ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:
Dwi Novitasari
NIM. 1608066023

PRODI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dwi Novitasari

NIM : 1608066023

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 29 Juni 2022
Pembuat Pernyataan,

Dwi Novitasari
NIM. 1608066023

KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 2 Kampus III Ngaliyan Semarang Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang

Penulis : Dwi Novitasari

NIM : 1608066023

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqasyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 29 Juni 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP.

Penguji II,

Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198906262019031012

Penguji III,

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 197602142008011011

Penguji IV,

Edi Daenuri Anwar, M.Si
NIP. 197907262009121002

Pembimbing I,

Andi Fadllan, S.Si., M.Sc.
NIP. 198009152005011006

Pembimbing II,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP.

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 20 Juni 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang
Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqsyah.
Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,

Andi Fadlan, S.Si, M.Sc.
NIP. 19800915 200501 1 006

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 24 Juni 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang
Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.
Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,

Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP.

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, pengambilan data menggunakan teknik *purposive sampling*, teknik pengumpulan data menggunakan triangulasi, dan analisis menggunakan model analisis Miles dan Huberman. Keterampilan siswa dipetakan sesuai hasil wawancara yang menunjukkan bahwa siswa berfikir 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 banyak 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. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 5 memiliki tingkat kreativitas lebih rendah dengan nilai rata-rata 53 dibandingkan kelas XI MIPA 4 dengan nilai rata-rata 55 namun nilai tersebut masih masuk dalam kategori cukup baik. sehingga perlu strategi peningkatan untuk memaksimalkan potensi dan kreativitas siswa.

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, data collection using purposive sampling technique, data collection techniques using triangulation, 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 many 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. The results showed that class XI MIPA 5 had a lower level of creativity with an average value of 53 compared to class XI MIPA 4 with an average value of 55 but the score was still in the fairly good category. so it needs an improvement strategy to maximize the potential and creativity of students.

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

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	‘
ث	s\	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z\	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	‘
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Mad

a> = a panjang

i> = i panjang

u> = u panjang

Bacaan Diftong

au = او

ai =اي

iv =اي

KATA PENGANTAR

Alhamdulilahirabbil'aalamiin, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul "Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang".

Selawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad ﷺ, beserta para keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa istikamah dalam sunahnya hingga akhir zaman. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang selalu memberikan nasihat, bimbingan, saran-saran dan bantuan yang sangat berharga. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Sc., dan Edi Daenuri Anwar, M.Sc., selaku ketua dan sekretaris Prodi Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang yang selalu memotivasi dan membimbing penulis.
4. Andi Fadllan, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd selaku pembimbing II

yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi serta petunjuk sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.

5. Qisthi Fariyani, M.Pd., selaku dosen wali yang selalu memotivasi dan membimbing penulis.
6. Segenap staff dan dosen pengajar, pegawai, dan civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
7. Segenap Guru, karyawan, dan siswa-siswi SMA Negeri 7 Semarang yang sudah memberikan izin dan membantu penulis selama penelitian.
8. Kedua orang tua penulis, Bapak Muhammad Sholeh (alm), dan Ibu Umi Sholihah, kakak Adi Muchlas, dan adik Amelliya Eka Wahyuni. Terima kasih atas do'a, dukungan, dan semangat selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah serta menyelesaikan skripsi dengan lancar. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat dan ridho-Nya kepada kalian.
9. Teman-teman Pendidikan Fisika dan Fisika 2016, PPL SMA Negeri 7 Semarang 2019, dan KKN Reguler 74 yang memberikan motivasi, semangat, dan saling *sharing*.

10. Sahabat Masykurotunisa, M. Badril Anwar, Dhanu Kusuma Sugiharto, Khoirul Nikmah, Najwa Amamiya, yang selalu menghibur, memberi solusi, dan memotivasi penulis ketika sedang frustasi, stres dan jenuh.
11. Mbak Niha, Mbak Farida, Mbak Aulia dan teman- teman fisika teori yang sering memberi support penulis saat ada kendala di perkuliahan.
12. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materi demi terselesaikannya skripsi ini.

Semoga Allah SWT, senantiasa membalas kebaikan yang telah dilakukan, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan doa terbaik bagi mereka. Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi di masa mendatang. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas serta mendapat rida Allah SWT. *Aamiin ya rabbal alamin*.

Semarang, 29 Juni 2022
Penulis,

Dwi Novitasari
NIM. 1608066023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN ii
PENGESAHAN iii
NOTA PEMBIMBING iv
ABSTRAK vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 7
C. Fokus Masalah 7
D. Rumusan Masalah 8
E. Tujuan Penelitian 8
F. Manfaat Penelitian 8
BAB II LANDASAN PUSTAKA 10
A. Kajian Pustaka 10
1. Keterampilan Proses Sains 10
2. Kreativitas Ilmiah 20
B. Kajian Penelitian yang Relevan 25

C. Pertanyaan Penelitian **29**

BAB III METODE PENELITIAN 31

A. Pendekatan Penelitian 31

B. *Setting* Penelitian 32

C. Sumber Data 33

D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data 33

E. Keabsahan Data 37

F. Analisis Data 39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 44

A. Deskripsi Hasil Penelitian 44

1. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA Negeri 7 Semarang 44

2. Tingkat Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang 54

B. Pembahasan 56

C. Keterbatasan Penelitian 70

BAB V PENUTUP 72

A. Simpulan 72

B. Implikasi 73

C. Saran 74

DAFTAR PUSTAKA 75

LAMPIRAN-LAMPIRAN 84

RIWAYAT HIDUP 156

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Keterampilan proses dan indikatornya	12
Tabel 3. 1	Jadwal Kegiatan Penelitian	32
Tabel 3. 2	Kategori Penilaian	43
Tabel 4. 1	Hasil analisis kreativitas siswa	54
Tabel 4. 2	Persentase penilaian kreativitas siswa	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4. 1	Ide pemetik kelapa Aditha Rahmadinda Putri (kelas XI MIPA 4)	51
Gambar 4. 2	Ide pemetik kelapa Nadia Maharani (kelas XI MIPA 5)	52
Gambar 4. 3	Ide pemetik kelapa Muhammad Galen Yodhany (kelas XI MIPA 5)	52
Gambar 4. 4	Grafik kreativitas siswa berdasarkan kelas	55
Gambar 4. 5	Persentase hasil penilaian kreativitas	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Profil Sekolah	85
Lampiran 2	Daftar Nama Siswa	87
Lampiran 3	Kisi-Kisi Instrumen Tes	89
Lampiran 4	Rubrik Penilaian Kreativitas Ilmiah	91
Lampiran 5	Validasi Instrumen Tes	92
Lampiran 6	Soal Tes	96
Lampiran 7	Jawaban Tes Siswa	98
Lampiran 8	Hasil Penilaian Kreativitas Siswa	122
Lampiran 9	Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Siswa	126
Lampiran 10	Validasi Instrumen Wawancara Siswa	127
Lampiran 11	Instrumen Wawancara Siswa	131
Lampiran 12	Hasil Wawancara Siswa	132
Lampiran 13	Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Guru	140
Lampiran 14	Validasi Instrumen Wawancara Guru	141
Lampiran 15	Instrumen Wawancara Guru	147
Lampiran 16	Hasil Wawancara Guru	149
Lampiran 17	Dokumentasi Penelitian	153
Lampiran 18	Surat Izin Riset	154
Lampiran 19	Surat Keterangan Riset	155

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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 (Nugraha, Suyitno dan Susilaningsih, 2017). Untuk membangun pengetahuan dalam pembelajaran sains yang lebih menekankan pada proses, siswa diharuskan melaksanakan serangkaian kegiatan belajar bermakna (Tsaniyyah, Marianti dan Isnaeni, 2019).

Proses pembelajaran harusnya dapat merangsang pemikiran, perhatian, keterampilan dan kreativitas siswa sehingga pembelajaran terasa menyenangkan. Harapannya dengan meningkatkan kualitas pembelajaran, siswa mampu terdorong untuk lebih bisa berfikir kreatif, seperti pada Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 44 yang berbunyi sebagai berikut:

بِٱلۡبَيِّنَٰتِ وَٱلزُّبُرِۗ وَأَنزَلۡنَآ إِلَيۡكَ ٱلذِّكۡرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيۡهِمۡ وَلَعَلَّهُمۡ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : Keterangan-keterangan (mukjizat) dan kitab-kitab. Dan Kami turunkan kepadamu Al Quran, agar kamu menerangkan pada umat manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan supaya mereka memikirkan.

Menurut *Tafsir Min Fathil Qadir*: بِٱلۡبَيِّنَٰتِ وَٱلزُّبُرِۗ (Allah SWT mengutus mereka dengan membawa keterangan-keterangan dan bukti-bukti berupa الزُّبُر yakni kitab-kitab. وَأَنزَلۡنَآ إِلَيۡكَ ٱلذِّكۡرَ (dan Allah turunkan kepadamu Al-Qur'an), لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ (agar kamu menerangkan pada umat manusia seluruhnya dengan perbuatan dan perilakumu), مَا نُزِّلَ إِلَيۡهِمۡ (dengan apa yang telah diturunkan kepada mereka yang di dalamnya berupa hukum syar'i, kabar gembira dan ancaman). وَلَعَلَّهُمۡ يَتَفَكَّرُونَ (agar mereka berfikir dan menggunakan akal mereka untuk mengambil pelajaran).

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*) (Faqih dan Wilujeng, 2018). Sains adalah produk ilmiah yang mempelajari fenomena alam dan segala sesuatu tentang alam dan isinya, interaksi dan cara

hidup yang dapat diamati dan ditunjukkan oleh logika (Sartika, 2015). Proses pembelajaran saintifik harus mampu memperkuat daya imajinasi, berpikir logis dan kreatif (Fauziah, 2011). Deskripsi tersebut memperjelas bahwa sains bukan hanya produk, tapi juga merupakan proses yang tingkat pencapaian keberhasilannya dapat diketahui dari pengukuran dan evaluasi menggunakan tes prestasi belajar (Djamarah dan Zain, 2006).

Proses belajar berkaitan dengan apa yang harus dikerjakan siswa sehingga hasilnya merupakan sesuatu yang kompleks (Syafitri, 2010). 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 (Sundari, 2017). Permendikbud No. 68 Tahun 2013 menjelaskan bahwa Salah satu ciri kurikulum 2013 adalah pengembangan keseimbangan antara sikap spiritual dan sosial, rasa ingin tahu, kreativitas, kolaborasi, keterampilan kecerdasan, dan psikomotorik. Sesuai dengan karakteristik kurikulum 2013, Sharp dalam Mardayanti (2016) mengungkapkan salah satu hal yang bisa dilakukan guru agar siswa berani menunjukkan kreativitas adalah dengan mengajukan pertanyaan yang bukan hanya memiliki satu jawaban atau

proses penyelesaian (Mardayanti, Zulkardi dan Santoso, 2016). 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 (Yildirim, Çalik dan Özmen, 2016). Karena kreativitas ilmiah dan keterampilan proses sains siswa jarang diperhatikan, siswa tidak terbiasa untuk mengembangkannya.

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 (Kayır dan Erdoğan, 2015). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dasar yang memfasilitasi belajar, menemukan metode, menjadikan siswa aktif, meningkatkan tanggung jawab dan membantu siswa untuk memahami studi praktis (Aydoğdu, Erkol dan Erten, 2014). Keterampilan yang dimaksud adalah siswa diminta untuk bereksperimen,

mencari kebenaran, atau mencoba menemukan hukum atau proposisi, dan menarik konklusi dari seluruh proses yang telah dilaluinya sendiri (Djamarah dan Zain, 2006). Aspek penting lain yang juga berhubungan dengan keterampilan proses sains, yakni kreativitas ilmiah (Romlah, Nur dan Widodo, 2018). Kreativitas ilmiah merupakan aspek penting yang dibutuhkan dalam keterampilan proses sains untuk memecahkan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, dan inovasi (Fadllan *et al.*, 2018).

Kreativitas ilmiah dapat digunakan untuk mempelajari sains (Setyadin, Siahaan dan Samsudin, 2017). Siswa dengan kreativitas belajar yang baik dapat melalui kegiatan penyelesaian masalahnya sehingga akan lebih mampu memahami pelajaran sains. Jika siswa memiliki ide untuk memecahkan masalah dan berani mengekspresikan kreativitasnya, siswa dapat terbantu dalam memahami pelajaran sains dan tidak ada masalah saat dihadapkan dengan masalah. Siswa dengan kreativitas tinggi dapat belajar dengan baik karena selalu memiliki ide-ide kreatif yang dapat meningkatkan motivasi belajar mereka (Harahap, 2020). Mengingat pentingnya memiliki keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah, terdapat pendekatan bertahap dalam

mengembangkannya yakni keterampilan proses dasar (misalnya: mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, memprediksi, dan menyimpulkan) dan keterampilan proses terintegrasi (yaitu identifikasi variabel pengontrol, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, mendefinisikan secara operasional, bereksperimen dan merumuskan model) (Yildirim, Çalik dan Özmen, 2016; Nuzul, Nirwana dan Kholiq, 2019).

Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Semarang berada di Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Siswa di SMAN 7 Semarang memiliki berbagai latar belakang pendidikan sebelumnya, serta berbagai kemampuan akademik. Sekolah ini dijadikan sebagai tempat penelitian karena kemampuan siswanya yang sangat beragam. Subjek yang beragam ini diharapkan dapat memberikan data penelitian yang juga beragam mengenai tingkat keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini ditujukan untuk mengetahui tingkat kreativitas dan keterampilan proses sains siswa di SMA Negeri 7 Semarang. Tes khusus untuk mengukur kreativitas ilmiah sangat diperlukan karena tidak dapat menggunakan tes kreativitas yang umumnya digunakan (Hu dan Adey, 2002). Alat ukur (instrumen) khusus yang digunakan pada

penelitian ini mengacu pada instrumen tes kreativitas ilmiah Hu dan Adey (2002).

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang ditemukan sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran masih jarang mengembangkan serta kurang memperhatikan keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa.
2. Siswa tidak menyadari tingkat keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiahnya.
3. Siswa masih kurang familiar dan cenderung kesulitan dalam menunjukkan keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah baik secara tertulis maupun secara langsung.

C. Fokus Masalah

Melihat latar belakang yang telah dipaparkan, maka fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa.

D. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana profil keterampilan proses sains siswa kelas XI di SMA Negeri 7 Semarang?
2. Bagaimana tingkat kreativitas ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 7 Semarang?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui profil keterampilan proses sains siswa kelas XI di SMA Negeri 7 Semarang.
2. Mengetahui tingkat kreativitas ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 7 Semarang.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Bagi Guru

   Memberikan gambaran rinci profil keterampilan proses sains dan tingkat kreativitas siswa. Harapannya pengetahuan tentang keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah mengalami peningkatan. Guru yang memiliki pengetahuan yang baik tentang keterampilan

proses sains dan kreativitas ilmiah siswa dapat melaksanakan pembelajaran yang dapat membentuk keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah yang baik di sekolah.

2. Bagi Peserta Didik

   Meningkatkan motivasi untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah yang dimiliki.

3. Bagi Peneliti
   a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sehingga dapat dijadikan sebagai bahan kajian bersama selanjutnya. Baik menjadi rujukan pembelajaran di sekolah, maupun menjadi rujukan bagi penelitian lain.
   b. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan referensi penelitian yang lain maupun sejenis.

BAB II
LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses adalah keterampilan yang memungkinkan siswa mampu untuk memproses dan memahami konsep yang didapatkan dari temuan sendiri (Masithussyifa, Ibrahim dan Ducha, 2012). Keterampilan proses sains merupakan kemampuan fisik dan mental yang terkait dengan keterampilan dasar yang telah dimiliki, diperoleh, dan diterapkan dalam suatu kegiatan ilmiah, memungkinkan untuk memperoleh sesuatu yang baru (Semiawan *et al.*, 1989). Keterampilan proses sains meliputi keterampilan intelektual, manual, dan sosial yang diturunkan dari keterampilan dasar siswa (Santiani, 2013). Siswa yang sudah terlatih dengan keterampilan proses sains akan lebih mudah bersosialisasi dengan masyarakat karena memiliki kepribadian yang jujur, dan teliti (Ambarsari, 2012).

Keterampilan proses sains digunakan oleh para ilmuwan untuk menjadi roda penggerak suatu penemuan dalam kerja ilmiah (Semiawan *et al.*, 1989).

Keterampilan tersebut dapat digunakan untuk menemukan Konsep, prinsip, atau teori dapat ditemukan dalam keterampilan proses sains untuk lebih mengembangkan konsep yang ada atau menyangkal penemuan sebelumnya (Ilmi *et al.*, 2016). Keterampilan proses sains dapat mengajak siswa untuk mengolah informasi baru melalui pengalaman konkret (Djamarah dan Zain, 2006). Keterampilan proses meliputi banyak kemampuan yang kemudian menentukan kemampuan pengolahan pemikiran dan kemampuan olah perbuatan siswa (Syafitri, 2010). Keterampilan proses sains juga dapat diartikan sebagai kemampuan ilmuan untuk memperoleh pengetahuan, dan menyampaikan yang efisien dan efektif menggunakan pikiran, diskusi, dan tindakan untuk mencapai hasil tertentu.

Siswa perlu memperoleh keterampilan ini sejak dini di sekolah, karena sebagian besar siswa berhasil dalam proses pembelajaran terbimbing dan kemudian memerlukan pemahaman dan penerapan yang tepat (Abdul Rauf *et al.*, 2004). Siswa dengan keterampilan proses yang baik akan mudah mendapatkan ide untuk menghasilkan karya maupun penemuan inovatif

sehingga akan banyak penghargaan yang diterima (Nuzul, Nirwana dan Kholiq, 2019).

Indikator bahwa telah terjadi keterampilan proses dalam proses belajar mengajar menurut Muh. Tawil dan Liliasari (2014) dalam Guswita (2018) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 1 Keterampilan proses dan indikatornya

No.	Keterampilan Proses	Indikator
1.	Mengamati/ Observasi	a. Menggunakan berbagai indera (penglihatan, pengecap, penciuman, peraba, pendengar). b. Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2.	Mengelompokkan/ Klasifikasi	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. b. Mencari perbedaan, persamaan, mengontraskan ciri-ciri. c. Membandingkan dan mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.
3.	Menafsirkan	a. Menghubung-hubungkan hasil pengamatan. b. Menemukan pola/keteraturan dalam suatu set pengamatan. c. Menyimpulkan

No.	Keterampilan Proses	Indikator
4.	Meramalkan/ memprediksi	Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi.
5.	Melakukan komunikasi	a. Mendeskripsikan atau menggambarkan data hasil percobaan/pengamatan dengan grafik atau tabel. b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. c. Menjelaskan hasil percobaan dan membaca grafik/tabel Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.
6.	Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya apa,bagaimana, dan mengapa, bertanya untuk meminta penjelasan. b. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
7.	Mengajukan hipotesis	a. Mengetahui bahwa ada lebih dari suatu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian. b. Menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan

No.	Keterampilan Proses	Indikator
		memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
8.	Merencanakan percobaan	a. Menentukan alat, bahan atau sumber yang akan digunakan. b. Menentukan variabel atau faktor-faktor penentu. c. Menentukan apa yang akan diatur, diamati, dicatat
9.	Menentukan alat/ bahan/sumber	Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja memakai alat atau bahan atau sumber
10.	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
11.	Melaksanakan percobaan	Melakukan uji coba atau eksperimen

Jinks (1997) memberikan daftar proses sains yang dianjurkan oleh *American Association for the Advancement of Science* (AAAS). Terdapat tiga belas proses dalam daftar ini. Delapan proses pertama disebut proses dasar dan lima proses terakhir disebut proses integritas, yakni:

a. Observasi

   Mengumpulkan informasi dengan menggunakan salah satu atau kombinasi panca indra penglihatan, pendengaran, perabaan, pengecapan (taste), dan penciuman.

b. Pengukuran

   Standar acuan dapat digunakan sebagai pembanding dalam pengamatan yang lebih spesifik.

c. Klasifikasi

   Proses pengelompokan objek yang dapat dipantau berdasarkan propertinya. Obyek yang memiliki karakteristik tertentu dapat dikatakan berbeda dalam deret yang sama.

d. Kuantifikasi

   Mengacu pada proses mengungkapkan pengamatan menggunakan angka daripada hanya mengandalkan penjelasan kualitatif.

e. *Inferring* (menyimpulkan)

   Sebuah proses cerdik dimana asumsi yang dihasilkan untuk menjelaskan peristiwa yang diamati.

f. Memprediksi

   Mengacu pada prediksi suatu peristiwa berdasarkan sekumpulan informasi.

g. Hubungan

Fungsi proses terkait dengan interaksi variabel.

h. Mengkomunikasikan

Proses ini mengacu pada seperangkat keterampilan. Semua keterampilan tersebut berupa pelaporan data secara sistematis.

i. Menafsirkan data

Mengacu pada fungsi unik yang mengenali hubungan antara pola dan data.

j. Mengontrol variabel

Proses ini merupakan upaya untuk mencapai suatu keadaan atau kondisi dimana pengaruh suatu variabel terlihat dengan jelas.

k. Definisi operasional

Fungsi utamanya adalah untuk menetapkan parameter penelitian atau kesimpulan guna mencapai tingkat objektivitas yang lebih tinggi.

l. Hipotesis

Proses spiritual tidak sederhana dan sepele, tetapi esensial dan kreatif.

m. Percobaan

Proses ini merupakan pendekatan sistematis untuk memecahkan suatu masalah.

