



**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH
SISWA SMA NEGERI DI BANYUWANGI KOTA
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

SKRIPSI

Oleh
Elok Yieldsihis Faiqoh
NIM 160210102002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH
SISWA SMA NEGERI DI BANYUWANGI KOTA
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

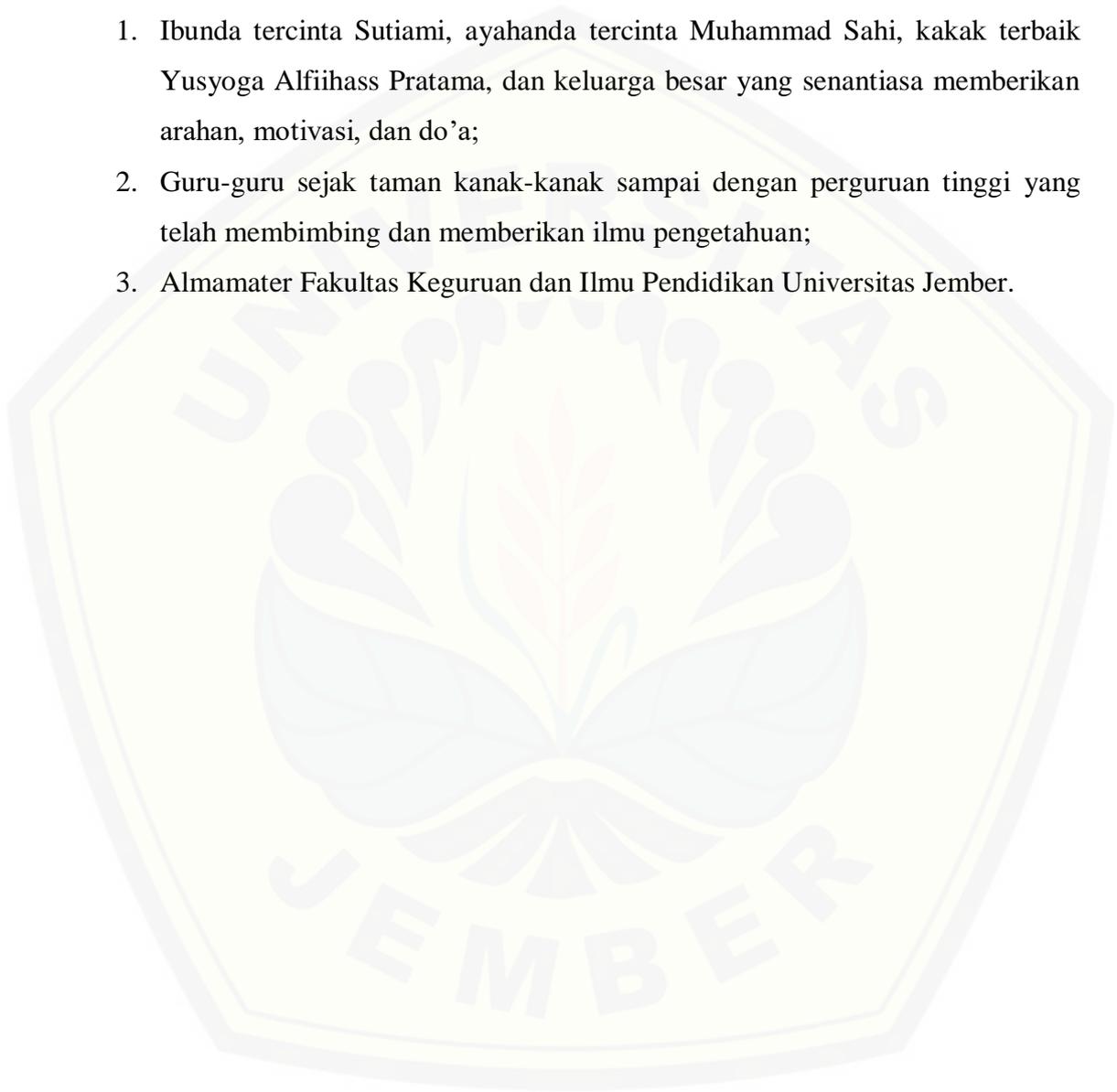
Oleh
Elok Yieldsihis Faiqoh
NIM 160210102002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Sutiami, ayahanda tercinta Muhammad Sahi, kakak terbaik Yusyoga Alfihass Pratama, dan keluarga besar yang senantiasa memberikan arahan, motivasi, dan do'a;
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

“Katakanlah (Muhammad), “Wahai Tuhan pemilik kekuasaan, Engkau berikan kekuasaan kepada siapa pun yang Engkau kehendaki, dan Engkau cabut kekuasaan dari siapa pun yang Engkau kehendaki. Engkau muliakan siapa pun yang Engkau kehendaki dan Engkau hinakan siapa pun yang Engkau kehendaki. Di tangan Engkaulah segala kebajikan. Sungguh, Engkau Mahakuasa atas segala sesuatu.”

(Terjemahan Surat Ali 'Imran: 26)*)

*) Kementerian Agama Republik Indonesia. 2020. Qur'an Kemenag. <https://quran.kemenag.go.id/index.php/sura/3/26>. [Diakses pada 07 Januari 2020].

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elok Yieldsihis Faiqoh

NIM : 160210102002

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi Suhu dan Kalor” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Januari 2020
Yang menyatakan,

Elok Yieldsihis Faiqoh
NIM 160210102002

SKRIPSI

**ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA
NEGERI DI BANYUWANGI KOTA PADA MATERI SUHU
DAN KALOR**

Oleh

Elok Yieldsihis Faiqoh
NIM 160210102002

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Alex Harijanto, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor” karya Elok Yieldsihais Faiqoh telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 22 Januari 2020

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.
NIP 19650420 199512 1 001

Drs. Alex Harijanto, M.Si.
NIP 19641117 199103 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
NIP 19620401 198702 1 001

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.
NIP 19641230 199302 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor; Elok Yieldsihis Faiqoh; 160210102002; 2020; 84 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Siswa sering mengalami kesulitan untuk menguasai mata pelajaran fisika, padahal ilmu fisika memiliki keterkaitan dengan kehidupan dan tentunya ilmu sains itu sendiri. Kesulitan siswa dalam menguasai fisika umumnya disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep fisika siswa yang selanjutnya akan mengakibatkan miskonsepsi. Selain itu, kemampuan siswa menguasai ilmu matematika yang masih belum maksimal akan berdampak pada pemahaman konsep fisika siswa. Ilmu matematika merupakan bagian yang cukup penting dari ilmu sains, karena ilmu matematika dapat dikatakan sebagai bahasa dari ilmu sains. Siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran matematis yang baik agar siswa dapat menguasai ilmu matematika dengan benar.

Siswa perlu untuk mempunyai kemampuan penalaran yang dapat mencakup tentang pemahaman konsep dan penalaran matematis, sehingga siswa tidak lagi mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika serta dapat menguasai konsep fisika dengan tepat. Kemampuan penalaran yang dapat dikatakan merangkul pemahaman konsep dan penalaran matematis ialah penalaran ilmiah. Melihat betapa pentingnya kemampuan penalaran ilmiah untuk dimiliki siswa, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan berupa untuk menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor.

Jenis penelitian ini ialah penelitian deskriptif. Responden penelitian diperoleh dari 3 SMA Negeri di Banyuwangi Kota, yakni SMAN X, SMAN Y, dan SMAN Z. Penentuan tempat penelitian menggunakan teknik *purposive sampling area*. Total siswa yang mengikuti tes kemampuan penalaran ilmiah adalah sebanyak 91 siswa kelas XI tahun ajaran 2019/2020 yang telah menerima materi suhu dan kalor. Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa

tes kemampuan penalaran ilmiah siswa yang berbentuk pilihan ganda dengan bersumber pada indikator soal LCTSR (*Lawson Class Test Scientific Reasoning*). Tes kemampuan penalaran ilmiah dalam penelitian ini menggunakan total 24 butir soal yang terdiri dari 12 butir soal pilihan ganda bertingkat berupa pertanyaan dan alasan dari jawaban pertanyaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota pada penalaran korelasi sebesar 20,525%, pada penalaran proporsional adalah 60,505%, pada penalaran probabilitas sebesar 49,871%, pada penalaran konservasi adalah 37,218%, pada pengontrolan variabel sebesar 58,166%, dan pada penalaran hipotesis-deduktif adalah 47,403%. Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota terbesar ialah penalaran proporsional sebesar 60,505%, sedangkan persentase terkecil berupa penalaran korelasi sebesar 20,525%. Maka dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi kota pada pola penalaran proporsional berada dalam kriteria baik dan pada pola penalaran korelasi berada dalam kriteria kurang.

Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota yang tidak dalam kategori baik dengan persentase berada diatas 50% terdapat pada 4 dari 6 pola penalaran ilmiah. Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota berdasarkan kategori pada tiap pola penalaran ilmiah, yakni 3 pola penalaran ilmiah berada pada kategori cukup baik, 2 pola penalaran ilmiah berada pada kategori kurang baik, dan 1 pola penalaran ilmiah berada pada kategori baik. Berdasarkan uraian sebelumnya, didapatkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor tergolong masih rendah. Hasil angket dan wawancara siswa menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa kesulitan untuk menjawab soal tes, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa belum menguasai kemampuan penalaran ilmiah dengan baik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih banyak kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah mempermudah pemberian fasilitas dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memberikan fasilitas demi mendukung selesainya penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan fasilitas dan motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Dosen Pembimbing Utama (Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.) dan Dosen Pembimbing Anggota (Drs. Alex Harijanto, M.Si.) yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi selesainya penulisan skripsi ini;
5. Seluruh dosen utamanya dosen Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama penulis menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Jember;
6. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si. dan Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., selaku penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini;

7. Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pemerintah Kabupaten Banyuwangi yang telah memfasilitasi dengan adanya surat izin penelitian;
8. Keluarga besar SMAN 1 Glagah, SMAN 1 Giri, dan SMAN 1 Banyuwangi, utamanya kepala sekolah, guru bidang studi fisika, siswa-siswi, TU yang telah memberikan bantuan demi terlaksananya penelitian dalam skripsi ini;
9. Kedua orang tua yang tidak pernah lelah untuk selalu mendukung dan mendo'akan demi kebaikan penulis serta kakak dan keluarga besar yang banyak memberikan kebaikan pada penulis;
10. Annisa R., Ruly H., Dwi S. N. H., Maharani K. P., Tutut H., Naomi B. Y., dan seluruh angkatan 2016 pendidikan fisika yang telah mendukung dan memberikan bantuan penulis;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat, aamiin.

Jember, 22 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kemampuan Penalaran Ilmiah	6
2.2 Suhu dan Kalor	10
2.2.1 Suhu	10
2.2.2 Pemuaian	11
2.2.3 Kalor	14
2.3 Kemampuan Penalaran ilmiah pada Materi Suhu dan Kalor	18
2.4 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Ilmiah	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3 Subjek Penelitian	22
3.3.1 Populasi	22
3.3.2 Sampel.....	22
3.4 Definisi Operasional Variabel	22
3.5 Alur Penelitian	24
3.6 Langkah Penelitian	24
3.7 Teknik Pengumpulan Data	26
3.8 Analisis Data	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pelaksanaan Penelitian	32
4.2 Hasil dan Analisis Data Penelitian	32
4.2.1 Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa XI IPA 1 SMAN X.....	33
4.2.2 Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa XI MIPA 1 SMAN Y	35
4.2.3 Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa XI MIPA 3 SMAN Z.....	37
4.2.4 Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN di Banyuwangi Kota.....	40
4.3 Pembahasan	42
4.3.1 Analisis Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X.....	43
4.3.2 Analisis Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y	51
4.3.3 Analisis Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z	59
4.3.4 Analisis Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN di Banyuwangi Kota.....	67
BAB 5. PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan	77

5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	85



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Teknik Skoring Jawaban	29
3.2 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa	29
3.3 Kriteria Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa	30
3.4 Kriteria Persentase Hasil Angket Siswa.....	31
3.5 Persentase Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa.....	31
4.1 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X..	33
4.2 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN X	34
4.3 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y..	35
4.4 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN Y	37
4.5 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z...	38
4.6 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN Z	39
4.7 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN di Banyuwangi Kota	40
4.8 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN di Banyuwangi Kota.....	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Skema Alur Penelitian.....	24
4.1 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X.....	34
4.2 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN X.....	35
4.3 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y.....	36
4.4 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN Y.....	37
4.5 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z.....	39
4.6 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN Z.....	40
4.7 Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN di Banyuwangi Kota.....	41
4.8 Persentase Hasil Angket Siswa SMAN di Banyuwangi Kota.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	85
B. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah.....	86
C. Naskah Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	98
D. Lembar Jawaban	106
E. Lembar Angket.....	107
F. Rubrik Penskoran.....	108
G. Pedoman Wawancara Siswa	109
H. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X .	110
I. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y ..	112
J. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z ..	114
K. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X	116
L. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y.....	118
M. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z	120
N. Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X.....	122
O. Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y	124
P. Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z.....	126
Q. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN X.....	128
R. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN Y	133
S. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN Z	138
T. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN di Banyuwangi Kota.....	142
U. Hasil Wawancara Siswa	144
V. Jawaban Siswa	157
W. Angket Siswa	160
X. Foto Kegiatan Penelitian	162

Y. Surat Penelitian 165



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika termasuk dalam salah satu ilmu sains yang mempunyai peran besar bagi kehidupan dan tentu erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Saregar (2016) bahwa fisika yang merupakan bagian dari rumpun sains, termasuk dalam salah satu mata pelajaran yang mempunyai lingkup yang dekat dengan kehidupan keseharian. Meski demikian, fisika kerap kali dianggap sebagai ilmu yang sulit bagi mayoritas orang.

Pandangan masyarakat yang telah keliru mengenai ilmu fisika menyebabkan dengan mudahnya siswa memiliki minat yang rendah terhadap mata pelajaran fisika. Sebenarnya, adanya anggapan bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit salah satunya disebabkan oleh adanya kesalahan dalam memahami konsep fisika. Terdapat banyak penelitian dalam pendidikan fisika yang menyebutkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi hampir dalam keseluruhan materi fisika, sedangkan fisika itu sendiri termasuk dalam konseptual dan miskonsepsi yang terjadi pada siswa dimulai dari tingkatan yang terdasar (Ma-naim, 2002; Aydogan, Günes, dan Gülçiçek., 2003; Rimadani, 2014).

Rendahnya penguasaan konsep siswa dalam mata pelajaran fisika salah satunya dapat disebabkan oleh adanya kesulitan dalam menguasai mata pelajaran matematika. Ilmu matematika dapat dikatakan sebagai bahasa dari ilmu sains, sehingga fisika yang termasuk dalam bagian dari ilmu sains tentu juga membutuhkan matematika dalam proses pembelajaran fisika. Pembelajaran di masa ini yang sering mengungkit maupun menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) merupakan bukti lain bahwa matematika memiliki andil dalam pembelajaran sains serta tentunya fisika.

Untuk menguasai ilmu matematika, siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran matematis. Bernard (2015) mengatakan bahwa agar siswa dapat mencetuskan suatu gagasan atau ide sehingga siswa bisa menguasai konsep matematika yang tepat, maka siswa membutuhkan adanya kemampuan penalaran

dalam mempelajari ilmu matematika. Kemampuan penalaran dikatakan sebagai alat pokok dalam ilmu matematika dan keseharian (Baroody dan Coslick, 1993).

Pentingnya kemampuan bernalar untuk dimiliki siswa tertuang pada tujuan pengembangan kurikulum 2013. Menurut Wardani dkk. (2018) bahwa pengembangan dari kurikulum 2013 dilakukan dengan tujuan agar dapat mendorong siswa mampu melakukan pengamatan, menanya, bernalar, dan menyampaikan hasil dari proses pembelajaran. Menurut Lawson (2004) bahwa siswa perlu mempunyai kemampuan menalar dalam berbagai pembelajaran di setiap disiplin ilmu, hal tersebut dimaksudkan agar siswa dapat menguasai kemampuan yang efisien di berbagai pembelajaran.

Berdasarkan berbagai uraian sebelumnya, dapat dikatakan bahwa siswa perlu untuk mempunyai kemampuan penalaran yang dapat mencakup tentang pemahaman konsep dan penalaran matematis, sehingga siswa tidak lagi mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika serta dapat menguasai konsep fisika dengan tepat. Kemampuan penalaran yang dapat dikatakan merangkul pemahaman konsep dan penalaran matematis ialah penalaran ilmiah.

Menurut Rimadani dkk. (2017) bahwa dengan adanya kemampuan penalaran ilmiah, siswa dapat menjelaskan konsep dalam suatu materi fisika dan siswa juga dapat menyampaikan argumen. Zohar dan Nemet (2002) mengatakan bahwa siswa dapat membuat argumen dari suatu konten pengetahuan untuk menolong siswa dalam melakukan pengembangan pemahaman yang kuat. Saat siswa membuat suatu penjelasan, secara aktif siswa memakai prinsip ilmiah untuk menguraikan perbedaan fenomena dan membangun pemahaman yang intensif dari suatu konten pengetahuan, sehingga suatu konsep dapat dikuasai siswa dengan cara yang mendalam (McNell dan Krajcik, 2008; Rimadani dkk., 2017).

Kemampuan penalaran ilmiah pada pola penalaran proporsional atau *proportional reasoning* dapat mencakup penalaran matematis. Hasil penelitian kemampuan penalaran ilmiah pada pola penalaran proporsional atau *proportional reasoning*, yakni terdapat banyak siswa SMA yang mempunyai kemampuan penalaran matematis dan ilmiah yang lemah (Rimadani dkk., 2017).

Kemampuan penalaran ilmiah ialah aktivitas berpikir yang berkaitan dengan proses menyelidiki, percobaan, penilaian suatu bukti, simpulan, dan argumen (Zimmerman, 2005). Menurut Wardani dkk. (2018) bahwa penalaran ilmiah dapat diartikan sebagai proses berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu masalah dengan bersumber pada adanya fakta atau bukti yang aktual sehingga siswa dapat membuat kesimpulan. Kemampuan penalaran ilmiah perlu ditambahkan dalam proses pembelajaran fisika, karena penalaran ilmiah dapat memberikan andil dalam keterampilan kognitif pada siswa ('Aini dkk., 2018). Hasil penelitian kemampuan penalaran ilmiah yang telah dilakukan sebelumnya menyebutkan bahwa mayoritas siswa mempunyai kemampuan penalaran ilmiah yang dapat dikategorikan rendah (Rimadani dkk., 2017; Wardani dkk., 2018; 'Aini dkk., 2018).

Materi fisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu dan kalor. Pada materi suhu dan kalor masih ditemukan adanya penguasaan konsep yang tidak tepat pada siswa (de Berg, 2008). Menurut NRC (1996) mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas, konsep yang berhubungan dengan suhu dan kalor termasuk hal yang umum pada kurikulum IPA.

