sepeda dan mengurangi polusi udara yang kotor” (AP – kelas XI MIPA 5)

Beberapa siswa juga dapat mengemukakan pendapatnya secara lisan untuk mengajukan ide yang ditujukan untuk menggambarkan proses, spesifikasi dan pembuatan sepeda masa depan yang dapat membantu aktivitas manusia sesuai dengan perkembangan teknologi sehingga dapat memudahkan aktivitas manusia sebagai berikut.

“Membuat sepeda lipat dengan penggeraknya yaitu motor listrik. Sepeda listrik yang dilengkapi lampu dan pompa elektrik agar dapat memperbaiki ban sendiri. Opsi lain yaitu menggunakan ban " Run Flat Tyre" agar tidak khawatir dengan paku dijalan. Pengisian ulang baterai bisa dengan lepas pasang baterai atau dilengkapi dengan charge pada sepedanya langsung” (MC - kelas XI MIPA 4)

“Karena sekarang banyak kemacetan sehingga ingin membuat sepeda yang bisa terbang, kemudian dilengkapi dengan sensor pengambil sampah otomatis sehingga bisa melihat lingkungan yang bagus dan bersih” (MF – kelas XI MIPA 5)

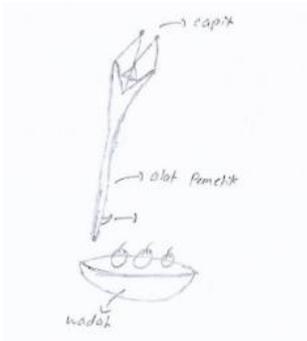
Menafsirkan merupakan proses menghubungkan hasil pengamatan dan menemukan pola keteraturan dari pengamatan tersebut. Pada pemetaan keterampilan proses sains, siswa diminta untuk menafsirkan kualitas kain serbet yang paling baik. Beberapa siswa dapat menafsirkan cara uji sampel berupa kain serbet tersebut sehingga diperoleh pilihan kain serbet terbaik yang dapat digunakan. Hasil tes yang dikerjakan oleh siswa tentang cara menentukan serbet yang terbaik sebagai berikut.

“Serbet kain perca dan serbet kain wol. Cara menentukan yang pertama menumpahkan air sekitar 3/4 gelas lalu mengelap menggunakan kedua serbet tersebut lalu menentukan siapa yang paling banyak menyerap air” (AF – kelas XI MIPA 4)

Hasil wawancara beberapa siswa mengenai penafsiran kain serbet yang baik antara lain sebagai berikut.

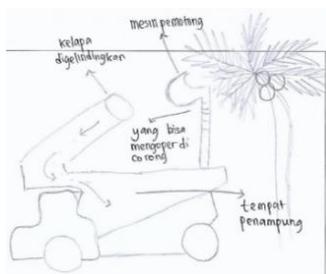
“Menentukan kain serbet dulu kemudian dilihat dengan cara halus atau tidak, kemudian mudah menyerap air atau tidak. Jika bahan diatas sudah ditentukan maka kita bisa memilih bahan yang bagus untuk digunakan sebagai serbet” (MY – kelas XI MIPA 5)

Siswa dapat dinyatakan terampil apabila dapat mengelompokkan/klasifikasi proses sains berdasarkan gagasan yang dimilikinya untuk kemudian dapat dikomunikasikan kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini ditunjukkan oleh siswa SMA Negeri 7 Semarang berdasarkan hasil tes untuk menggambarkan serta menjelaskan gagasan tentang mesin pemetik kelapa yang dapat memudahkan pekerjaan manusia sebagai berikut.



“Alat pemetik kelapa: capit tersebut berfungsi untuk menggantung ranting pada buah kelapa hingga kelapa tersebut jatuh dan dibawahnya terdapat wadah untuk menadahi agar buah kelapa tidak terbentur batu/paving” (AR – kelas XI MIPA 4)

**Gambar 1.** Ide pemetik kelapa AR (kelas XI MIPA 4)



“Mesin yang dapat membantu manusia dengan truk yang canggih dan pemotong yang bagus. Dimana kita bisa menampung banyak dalam sekali panen. Dan membantu manusia jadi tidak perlu memanjat. Namun dengan mesin yang berat kurang cocok untuk wilayah desa yang sempit” (NM – kelas XI MIPA 5)

**Gambar 2.** Ide pemetik kelapa NM (kelas XI MIPA 5)

Mengomunikasikan gagasan yang dimiliki juga dilakukan oleh siswa secara lisan seperti hasil wawancara berikut.