Hakikatnya dalam kehidupan, materi sains terus menerus akan berkembang seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga keterampilan ini menjadi metode untuk memperoleh pengetahuan dengan suatu cara tertentu (Arif, 2016). Syafitri (2010) mengemukakan beberapa alasan kemampuan proses sains di pendidikan dasar dan menengah sangat dibutuhkan. Artinya, mereka masih dalam proses belajar untuk memiliki keunggulan dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan konsep dan metode pembelajarannya, dan untuk membantu siswa mengembangkan dirinya sendiri, membantu siswa mengembangkan dirinya, dan tingkat kreativitas.

Oemar (1995) dalam Syafitri (2010) menjelaskan tipe keterampilan yang dapat dikembangkan melalui proses pendidikan yang bersumber pada pendekatan keterampilan proses. Terdapat 7 tipe keterampilan dalam daftar ini, yakni:

a. Mengamati; untuk kepentingan belajarnya, siswa dengan menggunakan inderanya (melihat, mendengar, meraba, mencium, serta merasa) harus

mampu mengumpulkan informasi maupun data yang relevan.

b. Mengelompokkan/mengklasifikasikan; terhadap suatu objek, siswa harus dapat memahami perbandingan serta persamaan terhadap hasil pengamatannya, mengadakan klasifikasi yang bersumber pada karakteristik spesial, tujuan, ataupun kebutuhan tertentu. Kecermatan dalam pengamatan ini dibutuhkan dalam membuat klasifikasi.
c. Menafsirkan (menginterpretasikan); siswa wajib mempunyai keahlian menafsirkan kenyataan, informasi, data, ataupun kejadian. Keahlian ini dibutuhkan untuk melaksanakan percobaan ataupun riset simpel.
d. Meramalkan; siswa harus mempunyai keahlian menghubungkan informasi, kenyataan, serta data. Siswa dituntut terampil mengestimasi serta meramalkan aktivitas ataupun kejadian yang bisa terjadi pada masa yang akan datang.
e. Mempraktikkan; konsep yang sudah dipelajari serta dipahami harus sanggup dipraktikkan dalam suasana ataupun pengalaman baru oleh siswa. Dalam proses pembelajaran siswa, keterampilan ini

digunakan untuk menerangkan pengalaman apa yang akan dirasakan oleh siswa.

f. Merancang riset; siswa wajib sanggup memastikan permasalahan serta variabel-variabel yang hendak diteliti, tujuan, serta ruang lingkup riset. Siswa wajib memastikan langkah-langkah kerja pengumpulan serta pengolahan informasi dan prosedur melaksanakan riset.

g. Mengkomunikasikan; siswa wajib sanggup menyusun serta menyampaikan laporan apa yang diperolehnya secara sistematis, baik proses atau hasil belajarnya kepada siswa lain.

Jadi, keterampilan proses adalah pendekatan dalam pendidikan, dimana siswa mendapatkan peluang melaksanakan hubungan timbal balik terhadap objek nyata, sampai pada penemuan konsep. Dengan kata lain, pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan yang memberikan peluang siswa dengan tujuan meningkatkan keahlian siswa untuk berproses ilmiah, menciptakan, dan menyajikan sendiri fakta, konsep, nilai, dan tindakan mereka sendiri diantara para siswa. Penekanan dalam penelitian ini adalah fungsi proses dasar yang

digunakan adalah proses ilmiah atau pendekatan fungsi proses ke fungsi sains.

Keterampilan proses sains yang diteliti adalah keterampilan proses sains dasar yang mencakup 6 aspek, yakni: 1) mengajukan pertanyaan, 2) mengamati, 3) mengelompokkan, 4) menafsirkan, 5) memprediksi, dan 6) melakukan komunikasi.

2. Kreativitas Ilmiah

Kreativitas ilmiah merupakan keahlian memproduksi dan berpotensi menciptakan produk tertentu yang asli serta mempunyai nilai, dirancang dengan tujuan tertentu dengan memakai data yang diberikan (Hu *et al.*, 2010). Kreativitas ilmiah ialah kepekaan terhadap permasalahan, keahlian untuk menciptakan hal baru yang bisa diterima secara teknologi, keahlian bertanya, keahlian pemecahan permasalahan, cara memandang pemecahan, merancang eksperimen, berimajinasi, mengenali kesulitan, membuat prediksi ataupun hipotesis (Suyidno dan Nur, 2015). Siswa diharapkan mampu mengeksplorasi kemampuannya, menemukan jalan keluar dengan membayangkan berbagai macam cara, serta mengombinasikan berbagai pengetahuan atau teknik pemecahan masalah baru yang berkaitan

dengan penerapan sains (Hu dan Adey, 2002). Penjelasan tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara sains dan kreativitas yang kemudian muncul dengan istilah kreativitas ilmiah, yakni siswa dengan kreativitasnya juga sekaligus mempelajari sains (Setyadin, Siahaan dan Samsudin, 2017). Kreativitas harus dilatih dan dikembangkan secara optimal. Seseorang tidak bisa hanya dengan berdiam diri kemudian kreativitas berkembang dengan sendirinya.

Kreativitas diwujudkan dalam produk kreatif, baik berupa benda maupun ide. Produk kreatif adalah standar tertinggi untuk mengukur kreativitas seseorang. Tidak ada orang yang tidak memiliki kreativitas sama sekali. Setiap orang pasti memiliki kreativitas, namun dengan tingkat kreativitas yang berbeda-beda. Hanya saja, perlu adanya usaha untuk mengembangkan kreativitas tersebut. Kreativitas ilmiah adalah kemampuan untuk merancang dan menghasilkan produk tertentu yang orisinil dan memiliki nilai sosial maupun personal, dengan tujuan pemikiran tertentu menggunakan informasi yang ada (Hu dan Adey, 2002). Meskipun kreativitas adalah kemampuan menghasilkan sesuatu yang orisinil, namun bukan berarti seseorang harus menciptakan

sesuatu yang baru dan belum pernah ada sebelumnya. Kreativitas bisa berarti menyalurkan sebuah ide dari beragam kombinasi data atau informasi yang sudah ada sebelumnya (Pertiwi, 2017). Kreativitas membutuhkan tingkat pemikiran tertentu yang melibatkan keyakinan pada kemampuan berpikir seseorang serta motivasi untuk mencari solusi sendiri atas sebuah masalah (Kitto, Lok dan Rudowicz, 1994).

Menurut Hu dan Adey (2002), pemahaman ini dapat dikembangkan untuk mendukung beberapa hipotesis mengenai struktur kreativitas ilmiah:

a. Kreativitas sains berfokus pada eksperimen sains, pemecahan masalah dan menemukan jawaban, serta kegiatan sains kreatif.
b. Kerangka kreativitas ilmiah tidak mengandung faktor non-intelektual, meskipun faktor non-intelektual tersebut dapat mempengaruhi kreativitas ilmiah.
c. Kreativitas ilmiah tergantung pada pengetahuan dan keterampilan ilmiah.
d. Kreativitas ilmiah harus merupakan kombinasi dari kerangka kerja statis dan kerangka kerja yang berkembang. Konsep kreativitas ilmiah meningkat dari waktu ke waktu.

e. Kreativitas dan kemampuan analitis adalah dua unsur yang berbeda fungsi yang sama yang berasal dari kemampuan mental.

Hu dan Adey (2002) menggambarkan struktur kreativitas ilmiah sebagai pengintegrasian proses memperoleh pengetahuan/gagasan melalui proses berpikir dan berimajinasi. Ciri-ciri kreativitas ilmiah itu sendiri meliputi: kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas, serta produk ilmiah (produk teknis, pengetahuan ilmiah, pengenalan fenomena ilmiah dan masalah ilmiah).

Torrance dalam Appulembang (2017) ciri-ciri kreativitas ditandai dengan adanya beberapa keterampilan, seperti: kelancaran berpikir (*fluency*), keluwesan/fleksibilitas berpikir (*flexibility*), berpikir orisinal (*originality*), keterampilan memerinci (*elaboration*), dan keterampilan menilai (*evaluation*). Kefasihan mengacu pada jumlah ide orisinal yang dihasilkan, fleksibilitas adalah kemampuan untuk "mengubah strategi" tanpa terikat oleh pendekatan yang tetap setelah pendekatan itu didapati tidak lagi efisien, keaslian diinterpretasikan secara statistik: jawaban yang jarang, yang terjadi sesekali dalam populasi tertentu, dianggap asli (Hu dan Adey, 2002).

Kreativitas ilmiah berkaitan dengan kreativitas dalam pendidikan sains, yang memungkinkan individu untuk mengembangkan persepsi dan meningkatkan pemahaman tentang alam, menghasilkan banyak ide orisinal dari berbagai bidang, serta memanfaatkan perspektif antar disiplin bidang studi yang inovatif dalam sains, teknologi, dan seni untuk menyelesaikan masalah tertentu (Fadllan *et al.*, 2019).

Kreativitas, menurut uraian ini, adalah kegiatan berpikir yang bersifat divergen, menghasilkan berbagai visi baru dan tidak terbatas pada hasil sesuai dengan kegunaannya. Siswa dengan kreativitas ini mungkin memiliki kemampuan untuk berpikir secara mendalam, meningkatkan produk ilmiah, menghasilkan ide-ide baru, dan memecahkan masalah dengan cara yang unik dan orisinal (Khoiriyah dan Hanifah, 2018). Pengukuran tingkat kreativitas dalam penelitian ini mengacu pada aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), orisinalitas (*originality*) dan keterampilan memerinci (*elaboration*).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini didasarkan pada hasil beberapa temuan sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Tidak hanya sebagai acuan hasil penelitian, tetapi juga sebagai acuan empiris dan teoritis. Kajian pustaka pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian Faqih dan Wilujeng (2018) yang melakukan pemetaan keterampilan proses sains siswa SMP di Kabupaten Gunung Kidul. Penelitian dilakukan di 15 sekolah yang berada di Kabupaten Gunung Kidul dengan menggunakan instrumen soal keterampilan proses dalam bentuk pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukan bahwa penguasaan keterampilan proses ilmiah siswa yang paling baik berturut-turut adalah sekolah kategori tinggi, sedang, kemudian kategori rendah. Secara umum, semakin rendah grade sekolah maka dalam penguasaan keterampilan proses yang semakin rendah pula. Persentase skor penguasaan keterampilan proses observasi, klasifikasi, prediksi, mengukur, melakukan percobaan, dan interpretasi pada grade tinggi secara berturut-turut adalah 58,7%, 81,6%, 68,2%, 71,5%, 65,4%, dan 69,0%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa kemampuan observasi dan melakukan percobaan siswa berada pada kategori

sedang dan kemampuan klasifikasi, prediksi, mengukur, dan interpretasi berada pada kategori tinggi.

2. Penelitian oleh Santiani (2013) yang menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa Fisika STAIN Palangkaraya. Data penelitian ini diperoleh dengan menggunakan analisis laboratorium dalam buku pedoman kerja dan tes esai keterampilan proses ilmiah. Hasil dari penelitiannya mengungkapkan bahwa meskipun terlatih pada kegiatan laboratorium, keterampilan proses sains mahasiswa ilmu Fisika STAIN Palangka Raya masih sangat rendah. Terlihat dari hasil persentase aspek keterampilan proses sains yang diamati, hanya variabel respon yang mendapatkan persentase 24,1% (sangat kurang). Selain aspek tersebut, persentase yang didapat oleh aspek lain masih dalam kategori di bawah sangat kurang. Selama ini minat dan motivasi mahasiswa dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar I cukup baik. Terbukti pada hasil rerata masing-masing aspek minat dan motivasi yang diamati masih berada diatas nilai 3,00 yang masuk dalam kategori cukup baik.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Lepiyanto (2017) yang menganalisis keterampilan proses sains pada

pembelajaran berbasis praktikum. Hasil dari penelitiannya mengungkapkan bahwa Keterampilan proses ilmiah yang dikembangkan pada praktikum morfologi tumbuhan adalah mengamati, mengkomunikasi data, dan mengajukan pertanyaan, dengan persentase yakni: aspek observasi 80%, mengkomunikasikan data 60%, dan mengajukan pertanyaan 80%. Sedangkan aspek klasifikasi, menafsirkan data, dan meramalkan, tidak muncul saat penelitian ini dilakukan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran praktikum tersebut belum berorientasi pada pendekatan ilmiah.

4. Penelitian Khaerunnisa (2017) yang menganalisis keterampilan proses sains SMA di Kabupaten Jeneponto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains (fisika) SMA di Kabupaten Jeneponto tahun ajaran 2016/2017 berada pada kategori sedang dengan persentase 38% secara umum. Keterampilan proses sains SMA kategori A memiliki persentase 56% yakni dalam kategori tinggi. Sedangkan keterampilan proses sains SMA kategori B berada pada kategori sedang dengan persentase 49%.

5. Penelitian oleh Fadllan, dkk. (2018) yang menganalisis kreativitas ilmiah mahasiswa matematika dan sains di UIN Walisongo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total sampel sebanyak 274 mahasiswa, mayoritas sampel memiliki tingkat kreativitas ilmiah yang rendah. Nilai rata-rata kreativitas ilmiah pada penelitian ini adalah 43,25 dan hanya 9,12% dari total sampel yang berada pada tingkat Kreatif dan Sangat Kreatif. Sedangkan lebih dari 70% berada pada tingkat kurang kreatif dan sangat kurang kreatif. Berdasarkan program studi, nilai rata-rata tertinggi diperoleh mahasiswa Pendidikan Biologi yaitu 52,08. Sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh mahasiswa Pendidikan Fisika yaitu 37,29. Berdasarkan jenis kelamin, rata-rata nilai mahasiswa perempuan 43,34 sedangkan mahasiswa laki-laki 43,01. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kreativitas ilmiah mahasiswa laki-laki maupun perempuan.
6. Penelitian oleh Suyidno dan Nur (2015) yang menganalisis pemahaman kreativitas ilmiah mahasiswa dalam pembelajaran kreatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri

Surabaya hanya memahami teori kreativitas ilmiah namun kurang mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kreatif ini dibutuhkan karena terbukti mampu melatih mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas ilmiah yang dimiliki. Peningkatan perolehan skor terbesar pada aspek *unusual use* (130 poin), *problem finding* dan *product design* (123 poin), *product improvement* (91 poin), *creative imagination* (53 poin), *problem solving* (53 poin), dan *science experiment* (29 poin). Sedangkan aspek *product design* tidak mengalami peningkatan skor.

Penelitian yang telah dilakukan diatas hanya menganalisis satu aspek, yakni salah satu dari keterampilan proses atau kreativitas ilmiah saja. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggabungkan aspek yang telah diteliti sebelumnya, yakni keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah.

C. Pertanyaan Penelitian

Keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah yang diteliti adalah aspek yang saling berkaitan. Kedua aspek yang berkaitan ini dapat diteliti secara bersamaan.

Ketika siswa mengerjakan soal tes, dan ketika menjawab pertanyaan dalam wawancara.

Prosedur penelitian yang akan dilakukan terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Pada tahap persiapan, alat penelitian disatukan dengan pertanyaan tes deskriptif dan alat wawancara. Kemudian akan dilakukan validasi instrumen.

Kegiatan pada tahap pelaksanaan meliputi pemberian tes pada siswa yang menjadi subjek penelitian. Dilanjutkan wawancara kepada siswa yang telah mengerjakan soal tes. Wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran juga dilakukan untuk mengetahui aktivitas siswa selama pembelajaran. Wawancara kepada guru bertujuan untuk memperdalam hasil temuan pada wawancara dengan siswa.

Data hasil tes dianalisis berdasarkan indikator berpikir kreatif, yaitu *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*. Data tingkat keterampilan proses sains dianalisis dari tanggapan dan selama wawancara siswa. Setelah proses analisis data, terdapat deskripsi dari masing-masing indikator yang menjadi tujuan penelitian. Metode yang digunakan untuk mendeskripsikan data adalah deskriptif kualitatif.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan kualitatif merupakan pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini. Penelitian kualitatif adalah metode eksperimen yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu secara langsung dengan kondisi alamiah (*natural setting*) sebagai sumber langsung data dan peneliti sebagai instrumen kunci (Sugiyono, 2016; Hamzah, 2020). Penelitian deskriptif umumnya dilakukan dengan tujuan untuk menjelaskan secara akurat dan sistematis subjek penelitian atau fakta dan karakteristik subjek (Suparno, 2010).

Miles dan Huberman (1922) dalam Hamzah (2020), menyatakan bahwa analisis data kualitatif adalah proses mencari dan mengumpulkan data secara sistematis dari wawancara, catatan lapangan, dan studi pustaka dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori-kategori, memecahnya menjadi unit-unit, mensintesiskannya, menyusunnya ke dalam pola-pola, dan memilih apa yang penting dan apa yang tidak penting, untuk mempelajari dan menarik kesimpulan sehingga mudah dipahami.

Aspek yang dipertimbangkan dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa.

B. *Setting* Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 7 Semarang. Alasan memilih sekolah SMA Negeri 7 Semarang karena sekolah ini adalah sekolah yang termasuk dalam 10 besar SMA negeri terbaik di Kota Semarang. Responden pada penelitian ini meliputi 2 kelas, yakni: kelas XI MIPA 4 dan kelas XI MIPA 5.

Penelitian dilaksanakan di semester genap tahun ajaran 2021/2022 pada Februari-Maret 2022. Adapun rincian kegiatan penelitian di lapangan:

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Waktu	Kegiatan
1.	Februari 2022	Permohonan surat izin riset ke Dinas Pendidikan Kota Semarang
2.	28 Februari 2022	Pengambilan data tes di kelas XI MIPA 5
3.	3 Maret 2022	Pengambilan data tes di kelas XI MIPA 4
4.	28 Februari - 11 Maret 2022	Pengambilan data wawancara siswa kelas XI MIPA 4 dan kelas XI MIPA 5
5.	Maret-April 2022	Analisis hasil penelitian

C. Sumber Data

Sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini, maka diperlukan sumber data dari siswa kelas XI MIPA 4 dan kelas XI MIPA 5 di SMA Negeri 7 Semarang yang meliputi:

1. Hasil tes siswa dalam mengerjakan soal yang telah diberikan.
2. Hasil wawancara dengan siswa yang telah mengerjakan soal.
3. Sumber data dari guru pengampu mata pelajaran fisika juga diperlukan. Data yang diperlukan berupa hasil wawancara mengenai siswa di dalam pembelajaran.

D. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode tes, wawancara, dan dokumentasi.

1. Tes

   Tes merupakan suatu eksperimen yang dilakukan untuk mengetahui apakah seorang siswa memiliki hasil belajar tertentu. Ujian tertulis digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam mengorganisasikan pengetahuannya saat menjawab soal. Hasil pelaksanaan tugas tersebut digunakan untuk

menarik kesimpulan khusus bagi siswa (Asrul, Ananda dan Rosnita, 2014).

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes deskriptif diagnostik yang menentukan setiap langkah penyelesaian siswa sehingga dapat mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan kesalahan dan masalah. Tes deskriptif adalah tes yang membutuhkan jawaban deskriptif atas suatu pertanyaan.

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* (Hu dan Adey, 2002), yang merujuk kepada *The Three-dimensional Scientific Structure Creativity Model* (SSCM). Setiap butir soal yang terdapat dalam tes ini akan mengukur indikator kreativitas ilmiah, yaitu *fluency, flexibility, originality,* dan *elaboration.* Karakteristik dari setiap soal yang terdapat di dalam tes ini merupakan hasil dari pengembangan dan modifikasi dari tes yang dilakukan Hu dan Adey (2002), yaitu *Test of Scientific Creativity*. Dalam penyusunan soal tes ini penulis melakukan konsultasi dan meminta

pertimbangan (*expert judgement*) kepada dosen pembimbing skripsi dan dosen terkait.