Rimadani dkk. (2017) mengatakan bahwa telah banyak terdapat penelitian dan pengembangan pembelajaran materi suhu dan kalor. Meskipun materi suhu dan kalor merupakan materi yang cukup umum serta telah banyak digunakan dalam penelitian, tetapi hal ini dapat dikatakan sebagai salah satu penyebab materi suhu dan kalor digunakan dalam penelitian ini. Perlunya dilakukan penelitian pada materi suhu dan kalor dikarenakan penelitian perlu dimulai dari materi yang umum di kalangan siswa, hal ini dapat dibuktikan dengan adanya materi suhu dan kalor di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan terdapat dalam kisi-kisi UN SMP. Selain pada mata pelajaran IPA SMP, materi suhu dan kalor juga dapat ditemui dalam pembelajarn Sekolah Dasar (SD). Jika pada materi fisika yang umum, siswa telah mengalami kesulitan maka dapat diasumsikan siswa akan mengalami kesulitan pula pada materi fisika lainnya.

Salah satu guru fisika SMA Negeri 1 Giri mengatakan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa masih dapat dikatakan kurang. Hal tersebut dapat dilihat

melalui hasil ujian siswa, cara siswa mengerjakan soal, dalam setiap tatap muka atau kegiatan belajar mengajar (tanya jawab, diskusi, praktikum), tugas laporan yang dikerjakan siswa dengan kemampuan penalaran ilmiah yang masih kurang. Perlunya dilakukan penelitian pada materi suhu dan kalor didukung dengan pernyataan salah satu guru fisika SMA Negeri 1 Giri tersebut, yang mengatakan bahwa materi suhu dan kalor itu sendiri termasuk dalam salah satu materi yang pasti dilakukan ujian perbaikan nilai atau remedi untuk siswa. Materi suhu dan kalor mempunyai keterkaitan dengan materi fisika selanjutnya (seperti: teori kinetik gas dan termodinamika), sehingga siswa perlu untuk terlebih dahulu menguasai materi suhu dan kalor agar tidak mengalami kesulitan untuk menguasai materi fisika selanjutnya.

Bersumber pada uraian diatas, dapat disampaikan bahwa perlu dilakukan penelitian dengan judul **"Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor"**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu: bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu: untuk menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai hasil yang dapat memberikan manfaat yakni, sebagai berikut:

a. Bagi siswa

1) Mengetahui tentang pentingnya memiliki kemampuan penalaran ilmiah

2) Motivasi dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah dan mempelajari fisika

b. Bagi guru fisika

1) Mengetahui kemampuan penalaran ilmiah siswanya

2) Sebagai bahan masukan untuk memperbaiki atau meningkatkan kegiatan pembelajaran yang belum maksimal

c. Bagi sekolah yang terkait

Sebagai bahan masukan dalam peningkatan pembelajaran pada mata pelajaran Sains

d. Bagi peneliti

Menambah referensi dan wawasan berkaitan dengan kemampuan penalaran ilmiah, sehingga dapat dijadikan sebagai bekal saat menjadi pendidik

e. Bagi peneliti lain

Dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan referensi penelitian selanjutnya yang berkaitan secara langsung maupun tak langsung terhadap kemampuan penalaran ilmiah

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Penalaran Ilmiah

Dalam kamus besar bahasa Indonesia kemampuan memiliki arti berupa suatu kecakapan yang berkaitan dengan materi ilmiah, sedangkan kata ilmiah itu sendiri memiliki pengertian berupa bersifat ilmu atau secara ilmu pengetahuan (memenuhi syarat atau kaidah ilmu pengetahuan). Penalaran berdasarkan kamus besar bahasa Indonesia diartikan sebagai suatu pemikiran atau berpikir dengan cara yang logis atau menggunakan nalar. Istilah penalaran dalam bahasa Inggris, yakni *reasoning*. Pengertian dari kemampuan penalaran pada siswa umumnya menghubungkan antara cara dalam proses berpikir siswa dan cara kerja dalam otak korteks (Bernard, 2015). Menurut Keraf (1982:5) bahwa jalan pikiran atau penalaran merupakan suatu usaha dalam proses berpikir untuk mengaitkan fakta-fakta atau bukti-bukti hingga terbentuk suatu kesimpulan.

Seseorang dapat melakukan kegiatan menalar (masuk akal dan analitis), karena adanya kemampuan untuk bernalar serta memiliki kemampuan untuk menyampaikan hasil berpikir yang tak berwujud, jadi selain memiliki suatu pengetahuan seseorang juga dapat melakukan pengembangan terhadap pengetahuan tersebut. Penalaran tidak berhubungan dengan perasaan, melainkan berhubungan dengan kegiatan berpikir yang dapat memperoleh suatu pengetahuan. Namun, tidak seluruh kegiatan berpikir mengarah pada suatu penalaran. Oleh karena itu, penalaran dapat diartikan sebagai aktivitas berpikir dengan suatu karakteristik tertentu dalam memperoleh kebenaran (Santoso, 1994). Karakteristik penalaran antara lain:

- a) Terdapat logika atau bentuk pola pikir yang luas. Hampir setiap bentuk penalaran memiliki logika tertentu. Kegiatan bernalar dapat disimpulkan sebagai suatu kegiatan dalam berpikir logis (pemikiran yang sesuai dengan logika atau pola tertentu)
- b) Pemikiran dengan sifat analitik (sifat sesuai dengan analisis). Penalaran ialah proses berpikir untuk mengetahui tentang analisis (logika penalaran yang berkaitan). Sehingga, penalaran ilmiah berupa suatu proses analisis dengan

memakai logika ilmiah dan hal ini juga berlaku pada penalaran lain yang menggunakan logikanya masing-masing (Santoso, 1994).

Penalaran ialah bukti dari adanya aktivitas berpikir seseorang, menunjang adanya proses dalam penemuan untuk dapat membimbing dari yang dimengerti atau kesimpulan yang diperoleh dari suatu hal yang tersirat dalam pemikiran. Penalaran ialah adanya suatu aktivitas dalam berpikir dengan dihubungkannya fakta, bukti atau petunjuk untuk mengarah pada kesimpulan (Barbey dan Barsalou, 2009:35).

Kemampuan bernalar adalah modal bagi siswa untuk menyediakan alasan pada pendapat, tindakan untuk mengambil simpulan, mengambil keputusan, dan menguraikan tiap-tiap hasil pemikiran yang diperoleh dari fakta atau alasan dengan memakai bahasa yang benar (Wegerif, 2002). Menurut Baharudin (2007) bahwa kemampuan penalaran termasuk dalam proses yang “dialektis” dengan maksud bahwa dalam terjadinya proses berpikir atau bernalar, akal (pikiran) berada dalam kondisi memikirkan baik-baik untuk menentukan agar dapat menyangkutpautkan antara pengetahuan-pengetahuan yang dipunya. Siswa perlu untuk mempunyai kemampuan penalaran agar terdapat makna dalam suatu proses pembelajaran yang berlangsung secara mandiri sehingga terwujudlah adanya proses pengembangan penguasaan konsep (Hermawan dan Hidayat, 2018; Hidayat, 2017; Hidayat dan Prabawanto; 2018; Sholihat, Hidayat, dan Rohaeti, 2018).

Untuk dapat membantu golongan muda dalam menjumpai berbagai permasalahan di dunia nyata agar dapat berpikir dan melakukan penalaran sebenarnya, maka pembelajaran atau proses belajar di Sekolah seharusnya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah (Lai dan Viering, 2012). Kemampuan penalaran ilmiah ialah aktivitas berpikir yang berkaitan dengan proses menyelidiki, percobaan, penilaian suatu bukti, simpulan, dan argumen (Zimmerman, 2005). Penalaran ilmiah merupakan suatu aktivitas yang menuntut agar memperbaiki kesalahan pada konsep pribadi dengan berdasar sistem penyelidikan yang bergantung pada tanda-tanda (bukti) empiris untuk memahami, menggambarkan, memprediksi, dan mengontrol fenomena alam (Rhodes, 2010).

Dalam memahami dan mengevaluasi (menilai) informasi ilmiah yang berkaitan dengan pemahaman, evaluasi teoritis, statistik, dan kausal hipotesis memerlukan adanya keterampilan kognitif, hal ini yang disebut sebagai penalaran ilmiah (Bao dkk., 2009).

Berdasarkan berbagai pengertian kemampuan penalaran ilmiah yang telah diuraikan sebelumnya, maka kemampuan penalaran ilmiah dapat diartikan sebagai suatu kemampuan dalam proses berpikir dengan cara yang logis yang berfungsi untuk menyelesaikan masalah atau persoalan mengenai suatu hal, sehingga dapat mengambil kesimpulan dengan bersumber pada fakta-fakta atau bukti-bukti yang nyata (sesuai dengan syarat atau kaidah ilmu pengetahuan).

Menurut Koenigh dkk. (2012) bahwa penalaran ilmiah berkaitan dengan analisis bukti dan berkaitan dengan kemampuan yang digunakan saat melakukan praktik ilmiah. Keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan demi keberhasilan dalam membangun penyelidikan ilmiah. Kemampuan tersebut memberikan pengaruh terhadap bagaimana siswa bisa merancang pola eksperimen atau penyelidikan (Arends, 2012). Dalam pendidikan sains sangat ditekankan adanya pembelajaran yang dapat membangun penalaran ilmiah, hal ini dikarenakan penalaran ilmiah sangat mendukung terhadap keberhasilan pembelajaran sains (Han, 2013). Penalaran ilmiah termasuk dalam salah satu faktor yang memberikan pengaruh pada prestasi belajar siswa pada ilmu sains dan fisika (Coletta dkk., 2008). Menurut Shayer dan Adey (1993) bahwa hasil pembelajaran mendapatkan dampak yang positif dengan adanya penalaran ilmiah yang baik.

Dalam penelitian kemampuan penalaran ilmiah siswa terdapat instrumen penilaian yang cukup umum digunakan, yakni instrumen penilaian yang dikembangkan oleh Lawson (2000) berupa tes pilihan ganda yang sering disebut sebagai LCTSR atau *Lawson Class Test Scientific Reasoning* (Rimadani dkk., 2017; Lee dan She, 2010). Pola penalaran ilmiah atau kemampuan penalaran ilmiah yang terdapat pada LCTSR (*Lawson Class Test Scientific Reasoning*) adalah sebanyak 6 pola penalaran ilmiah, yakni: penalaran konservasi, penalaran proporsional, pengontrolan variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi, dan penalaran hipotesis deduktif (Piraksa dkk., 2014). Koenigh dkk. (2012)

mengatakan bahwa indikator-indikator penalaran ilmiah dapat dijabarkan, yaitu sebagai berikut:

a) Penalaran Konservasi atau *Conservation Reasoning*

Penalaran konservasi ialah kemampuan untuk memegang teguh pengetahuan yang telah dimiliki, seperti: walaupun penampilan suatu objek telah berubah, tetapi sifat tertentu dari objek tersebut tetaplah sama.

b) Penalaran Proporsional atau *Proportional Reasoning*

Penalaran proporsional ialah suatu kemampuan untuk menentukan dan memberikan perbandingan ratio. Menentukan variabel luas sebagai suatu masalah perbandingan dengan variabel intensif merupakan cara mengonseptualkan dalam berpikir proporsional.

c) Pengontrolan Variabel atau *Control of Variables*

Pengontrolan variabel mencakup pengendalian variabel dependen dan independen yang berpengaruh terhadap uji hipotesis.

d) Penalaran Probabilistik atau *Probability Reasoning*

Penalaran probabilistik ialah kemampuan dalam berpikir probabilistik dapat memperoleh hasil tertentu saat dilakukan pengulangan dalam keadaan yang sama dan dalam konteks yang lebih besar.

e) Penalaran Korelasi atau *Correlation Reasoning*

Penalaran korelasi ialah kemampuan untuk menentukan ada dan tidaknya keterkaitan antara dua variabel ataupun dua kejadian. Dalam menentukan hubungan timbal balik, maka menggunakan penalaran korelasi.

f) Penalaran Hipotesis-Deduktif atau *Hypothetical-Deductive Reasoning*

Penalaran hipotesis-deduktif dapat dikatakan sebagai hasil dari penggabungan penalaran hipotesis dan penalaran deduktif. Pengertian penalaran hipotesis ialah penalaran yang digunakan untuk menguji hipotesis, sedangkan pengertian penalaran deduktif ialah penalaran yang digunakan untuk menarik kesimpulan. Sehingga, penalaran hipotesis-deduktif sebagai karakteristik dalam proses penalaran yang dapat menghasilkan pengembangan dan pengorganisasian solusi yang mungkin digunakan untuk mengatasi masalah.

2.2 Suhu dan Kalor

2.2.1 Suhu

Pengertian dari suhu atau temperatur ialah suatu keadaan atau benda yang mengalami keadaan derajat panas dan dingin. Suhu juga dapat dikatakan sebagai besaran untuk menandakan ukuran derajat panas atau dingin dari suatu benda. Satuan Internasional (SI) dari besaran pokok suhu adalah kelvin (K). Untuk mengukur suhu atau temperatur dari suatu benda digunakan alat berupa termometer.

Termometer terbuat dari tabung kaca dan didalamnya berisi zat cair (raksa atau alkohol). Cara kerja dari termometer, yakni dengan memanfaatkan perubahan berbagai sifat benda yang diakibatkan oleh perubahan suhu. Dalam kondisi suhu yang lebih tinggi, raksa yang berada dalam tabung mengalami pemuaian, sehingga skala akan menyatakan angka lebih tinggi. Sedangkan, pada suhu lebih rendah raksa yang berada dalam tabung mengalami penyusutan, sehingga skala menyatakan angka lebih rendah. Umumnya, berdasarkan hasil tampilan termometer terdapat dua jenis termometer, yakni termometer analog dan digital (Indarti dkk., 2016). Dalam melakukan pengukuran suhu, terdapat 4 skala yang dapat digunakan, yaitu: skala Celcius, skala Farenheit, skala Reamur, dan skala Kelvin. Keempat skala pengukuran suhu tersebut dapat diuraikan, yakni sebagai berikut:

a) Skala Celcius:

1. Titik didih air 100°C
2. Titik Beku 0°C
3. Rentang suhu atau temperatur $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ yang terbagi kedalam 100 skala

b) Skala Farenheit:

1. Titik didih air 212°F
2. Titik beku 32°F
3. Rentang suhu atau temperatur $32^{\circ}\text{F} - 212^{\circ}\text{F}$ yang terbagi kedalam 180 skala

c) Skala Reamur

1. Titik didih air 80°R
2. Titik beku 0°R

3. Rentang suhu atau temperatur $0^{\circ}\text{R} - 80^{\circ}\text{R}$ yang terbagi kedalam 80 skala

d) Skala Kelvin

1. Titik didih air $373,15\text{ K}$

2. Titik beku $273,15\text{ K}$

3. Rentang suhu atau temperatur $273,15\text{ K} - 373,15\text{ K}$ yang terbagi kedalam 100 skala

Persamaan matematis (2.1) merupakan perbandingan keempat skala pengukuran suhu, yakni:

$$\frac{C - 0}{100} = \frac{R - 0}{80} = \frac{F - 32}{180} = \frac{K - 273,15}{273,15} \quad (2.1)$$

(Supriyanto, 2006; Indarti dkk., 2016; Halliday dan Resnick, 2011).

Keterangan:

C = Celcius ($^{\circ}\text{C}$)

R = Reamur (R)

F = Farenheit (F)

K = Kelvin (K)

2.2.2 Pemuaiian

Menurut Karyono dkk. (2009) bahwa pemuaiian merupakan terjadinya kenaikan atau perubahan suhu pada suatu benda karena diberikan kalor pada benda tersebut, kenaikan suhu yang terjadi pada benda ditandai dengan terjadinya perubahan ukuran atau pemuaiian pada benda tersebut. Umumnya, pada saat suatu benda dipanaskan, maka benda akan mengalami pemuaiian. Besarnya pemuaiian yang terjadi pada suatu benda tergantung pada ukuran mula-mula benda, karakteristik bahan dari benda, dan besar perubahan suhu dari benda. Penerapan prinsip pemuaiian berdasarkan pada bentuk dari benda itu sendiri, yakni:

- i) Apabila benda memiliki bentuk berupa kawat tipis, maka pemuaiian yang terjadi lebih ditekankan pada muai panjang.
- ii) Apabila benda mempunyai bentuk berupa lempengan tipis, maka pemuaiian yang terjadi lebih ditekankan pada muai luas.

- iii) Apabila bentuk benda berupa pejal atau bervolume, maka pemuaian yang terjadi lebih ditekankan pada muai volume (Supriyanto, 2006; Halliday dan Resnick, 2011).

Pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume dapat diuraikan, yakni sebagai berikut:

a. Pemuaian Panjang

Dengan koefisien muai panjang berupa α , panjang awal suatu batang berupa I_1 , suhu awalnya T_1 . Selanjutnya batang dipanaskan, sehingga panjang batang berubah menjadi I_2 dan suhunya menjadi T_2 . Maka, berlaku persamaan (2.2) sebagai berikut:

$$I_2 = I_1 + \Delta I \quad (2.2)$$

Karena

$$\Delta I = I_1 \alpha \times \Delta T \quad (2.3)$$

Maka,

$$I_2 = I_1 (1 + \alpha \Delta T) \quad (2.4)$$

Keterangan:

I_1 = panjang awal batang (meter)

I_2 = panjang batang sesudah dipanaskan (meter)

ΔI = selisih atau perubahan panjang batang (meter) = $I_2 - I_1$

α = koefisien muai panjang (/K)

T_1 = temperatur awal batang(K)

T_2 = temperatur batang sesudah dipanaskan (K)

ΔT = selisih atau perubahan temperatur (K) = $T_2 - T_1$

b. Pemuaian Luas

Dengan koefisien muai luas berupa β , suatu benda dengan luas awal A_1 , temperatur awal T_1 . Kemudian, benda dipanaskan sehingga luasnya menjadi A_2 dan temperaturnya menjadi T_2 . Maka, berlaku persamaan (2.5) berikut:

$$A_2 = A_1 + \Delta A \quad (2.5)$$

Karena

$$\Delta A = A_1 \beta \times \Delta T \quad (2.6)$$

Maka,

$$A_2 = A_1 (1 + \beta \Delta T) \quad (2.7)$$

Karena

$$\beta = 2\alpha \quad (2.8)$$

Sehingga,

$$A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta T) \quad (2.9)$$

Keterangan :

α = koefisien muai panjang (/K)

β = koefisien muai luas (/K)

A_1 = luas awal benda (m^2)

A_2 = luas benda sesudah dipanaskan (m^2)

ΔA = selisih atau perubahan luas benda (m^2) = $A_2 - A_1$

ΔT = selisih atau perubahan temperatur (K) = $T_2 - T_1$

c. Pemuai Volume

Dengan koefisien muai ruang berupa γ , suatu benda dengan volume awal V_1 , temperatur awalnya berupa T_1 . Kemudian, benda dipanaskan hingga volumenya menjadi V_2 dan temperaturnya menjadi T_2 . Maka, berlaku persamaan (2.10) berikut:

$$V_2 = V_1 + \Delta V \quad (2.10)$$

Karena

$$\Delta V = V_1 \gamma \times \Delta T \quad (2.11)$$

Maka,

$$V_2 = V_1 (1 + \gamma \Delta T) \quad (2.12)$$

Karena

$$\gamma = 3\alpha \quad (2.13)$$

Maka,

$$V_2 = V_1 (1 + 3\alpha \Delta T) \quad (2.14)$$

Keterangan :

α = koefisien muai panjang (/K)

γ = koefisien muai volume (/K)

V_1 = volume awal benda (m^3)

V_2 = volume benda sesudah dipanaskan (m^3)

ΔV = selisih atau perubahan volume benda (m^3) = $V_2 - V_1$

ΔT = selisih atau perubahan temperatur (K) = $T_2 - T_1$

(Supriyanto, 2006; Halliday dan Resnick, 2011).