“Referensi teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah saya peroleh ada 2 yaitu alat panjat pemetik kelapa (alat yang membutuhkan manusia untuk tetap memanjat dan memetik kelapa) dan robot pemanen

kelapa. Kedua refrensi tersebut yang saya gunakan untuk membuat ide mesin pemetikan kelapa karena saya berfikir jika menggunakan teknologi maka akan memudahkan pekerjaan manusia untuk memetik kelapa dengan mudah. Tetapi tidak menutup kemungkinan jika manusia harus tetap ikut untuk memetik dengan bantuan mesin agar manusia dapat memastikan kelapa yang menjadi pilihan terbaik untuk didistribusikan.” (AN – kelas XI MIPA 4)

Tingkat kreativitas siswa SMA Negeri 7 Semarang diperoleh dari hasil tes kreativitas ilmiah berupa soal esai dengan beberapa indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* pada 74 siswa yang terdiri dari 36 orang kelas XI MIPA 4 dan 38 kelas XI MIPA 5 dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil analisis kreativitas siswa

Range	Kelas XI MIPA 4	Kelas XI MIPA 5
81 – 100	0	0
61 – 80	10	6
41 – 60	25	31
21 – 40	1	1
0 – 20	0	0
Rata-rata Nilai	55	53

**Gambar 3.** Grafik kreativitas siswa berdasarkan kelas



Kelas XI MIPA 5 memiliki nilai rata-rata lebih rendah yaitu 53 dibandingkan dengan kelas XI MIPA 4 yaitu 55. Hasil penilaian tersebut kemudian dikelompokkan pada rentang kategori penilaian sebagai berikut:

**Tabel 3.** Persentase penilaian kreativitas siswa

Range	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
81 – 100	Sangat Baik	0	0
61 – 80	Baik	16	22
41 – 60	Cukup	56	75
21 – 40	Kurang	2	3
0 – 20	Sangat Kurang	0	0
Rata-rata Nilai		54	



**Gambar 4.** Persentase hasil penilaian kreativitas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 75% responden memiliki keterampilan cukup baik dalam melaksanakan tes kreativitas siswa. Sebesar 22% memiliki kategori baik sedangkan 3% responden memiliki kategori kurang baik sehingga dapat dilaporkan bahwa rata-rata tingkat kreativitas siswa SMA Negeri 7 Semarang memiliki kreativitas ilmiah dengan kategori cukup baik.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa profil keterampilan proses sains siswa dapat dipetakan berdasarkan pertanyaan yang diajukan oleh siswa dan hasil prediksi siswa dalam menafsirkan permasalahan yang ada di lingkungan untuk kemudian dapat dikomunikasikan. Siswa mampu memberikan lebih dari empat pertanyaan mengenai objek kaca yang menunjukkan bahwa siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. Beberapa siswa juga berhasil memberikan gagasannya dalam penyelesaian permasalahan yang ada di lingkungan dan mengomunikasikannya baik secara lisan maupun tulisan. Tingkat kreativitas kelas XI MIPA 5 lebih rendah dengan nilai rata-rata 53 dibandingkan dengan kelas XI MIPA 4 dengan nilai rata-rata 55. Rata-rata hasil menunjukkan nilai 54 yang termasuk ke dalam kategori cukup baik. Persentase siswa yang mendapat range nilai 41–60 sebesar 75% siswa, 22% siswa memiliki tingkat kreativitas dalam kategori baik, sedangkan 3% siswa memiliki tingkat kreativitas dalam kategori kurang.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. J. Nugraha, H. Suyitno, dan E. Susilaningih, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL," *J. Prim. Educ.*, vol. 6, no. 1, hal. 35–43, 2017.
- [2] M. I. Faqih dan I. Wilujeng, "Memetakan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Kelas VII Di Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta," *Phenom. J. Pendidik. MIPA*, vol. 7, no. 2, hal. 187, 2018.
- [3] W. Syafitri, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Pada Konsep Sistem Koloid," 2010.
- [4] F. Sundari, "Peran Guru Sebagai Pembelajar Dalam Memotivasi Peserta Didik Usia SD," *Pros. Disk. Panel Pendidik. "Menjadi Guru Pembelajar" Kel. Alumni Univ. Indraprasta PGRI*, vol., no. April, hal. 60–76, 2017.
- [5] M. Yildirim, M. Çalik, dan H. Özmen, "A meta-synthesis of Turkish studies in science process skills," *Int. J. Environ. Sci. Educ.*, vol. 11, no. 14, hal. 6518–6539, 2016.
- [6] Ç. G. Kayır dan M. Erdoğan, "The Variation in Turkish Students' Reading Skills based on PISA 2009: The Effects of Socio-Economic and Classroom-Related Factors," *Int. Online J. Educ. Sci.*, vol. 7, no. 4, hal. 80–96, 2015.
- [7] Romlah, M. Nur, dan W. Widodo, "Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SD Melalui Permainan," *J. Kaji. Pendidik. dan Has. Penelit.*, vol. 4, no. 3, 2018.
- [8] A. Fadllan, M. Hartono, M. Susilo, dan S. Saptono, "Scientific Creativity Profile of Mathematics and Science Students," *Adv. Soc. Sci. Educ. Humanit. Res.*, vol. 247, no. Iset, hal. 50–55, 2018.
- [9] S. Harahap, "Identifikasi Kreativitas Siswa Terhadap Mata Pelajaran IPA," *Integr. Sci. Educ. J.*, vol. 1, no. 1, hal. 16–22, 2020.
- [10] W. Hu dan P. Adey, "A scientific creativity test for secondary school students," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 24, no. 4, hal. 389–403, 2002.