2. Wawancara

Menurut Arikunto (2012), wawancara adalah suatu cara untuk mendapatkan jawaban dari responden melalui tanya jawab satu arah yang tidak memberikan kesempatan kepada mereka untuk bertanya dalam wawancara ini. Wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung kepada setiap responden. Wawancara digunakan untuk mendapatkan alasan dibalik jawaban responden dan mengungkap keterampilan proses sains siswa. Metode pengumpulan data dengan wawancara ini digunakan untuk mengumpulkan data pokok dan data penunjang serta untuk mendapatkan informasi tambahan lainnya; jika data yang didapatkan masih belum lengkap. Adapun wawancara yang digunakan adalah dengan wawancara guru, kepala sekolah, serta peserta didik.

Tujuan dilaksanakannya metode wawancara ini adalah untuk mengetahui sejauh mana tujuan pelaksanaan tindakan tercapai. Metode wawancara ini mengccgunakan pedoman wawancara yang bersifat bebas, sehingga peneliti dapat mengembangkan sendiri pertanyaan yang ingin diajukan guna

memperoleh data tentang segala hal yang berhubungan dengan ketrampilan keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa di SMA Negeri 7 Semarang.

3. Dokumentasi

Menurut Arikunto (2012), Dokumentasi mencari dan mengumpulkan data tentang hal-hal yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, dan notulen. Tujuan dari dokumentasi tersebut adalah untuk memperoleh data kemampuan proses ilmiah dan kreativitas ilmiah siswa. Format dokumentasi yang digunakan dalam survei ini adalah daftar siswa, profil sekolah, foto kegiatan pembelajaran, dan data lain yang terkait dengan survei ini.

Dokumentasi diperlukan dalam penelitian kualitatif sendiri merupakan dokumentasi yang berkaitan dengan fokus penelitian dan diperlukan untuk melengkapi data. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode dokumentasi untuk melengkapi penelitian, memperoleh dan memperkuat data mengenai ketrampilan keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa di SMA Negeri 7 Semarang.

E. Keabsahan Data

Sugiyono (2016) menjelaskan bahwa uji keabsahan data bertujuan untuk memberikan tingkat kepercayaan terhadap hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Uji keabsahan data dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *credibility, transferability, confirmability, member checking,* triangulasi, dan eksternal audit (Hamzah, 2020).

Penelitian ini menggunakan sumber data yang beragam dan menggabungkan teori yang beragam. Lebih tepatnya, peneliti menggunakan prosedur penelitian, yaitu triangulasi. Triangulasi adalah metode akuisisi data yang menggabungkan berbagai metode akuisisi data dengan sumber data yang ada. Teknik triangulasi adalah proses yang mendukung pembuktian atas hasil, analisis, dan interpretasi data yang dilakukan oleh peneliti yang berasal dari:

a. Individu (informan) yang berbeda (guru dan murid)
b. Tipe atau sumber data (wawancara, pengamatan, dan dokumen)
c. Metode pengumpulan data (wawancara, pengamatan, dan dokumen).

Uji keabsahan ini digunakan untuk memastikan keabsahan data yang diperoleh dari hasil penelitian, meliputi data hasil tes dan data hasil wawancara.

(Hamzah, 2020). Sebuah metode penelitian juga diperlukan untuk menilai keabsahan (*trustworthiness*) data. Penerapan teknologi inspeksi didasarkan pada beberapa kriteria tertentu. Berdasarkan pendapat tersebut, data yang dikumpulkan dari lapangan adalah data yang valid, dan peneliti mencoba menggunakan teknik triangulasi untuk memverifikasi keabsahan data.

Adapun teknik pengecekan keabsahan data yang digunakan adalah triangulasi data dan triangulasi metode. Triangulasi data menggunakan berbagai sumber data, seperti dokumen, hasil wawancara, hasil tes, atau dengan mewawancarai beberapa subjek yang dianggap memiliki sudut pandang yang berbeda. Sedangkan triangulasi metode peneliti menggunakan beberapa metode untuk meneliti suatu hal. Pada kajian ini peneliti menggunakan metode penelitian wawancara, dokumentasi dan tes tertulis.

Penelitian ini menggunakan instrumen yang sudah jadi dan telah digunakan oleh banyak peneliti lain sehingga keabsahannya dapat dipastikan dan dipertanggungjawabkan. Karena instrumen penelitian sudah teruji, maka tidak perlu kembali diadakan uji validitas instrumen. Kemudian data yang telah didapatkan

akan dikaitkan dengan penelitian lain yang sudah ada untuk merefleksikan hasil.

F. Analisis Data

Pengambilan data sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, teknik pengumpulan data menggunakan triangulasi (gabungan), analisis data menggunakan model analisis Miles dan Huberman. Creswell dalam Raco (2010), mengungkapkan bahwa penelitian kualitatif adalah metode untuk mengeksplorasi dan memahami makna, prosesnya berfokus kepada individual dan menerjemahkan kompleksitas suatu persoalan dengan laporan akhir yang memiliki struktur fleksibel. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive Sampling. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel yang memperhatikan beberapa pertimbangan (Sugiyono, 2016). *Purposive sampling* dipilih oleh peneliti untuk menentukan sampel yang kira-kira cocok dalam penelitian ini dan mewakili populasi yang ada.

Data penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman. Setelah data dikumpulkan, data disusun, data dianalisis, kemudian data dikaitkan dengan hasil penelitian lain untuk mendapatkan

kesimpulan. Analisis data kualitatif ini dilakukan secara interaktif melalui proses reduksi data, tampilan data, dan verifikasi data (Sugiyono, 2016).

1. *Data Reduction* (Reduksi Data)

   Reduksi data adalah kegiatan memilih data sesuai dengan fokus masalah. Dimana data yang tidak diperlukan tidak dipergunakan. Tahap reduksi ini merupakan tahap awal dalam analisis data yang dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah peneliti dalam memahami data yang telah diperoleh. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyeleksi setiap data yang masuk dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian mengolah dan memfokuskan semua data mentah agar lebih bermakna. Dalam penelitian ini, setelah terkumpul data-data dari teknik pengumpulan data berupa hasil tes dan wawancara, selanjutnya peneliti mereduksi data dengan cara mengkategorikan data yang termasuk hasil tes dan wawancara. Reduksi data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan dan pengidentifikasian data.

2. *Data Display* (Penyajian Data)

Tujuan penyajian data adalah untuk melihat gambaran besar atau bagian-bagian tertentu dari survei. Data yang terorganisir disajikan dalam bentuk penjelasan informasi yang sistematis dalam bentuk penjelasan dan tabel, dari bentuk informasi yang kompleks menjadi sederhana namun selektif. Mendeskripsikan data dan mengelompokkan data-data berdasarkan klasifikasi teknik pengumpulan data meliputi tes dan wawancara, selanjutnya peneliti menyajikan data tersebut secara naratif.

3. *Data Consclusion* (Kesimpulan)/verifikasi

Penarikan kesimpulan ini didasarkan pada hasil reduksi data dari hasil tes dan wawancara. Data yang diperoleh setelah melakukan survey dari hasil lembar tes berupa data kuantitatif, sedangkan data hasil wawancara berupa data kualitatif. Karena data yang diperoleh berbeda, maka dilakukanlah penganalisisan data dengan jalan sebagai berikut:

a. Analisis kreativitas siswa

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. Soal nomor 1, 2, 3, dan 4 memenuhi keempat indikator tersebut, sedangkan soal nomor 5, 6, 7, dan 8 memenuhi tiga indikator yakni: *flexibility, originality, dan elaboration*. Butir soal nomor 1, 2, 3, dan 4 memiliki skor maksimal yang bisa diperoleh siswa adalah sebesar 20. Butir soal nomor 5, 6, 7, dan 8 memiliki skor maksimal yang bisa diperoleh siswa adalah sebesar 15. Skor total maksimal dari instrumen yang digunakan sebanyak 140.

Skor yang diperoleh dikonversikan ke dalam persentase kemampuan siswa dengan menggunakan empat indikator kreativitas ilmiah. Arikunto (2006) dalam Firdaus (2015) menyatakan perhitungan nilai persentase siswa dengan menggunakan rumus berikut ini:

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

Keterangan:

NP : Persentase kemampuan berpikir kreatif

R : Skor yang didapatkan siswa tiap indikator

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 3. 2 Kategori Penilaian

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

b. Analisis keterampilan proses sains

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 dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan jawaban yang diperoleh pada saat penelitian dengan jurnal referensi dan teori yang relevan. Profil keterampilan proses sains siswa akan didapatkan sebagai hasil dari penelitian.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 7 Semarang kelas XI MIPA 4 dan kelas XI MIPA 5. Hasil penelitian yang diperoleh di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa di SMA Negeri 7 Semarang

   Data profil keterampilan proses Sains siswa diperoleh berdasarkan hasil wawancara kepada sebanyak 74 siswa yang terdiri dari 36 orang dari kelas XI MIPA 4 dan 38 orang dari kelas XI MIPA 5 serta 1 orang guru. Keterampilan siswa dipetakan melalui proses wawancara dengan indikator keterampilan dalam proses belajar antara lain mengajukan pertanyaan, mengamati/observasi, meramalkan/memprediksi, menafsirkan, mengelompokkan/klasifikasi dan melakukan komunikasi. 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 Nabila Masya Aurelia kelas XI MIPA 4 berikut.

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

Siswa juga mengajukan banyak pertanyaan secara lisan seperti pada wawancara dengan Maulana Cahyo Wibowo 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 berfikir secara kritis dalam mengajukan pertanyaan berdasarkan hipotesis yang dikemukakan dari pengalaman sehari-hari. Mengajukan pertanyaan juga dilakukan di dalam kelas yang menggambarkan proses keterampilan sains siswa sesuai dengan hasil wawancara dengan guru sebagai berikut.

> "ya, meskipun hanya beberapa anak saja yang bertanya. Setelah anak tersebut paham dengan penjelasan guru, siswa akan membagikan informasi tersebut ke teman yang masih belum paham"

Siswa dapat meramalkan/memprediksi sesuatu yang akan 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 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" (Nabila Almadina Mayya Ramadhani – kelas XI MIPA 5)

> "Sepeda listrik tenaga surya yang bisa autopilot. Menarik karena bisa digunakan di pagi hari dan autopilot supaya tidak tersesat" (Raga Surya Saputro – kelas XI MIPA 5)

> "Sepeda dengan bahan ringan, sepeda elektrik tenaga surya, sepeda dengan desain yang menarik. Karena sepeda itu bisa lebih memudahkan umat manusia,

> dengan energi terbarukan, simpel, dan menarik" (Akmal Abrisam – kelas XI MIPA 4)

> "Saya ingin membuat sepeda pintar dengan fitur teknologi terbaru. Di dalam kerangkanya ditempatkan sebuah komputer dengan layar sentuh dan modul GPS. Persneling elektronik, daya tempuh akku 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" (Arum Purwandari – 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" (Maulana Cahyo Wibowo - 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" (Mutia Fidi Faizati – kelas XI MIPA 5)
>
> "Saya mengajukan ide tersebut untuk membuat sepeda terlihat lebih menarik, bermanfaat, dan indah karena dengan cara memberikan sedikit ruang untuk menaruh barang dengan aman sehingga dapat membuat ide saya lebih menarik dan bermanfaat, dan saya juga memberikan ide penggunaan tombol untuk membuka sedikit ruang tersebut. Saya juga merasa ide saya lebih indah karena saya berharap akan ada perwujudan sepeda seperti itu di masa depan serta ide saya juga dapat mempermudah orang menggunakan sepeda dan merasa lebih aman yang membuat ide saya lebih bermanfaat." (Amelinda Nola Devina Putri - kelas XI MIPA 4)
>
> "Karena saya mengalami, saat saya sedang bersepeda bersama teman-teman dan kecapekan. Juga sepertinya akan membantu apabila sepeda ditambahkan berbagai sensor untuk membantu para pesepeda. Karena terkadang apabila sudah kecapekan akan cenderung ceroboh melakukan sesuatu.: (Dyah Shafira – kelas XI MIPA 5)

Keterampilan siswa dalam memberikan ide atau gagasan tersebut tidak terlepas dari pengetahuan dasar, rasa ingin tahu maupun inisiatif siswa untuk memecahkan masalah yang ada di lingkungan sekitarnya. Keterampilan dasar tersebut dimiliki siswa dari hasil pembelajaran yang diberikan oleh guru. Beberapa metode diterapkan oleh guru untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa antara lain

dengan metode latihan penyelesaian kasus dengan soal maupun praktik, diskusi ulang dengan menggunakan media pembelajaran, kuis yang mengarah pada pembelajaran maupun penyelesaian kesulitan belajar siswa dan eksperimen pembelajaran. Siswa diberi arahan dalam mengelompokkan atau menggolongkan kesulitan yang dialami sehingga dapat diberikan solusi maupun penyelesaikan dengan memperhatikan efisiensi waktu pembelajaran. Metode tersebut memberikan gambaran kepada siswa mengenai permasalahan yang ada di lingkungan sekitar dan penyelesaiannya menggunakan ilmu dasar walaupun masih terdapat kendala kesulitan belajar pada beberapa siswa. Hal ini dikemukakan berdasarkan hasil wawancara dengan guru sebagai berikut.

> "Baik, sangat antusias dan selalu memberikan kesan yang menyenangkan"
> "iya kadang-kadang, karena peserta didik mempunyai fokus pelajaran yang disukai sehingga ada beberapa mata pelajaran yang siswwa kurang menguasai" (Neti Tri Lestari – Guru).

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" (Amelia Fitri Rahmadhani – kelas XI MIPA 4)

> "Diraba, dengan indra kita bisa jadi lebih tau mana yang lebih baik mana yang tidak. Dites ketahanannya, fleksibelnya, dan menyerap air. Dilihat dari kainnya tipis/tidak, bahannya bagus dan ketahanannya" (Dhiwa Ghariy Cakra Santoso – kelas XI MIPA 5)

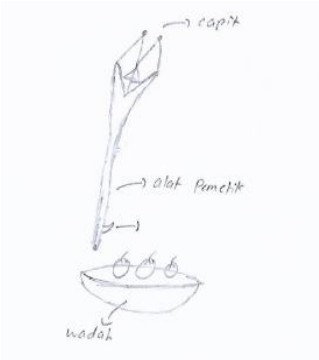
Hasil wawancara beberapa siswa mengenai penafsiran kain serbet yang baik antara lain sebagai berikut.

> "Saya memiliki ide untuk pengujian dua kain serbet yang terbuat dari kain wol dan kain sutra. Uji tersebut berisi tentang pengujian 2 kain serbet dengan cara pemanasan dan melihat hasil akhir tekstur kedua kain serbet. Hasil tafsiran saya menunjukkan bahwa kain wol akan memiliki hasil akhir yang lebih baik." (Amelinda Nola Devina Putri – KELAS XI MIPA 4)

> "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

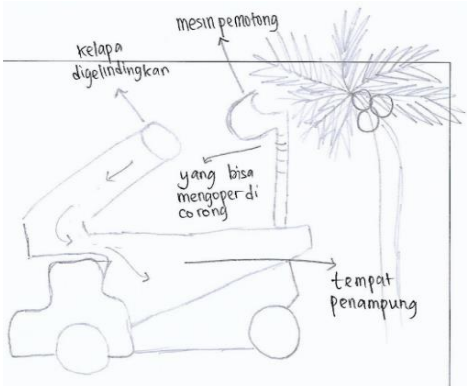
untuk digunakan sebagai serbet" (Mohammad Yurcel Rizqy – kelas XI MIPA 5)

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.



Gambar 4. 1 Ide pemetik kelapa Aditha Rahmadinda Putri (kelas XI MIPA 4)

"Alat pemetik kelapa: capit tersebut berfungsi untuk menggunting ranting pada buah kelapa hingga kelapa tersebut jatuh dan dibawahnya terdapat wadah untuk menadahi agar buah kelapa tidak terbentur batu/paving" (Aditha Rahmadinda Putri – kelas XI MIPA 4)



Gambar 4. 2 Ide pemetik kelapa Nadia Maharani (kelas XI MIPA 5)

"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" (Nadia Maharani – kelas XI MIPA 5)

Gambar 4. 3 Ide pemetik kelapa Muhammad Galen Yodhany (kelas XI MIPA 5)

"Mekanismenya sama seperti lift" (Muhammad Galen Yodhany – kelas XI MIPA 5)

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

> "Mobil yang memiliki alat berbentuk seperti tangga dan bergerak seperti eskalator. Jadi buah dapat jatuh ke eskalator dan disalurkan ke box yang sudah ada di dalam mobil karena menurut saya dengan adanya mesin tersebut orang yang ingin memanen kelapa tidak harus memanjat/naik tangga cukup dgn bantuan alat" (Najwa Af Ida Sofyar – kelas XI MIPA 5)

> "Seperti galah yang biasa digunakan untuk memetik kelapa namun hanya di pencet saja dapat terpetik. Karena galah menggunakan tongkat yang pada bagian atas ada penjepitnya dan dapat di kontrol dari bawah karena ada tombol kontrol nya. Dengan adanya alat kontrol dari bawah maka akan memudahkan memetik kelapa karena tinggal memencet tombol dari bawah ketika penjepit sudah mengenai sasaran yang tepat" (Adinda Alya Salsabila - kelas XI MIPA 5)

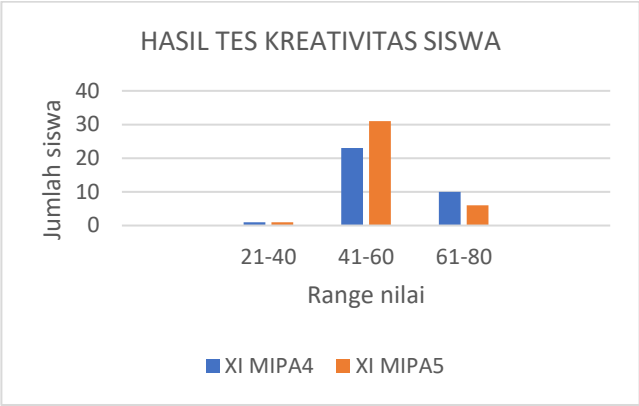
> "Referensi teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah saya peroleh ada 2 yaitu alat panjat pemetik kelapa (alat yang membutuhkan manusia untuk tetap memanjat dan memetik kelapa) dan robot pemanen kelapa. Kedua refrensi tersebut yang saya gunakan untuk membuat ide mesin pemetikan kelapa karena 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." (Amelinda Nola Devina Putri – kelas XI MIPA 4)

2. Tingkat Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang

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 4. 1 Hasil analisis kreativitas siswa

Range	Kelas XI MIPA4	Kelas XI MIPA5	Jumlah
81 – 100	0	0	0
61 – 80	10	6	16
41 – 60	25	31	56
21 – 40	1	1	2
0 – 20	0	0	0
Jumlah Siswa	36	38	74
Rata-rata Nilai	55	53	54
Modus Nilai	54	49	54

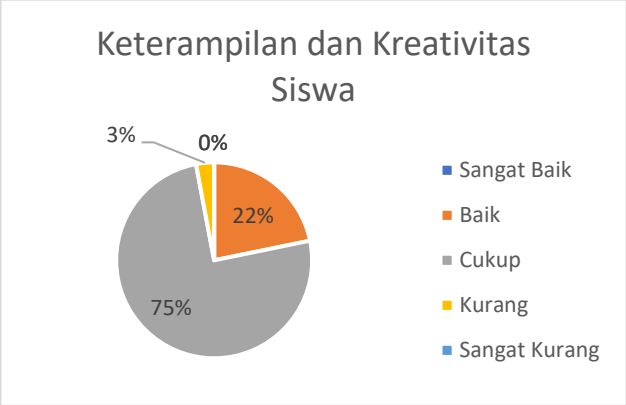


Gambar 4. 4 Grafik kreativitas siswa berdasarkan kelas

Kelas XI MIPA 5 memiliki nilai rata-rata lebih rendah yaitu 53 dengan modus adalah 54 dibandingkan dengan kelas XI MIPA 4 yaitu 55 dengan nilai yang sering muncul adalah 54. Hasil penilaian tersebut kemudian dikelompokkan pada rentang kategori penilaian sebagai berikut

Tabel 4. 2 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
Jumlah Siswa		74	100
Rata-rata Nilai		54	
Modus Nilai		54	



Gambar 4. 5 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 sebanyak 3% memiliki kategori kurang baik sehingga dapat dilaporkan bahwa rata-rata tingkat kreativitas siswa SMA Negeri 7 Semarang memiliki kreativitas ilmiah dengan kategori cukup baik.