2.2.3 Kalor

Menurut Karyono dkk. (2009) bahwa kalor diartikan sebagai suatu bentuk energi yang berpindah dengan adanya perbedaan suhu. Kalor mengalami perpindahan dari benda dengan suhu tinggi ke rendah. Benda yang mendapat kalor akan mengalami kenaikan suhu atau temperatur, sedangkan benda yang melepaskan kalor akan mengalami penurunan suhu. Hubungan antara besarnya kalor yang dilepas atau diserap dengan: m (massa benda), c (kalor jenis benda), dan ΔT (perubahan temperatur) ialah berbanding lurus. Secara matematis, besarnya kalor yang dilepas atau diserap ialah:

$$Q = m c \Delta T \quad (2.16)$$

Keterangan:

c = kalor jenis benda (J/kg K atau kal/gr)

m = massa dari benda (kg)

ΔT = selisih atau perubahan suhu (K)

Q = kalor (Joule)

Berkaitan dengan materi kalor, berikut merupakan penjelasan mengenai besaran dalam kalor, hukum kekekalan energi kalor, dan azas black.

1) Besaran dalam Kalor

a. Kapasitas Kalor (C)

Besaran kalor dengan simbol C berupa kapasitas kalor diartikan sebagai perbandingan jumlah dari kalor yang diterima suatu benda terhadap peningkatan temperatur atau banyaknya panas yang dibutuhkan untuk menaikkan sebanyak zat tertentu sebesar 1°C atau 1 Kelvin. Kapasitas kalor yang dibutuhkan untuk meningkatkan atau menurunkan temperatur dari suatu zat, yakni sebagai berikut:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2.17)$$

Keterangan:

C = kapasitas kalor atau panas (J/K)

Q = kalor (J)

ΔT = selisih atau perubahan suhu (K)

b. Kalor Jenis (c)

Besaran kalor dengan simbol c berupa kalor jenis diartikan sebagai perbandingan kapasitas kalor terhadap massa dari benda atau jumlah kalor yang dibutuhkan untuk meningkatkan temperatur 1 °C dari 1 kg zat tersebut.

$$Q = mc\Delta T \quad (2.18)$$

$$c = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m\Delta T} \quad (2.19)$$

Keterangan:

c = kalor jenis benda (J/kg.K)

Q = kalor (Joule)

C = kapasitas kalor atau panas (J/K)

m = massa dari benda (kg)

ΔT = selisih atau perubahan suhu (Kelvin)

Tiap-tiap benda memiliki kalor jenis yang berbeda-beda, hal ini bergantung pada jenis dari benda itu sendiri. (Giancoli, 2001).

2) Hukum Kekekalan Energi Kalor

Karyono dkk. (2009) mengatakan bahwa suatu energi tidak bisa dibuat atau diciptakan dan tidak bisa dihilangkan atau dimusnahkan, tapi bisa berubah dari suatu bentuk ke bentuk lainnya. Alat yang digunakan untuk mengamati hukum kekekalan energi kalor berupa kalorimeter. Kalorimeter digunakan sebagai alat untuk mengukur kalor.

3) Azas Black

Jumlah kalor yang dilepas oleh air panas akan sama dengan kalor yang diterima pada susu dingin. Prinsip hukum kekekalan energi, yakni kalor ialah energi yang dapat beralih atau berpindah. Joseph Black (1728–1899) merumuskan mengenai hukum kekekalan energi untuk pertama kali. Oleh sebab itu, pernyataan tersebut juga disebut sebagai Azas Black. Joseph Black merumuskan perpindahan

kalor diantara dua benda yang menyusun suhu atau temperatur termal, yakni sebagai berikut:

$$Q_{lepas} = Q_{terima} \quad (2.20)$$

Keterangan :

Q_{lepas} = besarnya kalor yang diberikan (Joule)

Q_{terima} = besarnya kalor yang diterima (Joule)

(Supriyanto, 2006; Halliday dan Resnick, 2011).

4) Perpindahan Kalor

Umumnya energi dapat dikelompokkan dalam beberapa macam, yakni gravitasi, energi radiasi, mekanik, elektrik, termal, molekul, atomik, magnetik, dan energi masa. Suatu energi dapat mengalami perubahan dari 1 jenis energi ke energi lain. Kalor termasuk dalam salah satu bentuk energi termal. Energi termal tersebut memiliki bentuk energi kinetik atau molekul yang terdapat dalam suatu bahan. Macam-macam perpindahan kalor dapat dikelompokkan menjadi tiga, yakni sebagai berikut:

a. Konduksi

Indarti dkk. (2016) mengatakan bahwa perpindahan kalor secara konduksi atau hantaran ialah perpindahan kalor yang terjadi melalui zat perantara (logam), tidak diikuti perpindahan secara permanen dari partikel-partikel zat tersebut. Laju perpindahan kalor dengan cara konduksi atau hantaran bergantung pada luas, jenis bahan, panjang, dan perubahan suhu. Giancoli (2001) mengatakan bahwa besarnya kalor Q yang bisa berpindah dalam waktu Δt , yakni:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{\Delta T}{L} \quad (2.21)$$

Keterangan:

ΔQ = selisih atau perubahan kalor (J)

Δt = selisih atau perubahan waktu (s)

k = koefisien konduksi (J/m s K atau W/m K)

A = luas penampang (m^2)

ΔT = selisih atau perubahan suhu (K)

L = panjang (m)

Hantaran atau konduksi hanya akan terjadi pada benda konduktor dan tidak dapat terjadi pada benda isolator. Pengertian dari konduktor berupa benda yang dapat dengan mudah dialiri panas, biasanya benda konduktor terbuat dari bahan logam, baja, besi. Pengertian dari isolator berupa benda yang tidak mudah dialiri panas, terbuat dari karet, kayu, plastik. Pada umumnya pegangan panci terbuat dari plastik atau karet agar mudah untuk dipegang. Apabila terbuat dari logam, hal ini dapat dipastikan bahwa pegangan panci akan terasa panas saat panci digunakan memasak, sehingga tidak dapat dipegang.

b. Konveksi

Menurut Indarti dkk. (2016) bahwa perpindahan kalor secara konveksi ialah perpindahan kalor yang diikuti dengan perpindahan partikel-partikel dalam zatnya, umumnya terjadi pada zat cair dan zat gas. Konveksi dapat terjadi karena terdapat perbedaan massa jenis pada zat tersebut. Jumlah kalor setiap selang waktu tertentu dapat dirumuskan, yaitu sebagai berikut:

$$\frac{Q}{t} = hA\Delta T \quad (2.22)$$

Keterangan:

Q = kalor (J)

t = waktu (s)

h = koefisien konveksi ($W/m^2.K$)

A = luas penampang (m^2)

ΔT = selisih atau perubahan suhu (K)

Aliran atau konveksi merupakan perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel pada zatnya. Konveksi tidak hanya terjadi pada zat cair, melainkan juga terjadi pada gas atau udara. Konveksi kalor melalui penghantar berupa gas sama dengan peristiwa konveksi kalor melalui penghantar zat cair. Contoh konveksi pada gas atau udara, yakni peristiwa angin lau dan darat pada pesisir pantai. Peristiwa angin darat dan angin laut dapat diuraikan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Peristiwa angin darat ditandai dengan udara yang berhembus dari darat ke laut dan terjadi di malam hari. Pada malam hari udara di atas laut lebih panas

dibandingkan dengan udara yang terdapat di atas daratan, sehingga udara yang berada di atas laut naik dan berganti dengan udara yang berasal dari atas daratan. Maka, terjadi peristiwa angin darat, yakni udara mengalir dari darat ke laut.

- 2) Peristiwa angin laut ditandai dengan udara yang berhembus dari laut ke darat dan terjadi di siang hari. Pada siang hari udara di atas daratan lebih panas dibandingkan dengan udara di atas laut, sehingga udara yang berada di atas daratan naik dan berganti dengan udara yang berasal dari atas laut. Maka, terjadi peristiwa angin laut, yakni udara mengalir dari laut ke darat.

c. Radiasi

Perpindahan kalor dengan cara radiasi ialah perpindahan panas yang terjadi dengan melalui radiasi energi elektromagnetik (Indarti dkk. 2016). Besarnya panas yang dipancarkan setiap satuan waktu, yakni:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad (2.23)$$

Keterangan:

ΔQ = selisih atau perubahan kalor (J)

Δt = selisih atau perubahan waktu (s)

e = koefisien emisifitas ($0 \leq e \leq 1$)

σ = konstanta Stefan-Boltzmann

A = luas penampang (m^2)

T = suhu mutlak (K)

Persamaan tersebut disebut sebagai persamaan Stefan-Boltzmann dan σ merupakan konstanta universal dengan nilai $5,67 \times 10^{-8} W/m^2K^4$ (Giancoli, 2001). Contoh dari peristiwa radiasi ialah peristiwa pada panas sinar matahari hingga sampai ke bumi. Peristiwa tersebut digunakan untuk melakukan pengeringan suatu barang atau benda.

2.3 Kemampuan Penalaran ilmiah pada Materi Suhu dan Kalor

Kemampuan penalaran ilmiah adalah suatu kemampuan dalam proses berpikir secara logis dengan menggunakan nalar yang berfungsi untuk

menyelesaikan masalah, sehingga dapat mengambil kesimpulan bersumber pada fakta-fakta atau bukti-bukti yang nyata. Penelitian mengenai kemampuan penalaran ilmiah siswa ini difokuskan pada materi suhu dan kalor dengan sub bab berupa suhu, kalor, Azas Black, perubahan wujud zat, kalor jenis, dan kapasitas kalor. Kemampuan penalaran ilmiah pada materi suhu dan kalor merupakan kemampuan atau kecakapan seseorang dalam kegiatan berpikir dengan menggunakan nalar (secara logis) untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi fisika berupa suhu dan kalor, sehingga orang tersebut dapat membuat kesimpulan yang bersumber pada fakta atau bukti yang nyata (memenuhi syarat atau kaidah ilmu pengetahuan).

Dalam penelitian ini, keenam pola penalaran ilmiah diterapkan pada soal tes kemampuan penalaran ilmiah siswa yang didalamnya terdiri dari 12 butir soal pilihan ganda bertingkat. Terdapat dua tingkatan pertanyaan, yakni pertanyaan yang mengharuskan siswa untuk memilih jawaban, sedangkan pertanyaan selanjutnya merupakan alasan siswa memilih jawaban pada pertanyaan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan tes berbentuk pilihan ganda dimaksudkan untuk menghindari adanya penilaian yang subjektif. Tes kemampuan penalaran ilmiah ini disusun dalam beberapa kode soal untuk mencegah adanya kecurangan pada saat tes kemampuan penalaran ilmiah siswa. Siswa dikatakan mempunyai kemampuan penalaran ilmiah yang baik saat siswa memperoleh hasil tes kemampuan penalaran ilmiah dengan kategori baik pada tiap pola penalaran ilmiah.

2.4 Kategori Penilaian Kemampuan Penalaran Ilmiah

Penelitian ini menggunakan instrumen penilaian LCTSR (*Lawson Class Test Scientific Reasoning*). LCTSR itu sendiri merupakan tes berbentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 24 soal yang disusun berdasarkan enam pola penalaran ilmiah, yaitu: penalaran proporsional (*proportional reasoning*), pengontrolan variabel (*control of variables*), penalaran probabilistik (*probability reasoning*), penalaran korelasi (*correlation reasoning*), penalaran konservasi

(*conservation reasoning*), penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*) (Lawson, 2000).

Penelitian ini menggunakan teknik penilaian dengan cara berpasangan yang merupakan modifikasi teknik penskoran oleh Han (2013). Jawaban siswa berada dalam kategori baik saat siswa menjawab pertanyaan dan alasan dengan benar, sehingga skor yang diperoleh siswa adalah 2. Jawaban siswa berada dalam kategori cukup saat siswa menjawab pertanyaan dengan benar dan alasan dengan tidak benar, sehingga skor yang diperoleh siswa adalah 1. Jawaban siswa berada dalam kategori eror saat siswa menjawab pertanyaan dengan tidak benar dan alasan dengan benar, sehingga skor yang diperoleh siswa adalah 0. Jawaban siswa berada dalam kategori kurang saat siswa menjawab pertanyaan dan alasan dengan tidak benar, sehingga skor yang diperoleh siswa adalah 0.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah suatu usaha penggambaran dan penafsiran dari suatu hal, perkara, atau orang sebagaimana adanya. Pada penelitian deskriptif tidak dilakukan kontrol dan memanipulasi variabel penelitian oleh peneliti, sehingga penelitian deskriptif kerap kali dikatakan sebagai noneksperimen. Pada umumnya, tujuan utama penelitian deskriptif adalah untuk dapat membuat gambaran dengan sistematis fakta dan karakteristik dari objek atau subjek yang diteliti oleh peneliti dengan tepat (Sukardi, 2014).

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Sugiyono (2015) mengatakan bahwa penelitian kuantitatif memiliki pengertian, yaitu penelitian dengan hasil penelitiannya berupa data dalam bentuk angka atau data dalam bentuk kualitatif yang diubah bentuknya menjadi data angka. Dalam penelitian ini, data dalam bentuk angka berupa data hasil perolehan tes kemampuan penalaran ilmiah siswa. Menurut Zuriah (2009) bahwa penelitian deskriptif kualitatif ialah prosedur penelitian dengan hasil berupa data deskriptif, seperti: beberapa kata tertulis atau lisan yang diperoleh dari orang dan tingkah laku yang diteliti. Dalam penelitian ini, data dalam bentuk kata-kata yang tertulis, yakni berupa hasil analisis data tes kemampuan penalaran ilmiah siswa, angket atau kuesioner, dan wawancara.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2019/2020. Metode yang digunakan untuk menentukan sekolah sebagai tempat penelitian ialah metode *purposive sampling area*. Metode *purposive sampling area* merupakan cara penentuan tempat penelitian yang dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, seperti: terdapat keterbatasan dana, waktu, dan tenaga (Sugiyono, 2015; Arikunto, 2006). Tempat penelitian yang dipilih oleh peneliti, yaitu: SMAN 1 Glagah, SMAN 1 Giri, dan SMAN 1 Banyuwangi.

3.3 Subjek Penelitian

Maksud dari subjek penelitian adalah subjek yang diteliti atau terlibat dalam penelitian (misal: siswa) dengan tujuan digunakan sebagai sumber data yang berhubungan dengan populasi dan sampel dalam penelitian (Sanjaya, 2013; Arikunto, 2013). Populasi dan sampel dalam penelitian ini dapat diuraikan, yakni sebagai berikut:

3.3.1 Populasi

Keseluruhan subjek atau objek penelitian (populasi) dalam penelitian ini, yakni semua siswa SMA di Banyuwangi Kota. Untuk mencegah terjadinya bias dalam penelitian ini, maka populasi dalam penelitian ini diberikan batasan penelitian, yakni penelitian hanya dilakukan di SMA Negeri yang berada di Banyuwangi Kota.

3.3.2 Sampel

Sugiyono (2012) mengatakan bahwa pengertian dari sampel penelitian merupakan perwakilan atau sebagian dari jumlah dan karakteristik populasi penelitian. Sampel penelitian yang digunakan adalah SMAN 1 Glagah sebagai SMAN X, SMAN 1 Giri sebagai SMAN Y, dan SMAN 1 Banyuwangi sebagai SMAN Z. Pengambilan sampel penelitian ditentukan berdasarkan keberadaan SMA Negeri di Banyuwangi Kota sebanyak tiga sekolah tersebut. Dari tiga sekolah yang dipilih sebagai tempat penelitian, sampel yang digunakan dalam penelitian masih terlalu luas, sehingga tiap-tiap sekolah dipilih satu kelas. Kelas yang dipilih merupakan kelas yang telah menerima pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor.

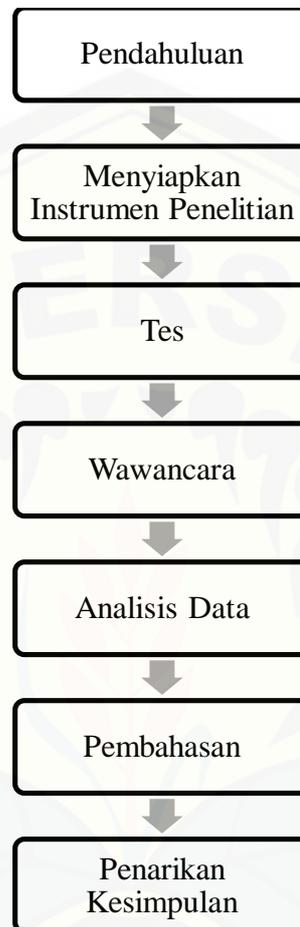
3.4 Definisi Operasional Variabel

Menurut Sanjaya (2013) bahwa definisi operasional ialah perumusan definisi berbagai istilah yang terdapat dalam masalah penelitian oleh peneliti dengan tujuan untuk membuat kesamaan persepsi peneliti dengan orang-orang yang terlibat dalam penelitian. Berbagai istilah yang memerlukan adanya pemberian definisi agar terhindar dari kesalahan dalam penafsiran, yaitu:

- a. Kemampuan penalaran ilmiah adalah suatu kemampuan dalam proses berpikir yang berfungsi untuk menyelesaikan masalah, sehingga dapat mengambil kesimpulan bersumber pada fakta-fakta atau bukti-bukti yang nyata.
 - a. Penalaran korelasi, kemampuan siswa untuk mengaitkan suatu hal atau peristiwa.
 - b. Penalaran proporsional, kemampuan siswa untuk menyelesaikan permasalahan perbandingan.
 - c. Penalaran probabilistik, kemampuan siswa untuk dapat paham mengenai berbagai kemungkinan yang terjadi.
 - d. Penalaran konservasi, kemampuan siswa untuk memegang teguh pengetahuannya
 - e. Pengontrolan variabel, kemampuan siswa berkaitan dengan adanya pengendalian variabel
 - f. Penalaran hipotesis-deduktif, kemampuan siswa untuk mengembangkan dan mengarahkan solusi dalam suatu permasalahan
- b. Materi suhu dan kalor merupakan materi yang terdapat pada kelas XI semester ganjil. Sub bab materi suhu dan kalor dalam penelitian ini, yakni: suhu, pemuaian, dan kalor.