B. Pembahasan

Pendidikan merupakan sarana penting untuk menyampaikan dan menanamkan kompetensi (pengetahuan). Untuk membangun masyarakat berpengetahuan di abad 21, ada kompetensi yang dibangun melalui pendidikan, yaitu: (1) kecakapan hidup

dan karir, (2) kecakapan belajar dan berpikir kritis, komunikasi efektif, kerja kolaboratif dan kreatif, kecakapan atau informasi. literasi, literasi media, dan literasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Kompetensi pengetahuan abad 21 dapat diwujudkan dengan empat dasar, yaitu (1) dukungan lingkungan belajar, (2) pengembangan profesional, (3) kurikulum dan proses pembelajaran, (4) penilaian standar dan proses (Sulistiyono, 2020). Ilmu pengetahuan memiliki dua dimensi, yaitu dimensi dinamis dan dimensi statis. Dimensi dinamis dari sains menggambarkan sains sebagai kegiatan penelitian dan studi (proses) dengan menggunakan metode ilmiah yang mengandalkan keterampilan proses (pengamatan, hipotesis, eksperimen, dan sebagainya). Menurut Franz dalam Collette & Chiappetta (1994), aspek yang dapat dikembangkan dalam membangun keterampilan proses sains pada hakikatnya dengan melakukan penilaian Proses Sains (KPS), yaitu: (1) mengamati, (2) mengumpulkan data, (3) mengembangkan hipotesis, (4) bereksperimen, (5) menyimpulkan (Murdani, 2020). Hal tersebut sesuai dengan indikator yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengamati ciri proses belajar bedasarkan pengamatan/observasi, mengelompokkan/klasifikasi,

menafsirkan, meramalkan/memprediksi dan melakukan komunikasi (Tawil dan Liliasari (2014) dalam Guswita (2018)). Kompetensi keterampilan merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran fisika (Darmaji, Kurniawan dan Irdianti, 2019).

Aspek lain yang sangat penting dari ilmu pengetahuan adalah aspek proses. Ini adalah proses ilmiah yang diperoleh melalui penelitian dengan menggunakan langkah-langkah tertentu yang disebut metode ilmiah. perlu diperkenalkan sedini mungkin kepada siswa agar mereka diharapkan dapat menikmati pelajaran sains. Tahapan pengembangan tersebut disesuaikan dengan proses yang disebut keterampilan proses (*basic skills*). Keterampilan pemrosesan ilmiah adalah keterampilan kinerja yang mencakup aspek keterampilan kognitif (*cognitive skills*)—keterampilan intelektual yang menopang penguasaan keterampilan proses sains—dan keterampilan sensorimotorik (*sensorimotor skills*). Pengukuran penguasaan keterampilan proses sains mencakup keterampilan kognitif yang dapat diperoleh berdasarkan hasil wawancara. Mengukur kemahiran dalam keterampilan proses ilmiah meliputi keterampilan kognitif yang dapat

diperoleh berdasarkan hasil wawancara. (Bhakti dan Astuti, 2018).

Keterampilan berpikir kritis dalam proses ilmiah perlu diukur dengan alat ukur tes yang sesuai. Alat tes yang baik dapat meningkatkan kualitas hasil yaitu profil kinerja siswa. Alat tes berpikir kritis yang dibuat untuk memperoleh data kualitatif adalah tes yang sangat baik dimana kesesuaian antara pertanyaan dan indikator yang dikembangkan digunakan sebagai alat tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, yang menunjukkan bahwa persyaratan peralatan terpenuhi (Risma *et al.*, 2015). Cara berpikir adalah inti dari fisika dimana ide-ide kreatif, atau ide untuk menjelaskan suatu fenomena alam dapat disusun. Sikap mampu melakukan segala aktivitas pengukuran, penyelidikan, dan eksperimen. Collette & Chiappetta (1994) menjelaskan bahwa sikap tersebut meliputi rasa percaya diri dan rasa ingin tahu (Murdani, 2020). Hal ini dapat dipetakan berdasarkan pertanyaan yang diajukan oleh siswa, 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 tau yang tinggi. Hal ini didukung oleh

penilaian guru yang menggambarkan bahwa siswa dapat aktif bertanya saat penjelasan di dalam kelas dan kemudian dikomunikasikan kepada teman-temannya.

Keterampilan proses sains merupakan bagian dari karya ilmiah. Karya ilmiah dapat dipelajari melalui pembelajaran inkuiri dengan berbagai macam metode. Penarikan kesimpulan penting karena dicari keputusan akhir dari suatu masalah di akhir proses pembelajaran siswa. Melalui konklusi yang ditarik, siswa mengetahui apakah proses penyelidikan yang dilakukan telah membantu untuk menemukan solusi. Siswa dibekali dengan pengalaman dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Hal ini sesuai dengan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru SMA Negeri 7 Semarang yang menerapkan beberapa metode dalam pembelajarannya dengan memberikan gambaran kepada siswa mengenai permasalahan di lingkungan dan proses penyelesaiannya menggunakan berbagai macam media pembelajaran baik dengan latihan soal maupun praktek. Namun, keadaan yang terjadi secara nyata di lapangan menunjukkan bahwa guru masih kesulitan dalam mengajarkan konsep fisika dan membekali siswa dengan pemahaman variasi bab materi sehingga beberapa siswa hanya menguasai sebagian dari bab yang dijelaskan oleh

guru. Hal ini dapat menjadi salah satu penghambat keterampilan proses sains. Hasil penelitian Fauzy et al. 2013: 8 dalam Sulistiyono (2020) menyatakan bahwa ada empat potret pembelajaran fisika di sekolah yang secara umum terjadi, yaitu: (1) monoton dan cenderung menggunakan metode ceramah, (2) kegiatan praktikum yang jarang dilakukan, (3) metode diskusi juga jarang digunakan dalam pembelajaran, (4) keterbatasan waktu guru untuk mempersiapkan pembelajaran sehingga diperlukan perbaikan untuk meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep fisika siswa.

Fisika yang merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang memerlukan penyelidikan atau karya ilmiah untuk mendapatkan suatu konsep, prinsip, teori, dan hukum. Keterampilan proses sains dianggap memberi siswa pengalaman belajar yang bermakna karena membantu siswa untuk mencapai berpikir tingkat tinggi (Darmaji, Kurniawan dan Irdianti, 2019). Beberapa siswa SMA Negeri 7 Semarang telah berhasil memberikan gagasan idenya dalam penyelesaian permasalahan yang ada di lingkungan dan mengkomunikasikan melalui tulisan kepada peneliti. Hal tersebut merupakan indikator keberhasilan guru dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa sehingga siswa mampu berpikir kritis

mengenai solusi permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya untuk kemudian dapat disampaikan dengan argumentasi maupun alasan yang sesuai dengan kenyataan. Siswa yang tidak memiliki keterampilan dasar sains seperti keterampilan observasi akan membuat siswa dapat memperoleh informasi dan menemukan masalah yang harus dipecahkan. Guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas membimbing, melatih dan membangun pengetahuan siswa tersebut sehingga harus memiliki keterampilan proses dalam mengajar fisika untuk menguatkan pengetahuan dasar siswa (Darmaji, Kurniawan dan Irdianti, 2019).

Proses sains-fisika pada setiap pembelajaran harusnya bersifat interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup untuk aktif, kreatif, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan serta psikologi siswa. Guru fisika harus mampu menggali pemikiran dan gagasan siswa tentang inovasi ilmiah siswa berupa kegiatan pembelajaran aktif dan imajinatif. Guru memfasilitasi siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran dan terus berlatih untuk mengasah dan meningkatkan keterampilan, pengetahuan, serta ide-ide yang muncul agar menjadi sumber daya yang

kreatif dan kompetitif selama masa studi. Pembelajaran fisika sebagai salah satu wadah untuk mendorong tumbuhnya kreativitas ilmiah yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata. Kreativitas ilmiah berkembang dalam diri siswa melalui sikap, kebiasaan, dan tindakan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan orisinal dalam suatu pemecahan masalah. Kreativitas dan inovasi ilmiah akan tumbuh ketika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara berbeda. Guru dapat mendorong siswa untuk berpikir di luar kebiasaan berpikir mereka, mengembangkan cara berpikir baru, memberikan kesempatan untuk mengomunikasikan ide dan solusi baru, mengajukan pertanyaan yang tidak biasa, dan menyarankan solusi yang memungkinkan untuk masalah yang sedang dihadapi, sehingga guru dapat mendorong keberhasilan individu siswanya dengan memfasilitasi pemikiran kreatif dan ilmiah dalam memecahkan masalah (Arifuddin *et al.*, 2019).

Proses pembelajaran dapat mendorong kreativitas, inovasi dan keterampilan pada diri siswa. Proses pembelajaran diharapkan dapat memberikan lima pengalaman belajar utama, yaitu (1) mengamati, (2) mengajukan pertanyaan, (3) mengumpulkan informasi,

(4) mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan. Hal ini sesuai dengan proses pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru SMA Negeri 7 Semarang yang tidak hanya menitikberatkan pada isi materi, tetapi juga pada upaya sistematis untuk memahami berbagai fenomena alam. Proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, karya ilmiah dan sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah siswa dapat ditumbuhkan melalui rasa ingin tahu siswa tentang fenomena yang terjadi di alam. Penalaran logis dan pemecahannya melalui proses yang benar melalui metode ilmiah yang meliputi empat unsur pokok, yaitu: (1) merumuskan hipotesis, (2) merancang dan melaksanakan penyelidikan, (3) mengumpulkan dan menganalisis data, (4) menarik kesimpulan.

Sifat kreatif muncul secara spontan berdasarkan semua pengalaman yang seseorang alami. Kreativitas akan menciptakan banyak inovasi dan perkembangan baru sepanjang hayat. Lingkungan akan selalu membutuhkan individu dan organisasi yang kreatif dan inovatif karena mereka mampu memenuhi kebutuhan lingkungan yang selalu berubah dan mampu bertahan dalam persaingan global yang dinamis dan ketat. Anak dengan kreativitas yang tinggi terdorong untuk belajar dan bekerja lebih giat sehingga suatu saat dapat menciptakan hal-hal baru yang

melebihi dugaan. Seseorang yang aktif selalu berpikir luas dalam proses mengembangkan ide-idenya. Ada empat tahapan dalam berpikir kreatif, yaitu; (1) *Exploring*, mengidentifikasi hal-hal yang harus dilakukan dalam keadaan saat ini; (2) Menemukan, memvisualisasi atau mengkaji berbagai alat, teknik, dan metode yang telah dimiliki dan dapat membantu menghilangkan cara berpikir tradisional; (3) Memilih, mengidentifikasi dan menyeleksi ide-ide yang paling mungkin untuk dilaksanakan; (4) Implementasi, bagaimana sebuah ide dapat diimplementasikan (Riana, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 5 memiliki nilai rata-rata lebih rendah yaitu 53 dengan modus adalah 54 dibandingkan kelas XI MIPA 4 yaitu 55 dengan nilai yang sering muncul adalah 54. Rata-rata hasil penilaian siswa menunjukkan nilai 54 yang termasuk ke dalam kategori Cukup baik. Hal ini juga diperkuat dengan persentase siswa yang mendapat range nilai 41-60 sebanyak 75% siswa. Berpikir kreatif dapat memfasilitasi individu untuk belajar dengan menggunakan imajinasinya, memberikan kesempatan untuk berpikir yang merupakan salah satu indikator keterampilan berpikir. Dari sudut pandang tersebut, dapat dikatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk

memunculkan ide-ide baru melalui pemikiran dan menggunakan imajinasi serta memberikan kesempatan kepada siswa sesuai dengan penemuan, fleksibilitas, keaslian/orisinalitas dan *detailing*/elaborasi.

Sebanyak 22% siswa memiliki tingkat kreativitas yang baik sedangkan 3% siswa memiliki tingkat kreativitas kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kreativitas proses sains siswa SMA Negeri 7 Semarang memiliki nilai cukup baik sehingga perlu strategi peningkatan untuk memaksimalkan potensi dan kreativitas siswa. Mengembangkan kreativitas ilmiah dalam pembelajaran fisika merupakan solusi baru dan mendalam untuk mengatasi berbagai permasalahan dewasa ini yang semakin kompleks dan beragam; namun beberapa kendala kreativitas yang ditemui dapat menghambat kemampuan seorang guru fisika untuk mewujudkan ide-ide kreatifnya sehingga diperlukan pelatihan untuk mencetak guru fisika yang memiliki daya imajinasi dan inovasi ilmiah yang tinggi. Kreativitas ilmiah memiliki kesamaan dengan kreativitas umum dalam hal fleksibilitas, dan orisinalitasnya; namun, kreativitas ditekankan ketika menemukan dan memecahkan masalah sains, melakukan eksperimen ilmiah, dan terlibat dalam kegiatan sains kreatif (Arifuddin *et al.*, 2019). Faktor

eksternal yang dapat mempengaruhi pemahaman konsep fisika siswa salah satunya adalah model pembelajaran yang digunkan oleh guru. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh seorang guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah kemampuan untuk memilih dan menggunakan model pembelajaran yang telah dipilih dengan terampil. Pemilihan model secara langsung berkaitan dengan upaya guru dalam menyajikan pembelajaran yang sesuai dengan situasi dan kondisi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal (Komala, 2020).

Tingkat kreativitas yang rendah bukan semata-mata karena proses pembelajaran yang telah terjadi. Selain faktor proses pembelajaran, tingkat kreativitas yang rendah juga dipengaruhi banyak faktor lain misalnya factor dari lingkungan sekitar yang tidak mendukung, hal tersebut akan dapat memengaruhi sikap kreatifnya terhadap apapun yang dimiliki. Namun, dengan menciptakan suatu keadaan yang dapat mendorong siswa untuk terlibat langsung selama proses pembelajaran, maka kreativitas dapat dikembangkan (Riana, 2019). Ada dua faktor yang mempengaruhi hasil belajar merupakan faktor internal dan dan faktor eksternal siswa. Faktor yang berasal dari dalam diri siswa (internal) meliputi motivasi

belajar, minat dan perhatian, sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik, dan faktor psikologis. Sedangkan faktor dari luar diri siswa (eksternal) meliputi kualitas pengajaran yang meliputi efektivitas proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pengajaran. Selain itu, faktor pembelajaran yang kurang tepat, kemampuan pemahaman, kemampuan pemahaman konsep yang rendah, kemampuan matematika yang lemah, ketidakmampuan siswa dalam mengonversi satuan dan kurangnya kesiapan siswa dalam pembelajaran fisika menyebabkan kesulitan belajar. Kreativitas merupakan pemahaman dan kemampuan seseorang untuk mencipta, memadukan pikiran dan imajinasinya sedemikian rupa sehingga tercipta sesuatu yang orisinal berupa gagasan, kegiatan, atau hal unik yang dapat menggugah minat banyak orang atau sebagai kemampuan untuk memunculkan gagasan baru dalam upaya untuk memecahkan masalah berdasarkan apa yang telah ditemukan selama proses pembelajaran dan pengalaman. Sedangkan Uno menyatakan bahwa hasil belajar adalah pengalaman belajar yang diperoleh siswa berupa kemampuan tertentu. Seseorang dengan tingkat kreativitas yang tinggi cenderung lebih banyak dan mendapatkan hasil belajar yang baik dibandingkan

dengan individu yang memiliki kreativitas rendah (Wizahfitri dan Syamsu, 2021).

Kreativitas merupakan kemampuan untuk menciptakan sesuatu atau ide-ide baru yang dapat berbentuk kegiatan atau sintesis dari imajinasi yang kemungkinan melibatkan pembentukan pola-pola baru dan gabungan pengalaman masa lalu dengan yang sudah ada. Ciri-ciri kreativitas meliputi: ciri kognitif dan ciri non-kognitif. Kemampuan berpikir kreatif cenderung untuk melatih siswa dalam memunculkan ide-ide yang mungkin terlintas atau mengungkapkan dirinya dalam proses pembelajaran (Wahyuni dan Kurniawan, 2018). Kreativitas adalah kemampuan mental seseorang untuk melihat sesuatu dari perspektif yang berbeda. Kreativitas dibentuk oleh pemikiran berbeda dari seorang individu. Seseorang dengan kreativitas tinggi, cara berpikirnya cenderung akan berbeda dari kebanyakan orang lainnya. Berpikir kreatif perlu dilatih karena dapat membuat anak berpikir dengan lebih lancar dan luwes (fleksibel), cara melihat suatu masalah akan mempertimbangkan dari berbagai sudut pandang, dan mampu memunculkan banyak ide (Riana, 2019). Keterampilan proses sains yang meningkat sebagai kemampuan yang terintegrasi dalam materi pelajaran, artinya keterampilan proses sains sama

pentingnya dengan konsep sains yang didukung dengan daya kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah. Penguasaan kompetensi melalui pembelajaran teori sangat ditentukan oleh kemampuan dan kreativitas siswa dalam menguasai keterampilan proses sains.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa kendala dan hambatan sehingga peneliti menyadari adanya keterbatasan penelitian yang muncul. Adapun keterbatasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Keterbatasan tempat dan jumlah responden penelitian yang hanya dilakukan di kelas XI MIPA 4 dan XI MIPA 5 SMA Negeri 7 Semarang. Apabila dilakukan di tempat berbeda dan dengan jumlah responden yang berbeda, maka hasil yang didapatkan juga akan berbeda.
2. Hasil penelitian bergantung pada kejujuran responden dalam menjalani tes dan menjawab pertanyaan wawancara.
3. Keterbatasan soal dan tipe soal yang hanya menggunakan Sebagian dari seluruh soal tes yang dikembangkan oleh Hu dan Adey (2002). Apabila jumlah soal dan jenis soal yang digunakan berbeda maka akan diperoleh hasil yang berbeda pula.

4. Keterbatasan waktu pengambilan data tes tertulis karena kondisi sekolah yang masih menerapkan sistem *blended learning*. Meskipun wawancara sudah diupayakan menggunakan videofon, namun akan berbeda hasilnya jika pengambilan data dilakukan secara tatap muka seluruhnya.
5. Aktivitas yang dilakukan sebelum melakukan tes maupun wawancara dapat mempengaruhi konsentrasi dalam menjawab pertanyaan sehingga peneliti melakukan wawancara sesuai ketersediaan waktu responden.

BAB V
PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. 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 mengkomunikasikan baik secara lisan maupun tulisan kepada peneliti. Siswa dibekali dengan pengalaman dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas XI MIPA 5 memiliki tingkat kreativitas lebih rendah dengan nilai rata-rata yaitu 53 dan modus adalah 54 dibandingkan dengan kelas XI MIPA 4 dengan nilai rata-rata 55 dan

modus 54. Rata-rata hasil penilaian siswa menunjukkan nilai 54 yang termasuk ke dalam kategori cukup baik. Hal ini juga diperkuat dengan persentase siswa yang mendapat range nilai 41-60 sebanyak 75% siswa. Sebanyak 22% siswa memiliki tingkat kreativitas yang baik sedangkan 3% siswa memiliki tingkat kreativitas kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kreativitas proses sains siswa SMA Negeri 7 Semarang bisa dikatakan memiliki nilai cukup baik.

B. Implikasi

1. Hasil penelitian memberikan gambaran lebih rinci tentang keterampilan proses sains dan tingkat kreativitas ilmiah siswa. Rata-rata hasil penilaian siswa dapat dikategorikan cukup baik, namun beberapa siswa masih masuk dalam kategori kurang. Hal ini dapat diartikan bahwa keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa masih dapat ditingkatkan lagi.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam melaksanakan pembelajaran yang mampu mengaktifkan siswa sehingga keterampilan dan kreativitas siswa dapat lebih ditingkatkan dengan optimal.

C. Saran

1. Bagi Guru

   Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa tingkat keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa cukup rendah. Sekiranya hal tersebut dapat menjadi pertimbangan bagi guru untuk membuat variasi dalam pembelajaran selanjutnya. Harapan kedepannya, siswa lebih aktif dan keterampilan serta kreativitas siswa dapat terasah lebih baik lagi.

2. Bagi Siswa

   Bagi siswa hendaknya dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah yang dimiliki dengan mencari berbagai sudut pandang wawasan lain dan tidak hanya mengandalkan apa yang disampaikan oleh guru.

3. Bagi Peneliti

   Perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat tingkat keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa selain dari soal yang dikembangakan oleh Hu dan Adey (2002). Bagi peneliti berikutnya diharapkan mampu untuk mengembangkan instrumen yang lebih jelas lagi sehingga tidak menimbulkan kerancuan, dengan metode yang berbeda, serta pada jenjang yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rauf, R. A. *et al.* (2004) "Pemupukan Kemahiran Proses Sains di Kalangan Pelajar Tingkatan Dua di Sekolah Bestari," *Jurnal Teknologi*, 40, hal. 19–31. doi: 10.11113/jt.v40.427.

Ambarsari, W. (2012) *Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Sukarta*, *Universitas Negeri Sebelas Maret*. Tersedia pada: https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-20838-consolidado.pdf.

Appulembang, Y. A. (2017) "Norma kreativitas menggunakan torrance test of creativity thinking untuk anak usia 6-12 tahun," *Provitae: Jurnal psikologi pendidikan*, 9(1), hal. 41–57.

Arif, M. (2016) "Pengembangan Instrumen Penilaian Mapel Sains melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains SD/MI," *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), hal. 123–148. doi: 10.21274/taalum.2016.4.1.123-148.

Arifuddin, M. *et al.* (2019) "Pengembangan Desain Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Kreativitas Ilmiah pada Guru Sains-Fisika di Kalimantan Selatan," *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Mayarakat*, 1(2), hal. 92–99.

Arikunto, S. (2012) *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. 2 ed. Diedit oleh R. Damayanti. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Asrul, Ananda, R. dan Rosnita (2014) *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media.

Aydoğdu, B., Erkol, M. dan Erten, N. (2014) "The investigation of science process skills of elementary school teachers in terms of some variables: Perspectives from Turkey," *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(1).

Bhakti, Y. B. dan Astuti, I. A. D. (2018) "The Influence Process of Science Skill and Motivation Learning with Creativity Learn," *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(1), hal. 30–35. doi: 10.11591/edulearn.v12i1.6912.

Collette, A. T. dan Chiappetta, E. L. (1994) *Science Instruction in the Middle and Merrill., Secondary Schools (3rd edition.) New York:*

Darmaji, D., Kurniawan, D. A. dan Irdianti, I. (2019) "Physics education students ' science process skills," *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(2), hal. 293–298. doi: 10.11591/ijere.v8i2.28646.

Djamarah, S. B. dan Zain, A. (2006) *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Fadllan, A. *et al.* (2018) "Scientific Creativity Profile of Mathematics and Science Students," *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 247(Iset), hal. 50–55. doi: 10.2991/iset-18.2018.11.

Fadllan, A. *et al.* (2019) "Analysis of students' scientific

creativity and science process skills at UIN Walisongo Semarang," *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). doi: 10.1088/1742-6596/1321/3/032099.

Faqih, M. I. dan Wilujeng, I. (2018) "Memetakan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Kelas VII Di Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta," *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(2), hal. 187. doi: 10.21580/phen.2017.7.2.1933.

Fauziah, Y. N. (2011) "Analisis Kemampuan Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Kelas V Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam," *Edisi Khusus*, (ISSN 1412-565X), hal. 98–106.

Firdaus, H. M. (2015) *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Proses Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Pada Pembelajaran Biologi*. Universitas Pendidikan Indonesia. Tersedia pada: Repository.Upi.Edu.

Guswita, S. (2018) *Analisis Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Bagi Siswa Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Al-Azhar 3 bandar Lampung*. UIN Raden Intan Lampung.

Hamzah, A. (2020) *Metode Penelitian Kualitatif*. Malang: Literasi Nusantara.

Harahap, S. (2020) "Identifikasi Kreativitas Siswa Terhadap Mata Pelajaran IPA," *Integrated Science Education Journal (ISEJ)*, 1(1), hal. 16–22.

Hu, W. *et al.* (2010) "Creative scientific problem finding and its developmental trend," *Creativity Research Journal*, 22(1), hal. 46–52. doi: 10.1080/10400410903579551.

Hu, W. dan Adey, P. (2002) "A scientific creativity test for secondary school students," *International Journal of Science Education*, 24(4), hal. 389–403. doi: 10.1080/09500690110098912.

Ilmi, N. *et al.* (2016) "Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Sma," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016*, V, hal. SNF2016-RND-57-SNF2016-RND-62. doi: 10.21009/0305010213.

Jinks, J. (1997) *The Science Processes*, *Illinois State University*. Tersedia pada: http://my.ilstu.edu.

Kayır, Ç. G. dan Erdoğan, M. (2015) "The Variation in Turkish Students' Reading Skills based on PISA 2009: The Effects of Socio-Economic and Classroom-Related Factors," *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(4), hal. 80–96. doi: 10.15345/iojes.2015.04.007.

Khaerunnisa (2017) "Analisis Keterampilan Proses Sains (Fisika) SMA Di Kabupaten Jeneponto," *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5, hal. 340–350.

Khoiriyah, I. S. A. dan Hanifah, D. P. (2018) "Analisis Kemampuan Menganalisis dan Kreativitas Sains Terhadap

Sikap Skeptis dan Percaya Diri," *JANACITTA : Journal of Primary and Children's Education*, 1(Pwc 2015).

Kitto, J., Lok, D. dan Rudowicz, E. (1994) "Measuring Creative Thinking: An Activity-Based Approach," *Creativity Research Journal*, 7(1), hal. 59–69. doi: 10.1080/10400419409534509.

Komala, R. (2020) "Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry dan Kreativitas Belajar Siswa terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA (Eksperimen pada Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Karawang) kenyataan di lapangan . Pembelajaran Fisika yang seharusnya student oriente," 3(2), hal. 75–80.

Lepiyanto, A. (2017) "Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum," *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), hal. 156. doi: 10.24127/bioedukasi.v5i2.795.

Mardayanti, E., Zulkardi, Z. dan Santoso, B. (2016) "Pengembangan Soal Open-Ended Menggunakan Konteks Sumatera Selatan Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas X Sma," *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), hal. 1–15. doi: 10.22342/jpm.10.1.3293.1-14.

Masithussyifa, R. K., Ibrahim, M. dan Ducha, N. (2012) "Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berorientasi Keterampilan Proses pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Manusia," *BioEdu*, 1, hal. 7–10. Tersedia pada:

http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu.

Murdani, E. (2020) "Hakikat Fisika dan keterampilan proses Sains," *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), hal. 72–80. Tersedia pada: https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/view/22195.

Nugraha, A. J., Suyitno, H. dan Susilaningsih, E. (2017) "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL," *Journal of Primary Education*, 6(1), hal. 35–43.

Nuzul, I. R., Nirwana, R. R. dan Kholiq, A. (2019) "Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X Unggulan Bilingual Class System (BCS) pada Praktikum Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit," *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(1), hal. 28. doi: 10.21580/jec.2019.1.1.3780.

Pertiwi, C. (2017) "Peningkatan Kreativitas Siswa Melalui Model Project Based Learning Menggunakan Media Flip Chart dalam Pembelajaran IPS," *Universitas Pendidikan Indonesia*, hal. 11. Tersedia pada: http://repository.upi.edu/24835/5/S_IPS_1200287_Chapter2.pdf.

Riana, P. C. (2019) "Analisis Tingkat Kreativitas Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XII SMAS Ferdy Ferry Kota Jambi," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(2), hal. 327–334.

doi: 10.29303/jpft.v5i2.1435.

Risma, R. *et al.* (2015) "Deskripsi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Materi Alat Optik," *Simposium Nasional dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*, 2015(Snips), hal. 497–500.

Romlah, Nur, M. dan Widodo, W. (2018) "Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SD Melalui Permainan," *Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 4(3).

Santiani (2013) "Kemampuan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Fisika STAIN Palangkaraya pada Praktikum Fisika Dasar I," *EduSains*, 1.

Sartika, S. B. (2015) "Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Soal IPA Terpadu," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan : Tema "Peningkatan Kualitas Peserta didik Melalui Pembelajaran Abad 21*, (Oktober), hal. 257–269.

Semiawan, C. *et al.* (1989) *Pendekatan Ketrampilan Proses*. Jakarta: PT. Gramedia.

Setyadin, A. H., Siahaan, P. dan Samsudin, A. (2017) "Desain Intrumen Tes Kreativitas Ilmiah Berbasis Hu Dan Adey Dalam Materi Kebumian," *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), hal. 56–62. doi: 10.17509/wapfi.v2i1.4905.

Sugiyono (2016) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sulistiyono, S. (2020) “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri TerbiSulistiyono, S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Ma Riyadhus Solihin. Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha, 10(2), 61. h,” *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), hal. 61–73.

Sundari, F. (2017) “Peran Guru Sebagai Pembelajar Dalam Memotivasi Peserta Didik Usia SD,” *Prosiding Diskusi Panel Pendidikan “Menjadi Guru Pembelajar” Keluarga Alumni Universitas Indraprasta PGRI*, (April), hal. 60–76.

Suparno, P. (2010) *Metode Penelitian Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.

Suyidno, S. dan Nur, M. (2015) “Pemahaman Kreativitas Ilmiah Mahasiswa dalam Pembelajaran Kreatif pada Mata Kuliah Fisika Dasar,” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, (January 2015), hal. 1361–1366.

Syafitri, W. (2010) *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Pada Konsep Sistem Koloid*, *UIN Syarif Hidayatullah*. Tersedia pada: http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/3858.

Tsaniyyah, D., Marianti, A. dan Isnaeni, W. (2019) “Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Materi Sel Dengan Model Problem Base Learning Berbantuan Tutor

Sebaya," *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), hal. 21. doi: 10.21580/phen.2019.9.1.3229.

Wahyuni, A. dan Kurniawan, P. (2018) "Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa," *Matematika*, 17(2), hal. 1–8. doi: 10.29313/jmtm.v17i2.4114.

Wizahfitri, P. A. dan Syamsu (2021) "The Relationship Between Creativity and Physics Learning Outcomes," *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 9(August), hal. 80–85.

Yildirim, M., Çalik, M. dan Özmen, H. (2016) "A meta-synthesis of Turkish studies in science process skills," *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(14), hal. 6518–6539.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil Sekolah

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama	: SMA Negeri 7 Semarang
Alamat	: Jl. Untung Suropati, Bambankerep, Ngaliyan, Semarang
Status sekolah	: Negeri
NSS	: 301036307007
NPSN	: 20328891
Akreditasi	: A
Tahun didirikan	: 1977
Telepon	: 024-7605977
Email	: sman7kotasemarang@gmail.com
Website	: www.sman7semarang.sch.id

B. VISI

Berprestasi Tinggi, Berbudi Luhur, Berbudaya dan Berwawasan Lingkungan.

C. MISI

1. Mengembangkan pembelajaran yang aktif, kreatif dan inovatif dengan mendayagunakan iptek dan lingkungan sehingga mampu meningkatkan potensi secara optimal.
2. Melaksanakan pembelajaran pendidikan lingkungan hidup.

3. Menumbuhkembangkan karakter warga sekolah yang religius, cerdas, disiplin, dan cinta tanah air.
4. Membangun kehidupan sekolah yang demokratis, dan berbudaya nasional.

D. TUJUAN

1. Terciptanya proses pembelajaran secara aktif, kreatif, dan inovatif dengan mendayagunakan IPTEK dan Pendidikan Lingkungan Hidup.
2. Berkembangnya potensi peserta didik secara optimal.
3. Meningkatnya pelaksanaan kegiatan pengamalan beragama.
4. Terbentuknya karakter warga sekolah yang jujur, disiplin, mandiri, bertanggung jawab, dan mencintai budaya lokal.
5. Meningkatnya potensi warga sekolah dalam pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan hidup serta pencegahan terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan.
6. Terbangunnya warga sekolah yang mencintai, memelihara dan melestarikan lingkungan hidup.
7. Berkembangnya sikap saling menghargai dan menghormati kepada seluruh warga sekolah.

Lampiran 2 Daftar Nama Siswa

A. Daftar Nama Siswa Kelas XI MIPA 4

No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
1	Adam Satria Eka Pratama	25	Nabiila Aurora Nova
2	Aditha Rahmadinda Putri	26	Nabila Masya Aurelia
3	Akmal Abrisam	27	Najzwa Aulia Fadelfi
4	Alfiyah Rizqi Aryanti	28	Nasywa Aulia Addinda
5	Amelia Fitri Rahmadhani	29	Nayla Nur Fathiyyah
6	Amelinda Nola Devina Putri	30	Nira Tri Wulansari
7	Angelia Margaretha Takasenserang	31	Putri Mahira Prasasti
8	Ardhi Widyaswara Artakencana	32	Rifheal Azaralie Fahrezi
9	Arifah Saptari Dewi	33	Salma Maulina
10	Belifa Rahma Putri	34	Shavirra Excel Firmandya
11	Dilla Artha Setiyana	35	Yumna Shadana Putra
12	Ditya Pamungkas Saputra	36	Zaka Aulia Nala Udhma
13	Dwi Khoirotul Aini		
14	Feby Kemala Putri		
15	Gideon Rafyun Putra Adma		
16	Hani Widhiyastuti		
17	Kamila Istiqomah Nugrahanti		
18	Kezia Angelica Putri		
19	Khailla Dea Arimbi		
20	Makiza Ignes Juvellin		
21	Maulana Cahyo Wibowo		
22	Mazida Rizqi Nabila		
23	Muhammad Baihaqy Firdaus		
24	Muhammad Rafie Arrazy		

B. Daftar Nama Siswa Kelas XI MIPA 5

No.	Nama Siswa	No.	Nama Siswa
1	Adinda Alya Salsabila	22	Muhammad Galen Yodhany
2	Adrian Maulana Firmansyah	23	Muhammad Baihaqy Firdaus
3	Afifa Rizky Destiana Putri	24	Muhammad Rafie Arrazy
4	Aliffia Lalintang	25	Muhammad Rizqi Fernanda
5	Amanda Riski Nuraini	26	Muthia Fidi Faizati
6	Andreano Septian Chris Saputra	27	Nabila Almadina Mayya Ramadhani
7	Anjani Qanah Salma Maesa	28	Nadia Maharani
8	Arum Purwandari	29	Najwa Af Ida Sofyar
9	Bimo Wicaksono	30	Nastiti Muthia Hafizh
10	Chintya Nurjannah	31	Omar Dewa Wicaksono
11	Daffa Faiz Savero	32	Raga Surya Saputro
12	Dhiwa Ghariy Cakra Santoso	33	Rama Dwi Wardhana
13	Diani Visseha Maulina	34	Rika Ardiana
14	Dyah Shafira	35	Salvania Nirina
15	Fabian Abiyu Aqilasyah	36	Satria Dhafa Yudistira
16	Joselin Maharani	37	Shela Ayu Aldama
17	Khusna Citra Fanisih	38	Sherlita Dyah Sulistyaning Wardhani
18	Meutia Aliya Azzahra		
19	Mohammad Yurcel Rizqy Illah		
20	Muhammad Al Farabi Putra Bahari		
21	Meutia Aliya Azzahra		

Lampiran 3 Kisi-Kisi Instrumen Tes

A. Kisi-Kisi Instrumen Tes Kreativitas Ilmiah

Kreativitas Ilmiah	Indikator	Nomor Pertanyaan
Fluency (Kefasihan)	Siswa dapat menjelaskan jawaban yang tepat dari permasalahan yang ada.	1, 2, 3 ,4
Flexibility (Keluwesan)	Siswa dapat menggunakan sudut pandang yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang ada.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Originality (Orisinalitas)	Siswa dapat memberikan jawaban yang orisinil dibandingkan dari yang diberikan seluruh siswa.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Elaboration (Kecermatan)	Siswa dapat memberikan gambaran yang jelas, terperinci, dan mendetail, serta dapat menjelaskan jawaban dari permasalahan yang ada dengan logis.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Jumlah	8

B. Kisi-Kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses

Keterampilan Proses	Indikator	Nomor Pertanyaan
Mengajukan pertanyaan	- Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa, bertanya untuk meminta penjelasan. - Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.	1
Mengamati/ Observasi	- Menggunakan berbagai indera (penglihatan, pengecap, penciuman, peraba, pendengar). - Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan	2

Keterampilan Proses	Indikator	Nomor Pertanyaan
Mengelompokkan/ Klasifikasi	- Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. - Mencari perbedaan, persamaan, mengontraskan ciri-ciri. - Membandingkan dan mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.	3,4
Menafsirkan	- Menghubung-hubungkan hasil pengamatan. - Menemukan pola/keteraturan dalam suatu pengamatan.	5
Meramalkan/ memprediksi	Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi.	6
Melakukan komunikasi	- Mendeskripsikan atau menggambarkan hasil percobaan/pengamatan. - Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. - Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.	7,8
	Jumlah	8

Lampiran 4 Rubrik Penilaian Kreativitas Ilmiah

Aspek Kemampuan	Nomor Soal	Skor	Respon Siswa
Fluency (Kefasihan)	1, 2, 3 ,4	0	Siswa tidak merespon.
		1	Ketika siswa mampu menjelaskan jawaban namun kurang tepat.
		2	Ketika siswa mampu menjelaskan 1 jawaban dengan tepat.
		3	Ketika siswa mampu menjelaskan 2 jawaban dengan tepat.
		4	Ketika siswa mampu menjelaskan 3 jawaban dengan tepat.
		5	Ketika siswa mampu menjelaskan ≥4 jawaban dengan tepat.
Flexibility (Keluwesan)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0	Siswa tidak merespon.
		1	Ketika siswa memberikan 1 pendapat yang kurang tepat dalam jawabannya.
		2	Ketika siswa memberikan 1 pendapat yang berbeda dalam jawabannya.
		3	Ketika siswa memberikan 2 pendapat yang berbeda dalam jawabannya.
		4	Ketika siswa memberikan 3 pendapat yang berbeda dalam jawabannya.
		5	Ketika siswa memberikan ≥ 4 pendapat yang berbeda dalam jawabannya.
Originality (Orisinalitas)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0	Siswa tidak merespon.
		1	penjelasan siswa termasuk ke dalam 20% dari jawaban yang diberikan oleh seluruh siswa.
		2	penjelasan siswa termasuk ke dalam 15-20% jawaban yang diberikan oleh seluruh siswa.
		3	penjelasan siswa termasuk ke dalam 10-15% jawaban yang diberikan oleh seluruh siswa.
		4	penjelasan siswa termasuk ke dalam 5-10% jawaban yang diberikan oleh seluruh siswa.
		5	penjelasan siswa termasuk ke dalam 5% jawaban yang diberikan seluruh siswa.
Elaboration (Kecermatan)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0	Siswa tidak merespon.
		1	Siswa kurang mampu memberikan gambaran/deskripsi yang jelas, mendetail dan terperinci.
		2	Siswa memberikan gambaran/deskripsi yang jelas, namun tidak terperinci dan mendetail.
		3	Siswa memberikan gambaran/deskripsi yang jelas, terperinci, dan mendetail, namun tidak mampu menjelaskannya dengan logis.
		4	Siswa memberikan gambaran/deskripsi yang jelas, terperinci, dan mendetail, namun kurang menjelaskannya dengan logis.
		5	Siswa memberikan gambaran/deskripsi yang jelas, terperinci, dan mendetail, serta dapat menjelaskannya dengan logis.

Lampiran 5 Validasi Instrumen Tes

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

A. Pengantar

Sehubungan dengan akan diadakannya penelitian tentang analisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa, peneliti akan mengadakan validasi pedoman wawancara. Instrumen validasi pedoman wawancara ini digunakan untuk mengukur kelayakan instrumen pedoman wawancara dalam mengetahui profil keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator pedoman wawancara keterampilan proses sains siswa yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Identitas Peneliti

Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023

C. Identitas Validator

Nama : Joko Budi Bermono.
NIP : 197602142008011011
Instansi : UIN Walisongo Semarang

D. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Bapak/Ibu dimohon kesediaannya untuk memberikan perbaikan, kritik, dan saran (bila ada) pada kolom yang telah tersedia.
3. Pedoman untuk skala penilaian sebagai berikut

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat tidak Setuju

E. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skala penilaian				Perbaikan
		SS	S	TS	STS	
A. Konstruksi						
1.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator: a. Mengajukan pertanyaan	√				
	b. Mengamati/ Observasi	√				
	c. Mengelompokkan/ Klasifikasi	√				
	d. Menafsirkan/ pengamatan	√				
	e. Meramalkan/ memprediksi	√				
	f. Melakukan komunikasi		√			
B. Penggunaan bahasa						
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar	√				
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti	√				
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	√				

F. Kritik dan saran validator terkait dengan instrumen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian, pedoman wawancara ini dinyatakan:

(√) Layak digunakan di lapangan tanpa adanya revisi

(√) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

( ) Tidak layak digunakan di lapangan

Note: Beri tanda (√) sesuai pilihan Anda

Semarang, ...