3.5 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dapat digambarkan dengan skema yang dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian

3.6 Langkah Penelitian

Langkah penelitian dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Pendahuluan
 - 1) Merumuskan masalah penelitian
 - 2) Melakukan studi pustaka
 - 3) Menyusun rancangan penelitian
 - 4) Menentukan tempat penelitian
 - 5) Melakukan observasi sekolah

b. Menyiapkan Instrumen Penelitian

Menyusun instrumen penelitian berupa kisi-kisi tes kemampuan penalaran ilmiah siswa, naskah tes kemampuan penalaran ilmiah siswa, pedoman wawancara, dan rubrik penskoran. Naskah tes kemampuan penalaran ilmiah siswa, terdiri dari: soal tes kemampuan penalaran ilmiah dengan materi suhu dan kalor berbentuk pilihan ganda yang disertai angket atau kuesioner.

c. Tes

Tes yang diberikan pada siswa berupa soal tes kemampuan penalaran ilmiah materi suhu dan kalor yang disertai angket atau kuesioner. Naskah tes kemampuan penalaran ilmiah diberikan kepada tiga kelas yang diperoleh dari tiga sekolah berbeda. Siswa diberikan naskah soal yang didalamnya terdapat petunjuk pengerjaan soal tes kemampuan penalaran ilmiah. Pelaksanaan tes dilakukan sesuai alokasi waktu yang telah ditentukan.

d. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memberikan tambahan data kualitatif dalam penelitian. Peneliti melakukan wawancara kepada guru dan siswa. Peneliti melakukan wawancara kepada siswa sebanyak sembilan siswa, yakni tiga siswa dari tiap-tiap sekolah. Tiga siswa tersebut merupakan siswa dengan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah tertinggi, siswa dengan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah menengah atau sedang, dan siswa dengan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah terendah.

e. Analisis Data

Setelah melaksanakan tes yang disertai angket dan wawancara, peneliti melakukan analisis data kuantitatif dan kualitatif yang telah diperoleh. Tahapan analisis data pada penelitian ini, yakni hasil jawaban siswa dalam tes kemampuan penalaran ilmiah dikelompokkan sesuai dengan pola penalaran ilmiah dan kategori penilaiannya serta dilakukan perhitungan presentase level siswa pada tiap-tiap pola penalaran ilmiah.

f. Pembahasan

Menurut Sanjaya (2013) bahwa pembahasan dari hasil penelitian ialah suatu proses penafsiran data yang diperoleh dan dibandingkan dengan teori yang

diperoleh dari studi pustaka, sehingga peneliti dapat menyampaikan pendapat atau mempertimbangkan secara logis dan menurut pikiran mengenai hasil penelitian yang telah diperoleh. Pembahasan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penelitian yang telah dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Pembahasan merupakan uraian jawaban dari rumusan masalah, sehingga hasil penelitian tersebut dibahas dengan cara menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota dalam materi suhu dan kalor.

g. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan menjawab rumusan masalah dari penelitian ini. Kesimpulan diperoleh dengan mengambil uraian inti atau ringkasan dari hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian ini. Ringkasan tersebut tentu menggabungkan antara data kuantitatif dan data kualitatif, hal ini sesuai dengan tujuan penelitian berupa menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ialah teknik atau cara sesuai standar dan secara sistematis yang digunakan untuk memperoleh atau mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian (Arikunto, 2013; Sugiyono, 2012). Sunarti dan Selly (2014) mengatakan bahwa agar diperoleh informasi atau data yang sah, maka pengumpulan data perlu untuk dilaksanakan dengan cara objektif dan terbuka. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan teknik pengumpulan data yang paling sederhana dan klasik, tetapi teknik pengumpulan data dengan model pengamatan masih relevan dan objektif untuk digunakan (Muliawan, 2014). Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dengan model observasi digunakan pada tahap penentuan kelas untuk pemberian tes kemampuan penalaran ilmiah.

b. Tes

Penelitian ini menggunakan tes berupa tes kemampuan penalaran ilmiah siswa yang berbentuk pilihan ganda. Tes kemampuan penalaran ilmiah dalam penelitian ini menggunakan total 24 butir soal yang disusun berdasarkan enam pola penalaran ilmiah yang terdiri dari 12 butir soal pilihan ganda bertingkat berupa pertanyaan dan alasan dari jawaban pertanyaan. Soal tes kemampuan penalaran ilmiah dalam penelitian ini merupakan hasil modifikasi dari tes pilihan ganda yang dikembangkan oleh Perwitasari (2015) dalam Wulandari (2018).

c. Angket atau kuesioner

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dan informasi yang banyak dan paling umum digunakan dalam penelitian pendidikan. Teknik angket bersifat sederhana dan memberikan kemudahan bagi peneliti dalam menganalisa pokok permasalahan yang ditemui. Data yang didapat oleh peneliti cenderung objektif dan bersifat tekstual (Muliawan, 2014). Dalam penelitian ini keberadaan angket cukup penting dalam proses analisis kemampuan penalaran ilmiah siswa, sehingga dalam mengerjakan angket siswa diharapkan memberikan alasan dalam menjawab agar analisis kemampuan penalaran ilmiah siswa dapat lebih maksimal.

d. Wawancara

Wawancara atau interview ialah teknik dialog antara peneliti dan yang sedang diteliti, untuk mendapatkan informasi atau data langsung dari objek yang diteliti (Muliawan, 2014; Sukardi, 2014). Pada penelitian ini menggunakan teknik wawancara semi terstruktur, sehingga peneliti memiliki kebebasan untuk mengajukan pertanyaan lanjutan (selain yang terdapat pada pedoman wawancara) kepada objek yang diteliti, tetapi pertanyaan tetap sesuai topik dan terarah dengan adanya pedoman wawancara. Sesuai dengan pernyataan yang telah diuraikan sebelumnya bahwa peneliti akan melakukan wawancara dengan guru dan tiga siswa (dengan hasil tes penalaran ilmiah tertinggi, menengah, dan terendah) dari masing-masing sekolah, sehingga keseluruhan berjumlah sembilan siswa.

e. Dokumentasi

Sugiyono (2012) mengatakan bahwa dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang telah berlalu dapat berupa tulisan, gambar, atau lainnya. Menurut Arikunto (2011) bahwa dokumentasi ialah mencari informasi atau data berupa variabel (transkrip, buku, catatan, majalah, surat kabar, prasasti, agenda, notulen rapat, dan lain-lain). Teknik dokumentasi diartikan sebagai cara atau teknik untuk memperoleh catatan penting yang berkaitan dengan penelitian, sehingga didapatkan data yang sah, lengkap, dan bukan berdasarkan perkiraan (Basrowi dan Suwandi, 2009).

Dalam penelitian ini teknik dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data, sebagai berikut: daftar hadir siswa yang mengikuti tes kemampuan penalaran ilmiah, hasil tes (lembar jawaban dan nilai siswa) kemampuan penalaran ilmiah siswa, foto kegiatan penelitian, dan dokumen-dokumen yang terkait penelitian (seperti: surat ijin penelitian dan sebagainya).

3.8 Analisis Data

Sugiyono (2013) mengatakan bahwa pengertian analisis data ialah suatu proses dalam mencari, menyusun data yang didapat dari catatan lapangan, wawancara, dan bahan lainnya dengan cara teratur sesuai dengan sistem, sehingga dapat dengan mudah dipahami serta hasil temuannya dapat diinformasikan pada orang-orang.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk mengolah data yang berupa angka, data tersebut merupakan hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa. Analisis deskriptif kualitatif dilakukan untuk menerjemahkan atau merubah data angka dan menilai variabel yang diteliti dengan kondisi sebenarnya. Tahapan dalam analisis data dalam penelitian ini, yakni sebagai berikut:

a. Menganalisis Data Berdasarkan Teknik Skoring Jawaban

Teknik skoring jawaban tes kemampuan penalaran ilmiah siswa dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Teknik Skoring Jawaban

Jenis Soal		Skor	Kategori
Jawaban	Alasan		
Benar	Benar	2	Baik
Benar	Salah	1	Cukup
Salah	Benar	0	Eror
Salah	Salah	0	Kurang

(Han, 2013).

b. Perhitungan Persentase Tiap Pola Penalaran Ilmiah

Rumus yang digunakan dalam perhitungan persentase tiap pola penalaran ilmiah dapat dilihat pada persamaan (3.1) sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

P= Persentase jawaban responden

f= Frekuensi jawaban responden

n= Jumlah responden dalam penelitian

(Arikunto, 2010).

c. Tabel Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang. Tabel persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes	Persentase Jawaban Berdasarkan Kategori			
		Baik	Cukup	Eror	Kurang
Penalaran Korelasi	(1) (2) (3) (4)				
Penalaran Proporsional	(5) (6) (7) (8)				
Penalaran Probabilitas	(9) (10) (11) (12)				

Penalaran	(13) (14) (15)
Konservasi	(16)
Pengontrolan	(17) (18) (19)
Variabel	(20)
Penalaran Hipotesis- Deduktif	(21) (22) (23) (24)

d. Kriteria Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

Kriteria persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa pada tiap pola penalaran ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa

Kategori	Nilai
Sangat baik	$80 < x \leq 100\%$
Baik	$60 < x \leq 80\%$
Cukup	$40 < x \leq 60\%$
Kurang	$20 < x \leq 40\%$
Sangat kurang	$0 < x \leq 20\%$

(Arikunto, 2003).

e. Menganalisis Data Angket

Data angket dianalisis berdasarkan skala Guttman dengan uraian skor, yakni skor 1 untuk jawaban setuju dan skor 0 untuk jawaban tidak setuju (Sugiyono, 2018). Rumus yang digunakan untuk mengukur persentase dari tiap pertanyaan angket dapat dilihat pada persamaan (3.2) sebagai berikut:

$$NP = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

NP = nilai persentase angket

A = jumlah siswa setuju

B = total siswa

(Irawan, 2019).

f. Kriteria Persentase Hasil Angket Siswa

Kriteria persentase hasil angket tes kemampuan penalaran ilmiah siswa dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria persentase hasil angket siswa

Interval Respon Siswa	Kriteria
$80\% \leq Na < 100\%$	Sangat Positif
$60\% \leq Na < 80\%$	Positif
$40\% \leq Na < 60\%$	Cukup Positif
$20\% \leq Na < 40\%$	Kurang Positif
$Na < 20\%$	Sangat Kurang Positif

(Arikunto, 2010).

g. Tabel Persentase Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

Persentase hasil angket tes kemampuan penalaran ilmiah siswa disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang. Tabel persentase hasil angket tes kemampuan penalaran ilmiah siswa terdapat pada Tabel 3.5

Tabel 3.4 Persentase hasil angket tes kemampuan penalaran ilmiah siswa

No. Absen	Nomor Pertanyaan Angket					
	1	2	3	4	5	6
1-32						
Total Skor						
Total Siswa						
%						

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bersumber pada hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, didapatkan bahwa persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota terbesar ialah penalaran proporsional sebesar 60,505%, sedangkan persentase terkecil berupa penalaran korelasi sebesar 20,525%. Maka, dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi kota pada pola penalaran proporsional berada dalam kriteria baik dan pada pola penalaran korelasi berada dalam kriteria kurang.

Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota yang tidak dalam kategori baik dengan persentase berada diatas 50% terdapat pada 4 dari 6 pola penalaran ilmiah. Persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota berdasarkan kategori pada tiap pola penalaran ilmiah, yakni 3 pola penalaran ilmiah berada pada kategori cukup baik, 2 pola penalaran ilmiah berada pada kategori kurang baik, dan 1 pola penalaran ilmiah berada pada kategori baik.

Berdasarkan persentase hasil tes kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota pada uraian sebelumnya didapatkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa SMAN di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor tergolong masih rendah. Hasil angket dan wawancara siswa menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa kesulitan untuk menjawab soal tes, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa belum menguasai kemampuan penalaran ilmiah dengan baik.

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diusulkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

- a. Bagi siswa, hendaknya siswa memperbanyak melatih diri dengan soal-soal tes kemampuan penalaran ilmiah, membiasakan diri untuk membaca, mempelajari konsep fisika dengan baik, dan berusaha melatih diri untuk fokus.

- b. Bagi guru, hendaknya memfasilitasi siswa untuk dapat memiliki kemampuan penalaran ilmiah yang baik dengan cara menggunakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dan melatih siswa untuk dapat menyelesaikan tes kemampuan penalaran ilmiah dengan tepat.
- c. Bagi lembaga, hendaknya dapat memfasilitasi siswa dan guru dalam kegiatan belajar mengajar yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa serta mendukung guru untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif untuk siswa
- d. Bagi peneliti lainnya, penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya yang sejenis atau penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa dengan adanya model dan media yang mendukung berkembangnya kemampuan penalaran ilmiah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- ‘Aini, N., Subiki, dan B. Supriadi. 2018. Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa SMA di Kabupaten Jember pada Pokok Bahasan Dinamika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. 3(1). 11 Maret 2018: 121-126.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach*. The Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Arikunto, S. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aydogan, S., B. Günes, dan Ç. Gülçiçek. 2003. The Misconceptions about Heat and Temperature. *Journal of Gazi Education Faculty*. 23(2): 111-124.
- Bao, L., T. Cai, K. Koenig, K. Fang, J. Han, dan J. Wong. 2009. Learning And scientific reasoning. *SCIENCE*. 32: 586-587.
- Barbey, A. K dan L. W. Barsalou. 2009. Reasoning and Problem Solving: Models. <http://www.psychology.emory.edu>. [Diakses tanggal 2 Oktober 2017].
- Barrody, A. J. dan R. T. Coslick. 1993. *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, (K-8): Helping Children Think Mathematically*. New York: Merrill as imprint of Macmillan Publishing Company.
- Basrowi dan Suwandi. 2009. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bernard, M. 2015. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran serta Disposisi Matematik Siswa SMK dengan Pendekatan Kontekstual Melalui Game Adobe Flash Cs 4.0. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. 4(2): 197-222.
- Baharudin. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.

- Coletta, V. P., J. A. Phillips, A. Savinainen, dan J. J. Steinert. 2008. Comment on “The effects of students’ reasoning abilities on conceptual understanding and problem-solving skills in introductory mechanics’. *European Journal of Physics*. 29(5): 25-27.
- Daryanti, E. P., Y. Rinanto, dan S. Dwiastuti. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun III*. No. 2: 163-168.
- de Berg, K. C. 2008. “The Concepts of Heat and Temperature: The Problem of Determining the Content for the Construction of an Historical Case Study Which is Sensitive to Nature of Science Issues and Teaching–Learning Issues.” *Science and Education*. 17(1): 75-114.
- Giancoli, D. C. 2001. *Physics: Principles with application, Fifth Edition*. Amerika Serikat: Prentice Hall Inc. Terjemahan oleh Hanum, Y. Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Cetakan pertama. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2011. *Fundamental of Physics* edisi 9, John Wiley and Sons, Hoboken.
- Han, J. 2013. *Scientific reasoning: Research, development, and assessment*. The Ohio State University.
- Hermawan, A. S., dan W. Hidayat. 2018. Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMP Melalui Pendekatan Penemuan Terbimbing. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*. 1(1): 7-20.
- Hidayat, W. 2017. Adversity Quotient dan Penalaran Kreatif Matematis Siswa SMA dalam Pembelajaran Argument Driven Inquiry pada Materi Turunan Fungsi. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(1): 15-28.
- Hidayat, W. dan S. Prabawanto. 2018. Improving students’ creative mathematical reasoning ability students through adversity quotient and argument driven inquiry learning. In *Journal of Physics: Conference Series*. 948(1). p. 012005. IOP Publishing.
- Indarti, A. P. Nugroho, dan N. H. Syifa. 2016. *Buku Siswa FISIKA (Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam) untuk Siswa SMA/MA XI*. Jakarta: Mediatama.
- Irawan, D. 2019. Pengembangan Modul Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Berwawasan Lingkungan Pesisir Pantai Di SMK Perikanan Dan Kelautan Puger. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Fisika Universitas Jember.

- Karyono, D. S. Palupi, dan Suharyanto. 2009. *Fisika 1: untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2019. Capaian Nilai Ujian Nasional. <https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/>. [Diakses pada 26 Januari 2020].
- Keraf, G. 1982. *Arguned dan Narasi*. Komposisi Lanjutan III. Jakarta: Gramedia.
- Koenigh, K., M. Schen, dan L. Bao. 2012. Explicitly targeting pre-service teacher scientific reasoning abilities and understanding of nature of science through an introductory science course. *Science Educator*. 21(2).
- Lawson, A. E. 2000. The generality of hypothetico- deductive reasoning: making scientific thinking explicit. *The American Biology Teacher*. 62(7): 482-495.
- Lawson, A. E. 2004. The nature and development of scientific reasoning: A Synthetic View. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 2(3): 307-338.
- Lai, E. R., dan M. Viering. 2012. *Assessing 21 st century skill: integrating reseach finding*. Pearson.
- Lee, C. Q., dan H. C. She. 2010. Facilitating students' conceptual change and scientific reasoning involving the unit of combustion. *Research Science Education*. 40: 479-504.
- Ma-Naim, C., V. Bar, dan B. Zinn. 2002. Integrating microscopic macroscopic and energetic descriptions for a Conceptual Change in Thermodynamics. Paper presented in the third European Symposium on Conceptual Change, June 26-28. 2002, Turku, Finland.
- Mcneill, K. L. dan J. Krajcik. 2008. Inquiry and Scientific Explanations: Helping Students Use Evidence and Reasoning, 121-134.
- Muliawan, J. U. 2014. *Metodelogi Penelitian Pendidikan dengan Studi Kasus*. Yogyakarta: Gava Media.
- National Research Council. 1996. National Science Education Standards; National Academy Press: Washington, DC.
- Nehru dan A. Syarkowi. 2017. Analisis Desain Pembelajaran Untuk Meningkatkan Literasi Sains Berdasarkan Profil Penalaran Ilmiah. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1): 20-24.

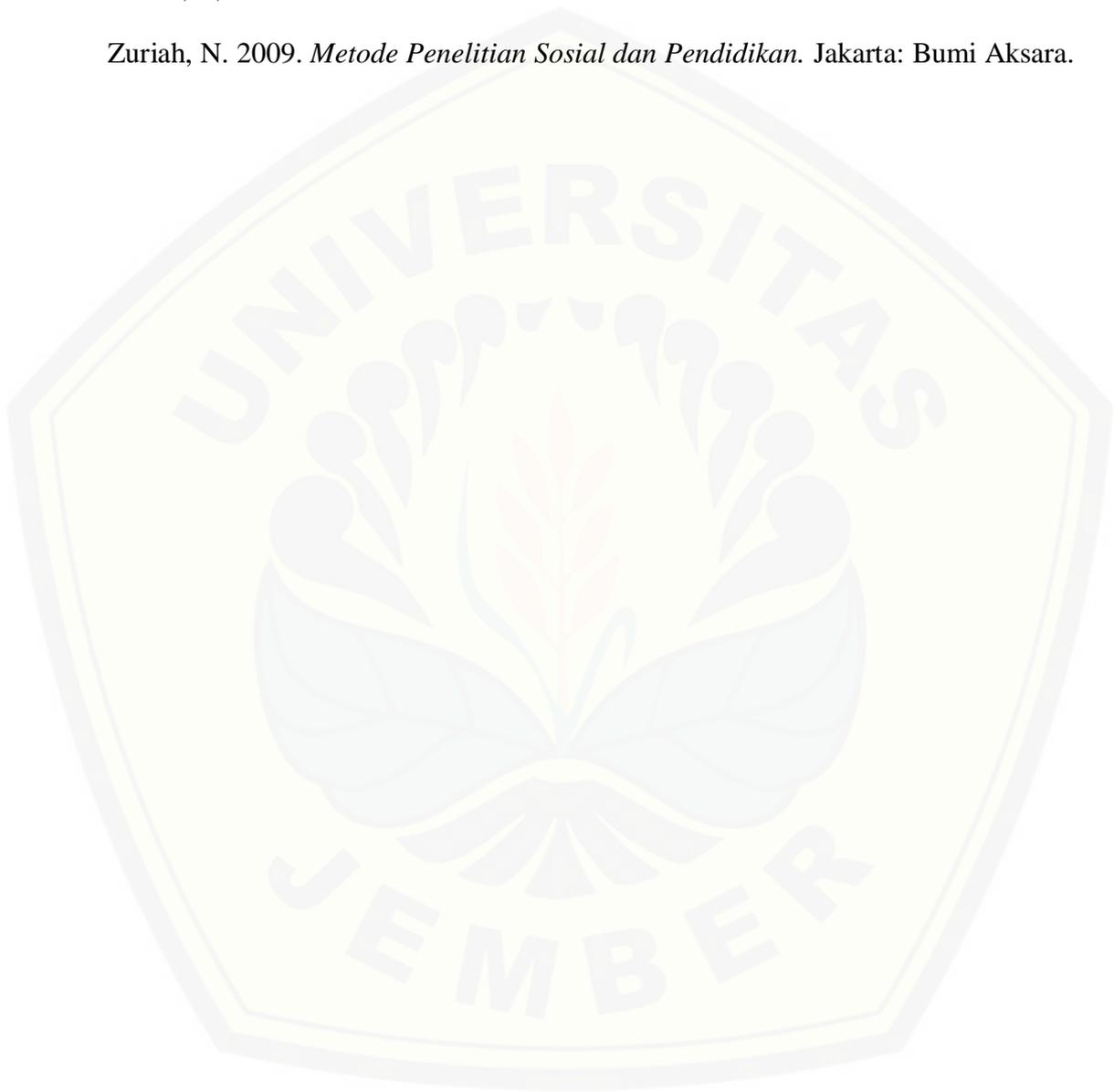
- Perwitasari, A. D. 2015. Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Web Pada Materi Termodinamika Untuk Mengidentifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Piraksa, C., N. Srisawasdi, dan R. Khoul. 2014. Effect of Gender on Students' Scientific Reasoning Ability: A Case Study in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 116: 486-491.
- Purwati, S., S. K. Handayanto, dan S. Zulaikah. 2016. Korelasi antara Penalaran Ilmiah dan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol. 1. 8 Oktober 2016. *Pascasarjana Universitas Negeri Malang (UM)*: 479.
- Rhodes, T. 2010. *Assessing outcomes and improving achievement: tips and tools for using rubric*. Association of American Colleges Universities (AACU).
- Rimadani, E. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif TPS-HPIL (Hints and Peer Interaction Learning) Untuk Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Perpindahan Kalor Kelas VII SMP Negeri 2 Krian. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 3(2).
- Rimadani, E., Parno, dan M. Diantoro. 2017. Identifikasi Kemampuan penalaran ilmiah siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan*. 2(6): 833–839.
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Santoso, S. I. 1994. *Sejarah Perkembangan Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Sastra Huda.
- Saregar, A. 2016. Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan Lkm Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 5(1): 53–60.
- Shayer, M. dan P. S. Adey. 1993. Accelerating the development of formal thinking in middle and high school students IV: Three years after a two-year intervention. *Journal of research in Science teaching*. 30(4) 251-366.
- Shofiyah, N., Z. A. I. Supardi, dan B. Jatmiko. Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa Melalui Model Pembelajaran 5E Pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1): 83-87.

- Sholihat, N. A. N., W. Hidayat, dan E. E. Rohaeti. 2018. Faktor Kemampuan Penalaran Matematis dan Penghargaan Diri Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*. 1(1): 1-6.
- Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Suma, K. 2010. Efektivitas Pembelajaran Berbasis Inkuiri Dalam Peningkatan Penguasaan Konten Dan Penalaran Ilmiah Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Jilid 43*. (6): 47-55.
- Sunarti dan R. Selly. 2014. *Penilaian dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: ANDI.
- Supriyanto. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas XII*. Jakarta: Phibeta.
- Wardani, P. O., Supeno, dan Subiki. 2018. Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK tentang Rangkaian Listrik pada Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*. 3(1). 11 Maret 2018: 183-188.
- Wardani, P. O. 2018. Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMKN 2 Jember tentang Rangkaian Listrik Menggunakan Baterai Ganda pada Pembelajaran Fisika. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Fisika Universitas Jember.
- Wegerif, R. 2002. *Literatur Review in Thinking Skill Technology and Learning*. Open University: Future Lah Series.
- Wulandari, T. A. 2018. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Suhu Dan Kalor Di Kelas XI SMA Negeri 1 Jenggawah Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Pendidikan Fisika Universitas Jember.
- Zimmerman, C. 2005. The development of scientific reasoning: what psychologists contribute to an understanding of elementary science learning. *Paper commissioned by the Academies of Science (National Research Council's Board of Science Education, Consensus Study on Learning*

Science, Kindergarten through Eighth Grade).
http://www7.nationalacademies.org/bose/Corinne_Zimmerman_Final_Paper

Zohar, A. dan F. Nemet. 2002. Fostering students' knowledge and argumentation skills through in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, (39): 35-62.

Zuriah, N. 2009. *Metode Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.



Lampiran A. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

NAMA : ELOK YIELDSIHAS FAIQOH

NIM : 160210102002

RG : 3

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Jenis Penelitian	Sumber Data	Teknik Pengambilan Data	Analisis Data	Alur Penelitian
Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor	Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor?	Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA Negeri di Banyuwangi Kota pada materi suhu dan kalor	Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subjek Penelitian: Siswa SMAN di Banyuwangi Kota (kelas XI) 2. Informan: siswa dan guru fisika 3. Bahan Rujukan: Jurnal, buku, dan sebagainya 	Teknik Pengambilan Data: Tes berupa soal yang disertai angket atau kuesioner, wawancara, dan dokumentasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis Data Berdasarkan Teknik Skoring Jawaban 2. Perhitungan Persentase Tiap Pola Penalaran Ilmiah $P = \frac{f}{n} \times 100\%$ 3. Tabel Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa 4. Menganalisis Data Angket 5. Kriteria Persentase Hasil Angket Siswa 6. Tabel Persentase Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan 2. Menyiapkan Instrumen Penelitian 3. Tes 4. Wawancara 5. Analisis Data 6. Pembahasan 7. Penarikan Kesimpulan

Lampiran B. Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah**KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA**

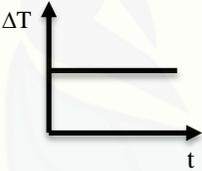
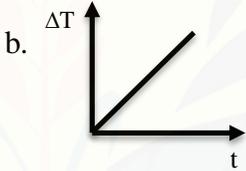
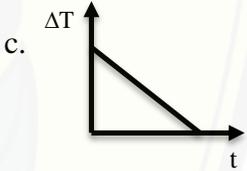
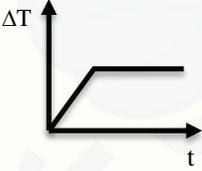
Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: SMA
Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Materi Pokok	: Suhu dan Kalor
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
Alokasi Waktu	: 2×45 menit

A. Kompetensi Inti:

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar:

- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari

No.	Indikator Soal	Indikator Penalaran	Soal	Kunci Jawaban													
1.	Menjelaskan hubungan kalor dengan massa, suhu, dan kalor jenis benda	Penalaran Korelasi	<p>Okta melakukan pengamatan selama 5 menit pada 200 gram air yang sedang dipanaskan. Hasil dari pengamatan tersebut dapat dituliskan dalam bentuk tabel, yakni sebagai berikut:</p> <table border="1" data-bbox="752 528 1845 643"> <tr> <td>Waktu (menit)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Suhu (°C)</td> <td>23</td> <td>27</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>39</td> <td>43</td> </tr> </table> <p>Bersumber pada tabel pengamatan diatas, hubungan antara ΔT (perubahan suhu) dan t (waktu) dalam bentuk grafik, yaitu:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>a.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>b.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>c.</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>d.</p>  </div>	Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5	Suhu (°C)	23	27	31	35	39	43
Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5											
Suhu (°C)	23	27	31	35	39	43											

		<p>b. Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT mengalami perubahan.</p> <p>c. Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT mengalami kenaikan yang tidak konstan.</p> <p>d. Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT tidak stabil.</p>	
3.	Menjelaskan prinsip kalor jenis	<p>Untuk menghangatkan dan mengurangi rasa sakit pada kaki Rino yang bengkak karena terkilir saat bermain sepak bola, Neneknya memberikan Rino botol berisi air panas dengan suhu sekitar 50°C. Adakah hubungan penggunaan air panas dengan kalor jenis? Mengapa menggunakan air panas?</p> <p>a. Ada, kalor jenis air tinggi</p> <p>b. Ada, kalor jenis air rendah</p> <p>c. Ada, kalor jenis air tidak mempengaruhi proses fomentation</p> <p>d. Tidak ada, air tidak mempunyai kalor jenis</p>	A
4.		<p>Alasan....</p> <p>a. Pada suhu yang sangat tinggi air dapat menyimpan banyak energi kalor akibat kalor jenis air tinggi</p> <p>b. Pada suhu yang tidak terlalu tinggi air tidak dapat menyimpan banyak energi kalor akibat kalor jenis air rendah</p>	C

			<p>c. Pada suhu yang tidak terlalu tinggi air dapat menyimpan banyak energi kalor akibat kalor jenis air tinggi</p> <p>d. Pada suhu yang tidak terlalu tinggi air tidak dapat menyimpan banyak energi kalor tanpa pengaruh kalor jenis air</p>	
5.	Penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari	Penalaran Proporsional	<p>Dua buah jenis cairan (air dan minyak goreng) dipanaskan diatas nyala pembakar spiritus yang menyala sama besar. Kedua jenis cairan mempunyai jumlah cairan sama banyak, maka bagaimana perbandingan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu dari kedua jenis cairan tersebut?</p> <p>a. dengan tingkat suhu yang sama air membutuhkan waktu yang lebih cepat dibandingkan minyak goreng</p> <p>b. dengan tingkat suhu yang sama minyak goreng membutuhkan waktu yang lebih cepat dibandingkan air</p> <p>c. dengan tingkat suhu yang sama minyak goreng membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan air</p> <p>d. dengan tingkat suhu yang sama dibutuhkan waktu yang sama</p>	B
6.			<p>Alasan...</p> <p>a. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, minyak goreng membutuhkan kalor lebih banyak dibandingkan air, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air</p> <p>b. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, air membutuhkan kalor yang lebih</p>	C

		<p>sedikit, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air</p> <p>c. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, minyak goreng membutuhkan kalor yang lebih sedikit, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air</p> <p>d. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, air dan minyak membutuhkan kalor yang sama besar pula, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air</p>	
7.	Penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari	<p>Seorang siswa sedang melakukan pengamatan pada dua keadaan, yakni pasir dan tanah yang keduanya dalam keadaan basah. Jika kedua keadaan tersebut dibandingkan, yang manakah yang memiliki kecepatan kering lebih tinggi?</p> <p>a. Pasir basah dan tanah basah mengering dengan kecepatan yang sama</p> <p>b. Pasir basah</p> <p>c. Tanah basah</p> <p>d. Pasir basah dan tanah basah tidak dapat mengering</p>	B
8.		<p>Alasan....</p> <p>a. Air yang terdapat pada pasir basah membutuhkan kalor kurang lebih lima kali lebih banyak dibandingkan pada pasir untuk kenaikan suhu yang sama.</p> <p>b. Air yang terdapat pada tanah basah membutuhkan kalor kurang lebih lima kali lebih banyak dibandingkan pada pasir untuk kenaikan suhu yang sama.</p> <p>c. Air yang terdapat pada tanah basah membutuhkan kalor kurang lebih lima kali lebih sedikit dibandingkan pada pasir untuk kenaikan suhu yang sama.</p>	B

			d. Air yang terdapat pada pasir basah dan tanah membutuhkan kalor yang sama banyak untuk kenaikan suhu yang sama.	
9.	Menjelaskan prinsip Azas Black	Penalaran Probabilitas	<p>Diketahui bahwa besar T_1 lebih dari T_2. T_1 adalah suhu dari suatu benda cair A, sedangkan T_2 adalah suhu dari suatu benda cair B. Benda cair A dan B merupakan cairan dengan jenis yang sama. Setelah kedua benda cair tersebut dicampur, maka kemungkinan suhu campurannya adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Besarnya sama dengan suhu benda cair B Besarnya sama dengan suhu benda cair A Besarnya lebih dari suhu benda cair B Besarnya lebih dari suhu benda cair A 	C
10.			<p>Alasan....</p> <ol style="list-style-type: none"> suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair A dan lebih besar dari suhu benda cair B. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A menerima kalor sedangkan benda cair B melepas kalor. suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair A dan lebih besar dari suhu benda cair B. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A melepas kalor sedangkan benda cair B menerima kalor. suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair B dan lebih besar dari suhu benda cair A. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A melepas kalor sedangkan benda cair 	B

		<p>B menerima kalor.</p> <p>d. suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair B dan lebih besar dari suhu benda cair A. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A menerima kalor sedangkan benda cair B melepas kalor.</p>	
11.	Menjelaskan proses perubahan wujud zat	<p>Pak Otong merupakan penjual es doger, ia sedang menyiapkan bahan-bahan es doger sebelum mulai berdagang. Salah satu bahannya ialah es batu yang diserut dan disimpan dalam termos es. Setelah menyerut es batu dengan cukup, Pak Otong membiarkan sisa bongkahan es batu di luar termos es. Beberapa saat kemudian sisa bongkahan es batu tersebut melebur menjadi air, maka kemungkinan yang terjadi pada es tersebut adalah...</p> <p>a. es batu menerima kalor dan temperaturnya bertambah</p> <p>b. es batu melepas kalor dan temperaturnya berkurang</p> <p>c. es batu melepas kalor dan temperaturnya tetap</p> <p>d. es batu menerima kalor dan temperaturnya tetap</p>	D
12.		<p>Alasan...</p> <p>a. es batu melebur dengan disertai terjadinya pelepasan kalor dan temperaturnya bertambah</p> <p>b. es batu melebur dengan disertai terjadinya penyerapan kalor dan temperaturnya berkurang</p> <p>c. es batu melebur dengan disertai terjadinya pelepasan kalor dan temperaturnya tetap</p>	D

			d. es batu melebur dengan disertai terjadinya penyerapan kalor dan temperaturnya tetap	
13.	Menjelaskan hubungan kalor dengan massa, suhu, dan kalor jenis benda	Penalaran Konservasi	<p>Diketahui bahwa pada air dengan massa M suhunya bertambah sebesar T (suhu mutlak dalam K) setelah ditambahkan kalor sebesar Q. Hal apakah yang perlu dilakukan agar suhunya sebesar $3T$?</p> <p>a. Massa air tidak berubah, tetapi kalor diperbesar menjadi $3Q$ b. Massa air diperbesar menjadi 3 kali dan kalor tidak berubah c. Massa air diperbesar menjadi 3 kali dan kalor diperkecil menjadi $1/3Q$ d. Massa air dan besarnya kalor semua diperkecil menjadi $1/3$ kali</p>	A
14.			<p>Alasan....</p> <p>a. hubungan massa dan suhu terhadap kalor adalah berbanding terbalik b. hubungan massa terhadap suhu adalah berbanding lurus, sedangkan kalor berbanding terbalik dengan suhu c. hubungan kalor terhadap suhu adalah berbanding lurus, sedangkan massa berbanding terbalik dengan suhu d. hubungan kalor dan massa terhadap suhu adalah berbanding terbalik</p>	C
15.	Menjelaskan prinsip Azas Black		Saat Nico sedang di Dapur, ia terus mengamati panci berisi sup yang sedang dipanaskan di atas kompor. Nico teringat pada pelajaran fisika mengenai suhu dan kalor yang ia terima tadi pagi di Sekolah. Apabila suatu benda menerima kalor, maka faktor yang tidak berubah adalah....	C

			a. Massa jenis b. Wujud c. Massa d. Suhu	
16.			<p>Alasan....</p> <p>a. Karena sifat dari massa jenis adalah kekal, sedangkan wujud, massa, dan suhu bersifat tidak kekal.</p> <p>b. Karena sifat dari wujud adalah kekal, sedangkan massa jenis, massa, dan suhu bersifat tidak kekal.</p> <p>c. Karena sifat dari massa adalah kekal, sedangkan wujud, massa jenis, dan suhu bersifat tidak kekal.</p> <p>d. Karena sifat dari suhu adalah kekal, sedangkan wujud, massa, dan massa jenis bersifat tidak kekal.</p>	C
17.	Menjelaskan prinsip kapasitas kalor dan hubungan kapasitas kalor dengan suhu	Pengontrolan Variabel	<p>Kapasitas kalor dari benda A adalah 500 J/kg dan kapasitas kalor dari benda B adalah 7500 J/kg. Besarnya suhu mula-mula benda A dan benda B adalah sama. Apabila kalor sebesar Q digunakan untuk memanaskan kedua benda tersebut, maka....</p> <p>a. besarnya suhu benda A sama dengan besar suhu benda B</p> <p>b. besarnya suhu benda A lebih dari besar suhu benda B</p> <p>c. besarnya suhu benda A kurang dari besar suhu benda B</p> <p>d. besarnya suhu benda A kurang dari atau sama dengan besar suhu benda B</p>	B
18.			<p>Alasan....</p> <p>a. Hubungan kapasitas kalor terhadap suhu adalah berbanding lurus</p>	B

		<ul style="list-style-type: none"> b. Hubungan kapasitas kalor terhadap suhu adalah berbanding terbalik c. Suhu tidak mempengaruhi kapasitas kalor d. Suhu dipengaruhi oleh kapasitas kalor 	
19.	Penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari	<p>Nia mencoba melakukan praktikum suhu dan kalor pada dua wadah berisi air sebanyak 500 ml dan 1000 ml. Keduanya dipanaskan dengan besar nyala api dan temperatur awal yang sama. Pada waktu pemanasan yang sama pula, maka...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Keduanya tidak akan mengalami kenaikan suhu b. Keduanya akan mengalami kenaikan suhu yang sama c. Wadah yang berisi air sebanyak 500 mL akan mengalami kenaikan suhu yang lebih kecil dibandingkan wadah yang berisi air sebanyak 1000 mL d. Wadah yang berisi air sebanyak 500 mL akan mengalami kenaikan suhu yang lebih besar dibandingkan wadah yang berisi air sebanyak 1000 mL 	D
20.		<p>Alasan....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih besar pada massa air yang lebih banyak b. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih besar pada massa air yang sama c. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih besar pada massa air yang lebih sedikit 	C

			d. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih kecil pada volume air yang lebih sedikit											
21.	Menjelaskan hubungan kalor jenis dengan suhu	Penalaran Hipotesis-Deduktif	<p>Perhatikan Tabel berikut!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Kalor Jenis (J/Kg°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>287</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>675</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>436</td> </tr> </tbody> </table> <p>Apabila tiap-tiap zat diatas mempunyai massa yang sama dan dipanaskan dengan kalor sebesar 4200 J, maka dapat disimpulkan bahwa zat yang mengalami pertambahan temperatur atau suhu yang paling besar ialah....</p> <p style="text-align: center;">a. E b. F c. G d. H</p>	Nama Zat	Kalor Jenis (J/Kg°C)	E	450	F	287	G	675	H	436	B
Nama Zat	Kalor Jenis (J/Kg°C)													
E	450													
F	287													
G	675													
H	436													
22.			<p>Alasan....</p> <p>a. Hubungan kalor jenis dengan suhu adalah berbanding lurus</p> <p>b. Hubungan kalor jenis dengan suhu adalah berbanding terbalik</p> <p>c. Suhu tidak memberikan pengaruh pada kalor jenis</p> <p>d. Suhu dipengaruhi oleh kalor jenis</p>	B										
23.	Penerapan		Naira sedang menemani ibunya untuk memasak ubi di Dapur. Beberapa waktu kemudian	B										

	kalor dalam kehidupan sehari-hari	<p>air untuk memasak ubi telah mendidih, maka perkiraan kesimpulan yang dapat diambil adalah kondisi api pada kompor harus....</p> <ol style="list-style-type: none"> diperbesar diperkecil diperbesar lalu diperkecil diperkecil lalu diperbesar 	
24.		<p>Alasan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu dapat mengalami kenaikan lagi. Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu tidak dapat mengalami kenaikan lagi. Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu tidak dapat mengalami penurunan lagi. Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu menjadi berubah-ubah 	B

Lampiran C. Naskah Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah**Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah**

Tes untuk menguji kemampuan anda dalam mengaplikasikan pola penalaran ilmiah dan menganalisis suatu situasi kondisi untuk memprediksi atau menyelesaikan suatu permasalahan secara ilmiah.