Validator,

Joko Budi Poernomo

NIP. 19760214 200801 1 01

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

A. Pengantar

Sehubungan dengan akan diadakannya penelitian tentang analisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa, peneliti akan mengadakan validasi pedoman wawancara. Instrumen validasi pedoman wawancara ini digunakan untuk mengukur kelayakan instrumen pedoman wawancara dalam mengetahui profil keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator pedoman wawancara keterampilan proses sains siswa yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Identitas Peneliti

Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023

C. Identitas Validator

Nama : Hartono, M.Sc.....
NIP : 199009242019031006.....
Instansi : UIN Walisongo.....

D. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Bapak/Ibu dimohon kesediaannya untuk memberikan perbaikan, kritik, dan saran (bila ada) pada kolom yang telah tersedia.
3. Pedoman untuk skala penilaian sebagai berikut

   SS : Sangat Setuju
   S : Setuju
   TS : Tidak Setuju
   STS : Sangat tidak Setuju

E. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skala penilaian				Perbaikan
		SS	S	TS	STS	
A. Konstruksi						
1.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator: a. Mengajukan pertanyaan	✓				
	b. Mengamati/ Observasi	✓				
	c. Mengelompokkan/ Klasifikasi			✓		
	d. Menafsirkan/ pengamatan		✓			
	e. Meramalkan/ memprediksi	✓				
	f. Melakukan komunikasi			✓		
B. Penggunaan bahasa						
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar	✓				
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti		✓			
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓			

F. Kritik dan saran validator terkait dengan instrumen:

- Penggunaan bahasa mohon diperhatikan
- Diksi diperbaiki
- Beberapa penulisan bisa diperbaiki kembali
- Soal untuk indikator mengelompokkan kurang tepat
- Menafsirkan tidak sama dengan pengamatan
- Bisa ditambahkan gambar serbet / disebutkan jenis kain serbet yang dimaksud
- Tambahkan cerita / deskripsikan kondisi yang dimaksud

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian, pedoman wawancara ini dinyatakan:

( ) Layak digunakan di lapangan tanpa adanya revisi

(✓) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

( ) Tidak layak digunakan di lapangan

Note: Beri tanda (√) sesuai pilihan Anda

Semarang, 23 September 2021

Validator,

Hartono, MSc.

NIP. 199009242019031006

Lampiran 6 Soal Tes

Soal Tes Kreativitas Ilmiah Dan Keterampilan Proses Sains Siswa

Nama Siswa : ……

Hari/Tanggal :……..

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 9 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	
3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	
5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	
7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	

Lampiran 7 Jawaban Tes Siswa

A. Amelinda Nola Devina Putri (kelas XI MIPA 4)

LEMBAR INSTRUMEN TES

KREATIVITAS ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Siswa : Amelinda Nola Devina Putri

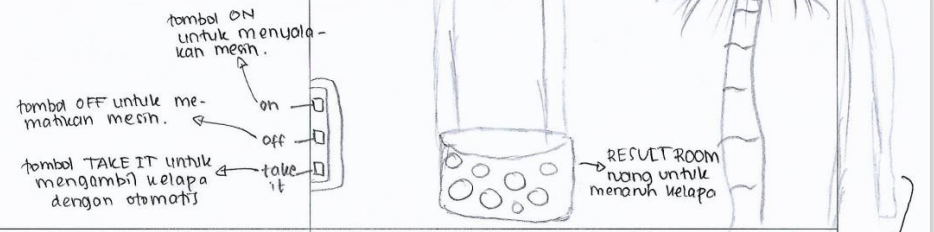
Hari/Tanggal :.....

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 8 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	1) Apakah jika kaca di lumuri dengan minyak panas akan melebur ? 2) Bagaimana struktur kaca jika kaca dipanaskan dengan lilin panas? 3) Bagaimana hasil akhir percampuran antara kaca dan partikel besi ? 4) Apakah bisa kaca diolah menjadi batu? 5) Jenis kaca apa yang bisa dijadikan praktik ilmiah dengan kayu?
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	1) Kaca bisa pecah. 2) Kaca bisa dijadikan sebagai medio panas yang baik. 3) Kaca memiliki banyak jenis. 4) Kaca akan ~~mema~~ memuai jika dipanaskan. 5) Kaca dapat terbentuk dari lelehan. 6) Kaca adalah benda padat.

3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	Saya memiliki ide sepeda agar terlihat menarik dengan cara memberikan sedikit ruang untuk menaruh barang dengan aman. Dan cara membuka ruang tersebut dengan sebuah tombol. Alasan mengapa ide saya menarik karena saya berfikir ide saya unik dan dapat memberikan gagasan terbaru untuk pembuatan sepeda di masa depan. Saya juga merasa bahwa ide saya dapat mempermudah orang yang menggunakan sepeda.
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	Persamaan: sama-sama menggunakan sepeda sebagai komponen utama. Sama-sama membutuhkan teknologi dalam mewujudkan ide. Perbedaan: jika gagasan saya masih berupa ide, sedangkan teknologi yang sudah ada sudah terwujud. Gagasan saya membutuhkan banyak konsep yang complicated sedangkan yang sekarang konsep simple.

5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	Saya ambil contoh kain wol dan kain sutra dan saya akan menguji kedua kain tersebut dengan cara pemanasan, dari situ saya akan melihat kain mana yang akan berubah teksture saat dipanaskan. Dan saya sudah membayangkan jika saya melakukan uji tersebut dan saya berpikir bahwa kain wol akan lebih baik.
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	Kemungkinan yang akan terjadi jika kain wol dipanaskan maka kain wol akan terasa panas, sedangkan kain sutra akan berubah teksture dan sedikit terbakar. Karena kain wol tebal dan bisa menahan panas sedangkan sutra cenderung kurang.

7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	Desain pemetik kelapa : 
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	Deskripsinya adalah mesin tersebut akan sangat efektif karena hanya membutuhkan beberapa tombol yang langsung membuat mesin bekerja dengan sendirinya dan tanpa memakan banyak waktu.

B. Maulana Cahyo Wibowo (kelas XI MIPA 4)

LEMBAR INSTRUMEN TES

KREATIVITAS ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Siswa : Maulana Cahyo Wibowo

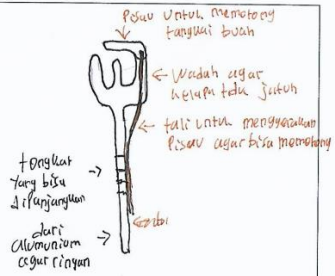
Hari/Tanggal :.....

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 8 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	1. apa material kaca ? 2. kenapa kaca bisa bening dan tembus pandang? 3. apakah kaca bisa menghantarkan panas ? 4. apa yang membuat kaca dapat pecah jika terjatuh ? 5. kenapa kaca dikatakan semi konduktor dan semi isolator ? 6. apakah kaca dapat didaur ulang ? 7. berapa titik lelah kaca? 8. seberapa kuat kaca dapat menopang beban diatasnya? 9. apakah kaca dapat diatur listrik ? 10. kenapa permukaan kaca licin ? 11. kenapa kaca dapat melengkung
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	- kaca tembus pandang - kaca mudah pecah - kaca tembus panas - dapat memantulkan cahaya & panas -

3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	membuat Sepeda lipat Yang Sangat ringkas lalu memakai motor listrik ~~Pa~~ Sebagai Penggerakanya lalu irit baterai, Saat melakukan Pengereman bisa mengisi listrik ke baterai kembali lalu dilengkapi dengan lampu dan Pompa elektrik agar dapat memperbaiki ban Sendiri, atau memakai ban "Run flat tyre" agar tidak khawatir dengan Paku dijalan. baterai Yang dipakai Cepat Untuk diisi kembali, atau bisa dilengkapi dengan Penyecasan tenaga surya alasan: Sangat dibutuhkan karena Untuk mengurangi Polusi lalu Untuk mengurangi rasa Capek untuk mengayuh
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	- Persamaan : - Sekarang manglin sudah marak menggunakan motor listrik, Sepeda lipat juga sudah banyak ragam, - Perbedaan : - Penggunaan "run flat tyre" masih jarang digunakan - Sepeda dengan Penyecasan tenaga surya jarang

5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	1. Untuk menyelap apakah daya serapnya sama 2. mengecek kerapatan jaitan 3. menarik sekuat tenaga
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	1. daya serap kain berbeda 2. Perbedaan kerapatan jaitan 3. ada kain yang sobek ada juga yang molor (melar

7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	desai yang saya buat untuk memudahkan dalam memetik, seperti tongkat yang bisa di panjangkan, tali untuk menggerakan pisau yang berguna untuk memotong tangkai, berasal dari alumunium agar ringan

C. Feby Kemala Dewi (kelas XI MIPA 4)

LEMBAR INSTRUMEN TES

KREATIVITAS ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Siswa : Feby kemala Dewi

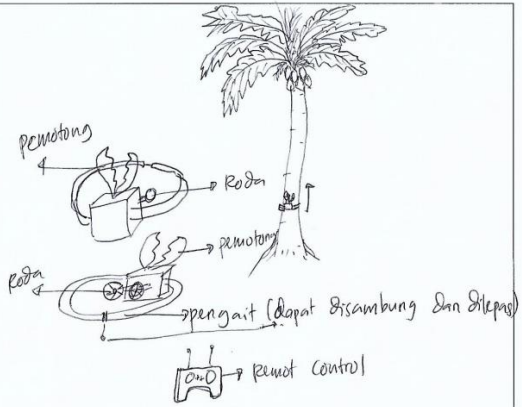
Hari/Tanggal : .....

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 8 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	1 Mengapa saat kita berdiri di depan kaca kita dapat melihat bayangan (diri kita) pada kaca? 2. ~~Bang~~ Mengapa kaca pembesar dapat menampilkan bayangan benda yang lebih besar?
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	1. kaca dapat memantulkan cahaya, membiaskan cahaya, dan menggunakan ~~pada~~ kaca pembesar kita dapat melihat benda lebih besar.

3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	≠ Membuat sepeda yang dapat bergerak sendiri ketika penggunanya lelah sehingga penggunanya tidak perlu mengoda sepeda. (seperti sepeda listrik). sepeda memiliki pegakan ketika mode otomatis, dan saat mode ini pedal ≠ sepeda dapat dilipat / dinonfungsikan sehingga tidak mengganggu. Daya pada sepeda ≠ dapat dimanfaatkan untuk charger, sehingga ketika bersepeda dan Hp mati bisa mencharger Hp pada sepeda. selain menyediakan tempat untuk charger Hp sepeda juga menyediakan charger untuk barang elektronik lainnya seperti powerbank, mp3 dan juga dpt mentransfer daya dari satu sepeda ke sepeda lainnya.
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	Persamaan : sama-sama dapat di kayuh seperti sepeda pada umumnya. Perbedaan : sepeda dapat difungsikan ke mode otomatis dapat bergerak sendiri, memiliki tempat untuk mengcharger Hp dan pb.

5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	Misalnya terdapat dua serbet kain, yang satu berbahan polyester dan satunya berbahan katun. untuk mengetahui mana serbet yang bagus dengan melakukan uji coba penyerapan ~~pada~~ air. ~~kedua~~ serbet yang dapat menyerap air lebih baik adalah serbet yang bagus karena sesuai dengan fungsi serbet.
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	Dari hasil uji coba serbet berbahan polyester dan serbet berbahan katun kemungkinan akan diperoleh hasil serbet berbahan katun ~~akan~~ yang dapat menyerap air lebih baik dari serbet polyester

7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	Alat terdiri dari pemotong, roda dan pengait. pemotong digunakan untuk memotong buah kelapa dari tangkainya pengait bersifat elastis yang bisa disesuaikan dgn lebar batang pohon serta dapat di lepas dan disambung, roda ~~dan~~ digunakan ~~tenagar~~ alat dapat menanjat pohon. dan remot control untuk mengendalikan alat.

D. Adrian Maulana Firmansyah (kelas XI MIPA 5)

LEMBAR INSTRUMEN TES

KREATIVITAS ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Siswa : Adrian Maulana f

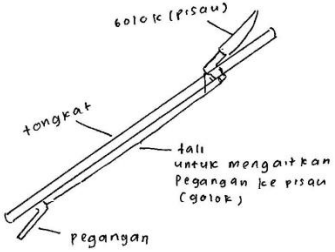
Hari/Tanggal :…… …….

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 8 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	•) Bagaimana cara kaca terbentuk ? •) kenapa kaca bisa terlihat transparan ? •) kenapa kaca ada yg mudah pecah dan ada yang kuat seperti anti peluru ? •) kenapa pembuatan kaca dibutuhkan api yg panas
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	•) kaca alami terbentuk ketika peristiwa alam yg melibatkan suhu tinggi •) kaca terlihat trasparan karena struktur atom dgn bahan dasar silikon dioxide •) karena kaca yg mudah pecah lapisanya tipis dan yg kuat karena lapisan kaca tebal •) karena dalam pembuatan kaca membutuhkan suhu tinggi.

3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	•) Mengecat sepeda dengan warna yg cerah •) menambahkan lampu pada sepeda /
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	•) Persamaan : warna sudah ada Perbedaan : warna terlihat mencolok •) Persamaan : ketika disiang hari Perbedaan : ketika dimalam hari

5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	• untuk menguji dan menentukan mana lebih baik bisa dilakukan dengan uji kekuatan. • dan uji kelenturan / fleksibelitas dari kain serbet Kalau dalam pengujian tersebut serbet / kain tidak rusak atau sobek itulah kain serbet yang baik (kuat)
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	• Jika uji kekuatan, kelenturan / fleksibelitas baik tidak ada yg robek atau rusak maka itu adalah kain serbet yang bagus • Sebaliknya kalau uji kekuatan, kelenturan / fleksibelitas tidak lulus / ada sobek, rusak maka itu adalah kain serbet yg burak

7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	Tongkat : untuk menjangkau pohon kelapa yg ingin didapatkan golok : untuk memotoh tangkai kelapa yg berada diatas tali : untuk mengaitkan antara pegangan dgn golok yg ingin digunakan Pegangan : untuk dapat menjalankan alat pemetik kelapa

E. Chintya Nurjannah (kelas XI MIPA 5)

LEMBAR INSTRUMEN TES

KREATIVITAS ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Siswa : Chintya Nurjannah

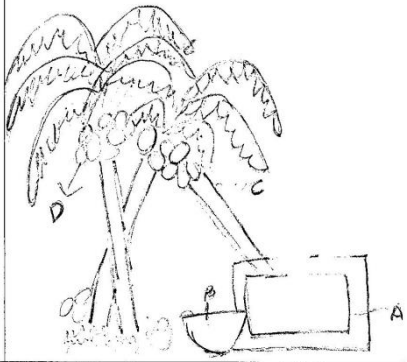
Hari/Tanggal :.....

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 8 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	1) Mengapa ada berbagai macam jenis kaca? spt cekung, cembung. 2) Mengapa kaca bisa transparan dan bisa untuk mengaca? 3) Bahan apa yg membuat kaca bisa untuk bercermin? 4) Hal apa yg menyebabkan kaca bisa membuat pelangi jika diletakkan didalam air? bagaimana cara kerjanya?
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	1) Ada yang tebal dan tipis 2) Mudah pecah 3) Tembus pandang 4) Untuk mengaca

3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	1) Sepeda terbang → agar tidak lelah mengayuh 2) sepeda ~~listrik~~ lampu → bagar lebih menarik, bisanya u/ anak!! 3) sepeda gas spt motor → agar mudah digunakan spt motor.
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	Persamaan ·) sama² dari sepeda Perbedaan ·) Terdapat energi yg dpt membuatnya terbang ·) Terdapat listrik untuk menyalakan lampu, bisa jg menggunakan aki/baterai. ·) Menambahkan alat spt motor agar bisa di gas.

5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	bisa diuji menggunakan tangan. Perbedaan serbet dpt terlihat dari kain yg digunakan pd kedua serbet tsb. Kualitas benang dan jahitan rapi atau tidak dpt dilihat dr ujung serbet tsb.
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	. Mengetahui kualitas bahan yg digunakan . Mengetahui kerapian jahitan pd serbet tsb.

7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	A.) Alat untuk mengemudi/mengendalikan B.) Kantong untuk wadah kelapa tetapi jatuh C.) Mesin pencapit kelapa D.) Kelapa /target yg dituju.

F. Omar Dewa Wicaksono (kelas XI MIPA 5)

LEMBAR INSTRUMEN TES

KREATIVITAS ILMIAH DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Siswa : Omar Dewa Wicaksono

Hari/Tanggal :.....

Tes ini dikembangkan dari *Test of Scientific Creativity* (Hu dan Adey, 2002). Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses sains dan kreativitas ilmiah anda. Terdapat 8 pertanyaan dalam tes ini yang harus anda jawab dengan kemampuan terbaik anda. Tidak ada benar-salah dalam setiap jawaban yang anda tulis, sehingga tes ini dapat memberikan kesempatan untuk anda menjawab dengan versi sebaik-baiknya. Tes ini memungkinkan anda menggunakan kreativitas, kemampuan menyelesaikan masalah, dan menjelajahi ide-ide baru yang anda miliki. Silahkan menyelesaikan tes ini dalam waktu 45 menit. Selamat mengerjakan!

No.	Soal	Jawaban
1.	Tuliskan sebanyak mungkin pertanyaan ilmiah yang berkaitan dengan kaca!	• kenapa kaca bisa pecah, jika kita jatuhkan ke tanah atau lainnya? • kenapa kaca bisa sensitif dengan benda padat jika benda padat di lempar ke kaca? • mengapa kaca mempunyai jenis yang banyak?
2.	Tuliskan beberapa bukti atau fakta yang relevan dari sebuah kaca?	bukti dan faktanya kaca bisa pecah dari atas kebawah, dan kaca juga bisa memantulkan sinar matahari, kaca bisa meman

3.	Pikirkan sebanyak mungkin ide sains yang ingin anda lakukan dengan sepeda untuk membuatnya terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah. Jelaskan mengapa anda menganggap gagasan itu menarik!	• seperti sepeda yang diair ~~dengan~~ itu digunakan untuk membersih kan air kotor menjadi air bersih dan untuk membuat atau menciptakan daya listrik, kemudian juga bisa untuk menetralisir air. • sepeda air. sepeda listrik.
4.	Tuliskan persamaan maupun perbedaan dari ide sains yang telah anda pikirkan dalam mendesain sebuah sepeda agar menarik dengan teknologi yang sudah ada!	perbedaan sepeda gayuh dan sepeda listrik yaitu. 1. sepeda gayuh ~~dengan~~ bisa digurakan dengan gaya pegas yang sangat kuat, semakin ~~pegas~~ kuat ~~dan~~ gaya pegas maka semakin kencang sepeda. 2. jika sepeda listrik bisa digurakan dengan gaya pegas dan bisa ngegas di sitang dan ~~s~~ itu sangat modern. persamaan. 1. ~~sa~~ sama" bisa dipegas dan bentuk yang sama ~~yg~~ kalau sepeda listrik ada alat atau ka ~~ka~~. ~~ka~~

5.	Terdapat dua macam serbet kain yang berbeda. Bagaimana Anda bisa menguji dan menentukan mana yang lebih baik?	• Saya menguji nya dengan melihat pola gambar dari serbet dan ~~ke~~ ~~mata~~ memilah mana yang kotor dan mana yang bersih • saya menentukan serbet itu ~~dari~~ bisa dari pemakaian. dari orang orang atau sesuai pilot. • bisa dilihat dari kualitas bahan dari kain serbet tsb.
6.	Tuliskan kemungkinan yang terjadi dari hasil uji objek yang telah kamu tulis tersebut!	• saya dengan melihat pola gambar seperti horizontal, kota k-kotak, atau bercorak-corak. • saya melihat pemakaian serbet beda-beda seperti ada yang buat membersihkan meja kimia atau fisika, juga bisa untuk memadam kan api yang tidak begitu besar, dan juga bisa untuk membersihkan muka dari kotoran. • kualitas bahan yang seperti kain katun, kain lap, kain yang begitu baik untuk digunakan.

7.	Desainlah sebuah mesin pemetik kelapa! (Buatlah gambar, dan tunjukkan nama serta fungsi masing-masing bagian).	alat pemetik kelapa. fungsi nya: - untuk memetik kelapa. - untuk memetik buah yang susah dipanjatkan dengan tangan.
8.	Berikan deskripsi atau penjelasan dari desain yang telah kamu buat!	deskripsi: alat pemetik diatas mempunyai fungsi yang begitu banyak dan bisa digunakan untuk tawuran tetapi tidak boleh karena bisa merugikan keluarga sendiri. biasanya alat ini sangat mudah membuat nya, hanya membutuhkan bambu dan ulat dan tali alat ini juga bisa mempermudah untuk mengambil buah yang susah dipanjatkan.

Lampiran 8 Hasil Penilaian Kreativitas Siswa

A. Kelas XI MIPA 4

No	Nama Siswa	1				2				3				4				5			6			7			8			Jumlah	Skor
		F1	F2	O3	E4	F1	F2	O3	E4	F1	F2	O3	E4	F1	F2	O3	E4	F2	O3	E4	F2	O3	E4	F2	O3	E4	F2	O3	E4		
1	Adam Satria Eka Pratama	3	3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	55	39
2	Aditha Rahmadinda Putri	5	5	4	5	4	4	3	4	2	2	3	2	3	3	4	4	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	83	59
3	Akmal Abrisam	4	4	3	4	4	4	2	4	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	76	54
4	Alfiyah Rizqi Aryanti	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	69	49
5	Amelia Fitri Rahmadhani	4	4	4	4	5	5	2	5	2	2	3	2	3	4	2	5	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	84	60
6	Amelinda Nola Devina Putri	4	4	4	4	5	5	3	5	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	4	3	2	4	84	60
7	Angelia Margaretha Takasenserang	2	2	4	2	4	4	2	4	2	2	3	2	3	3	2	2	5	3	4	2	3	2	2	2	1	2	2	1	72	51
8	Ardhi Widyaswara Artakencana	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	63	45
9	Arifah Saptari Dewi	5	5	4	5	4	4	2	4	2	2	3	2	2	3	2	2	4	2	2	4	2	3	3	3	3	2	3	3	85	61
10	Belifa Rahma Putri	5	5	4	5	4	4	2	4	3	3	3	3	5	5	4	5	4	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	1	93	66
11	Dilla Artha Setiyana	5	5	4	5	4	4	2	4	2	2	3	2	3	4	4	3	4	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	89	64
12	Ditya Pamungkas Saputra	5	5	4	5	4	4	2	4	3	3	2	3	2	3	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	85	61
13	Dwi Khoirotul Aini	3	3	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	58	41
14	Feby Kemala Putri	3	3	2	3	2	2	1	2	4	4	3	4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	3	4	3	3	75	54
15	Gideon Rafyun Putra Adma	5	5	4	5	4	4	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	76	54
16	Hani Widhiyastuti	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	60	43
17	Kamila Istiqomah Nugrahanti	5	5	4	5	3	4	1	4	3	3	3	3	1	2	3	1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	79	56
18	Kezia Angelica Putri	5	5	4	5	5	5	3	5	3	3	3	3	2	3	3	1	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	87	62
19	Khailla Dea Arimbi	3	3	2	3	4	4	2	4	2	2	3	2	1	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	3	1	4	3	1	68	49
20	Makiza Ignes Juvellin	5	5	3	5	5	5	2	5	3	3	3	3	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	79	56
21	Maulana Cahyo Wibowo	5	5	4	5	5	5	2	5	4	4	4	4	2	3	4	2	4	2	2	4	2	2	2	2	3	3	2	3	94	67

22	Mazida Rizqi Nabila	4	4	3	4	4	4	2	4	2	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	74	53
23	Muhammad Baihaqy Firdaus	4	4	2	4	5	5	2	5	2	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	73	52
24	Muhammad Rafie Arrazy	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	4	2	4	4	2	71	51
25	Nabiila Aurora Nova	4	4	3	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	71	51
26	Nabila Masya Aurelia	5	5	4	5	5	5	2	5	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	5	3	2	88	63
27	Najzwa Aulia Fadelfi	5	5	4	5	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	3	2	2	3	2	1	2	1	4	2	1	69	49
28	Nasywa Aulia Addinda	5	5	4	5	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	1	3	2	3	3	2	3	2	2	2	4	2	2	83	59
29	Nayla Nur Fathiyyah	5	5	4	5	5	5	2	5	2	2	3	2	2	3	2	1	4	2	2	4	2	3	2	2	3	3	2	3	85	61
30	Nira Tri Wulansari	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	3	4	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	93	66
31	Putri Mahira Prasasti	5	5	3	5	4	4	3	4	5	5	3	5	3	4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	89	64
32	Rifheal Azaralie Fahrezi	5	5	3	5	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	70	50
33	Salma Maulina	4	4	3	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	67	48
34	Shavirra Excel Firmandya	3	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	63	45
35	Yumna Shadana Putra	4	4	3	4	4	4	2	4	2	2	2	2	3	4	2	2	4	2	3	5	2	3	2	3	2	2	3	2	81	58
36	Zaka Aulia Nala Udhma	5	5	4	5	4	4	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	76	54

B. Kelas XI MIPA 5

No	Nama Siswa	1				2				3				4				5			6			7			8			Jumlah	Skor
		F1	F2	O3	E4	F1	F2	O3	E4	F1	F2	O3	E4	F1	F2	O3	E4	F2	O3	E4	F2	O3	E4	F2	O3	E4	F2	O3	E4		
1	Adinda Alya Salsabila	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	66	47
2	Adrian Maulana Firmansyah	5	3	5	5	5	5	4	5	3	3	2	2	3	3	2	3	4	3	4	4	3	4	2	2	3	4	2	5	98	70
3	Afifa Rizky Destiana Putri	5	3	5	5	5	5	3	4	2	2	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	94	67
4	Aliffia Lalintang	4	2	4	4	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	4	2	2	2	3	2	3	2	2	2	69	49
5	Amanda Riski Nuraini	3	2	3	3	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	62	44
6	Andreano Septian Chris Saputra	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	70	50
7	Anjani Qanah Salma Maesa	5	3	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	68	49
8	Arum Purwandari	4	2	4	4	2	2	2	2	3	3	4	5	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	1	4	1	2	4	1	75	54
9	Bimo Wicaksono	4	2	4	4	5	5	2	2	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	76	54
10	Chintya Nurjannah	5	3	5	5	4	5	2	2	4	4	3	2	4	4	2	4	2	3	3	3	3	2	2	2	1	5	2	3	89	64
11	Daffa Faiz Savero	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	1	2	2	1	63	45
12	Dhiwa Ghariy Cakra Santoso	5	2	5	5	4	4	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	4	4	5	2	4	2	83	59
13	Diani Visseha Maulina	4	2	4	4	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	1	62	44
14	Dyah Shafira	3	2	3	3	4	4	2	2	3	3	4	3	5	5	3	3	2	2	3	3	2	1	2	2	4	2	2	1	78	56
15	Fabian Abiyu Aqilasyah	4	2	4	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1	64	46
16	Joselin Maharani	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	2	2	1	2	2	1	77	55
17	Khusna Citra Fanisih	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	1	2	2	1	67	48
18	Meutia Aliya Azzahra	3	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	53	38
19	Mohammad Yurcel Rizqy Illah	3	2	3	3	3	4	2	3	5	5	3	5	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	2	1	2	2	1	71	51

20	Muhammad Al Farabi Putra Bahari	4	2	4	4	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	68	49
21	Muhammad Galen Yodhany	3	2	3	3	2	5	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	3	4	2	2	2	1	2	2	1	67	48
22	Muhammad Rizqi Fernanda	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	64	46
23	Muthia Fidi Faizati	4	2	4	4	4	4	2	3	4	4	3	3	2	2	3	4	4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	79	56
24	Nabila Almadina Mayya Ramadhani	5	4	5	5	3	4	2	2	3	3	3	4	2	2	4	2	2	1	1	2	2	1	2	3	2	2	3	1	75	54
25	Nadia Maharani	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	4	67	48
26	Najwa Af Ida Sofyar	5	4	5	5	2	4	2	2	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	2	2	2	2	2	1	2	2	2	89	64
27	Nastiti Muthia Hafizh	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	5	2	1	1	2	2	2	2	3	4	3	3	3	69	49
28	Omar Dewa Wicaksono	4	3	4	4	2	4	3	3	2	2	3	3	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	2	4	4	3	4	4	99	71
29	Raga Surya Saputro	5	2	5	5	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	75	54
30	Rama Dwi Wardhana	4	2	4	4	2	4	3	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	4	1	2	4	2	71	51
31	Rika Ardiana	4	2	4	4	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	4	1	2	4	2	73	52
32	Salvania Nirina	3	2	3	3	3	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	4	1	2	4	3	72	51
33	Satria Dhafa Yudistira	4	2	4	4	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	4	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	72	51
34	Shela Ayu Aldama	3	1	3	3	3	4	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	76	54
35	Sherlita Dyah Sulistyaning Wardhani	4	2	4	4	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	67	48
36	Sheva Kurnia Rahayu	5	3	5	5	3	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	3	2	1	2	3	1	5	3	3	76	54
37	Syarah Arthameria	4	2	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	68	49
38	Syifa Talicia Calista	4	2	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	4	4	2	2	4	3	3	3	2	3	2	4	2	2	4	2	85	61

Lampiran 9 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Siswa

Keterampilan Proses	Indikator	No Pertanyaan
Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa, bertanya untuk meminta penjelasan. b. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.	1
Mengamati/ Observasi	a. Menggunakan berbagai indera (penglihatan, pengecap, penciuman, peraba, pendengar). b. Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan	2
Meramalkan/ memprediksi	Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi.	3
Menafsirkan	a. Menghubung-hubungkan hasil pengamatan. b. Menemukan pola/keteraturan dalam suatu pengamatan.	4
Mengelompokkan/ Klasifikasi	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. b. Mencari perbedaan, persamaan, mengontraskan ciri-ciri. c. Membandingkan dan mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.	5
Melakukan komunikasi	a. Mendeskripsikan atau menggambarkan hasil percobaan/pengamatan. b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. c. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.	6
	Jumlah	6

Lampiran 10 Validasi Instrumen Wawancara Siswa

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

A. Pengantar

Sehubungan dengan akan diadakannya penelitian tentang analisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa, peneliti akan mengadakan validasi pedoman wawancara. Instrumen validasi pedoman wawancara ini digunakan untuk mengukur kelayakan instrumen pedoman wawancara dalam mengetahui profil keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator pedoman wawancara keterampilan proses sains siswa yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Identitas Peneliti

Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023

C. Identitas Validator

Nama : Joko Budi Poernomo
NIP : 19760214 2008 01011
Instansi : UIN Walisongo Semarang

D. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Bapak/Ibu dimohon kesediaannya untuk memberikan perbaikan, kritik, dan saran (bila ada) pada kolom yang telah tersedia.
3. Pedoman untuk skala penilaian sebagai berikut

   SS : Sangat Setuju
   S : Setuju
   TS : Tidak Setuju
   STS : Sangat tidak Setuju

E. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skala penilaian				Perbaikan
		SS	S	TS	STS	
	A. Konstruksi					
1.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator: a. Mengajukan pertanyaan	√				
	b. Menafsirkan		√			
	c. Mengamati	√				
	d. Meramalkan	√				
	e. Pengelompokan		√			
	f. Berkomunikasi	√				
	B. Penggunaan bahasa					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar	√				
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti	√				
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	√				

F. Kritik dan saran validator terkait dengan pedoman wawancara:

Konten mohon di perhatikan

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian, pedoman wawancara ini dinyatakan:

( ) Layak digunakan di lapangan tanpa adanya revisi

( ) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

( ) Tidak layak digunakan di lapangan

Note: Beri tanda (√) sesuai pilihan Anda

Semarang, ...

Validator,

Joko Budi Poernomo, M.Pd

NIP. 19760214 200801 1011

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

A. Pengantar

Sehubungan dengan akan diadakannya penelitian tentang analisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa, peneliti akan mengadakan validasi pedoman wawancara. Instrumen validasi pedoman wawancara ini digunakan untuk mengukur kelayakan instrumen pedoman wawancara dalam mengetahui profil keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator pedoman wawancara keterampilan proses sains siswa yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Identitas Peneliti

Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023

C. Identitas Validator

Nama : Hartono, M.Sc.
NIP : 199009242019031006
Instansi : UIN Walisongo

D. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Bapak/Ibu dimohon kesediaannya untuk memberikan perbaikan, kritik, dan saran (bila ada) pada kolom yang telah tersedia.
3. Pedoman untuk skala penilaian sebagai berikut

   SS : Sangat Setuju
   S : Setuju
   TS : Tidak Setuju
   STS : Sangat tidak Setuju

E. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skala penilaian				Perbaikan
		SS	S	TS	STS	
	A. Konstruksi					
1.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator: a. Mengajukan pertanyaan	✓				
	b. Menafsirkan			✓		
	c. Mengamati		✓			
	d. Meramalkan	✓				
	e. Pengelompokan			✓		
	f. Berkomunikasi		✓			
	B. Penggunaan bahasa					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar	✓				
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti		✓			
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓			

F. Kritik dan saran validator terkait dengan pedoman wawancara:

- Buat topik pertanyaan dan soal tes yang selaras untuk indikator terkait
- Pertanyaan untuk indikator pengelompokan kurang tepat

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian, pedoman wawancara ini dinyatakan:

( ) Layak digunakan di lapangan tanpa adanya revisi

(✓) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

( ) Tidak layak digunakan di lapangan

Note: Beri tanda (√) sesuai pilihan Anda

Semarang, 23 September 2021

Validator,

Hartono, M.Sc.

NIP. 199009242019031006

Lampiran 11 Instrumen Wawancara Siswa

INSTRUMEN WAWANCARA SISWA

Nama : ……
Kelas : ……

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Pertanyaan Penelitian	Hasil Wawancara
1.	Mengajukan pertanyaan	Apa saja pertanyaan yang anda ajukan untuk mengidentifikasi sebuah kaca?	
2.	Mengamati	Mengapa anda mengajukan ide tersebut untuk membuat sepeda terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah?	
3.	Meramalkan	Bagaimana anda yakin ide pembuatan sepeda tersebut dapat terwujud?	
4.	Menafsirkan	Bagaimana hasil tafsiran anda tentang kain serbet mana yang lebih baik?	
5.	Pengelompokan	Klasifikasikan beberapa referensi Teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah anda peroleh!	
6.	Berkomunikasi	Mengapa referensi tersebut yang anda gunakan untuk ide pembuatan mesin pemetik kelapa?	

Lampiran 12 Hasil Wawancara Siswa

A. Amelinda Nola Devina Putri (kelas XI MIPA 4)

LEMBAR INSTRUMEN WAWANCARA SISWA

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama : Amelinda Nola Devina Putri

Kelas : XI MIPA 4

Tanggal Wawancara :.....

No.	Aspek Dalam Keterampilan Proses Sains	Pertanyaan Penelitian	Hasil Wawancara
1.	Mengajukan pertanyaan	Apa saja pertanyaan yang anda ajukan untuk mengidentifikasi sebuah kaca?	Apakah suatu kaca dilumuri minyak panas akan melebur? - Bagaimana struktur kaca jika dipanaskan dg lilin panas? - Bagaimana hasil percampuran kaca dg partikel besi jika dipanaskan bersamaan? - Apakah bisa kaca dibuat menjadi batu? - Jenis kaca apakah yg cocok dibuat bunga lilin dg baik?
2.	Mengamati	Mengapa anda mengajukan ide tersebut untuk membuat sepeda terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah?	Saya mengajukan ide tsb. ya manfaat sepda terlihat lebih menarik, bermanfaat, & indah karna dg cara memberi sekat ruang ya menarik barang dg aman sehingga dapat membuat ide saya lebih menarik & bermanfaat, & saya juga merasa ide saya menarik karna saya memberi ide penggunaan tombol ya membuat ruang tsb. Saya berharap akan ada perwujudan sepda spt itu di masa depan karna ide saya dapat mempermudah orang menggunakan sepda & merasa lebih aman

3.	Meramalkan	Bagaimana anda yakin ide pembuatan sepeda tersebut dapat terwujud?	saya yakin ide pembuatan sepeda ini dapat terwujud karena dilihat dari populasi manusia skrg yg dominan menggunakan alat transportasi yg mengeluarkan polusi shg tdk ramah lingkungan & merusakan lingkungan. Sepda ini salah satu alat transport. yg tidak mengeluarkan polusi apapun. ditambah dg ide pembentukan ruang u/ menaruh barang2 u/ pengguna shg. merasa aman jika harus berpergian membawa banyak barang. Tombol pembukan otomatis juga memudahkan pengguna merasa lebih aman.
4.	Menafsirkan	Bagaimana hasil tafsiran anda tentang kain serbet mana yang lebih baik?	Saya memilih ide u/ pengujian 2 kain serbet yg terbuat dari kain wol & kain sutra. usf tsb. berisi ttg pengujian 2 kain serbet dg cara melihat tekstur kedua kain tsb. tafsiran saya sperlinya bahan kain wol lebih baik u/ jadi serbet.
5.	Pengelompokan	Klasifikasikan beberapa referensi Teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah anda peroleh!	alatnya otomatis jadi akan ada robot u/ memetik kelapanya akan bisa jadi orangnya tetap menanjat tapi kelapanya dikasih dan dikumpulkan otomatis di satu tempat
6.	Berkomunikasi	Mengapa referensi tersebut yang anda gunakan untuk ide pembuatan mesin pemetik kelapa?	kran cya berfikir jika menggunakan alat tsb bisa lebih fleksibel, bisa memudahkan memetik klpa, tpi tidak mautup memungkinkan kalau harus ttp ikut u/ memetik kelapa u/ memastikan kualitas kelapa agar hanya yg terbaik yg dipetik u/ didistribusikan

B. Maulana Cahyo Wibowo (kelas XI MIPA 4)

LEMBAR INSTRUMEN WAWANCARA SISWA

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA

DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama : Maulana Cahyo Wibowo

Kelas : XI MIPA 4

Tanggal Wawancara :……..

No.	Aspek Dalam Keterampilan Proses Sains	Pertanyaan Penelitian	Hasil Wawancara
1.	Mengajukan pertanyaan	Apa saja pertanyaan yang anda ajukan untuk mengidentifikasi sebuah kaca?	- Apakah kaca bisa menghantarkan panas? - Apa material kaca? - Kap kaca bisa bening & terlihat pantulan? - Apa yg membuat kaca bisa pecah & tergores? - Kap kaca bisa dikombinasikan shg. Sesi kondektor & isolator? - Brp titik lelet kaca? - Strategi kuat ke dpt menampung beban distribusinya? - Apa kaca dpt dilukis historis? - Kap permukaan kaca licin? - Kap kaca dpt melukai?
2.	Mengamati	Mengapa anda mengajukan ide tersebut untuk membuat sepeda terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah?	- membuat spd lipat dg penggerakenya yaitu motor listrik spd listrik dilengkapi dg lampu & pompa elektrik "agar dpat memperbaiki ban sendiri". opsi lain yaitu menggunakan ban "Run flat tyre" agar tidak bhawatir dg paku dijalan. itu ulang baterai bisa dg lepas pasang baterai / dilengkapi dg charger pd sepedanya langsung

3.	Meramalkan	Bagaimana anda yakin ide pembuatan sepeda tersebut dapat terwujud?	Yakin karna menggunakan sepda lipat yg dilengkapi dg ban flat tire, bannya juga sudah ada. jadi anti bocor dan hemat. selain itu bisa mengurangi polusi ~~juga~~ sepda ini juga bisa mengurangi kelelahan saat mengayuh.
4.	Menafsirkan	Bagaimana hasil tafsiran anda tentang kain serbet mana yang lebih baik?	dilihat dulu apakah cara & daya serapnya sama? yg bisa menyerap lebih banyak itu yg lebih baik lalu serbetnya juga harus rapi jahitannya. dan harus kuat jadi kalau ditarik tidak sobek.
5.	Pengelompokan	Klasifikasikan beberapa referensi Teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah anda peroleh!	sebenarnya caranya tradisional, seperti yg sudah ada. yg paling atas tangkat dipasang pisau untuk memotong tangkai kelapa dari pohonnya, alat tajamnya juga bisa digerakkan dari bawah, tangkatnya bisa dipanjang pendekkan jadi bisa disesuaikan, bagian atas juga diberi wadah y menampung kelapa yg sudah dipetik.
6.	Berkomunikasi	Mengapa referensi tersebut yang anda gunakan untuk ide pembuatan mesin pemetik kelapa?	krna desain yg saya buat ini memudahkan u/ memetik kelapa. spt. tangkatnya yg bisa panjang pendek, terus tali yg bisa u/ menggerakkan pisaunya, & tangkatnya berasal dari alumunium yg ringan.