Petunjuk:

- 1) Bacalah petunjuk dengan cermat.
- 2) Kerjakan tes menggunakan bolpoin.
- 3) Tuliskan identitas diri.
- 4) Bacalah soal tes dengan cermat dan teliti.
- 5) Ikuti petunjuk pengisian pada lembar jawaban tes yang tersedia.
- 6) Terdapat kemungkinan jawaban di setiap butir soal dengan kode a, b, c, atau d.
- 7) Berikan tanda silang [X] pada salah satu pilihan jawaban di setiap soal
Contoh:

a.	b.	<input checked="" type="checkbox"/>	d.	BENAR
a.	b.	<input type="checkbox"/>	d.	SALAH
a.	b.	<input type="checkbox"/>	d.	SALAH
- 8) Jika ingin mengganti jawaban, maka coretlah jawaban awal lalu berilah tanda silang pada pilihan jawaban anda
Contoh:

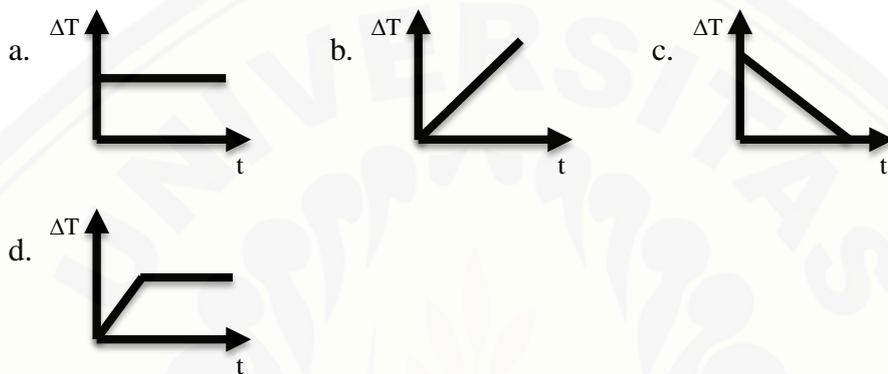
a.	b.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
----	----	-------------------------------------	-------------------------------------
- 9) Sebelum menyerahkan lembar jawaban pada pengawas, periksa terlebih dahulu jawaban yang telah dikerjakan.
- 10) **Mohon perhatikan:**
 - a. Tidak diperbolehkan menggunakan alat bantu dalam bentuk apapun.
 - b. Tidak diperbolehkan mencoret naskah soal.
 - c. Naskah soal dan lembar jawaban tes dikumpulkan secara bersamaan.
- 11) Bacalah do'a sebelum mengerjakan tes.

**MOHON TIDAK MEMBUKA SOAL TES SEBELUM MENDAPAT
ARAHAN UNTUK MULAI MENGERJAKAN TES**

1. Okta melakukan pengamatan selama 5 menit pada 200 gram air yang sedang dipanaskan. Hasil dari pengamatan tersebut dapat dituliskan dalam bentuk tabel, yakni sebagai berikut:

Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	23	27	31	35	39	43

Bersumber pada tabel pengamatan diatas, hubungan antara ΔT (perubahan suhu) dan t (waktu) dalam bentuk grafik, yaitu:



2. Alasan....
- Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT tidak mengalami perubahan atau tetap.
 - Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT mengalami perubahan.
 - Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT mengalami kenaikan yang tidak konstan.
 - Bersumber pada data hasil pengamatan dapat diketahui bahwa dari waktu ke waktu, ΔT tidak stabil.
3. Untuk menghangatkan dan mengurangi rasa sakit pada kaki Rino yang bengkak karena terkilir saat bermain sepak bola, Neneknya memberikan Rino botol berisi air panas dengan suhu sekitar 50°C . Adakah hubungan penggunaan air panas dengan kalor jenis? Mengapa menggunakan air panas?
- Ada, kalor jenis air tinggi
 - Ada, kalor jenis air rendah
 - Ada, kalor jenis air tidak mempengaruhi proses fomentation

- d. Tidak ada, air tidak mempunyai kalor jenis
4. Alasan....
 - a. Pada suhu yang sangat tinggi air dapat menyimpan banyak energi kalor akibat kalor jenis air tinggi
 - b. Pada suhu yang tidak terlalu tinggi air tidak dapat menyimpan banyak energi kalor akibat kalor jenis air rendah
 - c. Pada suhu yang tidak terlalu tinggi air dapat menyimpan banyak energi kalor akibat kalor jenis air tinggi
 - d. Pada suhu yang tidak terlalu tinggi air tidak dapat menyimpan banyak energi kalor tanpa pengaruh kalor jenis air
 5. Dua buah jenis cairan (air dan minyak goreng) dipanaskan diatas nyala pembakar spiritus yang menyala sama besar. Kedua jenis cairan mempunyai jumlah cairan sama banyak, maka bagaimana perbandingan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu dari kedua jenis cairan tersebut?
 - a. dengan tingkat suhu yang sama air membutuhkan waktu yang lebih cepat dibandingkan minyak goreng
 - b. dengan tingkat suhu yang sama minyak goreng membutuhkan waktu yang lebih cepat dibandingkan air
 - c. dengan tingkat suhu yang sama minyak goreng membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan air
 - d. dengan tingkat suhu yang sama dibutuhkan waktu yang sama
 6. Alasan....
 - a. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, minyak goreng membutuhkan kalor lebih banyak dibandingkan air, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air
 - b. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, air membutuhkan kalor yang lebih sedikit, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air
 - c. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, minyak goreng membutuhkan kalor yang lebih sedikit, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air

- d. untuk sampai pada tingkat suhu yang sama besar, air dan minyak membutuhkan kalor yang sama besar pula, karena kalor jenis minyak lebih kecil daripada air
7. Seorang siswa sedang melakukan pengamatan pada dua keadaan, yakni pasir dan tanah yang keduanya dalam keadaan basah. Jika kedua keadaan tersebut dibandingkan, yang manakah yang memiliki kecepatan kering lebih tinggi?
- Pasir basah dan tanah basah mengering dengan kecepatan yang sama
 - Pasir basah
 - Tanah basah
 - Pasir basah dan tanah basah tidak dapat mengering
8. Alasan....
- Air yang terdapat pada pasir basah membutuhkan kalor kurang lebih lima kali lebih banyak dibandingkan pada pasir untuk kenaikan suhu yang sama.
 - Air yang terdapat pada tanah basah membutuhkan kalor kurang lebih lima kali lebih banyak dibandingkan pada pasir untuk kenaikan suhu yang sama.
 - Air yang terdapat pada tanah basah membutuhkan kalor kurang lebih lima kali lebih sedikit dibandingkan pada pasir untuk kenaikan suhu yang sama.
 - Air yang terdapat pada pasir basah dan tanah membutuhkan kalor yang sama banyak untuk kenaikan suhu yang sama.
9. Diketahui bahwa besar T_1 lebih dari T_2 . T_1 adalah suhu dari suatu benda cair A, sedangkan T_2 adalah suhu dari suatu benda cair B. Benda cair A dan B merupakan cairan dengan jenis yang sama. Setelah kedua benda cair tersebut dicampur, maka kemungkinan suhu campurannya adalah...
- Besarnya sama dengan suhu benda cair B
 - Besarnya sama dengan suhu benda cair A
 - Besarnya lebih dari suhu benda cair B
 - Besarnya lebih dari suhu benda cair A
10. Alasan....
- suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair A dan lebih besar dari suhu benda cair B. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A menerima kalor sedangkan benda cair B melepas kalor.

- b. suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair A dan lebih besar dari suhu benda cair B. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A melepas kalor sedangkan benda cair B menerima kalor.
 - c. suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair B dan lebih besar dari suhu benda cair A. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A melepas kalor sedangkan benda cair B menerima kalor.
 - d. suhu campuran akan lebih kecil dari suhu benda cair B dan lebih besar dari suhu benda cair A. Hal tersebut disebabkan oleh benda cair A menerima kalor sedangkan benda cair B melepas kalor.
11. Pak Otong merupakan penjual es doger, ia sedang menyiapkan bahan-bahan es doger sebelum mulai berdagang. Salah satu bahannya ialah es batu yang diserut dan disimpan dalam termos es. Setelah menyerut es batu dengan cukup, Pak Otong membiarkan sisa bongkahan es batu di luar termos es. Beberapa saat kemudian sisa bongkahan es batu tersebut melebur menjadi air, maka kemungkinan yang terjadi pada es tersebut adalah...
- a. es batu menerima kalor dan temperaturnya bertambah
 - b. es batu melepas kalor dan temperaturnya berkurang
 - c. es batu melepas kalor dan temperaturnya tetap
 - d. es batu menerima kalor dan temperaturnya tetap
12. Alasan....
- a. es batu melebur dengan disertai terjadinya pelepasan kalor dan temperaturnya bertambah
 - b. es batu melebur dengan disertai terjadinya penyerapan kalor dan temperaturnya berkurang
 - c. es batu melebur dengan disertai terjadinya pelepasan kalor dan temperaturnya tetap
 - d. es batu melebur dengan disertai terjadinya penyerapan kalor dan temperaturnya tetap

13. Diketahui bahwa pada air dengan massa M suhunya bertambah sebesar T (suhu mutlak dalam K) setelah ditambahkan kalor sebesar Q . Hal apakah yang perlu dilakukan agar suhunya sebesar $3T$?
- Massa air tidak berubah, tetapi kalor diperbesar menjadi $3Q$
 - Massa air diperbesar menjadi 3 kali dan kalor tidak berubah
 - Massa air diperbesar menjadi 3 kali dan kalor diperkecil menjadi $1/3Q$
 - Massa air dan besarnya kalor semua diperkecil menjadi $1/3$ kali
14. Alasan....
- hubungan massa dan suhu terhadap kalor adalah berbanding terbalik
 - hubungan massa terhadap suhu adalah berbanding lurus, sedangkan kalor berbanding terbalik dengan suhu
 - hubungan kalor terhadap suhu adalah berbanding lurus, sedangkan massa berbanding terbalik dengan suhu
 - hubungan kalor dan massa terhadap suhu adalah berbanding terbalik
15. Saat Nico sedang di Dapur, ia terus mengamati panci berisi sup yang sedang dipanaskan di atas kompor. Nico teringat pada pelajaran fisika mengenai suhu dan kalor yang ia terima tadi pagi di Sekolah. Apabila suatu benda menerima kalor, maka faktor yang tidak berubah adalah....
- Massa jenis
 - Wujud
 - Massa
 - Suhu
16. Alasan....
- Karena sifat dari massa jenis adalah kekal, sedangkan wujud, massa, dan suhu bersifat tidak kekal.
 - Karena sifat dari wujud adalah kekal, sedangkan massa jenis, massa, dan suhu bersifat tidak kekal.
 - Karena sifat dari massa adalah kekal, sedangkan wujud, massa jenis, dan suhu bersifat tidak kekal.
 - Karena sifat dari suhu adalah kekal, sedangkan wujud, massa, dan massa jenis bersifat tidak kekal.
17. Kapasitas kalor dari benda A adalah 500 J/kg dan kapasitas kalor dari benda B adalah 7500 J/kg . Besarnya suhu mula-mula benda A dan benda B adalah

sama. Apabila kalor sebesar Q digunakan untuk memanaskan kedua benda tersebut, maka....

- a. besarnya suhu benda A sama dengan besar suhu benda B
 - b. besarnya suhu benda A lebih dari besar suhu benda B
 - c. besarnya suhu benda A kurang dari besar suhu benda B
 - d. besarnya suhu benda A kurang dari atau sama dengan besar suhu benda B
18. Alasan....
- a. Hubungan kapasitas kalor terhadap suhu adalah berbanding lurus
 - b. Hubungan kapasitas kalor terhadap suhu adalah berbanding terbalik
 - c. Suhu tidak mempengaruhi kapasitas kalor
 - d. Suhu dipengaruhi oleh kapasitas kalor
19. Nia mencoba melakukan praktikum suhu dan kalor pada dua wadah berisi air sebanyak 500 mL dan 1000 mL. Keduanya dipanaskan dengan besar nyala api dan temperatur awal yang sama. Pada waktu pemanasan yang sama pula, maka...
- a. Keduanya tidak akan mengalami kenaikan suhu
 - b. Keduanya akan mengalami kenaikan suhu yang sama
 - c. Wadah yang berisi air sebanyak 500 mL akan mengalami kenaikan suhu yang lebih kecil dibandingkan wadah yang berisi air sebanyak 1000 mL
 - d. Wadah yang berisi air sebanyak 500 mL akan mengalami kenaikan suhu yang lebih besar dibandingkan wadah yang berisi air sebanyak 1000 mL
20. Alasan....
- e. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih besar pada massa air yang lebih banyak
 - f. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih besar pada massa air yang sama
 - g. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih besar pada massa air yang lebih sedikit
 - h. dalam selang waktu dan nyala api yang sama, kenaikan suhu akan lebih kecil pada volume air yang lebih sedikit

21. Perhatikan Tabel berikut!

Nama Zat	Kalor Jenis (J/Kg°C)
E	450
F	287
G	675
H	436

Apabila tiap-tiap zat diatas mempunyai massa yang sama dan dipanaskan dengan kalor sebesar 4200 J, maka dapat disimpulkan bahwa zat yang mengalami pertambahan temperatur atau suhu yang paling besar ialah....

- a. E b. F c. G d. H

22. Alasan....

- Hubungan kalor jenis dengan suhu adalah berbanding lurus
- Hubungan kalor jenis dengan suhu adalah berbanding terbalik
- Suhu tidak memberikan pengaruh pada kalor jenis
- Suhu dipengaruhi oleh kalor jenis

23. Naira sedang menemani ibunya untuk memasak ubi di Dapur. Beberapa waktu kemudian air untuk memasak ubi telah mendidih, maka perkiraan kesimpulan yang dapat diambil adalah kondisi api pada kompor harus....

- diperbesar
- diperkecil
- diperbesar lalu diperkecil
- diperkecil lalu diperbesar

24. Alasan....

- Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu dapat mengalami kenaikan lagi.
- Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu tidak dapat mengalami kenaikan lagi.
- Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu tidak dapat mengalami penurunan lagi.
- Saat air telah sampai pada titik uap jenuh, maka suhu menjadi berubah-ubah

Lampiran D. Lembar Jawaban**Lembar Jawaban Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah****KODE SOAL**

Sekolah :
Kelas/Semester :
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu :

Nama :
No. Absen :

No.	A	B	C	D
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

No.	A	B	C	D
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

No.	A	B	C	D
21.				
22.				
23.				
24.				

SEMOGA SUKSES

Lampiran E. Lembar Angket

Sekolah :

Kelas/Semester :

Nama :

No. Absen :

KODE SOAL**Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah**

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah?		
2.	Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah?		
3.	Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut?		
4.	Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali?		
5.	Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?		
6.	Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes?		
7.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan?	Nomor:	
8.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah?	Nomor:	
9.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?	Nomor:	

Lampiran F. Rubrik Penskoran**Rubrik Penskoran**

1. Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

Jenis Soal		Skor	Kategori
Jawaban	Alasan		
Benar	Benar	2	Baik
Benar	Salah	1	Cukup
Salah	Benar	0	Eror
Salah	Salah	0	Kurang

2. Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Lampiran G. Pedoman Wawancara Siswa**PEDOMAN WAWANCARA SISWA**

Petunjuk pelaksanaan wawancara:

- 1) Wawancara dilakukan setelah memberikan tes kemampuan penalaran ilmiah pada siswa
- 2) Narasumber merupakan tiga siswa dari tiap-tiap sekolah yang memperoleh hasil tes kemampuan penalaran ilmiah tertinggi, menengah, dan terendah
- 3) Dokumentasi kegiatan wawancara dengan menggunakan media audio
- 4) Kegiatan wawancara dilakukan secara semi terstruktur

Pertanyaan:

1. Bagaimana pendapat anda mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?
2. Berapa kali anda membaca soal untuk memahaminya?
3. Sebelum melakukan tes ini, pernahkah anda menjumpai atau mengerjakan soal-soal seperti itu?
4. Soal nomor berapakah yang paling mudah? Berikan alasan anda?
5. Soal nomor berapakah yang paling sulit? Berikan alasan anda?
6. Soal nomor berapakah yang memiliki level kesulitan menengah? Berikan alasan anda!
7. Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes? Berikan penjelasan!
8. Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes?

Lampiran H. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

No.	Penalaran Korelasi				Penalaran Proporsional				Penalaran Probabilitas				Penalaran Konservasi				Pengontrolan Variabel				Penalaran Hipotesis-Deduktif																															
	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah																																																			
	1	2	S	K	3	4	S	K	5	6	S	K	7	8	S	K	9	10	S	K	11	12	S	K	13	14	S	K	15	16	S	K	17	18	S	K	19	20	S	K	21	22	S	K	23	24	S	K				
1	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	S	B	0	E				
2	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
3	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
4	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E
5	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
6	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
7																																																				
8	S	S	0	K	B	S	1	C	S	B	0	E	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K				
9	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
10	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C				
11	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B				
12																																																				
13	S	B	0	E	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K				
14	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
15	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B				
16	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	S	B	0	E	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B				
17	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K
18	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B			
19	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	S	B	0	E				

20	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B						
21	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C					
22	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B					
23	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B					
24	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	S	1	C					
25	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	
26																																																	
27	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	
28	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	
29	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	
30																																																	
31	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	S	B	0	E	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	
32	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	
33	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	
34	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	S	B	0	E	
35	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	
36	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	
Σ Baik	9			9			22			27			27			19			24			8			19			27			21			20															

Keterangan:

Sr = Skor

Kt = Kategori

B = Benar/Baik

S = Salah

C = Cukup

E = Error

K = Kurang

Catatan:

Hasil analisis dilanjutkan pada Lampiran K.

Lampiran I. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

No.	Penalaran Korelasi				Penalaran Proporsional				Penalaran Probabilitas				Penalaran Konservasi				Pengontrolan Variabel				Penalaran Hipotesis-Deduktif																															
	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah																																																			
	1	2	S	K	3	4	S	K	5	6	S	K	7	8	S	K	9	10	S	K	11	12	S	K	13	14	S	K	15	16	S	K	17	18	S	K	19	20	S	K	21	22	S	K	23	24	S	K				
1	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C				
2	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C				
3	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K				
4																																																				
5	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	C	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B				
6	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	S	B	0	E	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B				
7	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B				
8																																																				
9	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C
10																																																				
11	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	S	B	0	E	B	S	1	C				
12	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C				
13	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K
14	S	S	0	K	S	B	0	E	B	S	1	C	S	S	0	K	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B
15	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E
16	S	S	0	K	S	B	0	E	B	S	1	C	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K				
17	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C
18	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B
19	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K

20	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B				
21	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B				
22	S	B	0	E	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C				
23	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K
24	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K
25	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C
26	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K				
27	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B
28	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	S	1	C	S	S	0	K	S	B	0	E	S	S	0	K	S	B	0	E	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B				
29	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C
30	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K
31	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B
32	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	S	1	C
33	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B
34	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B
35	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B
36	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B
Σ Baik	4			13			9			26			11			20			17			11			10			26			17			13														

Keterangan:

Sr = Skor

Kt = Kategori

B = Benar/Baik

S = Salah

C = Cukup

E = Error

K = Kurang

Catatan:

Hasil analisis dilanjutkan pada Lampiran L.

Lampiran J. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

No.	Penalaran Korelasi				Penalaran Proporsional				Penalaran Probabilitas				Penalaran Konservasi				Pengontrolan Variabel				Penalaran Hipotesis-Deduktif																															
	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah																																																			
	1	2	S	K	3	4	S	K	5	6	S	K	7	8	S	K	9	10	S	K	11	12	S	K	13	14	S	K	15	16	S	K	17	18	S	K	19	20	S	K	21	22	S	K	23	24	S	K				
1	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	2	B	B	2	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	2	B	B	2	B	B	2	B	B	2	B	B	2	B
2	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K
3	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	2	B	
4	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	B	0	E	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	2	B	
5	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K			
6	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B
7	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B
8	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B
9	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B
10	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	2	B	
11	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B
12	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	2	B	
13	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	0	E	B	S	1	C	B	B	2	B	B	2	B	
14	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	S	B	0	E	S	S	0	K	B	S	1	C	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	B	0	E	B	S	1	C
15	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K
16	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B
17	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	0	E	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B
18	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B
19	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B

20	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	B	0	E	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	B	S	1	C	S	S	0	K				
21	S	S	0	K	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K	S	B	0	E	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K				
22	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K				
23	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	S	1	C	B	B	2	B	B	S	1	C	S	B	0	E				
24	S	S	0	K	S	B	0	E	S	S	0	K	B	B	2	B	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	B	B	2	B				
25	S	S	0	K	B	B	2	B	S	S	0	K	B	B	2	B	S	B	0	E	S	S	0	K	B	S	1	C	S	S	0	K	S	S	0	K	B	B	2	B	B	S	1	C	S	S	0	K				
26	S	S	0	K	B	S	1	C	B	S	1	C	B	B	2	B	S	B	0	E	B	S	1	C	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	B	2	B	B	S	1	C
Σ Baik	2			2			7			20			10			6			7			3			5			20			10			7																		

Keterangan:

Sr = Skor Kt = Kategori B = Benar/Baik S = Salah C = Cukup
 E = Error K = Kurang

Catatan:

Hasil analisis dilanjutkan pada Lampiran M.

Lampiran K. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	Persentase Kategori Jawaban Siswa							
		Baik		Cukup		Error		Kurang	
		Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata
Penalaran Korelasi	(1) (2)	9	9	0	4	3	3	20	16
	(3) (4)	9		8		3		12	
Penalaran Proporsional	(5) (6)	22	24,5	3	3	1	1	6	3,5
	(7) (8)	27		3		1		1	
Penalaran Probabilitas	(9) (10)	27	23	0	0	1	3,5	4	5,5
	(11) (12)	19		0		6		7	
Penalaran Konservasi	(13) (14)	24	16	4	2,5	2	1	2	12,5
	(15) (16)	8		1		0		23	
Pengontrolan Variabel	(17) (18)	19	23	5	2,5	0	0	8	6,5
	(19) (20)	27		0		0		5	
Penalaran Hipotesis-Deduktif	(21) (22)	21	20,5	6	5,5	0	2,5	5	3,5
	(23) (24)	20		5		5		2	

Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	Persentase Jawaban Siswa Berdasarkan Kategori							
		Baik		Cukup		Eror		Kurang	
		Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata
Penalaran Korelasi	(1) (2)	28,125%	28,125%	0,000%	12,500%	9,375%	9,375%	62,500%	50,000%
	(3) (4)	28,125%		25,000%		9,375%		37,500%	
Penalaran Proporsional	(5) (6)	68,750%	76,563%	9,375%	9,375%	3,125%	3,125%	18,750%	10,938%
	(7) (8)	84,375%		9,375%		3,125%		3,125%	
Penalaran Probabilitas	(9) (10)	84,375%	71,875%	0,000%	0,000%	3,125%	10,938%	12,500%	17,188%
	(11) (12)	59,375%		0,000%		18,750%		21,875%	
Penalaran Konservasi	(13) (14)	75,000%	50,000%	12,500%	7,813%	6,250%	3,125%	6,250%	39,063%
	(15) (16)	25,000%		3,125%		0,000%		71,875%	
Pengontrolan Variabel	(17) (18)	59,375%	71,875%	15,625%	7,813%	0,000%	0,000%	25,000%	20,313%
	(19) (20)	84,375%		0,000%		0,000%		15,625%	
Penalaran Hipotesis-Deduktif	(21) (22)	65,625%	64,063%	18,750%	17,188%	0,000%	7,813%	15,625%	10,938%
	(23) (24)	62,500%		15,625%		15,625%		6,250%	

Lampiran L. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	Persentase Kategori Jawaban Siswa							
		Baik		Cukup		Eror		Kurang	
		Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata
Penalaran Korelasi	(1) (2)	4	8,5	1	4,5	1	1,5	27	18,5
	(3) (4)	13		8		2		10	
Penalaran Proporsional	(5) (6)	9	17,5	9	5	1	0,5	14	10
	(7) (8)	26		1		0		6	
Penalaran Probabilitas	(9) (10)	11	15,5	1	0,5	10	5,5	11	11,5
	(11) (12)	20		0		1		12	
Penalaran Konservasi	(13) (14)	17	14	8	4	3	2	5	13
	(15) (16)	11		0		1		21	
Pengontrolan Variabel	(17) (18)	10	18	7	5	5	2,5	11	7,5
	(19) (20)	26		3		0		4	
Penalaran Hipotesis-Deduktif	(21) (22)	17	15	7	9	1	1	8	8
	(23) (24)	13		11		1		8	

Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	Persentase Jawaban Siswa Berdasarkan Kategori							
		Baik		Cukup		Eror		Kurang	
		Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata
Penalaran Korelasi	(1) (2)	12,121%	25,758%	3,030%	13,636%	3,030%	4,545%	81,818%	56,061%
	(3) (4)	39,394%		24,242%		6,061%		30,303%	
Penalaran Proporsional	(5) (6)	27,273%	53,030%	27,273%	15,152%	3,030%	1,515%	42,424%	30,303%
	(7) (8)	78,788%		3,030%		0,000%		18,182%	
Penalaran Probabilitas	(9) (10)	33,333%	46,970%	3,030%	1,515%	30,303%	16,667%	33,333%	34,848%
	(11) (12)	60,606%		0,000%		3,030%		36,364%	
Penalaran Konservasi	(13) (14)	51,515%	42,424%	24,242%	12,121%	9,091%	6,061%	15,152%	39,394%
	(15) (16)	33,333%		0,000%		3,030%		63,636%	
Pengontrolan Variabel	(17) (18)	30,303%	54,545%	21,212%	15,152%	15,152%	7,576%	33,333%	22,727%
	(19) (20)	78,788%		9,091%		0,000%		12,121%	
Penalaran Hipotesis-Deduktif	(21) (22)	51,515%	45,455%	21,212%	27,273%	3,030%	3,030%	24,242%	24,242%
	(23) (24)	39,394%		33,333%		3,030%		24,242%	

Lampiran M. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	Persentase Kategori Jawaban Siswa							
		Baik		Cukup		Eror		Kurang	
		Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata
Penalaran Korelasi	(1) (2)	2	2	0	8,5	0	1	24	14,5
	(3) (4)	2		17		2		5	
Penalaran Proporsional	(5) (6)	7	13,5	7	6	1	0,5	11	6
	(7) (8)	20		5		0		1	
Penalaran Probabilitas	(9) (10)	10	8	3	2	4	3	9	13
	(11) (12)	6		1		2		17	
Penalaran Konservasi	(13) (14)	7	5	7	3,5	2	2	10	15,5
	(15) (16)	3		0		2		21	
Pengontrolan Variabel	(17) (18)	5	12,5	5	3	3	2,5	13	8
	(19) (20)	20		1		2		3	
Penalaran Hipotesis-Deduktif	(21) (22)	10	8,5	6	6,5	0	1	10	10
	(23) (24)	7		7		2		10	

Persentase Hasil Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

Pola Penalaran Ilmiah	Nomor Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah	Persentase Jawaban Siswa Berdasarkan Kategori							
		Baik		Cukup		Error		Kurang	
		Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata	Per Soal	Rata-Rata
Penalaran Korelasi	(1) (2)	7,692%	7,692%	0,000%	32,692%	0,000%	3,846%	92,308%	55,769%
	(3) (4)	7,692%		65,385%		7,692%		19,231%	
Penalaran Proporsional	(5) (6)	26,923%	51,923%	26,923%	23,077%	3,846%	1,923%	42,308%	23,077%
	(7) (8)	76,923%		19,231%		0,000%		3,846%	
Penalaran Probabilitas	(9) (10)	38,462%	30,769%	11,538%	7,692%	15,385%	11,538%	34,615%	50,000%
	(11) (12)	23,077%		3,846%		7,692%		65,385%	
Penalaran Konservasi	(13) (14)	26,923%	19,231%	26,923%	13,462%	7,692%	7,692%	38,462%	59,615%
	(15) (16)	11,538%		0,000%		7,692%		80,769%	
Pengontrolan Variabel	(17) (18)	19,231%	48,077%	19,231%	11,538%	11,538%	9,615%	50,000%	30,769%
	(19) (20)	76,923%		3,846%		7,692%		11,538%	
Penalaran Hipotesis-Deduktif	(21) (22)	38,462%	32,692%	23,077%	25,000%	0,000%	3,846%	38,462%	38,462%
	(23) (24)	26,923%		26,923%		7,692%		38,462%	

Lampiran N. Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN X

No. Absen	Nomor Pertanyaan Angket					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	0	1
2	0	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	0	1
5	1	1	1	0	1	1
6	0	1	0	1	1	1
7						
8	1	1	1	1	1	0
9	1	1	0	1	1	1
10	1	1	1	1	0	1
11	0	1	1	1	1	1
12						
13	0	1	1	1	0	1
14	1	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0	1
16	0	1	1	1	1	1
17	1	1	0	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1

20	1	1	1	1	0	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1
23	1	1	0	1	0	1
24	0	1	1	1	1	1
25	0	1	1	1	0	1
26						
27	1	1	1	1	1	1
28	0	1	1	0	1	1
29	1	1	1	1	1	1
30						
31	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1
33	0	1	1	1	0	1
34	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1
36	0	1	1	1	0	1
Σ Skor	22	32	28	30	20	31
Σ Siswa	32					
%	68,750%	100,000%	87,500%	93,750%	62,500%	96,875%

Lampiran O. Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Y

No. Absen	Nomor Pertanyaan Angket					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	0	0
3	1	1	1	1	1	1
4						
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	0	1
8						
9	1	1	1	1	1	1
10						
11	0	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	0
13	0	1	1	1	0	1
14	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	0	1
17	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1

20	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	0
24	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1
26	0	1	1	1	0	1
27	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	0	1
30	0	1	1	1	0	1
31	1	1	1	1	0	0
32	1	1	1	1	0	1
33	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1
36	0	1	1	1	0	1
Σ Skor	26	33	33	33	23	29
Σ Siswa	33					
%	78,788%	100,000%	100,000%	100,000%	69,697%	87,879%

Lampiran P. Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

Hasil Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMAN Z

No. Absen	Nomor Pertanyaan Angket					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	0	1
4	1	1	0	1	0	0
5	1	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	0
9	1	1	0	1	0	0
10	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	0
12	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1
14	0	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	0	1
16	1	1	1	1	1	0
17	1	1	1	1	0	1
18	1	1	1	1	1	1
19	1	1	0	1	0	1

20	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	0	1
23	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	0
26	0	1	1	1	1	1
Σ Skor	23	26	23	26	19	18
Σ Siswa	26					
%	88,462%	100,000%	88,462%	100,000%	73,077%	69,231%

Lampiran Q. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN X

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Sulit SMAN X

No.	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1							1																	
2																								
3			1																					
4																	1							
5				1																				
6			1																					
7			1																					
8											1													
9			1																					
10																							1	
11			1																					
12				1																				
13			1																					
14								1																
15															1									
16						1																		
17								1																
18				1																				
19			1																					
20				1																				

21																										1
22			1																							
23														1												
24												1														
25			1																							
26																										1
27			1																							
28													1													
29			1																							
30					1																					
31													1													
32					1																					
Σ	0	0	11	4	2	1	0	2	1	0	0	1	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Menengah SMAN X

No.	Nomor Soal																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1										1															
2			1																						
3				1																					
4																								1	
5										1															
6															1										
7															1										
8									1																
9											1														

10															1									
11											1													
12																					1			
13																			1					
14																						1		
15															1									
16											1													
17			1																					
18			1																					
19															1									
20								1																
21												1												
22																							1	
23																						1		
24					1																			
25												1												
26					1																			
27															1									
28			1																					
29																							1	
30																								1
31																							1	
32	1																							
Σ	1	0	4	1	2	0	1	1	2	2	2	1	1	0	4	1	0	0	2	0	4	1	1	1

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Mudah SMAN X

No.	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1															1									
2																								1
3																					1			
4	1																							
5																								
6																					1			
7																							1	
8																							1	
9	1																							
10	1																							
11																					1			
12	1																							
13	1																							
14	1																							
15					1																			
16	1																							
17										1														
18																					1			
19					1																			
20					1																			
21	1																							
22																								1

23	1																								
24	1																								
25																						1			
26									1																
27																						1			
28																									1
29																							1		
30																							1		
31									1																
32									1																
Σ	10	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	6	1

Lampiran R. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN Y

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Sulit SMAN Y

No.	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1										1														
2										1														
3																					1			
4												1												
5								1																
6						1																		
7								1																
8			1																					
9																					1			
10																1								
11																			1					
12																							1	
13			1																					
14								1																
15												1												
16																					1			
17																1								
18																							1	
19													1											
20																					1			

21																	1									
22							1																			
23							1																			
24								1																		
25												1														
26											1															
27			1																							
28											1															
29											1															
30																1										
31			1																							
32					1																					
33																										
Σ	0	0	4	0	1	1	2	0	6	1	2	0	4	1	0	0	4	0	1	0	4	0	2	0		

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Menengah SMAN Y

No.	Nomor Soal																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1																									1	
2															1											
3	1																									
4					1																					
5											1															
6					1																					

7																1							
8																1							
9										1													
10							1																
11																						1	
12			1																				
13																						1	
14																						1	
15					1																		
16					1																		
17					1																		
18											1												
19				1																			
20																							1
21																							
22				1																			
23																							
24					1																		
25																							1
26																1							
27	1																						
28																							1
29							1																
30											1												
31											1												

32																								1	
33							1																		
Σ	2	0	2	1	6	0	2	0	2	1	1	1	2	0	2	0	2	2	0	0	3	0	2	2	

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Mudah SMAN Y

No.	Nomor Soal																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1																								
2													1												
3															1										
4	1																								
5	1																								
6																						1			
7	1																								
8																								1	
9	1																								
10								1																	
11																						1			
12	1																								
13		1																							
14	1																								
15	1																								
16	1																								
17																									1

18																		1						
19	1																							
20														1										
21																						1		
22																						1		
23	1																							
24	1																							
25	1																							
26																		1						
27										1														
28	1																							
29	1																							
30																						1		
31					1																			
32																		1						
33														1										
Σ	15	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	3	0	2	0	4	1

Lampiran S. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN Z

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Sulit SMAN Z

No.	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1													1											
2													1											
3																								
4								1																
5							1																	
6																	1							
7													1											
8													1											
9																						1		
10															1									
11																1								
12													1											
13													1											
14											1													
15													1											
16																						1		
17													1											
18									1															
19													1											
20	1																							

14			1																					
15																1								
16																1								
17																							1	
18					1																			
19																1								
20																		1						
21			1																					
22											1													
23																					1			
24			1																					
25																1								
26					1																			
Σ	0	0	5	0	3	0	0	0	3	1	0	1	0	0	1	0	5	0	2	0	3	0	1	0

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah Kategori Mudah SMAN Z

No.	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1							1																	
2							1																	
3															1									
4	1																							
5															1									
6	1																							

7							1																	
8							1																	
9	1																							
10							1																	
11																			1					
12																					1			
13	1																							
14	1																							
15							1																	
16							1																	
17														1										
18												1												
19																				1				
20					1																			
21	1																							
22		1																						
23																							1	
24	1																							
25																				1				
26							1																	
Σ	7	1	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0

Lampiran T. Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah tiap Kategori pada SMAN di Banyuwangi Kota

Klasifikasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah berdasarkan Kategori pada SMAN di Banyuwangi Kota

1. Sulit

SMAN	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X	0	0	11	4	2	1	0	2	1	0	0	1	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1
Y	0	0	4	0	1	1	2	0	6	1	2	0	4	1	0	0	4	0	1	0	4	0	2	0
Z	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	1	1	9	1	1	1	1	0	0	0	3	0	1	0
Σ	1	0	17	4	3	2	3	3	8	1	3	2	16	3	2	1	6	0	1	0	7	0	5	1

2. Menengah

SMAN	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X	1	0	4	1	2	0	1	1	2	2	2	1	1	0	4	1	0	0	2	0	4	1	1	1
Y	2	0	2	1	6	0	2	0	2	1	1	1	2	0	2	0	2	2	0	0	3	0	2	2
Z	0	0	5	0	3	0	0	0	3	1	0	1	0	0	1	0	5	0	2	0	3	0	1	0
Σ	3	0	11	2	11	0	3	1	7	4	3	3	3	0	7	1	7	2	4	0	10	1	4	3

3. Mudah

SMAN	Nomor Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X	10	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	6	1
Y	15	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	3	0	2	0	4	1
Z	7	1	0	0	1	0	8	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	1	0	1	0	
Σ	32	2	0	0	5	0	9	0	3	0	2	0	2	0	7	0	0	0	6	0	9	0	11	2

Lampiran U. Hasil Wawancara Siswa**Hasil Wawancara Siswa**

Asal Sekolah : SMAN X

No. Absen : 8

Kategori : Kurang

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Iya pernah dengar di sekolah

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Iya karena itu sangat penting dalam pengetahuan untuk siswa

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: Iya karena ada beberapa soal yang saya kurang pahami jadi saya merasa kesulitan untuk mengerjakan soal tersebut

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: iya, kurang lebih 3 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: iya, pernah

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: iya. Pengecekan dilakukan setelah menjawab semua soal dan mengeceknya hanya sekali setelah mengerjakan semua soal

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!