C. Mutia Fidi Faizati (kelas XI MIPA 5)

LEMBAR INSTRUMEN WAWANCARA SISWA
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama : Mutia Fidi Faizati
Kelas : XI MIPA 5
Tanggal Wawancara :.....

No.	Aspek Dalam Keterampilan Proses Sains	Pertanyaan Penelitian	Hasil Wawancara
1.	Mengajukan pertanyaan	Apa saja pertanyaan yang anda ajukan untuk mengidentifikasi sebuah kaca?	- Terbuat dari apa kaca shg menjadi bahan yg transparan? - Apakah kaca dpt dibuat dari bahan daur ulang? - Apakah kaca dpt dimanfaatkan dlm proses penciptaan cahaya?
2.	Mengamati	Mengapa anda mengajukan ide tersebut untuk membuat sepeda terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah?	kan sering banyak kemacetan shg. cukup membuat sepeda yg bisa terbang, kemudian dilengkapi dg sensor pengambil sampah otomatis shg. bisa melihat lingkungan yg bagus & bersih.

3.	Meramalkan	Bagaimana anda yakin ide pembuatan sepeda tersebut dapat terwujud?	Dg teknologi yg ada, saya yakin bisa membuat sepda sprti yg saya inginkan krna teknologi makin maju, jdi sepda terbang bukan lagi hal yg tidak mungkin.
4.	Menafsirkan	Bagaimana hasil tafsiran anda tentang kain serbet mana yang lebih baik?	kain serbet yg baik itu harus lolos dri 3 tahapan uji coba versi saya : 1. Melihat bahannya, kasar atau lembut 2. melihat ketebalan kain 3. Tingkat serap airnya bahannya harus lembut & tebal, tidak melukai tangan & menyerap air dg baik.
5.	Pengelompokan	Klasifikasikan beberapa referensi Teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah anda peroleh!	Teknik pembuatannya sederhana saya. Saya terinspirasi dri mesin pemotong rumput, tapi pisaunya diganti dg pisau 2 yg tajam sprti gunting, lalu diber batang panjang supaya bisa sampai ke kelpa & kalau batangya sampai ke kelapa otomatis alatnya memotong tangkai klpa & buahnya jatuh ke tanah.
6.	Berkomunikasi	Mengapa referensi tersebut yang anda gunakan untuk ide pembuatan mesin pemetik kelapa?	krna idenya simpel. meskipun teknologi yg dipakai sederhana, tapi sngat bermanfaat. Tapi dg teknologi yg makin berkembang ini, kalau bisa diterapkan ke kehidupan sehari-2 pasti sngat bermanfaat. & mungkin ide2 lain akan muncul juga.

D. Syifa Talicia Calista (kelas XI MIPA 5)

LEMBAR INSTRUMEN WAWANCARA SISWA
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama : Syifa Talicia C.
Kelas : XI MIPA 5
Tanggal Wawancara :.....

No.	Aspek Dalam Keterampilan Proses Sains	Pertanyaan Penelitian	Hasil Wawancara
1.	Mengajukan pertanyaan	Apa saja pertanyaan yang anda ajukan untuk mengidentifikasi sebuah kaca?	- Mengapa kaca dapat memantulkan cahaya? - Mengapa kaca ada yg 2 arah? - Mengapa kaca ada yg gelap?
2.	Mengamati	Mengapa anda mengajukan ide tersebut untuk membuat sepeda terlihat lebih menarik, lebih bermanfaat dan lebih indah?	Karena efisien, saat sepeda dibangun yg memutarkan mesin aki, kita jadi bisa mencuci sebahagian berolahraga

3.	Meramalkan	Bagaimana anda yakin ide pembuatan sepeda tersebut dapat terwujud?	Yakin, karena sudah ada buya, alat ini bisa membantu kita kalau mau olahraga. Dg alat ini, kita bisa lebih hemat energi, sekaligus badan jadi sehat kita olahraga
4.	Menafsirkan	Bagaimana hasil tafsiran anda tentang kain serbet mana yang lebih baik?	kain yg bagus y dari serbet itu kain yg tdk kasar, yg bisa menyerap air dg cepat, & ukurannya pas, tidak terlalu kecil, tdk terlalu besar
5.	Pengelompokan	Klasifikasikan beberapa referensi Teknik pembuatan mesin pemetik kelapa yang sudah anda peroleh!	alatnya sederhana, manual tradisional, tdk pakai mesin apapun, bentuk alatnya itu seperti tongkat yg dibagi tali, digerakkan dari bawah, trus bagi alatnya diberi pisau & kantong besar y menampung kelapa
6.	Berkomunikasi	Mengapa referensi tersebut yang anda gunakan untuk ide pembuatan mesin pemetik kelapa?	kita alatnya mudah, murah, & ramah lingkungan & mudah dibuat. tdk menghasilkan asap kita tdk menggunakan mesin & pakai kantong besar jdi kelapa yg dipetik lebih banyak & efisien

Lampiran 13 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Guru

A. Keterampilan Proses Sains

No.	Keterampilan Proses	Indikator	No Pertanyaan
1.	Mengajukan pertanyaan	- Proses pelaksanaan pembelajaran - Kegiatan pembelajaran - Kesan dan kesulitan peserta didik	1
2.	Mengamati/ Observasi		2
3.	Mengelompokkan/ Klasifikasi		3
4.	Menafsirkan		4
5.	Meramalkan/ memprediksi		5
6.	Melakukan komunikasi		6
	Jumlah		6

B. Kreativitas Ilmiah

No.	Indikator	No Pertanyaan
1.	Mengidentifikasi proses pelaksanaan pembelajaran	1
2.	Kegiatan pembelajaran melalui kreativitas ilmiah	2
3.	Kesan dan kesulitan peserta didik selama mengikuti pembelajaran	3, 4, 5
4.	Faktor pendukung dan penghambat tingkat kreativitas ilmiah peserta didik selama mengikuti pembelajaran	6, 7, 8
5.	Analisis/evaluasi pembelajaran	9
6.	Verifikasi	10
	Jumlah	10

Lampiran 14 Validasi Instrumen Wawancara Guru

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

A. Pengantar

Sehubungan dengan akan diadakannya penelitian tentang analisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa, peneliti akan mengadakan validasi pedoman wawancara. Instrumen validasi pedoman wawancara ini digunakan untuk mengukur kelayakan instrumen pedoman wawancara dalam mengetahui profil keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator pedoman wawancara keterampilan proses sains siswa yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Identitas Peneliti

Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023

C. Identitas Validator

Nama : Joko Budi Poernomo
NIP : 197602142008011011
Instansi : UIN Walisongo Semarang

D. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Bapak/Ibu dimohon kesediaannya untuk memberikan perbaikan, kritik, dan saran (bila ada) pada kolom yang telah tersedia.
3. Pedoman untuk skala penilaian sebagai berikut

   SS : Sangat Setuju
   S : Setuju
   TS : Tidak Setuju
   STS : Sangat tidak Setuju

E. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skala penilaian				Perbaikan
		SS	S	TS	STS	
	A. Konstruksi					
1.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator:					
	a. Mengamati/ Observasi	✓				
	b. Mengelompokkan/ Klasifikasi	✓				
	c. Menafsirkan/ pengamatan	✓				
	d. Meramalkan/ memprediksi		✓			
	e. Melakukan komunikasi	✓				
	f. Mengajukan pertanyaan	✓				
2.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator:					
	a. Mengidentifikasi proses pelaksanaan pembelajaran	✓				
	b. Kegiatan pembelajaran melalui kreativitas ilmiah	✓				
	c. Kesan dan kesulitan peserta didik selama mengikuti pembelajaran	✓				
	d. Faktor pendukung dan penghambat tingkat kreativitas ilmiah peserta didik selama mengikuti pembelajaran	✓				
	e. Analisis/evaluasi pembelajaran	✓				
	f. Verifikasi					
	Penggunaan bahasa					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar	✓				
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti	✓				
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓				

F. Kritik dan saran validator terkait dengan pedoman wawancara:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian, pedoman wawancara ini dinyatakan:

( ) Layak digunakan di lapangan tanpa adanya revisi

(√) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

( ) Tidak layak digunakan di lapangan

Note: Beri tanda (√) sesuai pilihan Anda

Semarang, ...

Validator,

Joko Budi Poernomo

NIP. 197602142008011011

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA
ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

A. Pengantar

Sehubungan dengan akan diadakannya penelitian tentang analisis keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa, peneliti akan mengadakan validasi pedoman wawancara. Instrumen validasi pedoman wawancara ini digunakan untuk mengukur kelayakan instrumen pedoman wawancara dalam mengetahui profil keterampilan proses sains dan kreativitas ilmiah siswa. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket dibawah ini sebagai validator pedoman wawancara keterampilan proses sains siswa yang akan digunakan dalam penelitian.

B. Identitas Peneliti

Nama : Dwi Novitasari
NIM : 1608066023

C. Identitas Validator

Nama : Hartono, M.Sc.
NIP : 199009242019031006
Instansi : UIN Walisongo

D. Petunjuk Penilaian

1. Bapak/Ibu dimohon untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Bapak/Ibu dimohon kesediaannya untuk memberikan perbaikan, kritik, dan saran (bila ada) pada kolom yang telah tersedia.
3. Pedoman untuk skala penilaian sebagai berikut

   SS : Sangat Setuju
   S : Setuju
   TS : Tidak Setuju
   STS : Sangat tidak Setuju

E. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Skala penilaian				Perbaikan
		SS	S	TS	STS	
	A. Konstruksi					
1.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator: a. Mengamati/ Observasi	✓				
	b. Mengelompokkan/ Klasifikasi		✓			
	c. Menafsirkan/ pengamatan		✓			
	d. Meramalkan/ memprediksi		✓			
	e. Melakukan komunikasi	✓				
	f. Mengajukan pertanyaan	✓				
2.	Pemilihan pertanyaan sesuai dengan indikator: a. Mengidentifikasi proses pelaksanaan pembelajaran	✓				
	b. Kegiatan pembelajaran melalui kreativitas ilmiah	✓				
	c. Kesan dan kesulitan peserta didik selama mengikuti pembelajaran	✓				
	d. Faktor pendukung dan penghambat tingkat kreativitas ilmiah peserta didik selama mengikuti pembelajaran	✓				
	e. Analisis/evaluasi pembelajaran	✓				
	f. Verifikasi	✓				
	Penggunaan bahasa					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa yang baik dan benar	✓				
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan dimengerti		✓			
3.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓			

F. Kritik dan saran validator terkait dengan pedoman wawancara:

- Beberapa pertanyaan yang tidak diperlukan dapat dihapus
- Diperjelas pengelompokan data yang dimaksud pada indikator mengelompokkan
- Bisa dideskripsikan kondisi yang dimaksud pada soal no. 7

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian, pedoman wawancara ini dinyatakan:

( ) Layak digunakan di lapangan tanpa adanya revisi

(✓) Layak digunakan di lapangan dengan revisi

( ) Tidak layak digunakan di lapangan

Note: Beri tanda (√) sesuai pilihan Anda

Semarang, 23 September 2021

Validator,

Hartono, M.Sc.

NIP. 199009242019031006

Lampiran 15 Instrumen Wawancara Guru

Nama Narasumber : ……

Jabatan : ……

A. KETERAMPILAN PROSES SAINS

No.	Keterampilan Proses	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengajukan pertanyaan	Apakah peserta didik selalu mengajukan pertanyaan saat tidak memahai materi yang disampaikan?	
2.	Mengamati/ Observasi	Apakah peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi saat guru menjelaskan?	
3.	Mengelompokkan/ Klasifikasi	Apakah saat pembelajaran berlangsung, peserta didik mengalami kesulitan untuk menggelompokkan atau menggolongkan?	
4.	Menafsirkan	Bagaimana peserta didik mengimplementasikan materi yang telah disampaikan?	
5.	Meramalkan/ memprediksi	Bagaimana cara mengatasi kesulitan yang dialami peserta didik selama kegiatan pembelajaran?	
6.	Melakukan komunikasi	Bagaimana tingkat komunikasi peserta didik dalam menyampaikan pendapatnya saat proses pembelajaran?	

B. KREATIVITAS ILMIAH

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa yang ibu persiapkan terkait pembelajaran untuk mengetahui tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	
2.	Bagaimana respon peserta didik saat bapak/ibu mengajar dikelas?	
3.	Bagaimana cara ibu mengkondisikan kelas selama kegiatan pembelajaran?	
4.	Bagaimana rata-rata tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	
5.	Apakah ibu mengetahui ada siswa yang mengalami kesulitan saat pembelajaran berlangsung?	
6.	Bagaimana cara ibu mengatasi kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi yang disampaikan?	
7.	Apakah ada faktor yang mempengaruhi tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	
8.	Bagaimana cara ibu mengatasi adanya faktor hambatan dari tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	
9.	Bagaimana cara ibu melakukan evaluasi/analisis pembelajaran dan tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	
10.	Bagaimana tahap verifikasi tingkat kreativitas ilmiah peserta didik yang ibu lakukan?	

Lampiran 16 Hasil Wawancara Guru

LEMBAR INSTRUMEN WAWANCARA GURU
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA
DI SMA NEGERI 7 SEMARANG

Nama Narasumber : Neti Tri Lestari, M.Pd
Jabatan : Guru Fisika
Tanggal Wawancara : .....

1. KETERAMPILAN PROSES SAINS

No.	Keterampilan Proses	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengajukan pertanyaan	1. Apakah peserta didik selalu mengajukan pertanyaan saat tidak memahai materi yang disampaikan?	Ya, meskipun hanya beberapa anak saja yg bertanya, setelah anak tsb. paham dg pajelasan guru, siswa akan menyampaikan informasi tsb. ke teman yg masih belum paham
2.	Mengamati/ Observasi	2. Apakah peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami materi saat guru menjelaskan?	Iya kadang2 krna peserta didik mempunyai fokus pelajaran yg disukai sehgga ada beberapa materi yg siswa kurang menguasai

3.	Mengelompokkan/ Klasifikasi	3. Apakah saat pembelajaran berlangsung, peserta didik mengalami kesulitan untuk menggelompokkan atau menggolongkan?	Kadang ?, shg kalau ada materi pengelompokan, cukup dibantu oleh guru agar dpt menambah efisiensi waktu
4.	Menafsirkan	4. Bagaimana peserta didik mengimplementasikan materi yang telah disampaikan?	Latihan penyelesaian kasus ? (Soal / praktik)
5.	Meramalkan/ memprediksi	5. Bagaimana cara mengatasi kesulitan yang dialami peserta didik selama kegiatan pembelajaran?	Diskusi ulang / mengganti media, selain itu, kuis yg mengarah ke kesulitan belajar siswa juga diberikan.
6.	Melakukan komunikasi	6. Bagaimana tingkat komunikasi peserta didik dalam menyampaikan pendapatnya saat proses pembelajaran?	Baik, komunikasi selalu dilakukan saat penyampaian pendapat & evaluasi

2. KREATIVITAS ILMIAH

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa yang bapak/ibu persiapkan terkait pembelajaran untuk mengetahui tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	Ya dg cara berdiskusi sambil melakukan eksperimen pembelajaran
2.	Bagaimana respon peserta didik saat bapak/ibu mengajar dikelas?	Baik, cukup antusias & selalu memberikan kesan yg menyenangkan
3.	Bagaimana cara bapak/ibu mengkondisikan kelas selama kegiatan pembelajaran?	memberikan ruang u/ diskusi & praktik (nyata / virtual)
4.	Bagaimana rata-rata tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	cukup rendah, karna guru cenderung harus menyelesaikan materi & kurang bisa menekankan waktu lebih u/ memberikan pengetahuan dri sudut pandang berbeda u/ siswa. shg guru juga cukup kesulitan u/ dapat meningkatkan kreativitas siswa.
5.	Apakah bapak/ibu mengetahui ada siswa yang mengalami kesulitan saat pembelajaran berlangsung?	Ya, cukup terlihat antara siswa yg paham dg yg kurang paham

6.	Bagaimana cara bapak/ibu mengatasi kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi yang disampaikan?	Memberikan ulasan ulang, dg lebih dulu ditanya bagian mana yg masih belum paham
7.	Apakah ada faktor yang mempengaruhi tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	Ada. Internal maupun eksternal (lingkungan)
8.	Bagaimana cara bapak/ibu mengatasi adanya faktor hambatan dari tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	Diberikan kasus paling sederhana sesuai dg kemampuan siswa
9.	Bagaimana cara bapak/ibu melakukan evaluasi/analisis pembelajaran dan tingkat kreativitas ilmiah peserta didik?	Dg memberikan soal2 HOTS yg mengkatkan kemampuan siswa
10.	Bagaimana tahap verifikasi tingkat kreativitas ilmiah peserta didik yang bapak/ibu lakukan?	Presentasi dri masing2 siswa

Lampiran 17 Dokumentasi Penelitian

A. Pengambilan data di kelas XI MIPA 4

B. Pengambilan data di kelas XI MIPA 5

Lampiran 18 Surat Izin Riset

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
Jalan Gatot Subroto, Komplek Tarubudaya, Ungaran Kode Pos 50517
Surat Elektronik : cabdisdikwil1@gmail.com, telp : (024)76910066

NOTA DINAS

Kepada Yth : Kepala SMA Negeri 7 Semarang
Dari : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
Tanggal : 25 Februari 2022
Nomor : 421.5 / 1045
Perihal : Permohonan Pemberian Ijin Riset

Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Negeri Walisongo Semarang, Nomor : B.397/Un.10.8/D1/SP.01.08/01/2022, tanggal 21 Februari 2022, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan ijin kepada :
   Nama : Dwi Novitasari
   NIM : 1608066023
   Program Studi : S-1, Pendidikan Fisika
   Judul : Analisis Ketrampilan Proses Sains dan Kreativitas Ilmiah Siswa Di SMAN 7 Semarang
2. Kegiatan dilaksanakan pada :
   Tanggal : 28 Februari s.d 11 Maret 2022
   Pukul : 08.00 WIB – selesai
   Lokasi : SMA Negeri 7 Semarang
3. Hal – hal yang perlu diperhatikan:
   a. Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
   b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan Ijin Riset yang dimulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai;
   c. Saat pelaksanaan Ijin Riset tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;
   d. Pemberian ijin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian ijin ini dicabut;
   e. Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
KASUBBAG TATA USAHA,

ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi.,M. Si
Penata Tk.I
NIP. 19791005 200801 2 001

Lampiran 19 Surat Keterangan Riset

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 7 SEMARANG
Jl. Untung Suropati, Kota Semarang 50182 Telp. (024) 7605977 ; (024) 7603588
Email : sman7_smg@yahoo.com; sman7kotasemarang@gmail.com
Website : http://www.sman7semarang.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 050.7 / 233 / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 7 Semarang, menerangkan bahwa :

Nama	:	**DWI NOVITASARI**
NIM	:	1608066023
Fakultas	:	Sains Dan Teknologi
Perguruan Tinggi	:	Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah melakukan Observasi (penelitian) di SMA Negeri 7 Semarang untuk keperluan pembuatan skripsi pada :

Waktu	:	28 Februari – 11 Maret 2022
Judul skripsi	:	**"Analisis Ketrampilan Proses Sains dan Kreativitas Ilmiah Siswa di SMA Negeri 7 Semarang".**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 23 Maret 2022

Kepala Sekolah

PEMERINTAH PROV. JATENG SMAN 7 SEMARANG DISDIKBUD

Sugiyo, S.Pd, M.Kom
NIP. 19640131 199003 1 003

RIWAYAT HIDUP

1. Identitas Diri

Nama : Dwi Novitasari

TTL : Lamongan, 19 November 1998

Alamat : Payaman Solokuro Lamongan

No. HP : 085852542990

Email : dwinovitasari_1608066023@student.walisongo.ac.id

2. Riwayat Pendidikan

TK. Darul Ma'arif, Lamongan

MI. Roudlotul Muta'abbidin, Lamongan

MTs. Roudlotul Muta'abbidin, Lamongan

MA. Matholi'ul Anwar, Lamongan

UIN Walisongo, Semarang

Semarang, 29 Juni 2022
Penulis,

Dwi Novitasari
NIM. 1608066023