S: 7, menurut saya sulit untuk dikerjakan karena saya butuh mengulang-ulang untuk memahami soal tersebut

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: 17, menurut saya menengah karena materi tersebut lupa-lupa ingat dan tidak terlalu berpikir keras

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan? Berikan alasan!

S: 1, menurut saya mudah karena sudah sangat paham tentang materi yang ada di soal tersebut

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: Pendapat saya tentang tes ini yaitu senang meskipun kurang siap untuk mengerjakan soal tersebut karena belum belajar banyak tapi alhamdulillah dapat menambah pengalaman dalam mengerjakan soal

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: Dari soal yang saya kerjakan saya perlu fokus untuk mengerjakan soal tersebut karena menurut saya soal tersebut banyak membutuhkan logika/bayangan dibandingkan soal menghitung contoh pada soal yang tentang pasir atau tanah, dan setiap soal harus disertai alasan yang terkadang hanya membutuhkan logika/bayangan, dll. Dan saya sendiri lebih suka menghitung daripada bermain logika apalagi jika saya kurang memahami materi tersebut dan saya sebelum tes tidak belajar banyak tentang materi tersebut. Materi tersebut baru 2 kali pertemuan dijelaskan, biasanya 3 kali pertemuan baru diadakan ulangan, jadi hal itu yang membuat saya merasa banyak kendala dalam mengerjakan soal.

Asal Sekolah : SMAN X

No. Absen : 19

Kategori : Menengah

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: pernah mendengar dari teman

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: perlu karena jika siswa tidak dapat memahami dasar mengenai ilmiah dia tidak akan bisa memahami tingkat lanjutan/ pengembangan dari dasar ilmiahnya

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: iya, saya kurang paham karena materinya baru 1 kali pertemuan dijelaskan

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: iya, 2 sampai 4 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: pernah, sejenis soal olimpiade

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: iya, setelah selesai sebanyak 2 kali

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!

S: 7. Saya merasa kesulitan pada soal karena opsi jawabannya

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: 3, menengah itu perlu membaca soal 2 kali

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan? Berikan alasan!

S: 9, mudah karena sudah pernah membaca

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: tes ini sangat bagus dalam tujuan mengetes pemahaman siswa mengenai perpindahan kalor dan lainnya yang lebih kearah penalaran bukan kearah sistematis

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: jawaban yang sedikit membingungkan dan ada beberapa materi yang kurang paham

Asal Sekolah : SMAN X

No. Absen : 6

Kategori : Tinggi

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Tidak pernah. Tahu bahwa ada soal penalaran ilmiah, sering mengerjakan. Saya menyebutnya soal-soal teori

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Perlu dan diharuskan. Karena melatih logika, nalar, dan pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: tidak. Menurut saya soalnya mudah, hanya perlu pengetahuan umum saja berkaitan konsep suhu dan kalor

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: iya, dipahami kira-kira hingga tidak ada kata yang salah paham. Diteliti jika ada kata kecuai atau tidak. Kurang lebih 2 hingga 3 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: Pernah, tapi bahasanya bukan tes penalaran ilmiah. Bahasa saya ialah ujian teori

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: Iya, sampai 3 kali

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!

S: 7. Soal kalor jenis air, saya anggap sulit karena saya tidak tahu pembanding kalor jenis yang tinggi itu berapa dan yang rendah berapa

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: 17, menengah karena satu kali baca langsung paham artinya dan tahu jawabannya.

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan? Berikan alasan!

S: 5, mudah karena satu kali baca langsung paham artinya dan tahu jawabannya.

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: Tesnya bagus. Kalau bisa sering-sering ada seperti ini di sekolahan. Tidak hanya di Jawa, jika bisa menyeluruh.

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: tidak ada. Karena saya lebih suka tes seperti itu, lebih aplikatif ke kehidupan sehari hari dan langsung terasa cara menggunakan konsep fisiknya

Asal Sekolah : SMAN Y

No. Absen : 12

Kategori : Kurang

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Pernah mengerjakan soal penalaran ilmiah di sekolah. Menurut saya soal yang di Sekolah memerlukan nalar, sehingga saya katakana sebagai soal penalaran ilmiah. Penalaran ilmiah adalah penalaran secara teori/ilmiah

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Perlu punya kemampuan penalaran ilmiah, karena jika tidak paham teori maka tidak bisa paham kedalamnya

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: iya, kesulitan. Kurang bisa menalar, lebih suka instan. Saya lebih suka mengerjakan rumus daripada menalar

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: Iya, membaca ulang 2 hingga 3 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: Pernah mengerjakan soal penalaran ilmiah

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: Tidak melakukan pengecekan ulang karena tidak sempat. Jika sempat, mungkin akan mengecek yang bisa menurut saya saja.

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!

S: Nomor 1. Sulit untuk menghubungkan antara rumus dan soal.

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: Nomor 12. Tidak tahu jawaban alasannya

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan? Berikan alasan!

S: Nomor 5. Karena hanya memerlukan untuk melihat grafik saja

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: Menurut saya, tes kemampuan penalaran ilmiah terasa sulit

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: Saya kurang bisa melakukan penalaran

Asal Sekolah : SMAN Y

No. Absen : 30

Kategori : Menengah

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Tidak

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Iya, perlu. Tidak hanya perlu bisa mtk saja, tapi perlu paham konsep. Kemampuan penalaran ilmiah ialah cara kita untuk memahami konsep secara matang.

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: Iya. Penalaran ilmiah itu perlu teliti, jeli, paham konsep. Jadi jika tidak paham konsep awal dan tidak teliti akan kesulitan untuk menjawab.

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: Iya. 3 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: Belum pernah kerjakan

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: Mengecek kembali jawaban tes 2 kali. Pada saat mengerjakan, jawaban masih ada yang belum terisi, sehingga saat waktu terakhir tes dicek lagi mulai awal, mungkin ada yang kurang dan diisi jawaban yang belum.

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!

S: Nomor 7. Saya mengira terkilir adalah proses biologi lalu ada suhu 50°C , saya bingung apa hubungannya fisika dan biologi dalam permasalahan ini

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: Nomor 21. Saya hampir salah, karena kurang teliti kenaikannya berapa.

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan? Berikan alasan!

S: Nomor 13. Sudah pernah dijelaskan oleh bu guru fisika, sehingga konsepnya sudah matang.

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: Lebih memilih soal konsep daripada rumus

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: Sulit memahami soal

Asal Sekolah : SMAN Y

No. Absen : 27

Kategori : Tinggi

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Pernah, beberapa waktu kemarin pernah ada yang seperti ini. Karena soalnya mengutamakan nalar. Penalaran ilmiah ialah pemikiran untuk menyelesaikan sesuatu dengan nalar.

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Perlu. Karena tidak semua soal hanya perlu hitungan saja, tetapi ada yang perlu menggunakan penalaran. Lebih memilih soal menalar daripada hitungan

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: Ya, kesulitan. Karena belum sepenuhnya paham tentang materi/konsepnya

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: Ya. 2-3 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: Pernah mengerjakan

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: Iya, pada soal yang tidak dipahami. Melakukan pengecekan pada saat mengerjakan dan pada saat tes akan berakhir. Pengecekan dilakukan sebanyak 2 kali.

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan?
Berikan alasan!

S: Nomor 23. Kesulitan untuk paham konsepnya dan alasannya.

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: Nomor 19. Saya merasa kebingungan pada opsi jawabannya.

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?
Berikan alasan!

S: Nomor 1. Karena dapat dilihat melauli tabel dalam soal.

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: Ada rasa kesulitan

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: Kesulitan untuk mengerjakan tes, karena belum sepenuhnya paham konsep

Asal Sekolah : SMAN Z

No. Absen : 17

Kategori : Kurang

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Pernah, dari olimpiade dan lembaga lipi. karena penalaran ilmiah sangat penting dalam segi ilmu yang telah kita pelajari sehingga dalam mengerjakan soal kita mengetahui kesimpulan dan fakta yang sudah ada.

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: iya, karena penalaran ilmiah sangat penting bagi siswa untuk mengetahui kesimpulan dan melatih untuk berfikir imajinatif (penalaran).

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: Ya, dalam hal ini saya kesulitan dalam mengelola atau menyerap kata-kata sehingga ada soal yang dibacanya berulang (tapi tidak semua)

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?
S: ya untuk benar benar memahami soal yang di berikan. 3 - 4 kali untuk soal yang sulit di pahami.
5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?
S: Belum pernah mengerjakan soal seperti ini, tetapi saya pernah menulis karya ilmiah sehingga saya mengenal bagaimana sebuah penalaran ilmiah dalam bidang penelitian.
6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!
S: Ya, untuk meyakinkan bahwa jawaban yang saya pilih sudah tepat. Waktu tes sedang berlangsung dan saya mengecek 3-4 kali
7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!
S: 11. Sulit karena harus di baca berulang-ulang dan harus benar benar di pahami dengan soal yang telah di berikan (dibaca 4 kali)
8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!
S: 17. Menengah, karena soal yang di berikan masih bisa dipikir biasa saja dan di baca 2-3 kali
9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan? Berikan alasan!
S: 19. Mudah, karena soalnya tidak di pikir sedalam mungkin.
10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?
S: Pendapat saya dalam tes ini cukup baik karena dapat mengukur pemahaman sebuah kata setiap individu serta dapat berfikir kritis dalam menyelesaikan soal penalaran tersebut sehingga siswa menjadi lebih tau dimana mereka menguasai materi yang di berikan.
11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: Kendala yang saya temui memahami kata-kata soal yang di berikan, sehingga saya harus membaca lebih teliti dan benar-benar memahaminya.

Asal Sekolah : SMAN Z

No. Absen : 5

Kategori : Menengah

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Ya. Dari ikut lomba, karena menurut saya soalnya mirip seperti ini.

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Perlu, karena seperti logika. Fisika perlu nalar tidak seperti matematika. Memilih soal penalaran tapi soalnya menjebak

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: Kesulitan. Karena sedikit belajar, lebih banyak belajar rumus

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: membaca berulang kali pada soal yang kurang yakin, 2-3 kali. Agar lebih paham karena saat membaca satu kali masih mengambang.

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: pernah kerjakan. Karena soalnya modelnya seperti ini

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: tidak melakukan pengecekan lagi, karena takut merasa bimbang

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan? Berikan alasan!

S: Nomor 1. Bimbang dalam perbandingannya

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: Nomor 8. Tahu nalarinya tapi masih nggak yakin

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?
Berikan alasan!

S: Nomor 19. Karena jawabannya sudah pasti

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: kesulitan, karena tidak belajar. Belajar rumus.

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: saya tidak terlalu suka membaca, sehingga perlu mengulang-ulang. Sulit untuk langsung memahami

Asal Sekolah : SMAN Z

No. Absen : 11

Kategori : Tinggi

1. P: Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah? Jelaskan!

S: Pernah menjumpai di buku-buku

2. P: Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah? Berikan alasan!

S: Perlu, karena sekarang juga banyak soal-soal yang pengerjaannya menggunakan penalaran

3. P: Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut? Berikan alasan!

S: Ya, karena saya lemah dalam soal-soal yang menggunakan penalaran karena kurangnya pengetahuan juga

4. P: Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali? Berapa kali?

S: iya. 2 sampai 3 kali

5. P: Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?

S: Pernah di beberapa soal-soal yang diberikan

6. P: Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes? Berikan alasan!

S: tidak, saya tidak mengecek ulang jawaban saya

7. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan?

Berikan alasan!

S: Nomor 18 menurut saya sulit karena membingungkan

8. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah? Berikan alasan!

S: Nomor 23 agak sulit karena masih bisa dipikir menggunakan logika

9. P: Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?

Berikan alasan!

S: Nomor 3 mudah karena sudah kelihatan itu jawabannya

10. P: Bagaimana pendapat anda secara keseluruhan mengenai tes yang telah dikerjakan tadi?

S: Tes yang diberikan bagus untuk mengasah otak dalam berpikir nalar

11. P: Apa saja kendala yang anda temui pada saat mengerjakan tes?

S: Kendalanya karena kurang pengetahuan tentang materinya dan kurangnya latihan-latihan mengerjakan soal penalaran

Lampiran V. Jawaban Siswa

Lembar Jawaban Siswa

a. SMAN X

KODE SOAL
D

Lembar Jawaban Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

Sekolah : STTAA 1 Blagoh.
 Kelas/Semester : XI IPA 1 / 3.
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Suhu dan Kalor
 Alokasi Waktu : 75 menit.

18

Nama : Ewan (Aksana) Wira Pratama.
 No. Absen : 09.

No.	A	B	C	D	No.	A	B	C	D	No.	A	B	C	D
0	X		X		2	11.			X	2	21.		X	
2	X		X		2	12.			X	2	22.		X	
0	X		X		2	13.		X		2	23.		X	
2	X		X		2	14.		X		2	24.		X	
2	5.	X			2	15.		X						
2	6.		X		2	16.		X						
2	7.		X		0	17.	X	X						
2	8.		X		2	18.			X					
2	9.		X		2	19.		X						
	10.	X			2	20.		X	X					

SEMOGA SUKSES

b. SMAN Y

KODE SOAL
A

Lembar Jawaban Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

Sekolah : SMAN 1 GIRI Banyuwangi
 Kelas/Semester : Semester 3 / XI MIPA 1
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Suhu dan Kalor
 Alokasi Waktu :
 Nama : Aulia Risma Oktaviani
 No. Absen : 09

16

No.	A	B	C	D
1.		X		
2.		X		
3.				X
4.			X	
5.		X		
6.		X		
7.	X			
8.			X	
9.		X		
10.	X			

No.	A	B	C	D
11.		X		
12.		X		
13.	X			
14.	X			
15.	X			
16.				X
17.	X			
18.	X			
19.		X		
20.	X			

No.	A	B	C	D
21.	X			
22.		X		
23.			X	
24.		X		

SEMOGA SUKSES

c. SMAN Z

KODE SOAL
D

Lembar Jawaban Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

Sekolah : SMAN 1 BANYUWANGI
 Kelas/Semester : XI IPA. 3 / Ij
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Suhu dan Kalor
 Alokasi Waktu :

9

Nama : Gita. Taris. A.
 No. Absen : og.

No.	A	B	C	D
1		X		
2		X		
3	X			
4		X		
5.	X			
6		X		
7	X			
8	X			
9			X	
10	X			

No.	A	B	C	D
11.				X
12.			X	
13.		X		
14				X
15.		X		
16	X			
17.	X			
18	X			
19	X			
20		X		

No.	A	B	C	D
21.		X		
22.		X		
23.			X	
24			X	

SEMOGA SUKSES

Lampiran W. Angket Siswa

Lembar Angket Siswa

a. SMAN X

Sekolah : SMAN 1 GLAGAH
 Kelas/Semester : XI IPA 1 / 01
 Nama : Abdur Roffi
 No. Absen : 01

KODE SOAL

E

Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan?	Nomor: 12	
8.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah?	Nomor: 24	
9.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?	Nomor: 17	

b. SMAN Y

Sekolah : SMAN 1 Banyuwangi
 Kelas/Semester : XI IPA 3 / 3
 Nama : Adelia Dwi Syatrina
 No. Absen : 1

KODE SOAL

A

Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan?	Nomor: 15	
8.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah?	Nomor: 23	
9.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?	Nomor: 11	

c. SMAN Z

ALFAN DINIC B
 XI IPA 4 / 01

Angket Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda sebelumnya pernah mendengar atau membaca tentang penalaran ilmiah?	✓	
2.	Menurut anda, apakah siswa perlu mempunyai kemampuan penalaran ilmiah?	✓	
3.	Apakah anda mengalami kesulitan saat mengerjakan tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut?	✓	
4.	Untuk memahami soal tes kemampuan penalaran ilmiah tersebut, apakah anda membaca soal berulang kali?	✓	
5.	Apakah anda sebelumnya pernah menjumpai atau mengerjakan soal tes kemampuan penalaran ilmiah?	✓	
6.	Apakah anda melakukan pengecekan ulang jawaban tes?	✓	
7.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling sulit diselesaikan?	Nomor: 11	
8.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang memiliki tingkat kesulitan menengah?	Nomor: 20	
9.	Menurut anda, soal nomor berapakah yang paling mudah diselesaikan?	Nomor: 5	

Lampiran X. Foto Kegiatan Penelitian

Foto Kegiatan Penelitian

1. SMAN X



Gambar 1. Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah



Gambar 2. Wawancara Siswa

2. SMAN Y



Gambar 3. Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah



Gambar 4. Wawancara Siswa

3. SMAN Z



Gambar 5. Tes Kemampuan Penalaran Ilmiah



Gambar 6. Wawancara Siswa

Lampiran Y. Surat Penelitian

1. Surat Ijin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
**DINAS PENANAMAN MODAL
 DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jalan Jendral Ahmad Yani No. 57 Banyuwangi 68416
 Telepon (0333) 412343 Faks (0333) 412343
 email : dpmpstsp@banyuwangikab.go.id website : www.dpmpstpbwi.banyuwangikab.go.id

Banyuwangi, 13 Agustus 2019
 Kepada :

Nomor : 072/ 766 /REKOM/429.113/2019 Yth. Sdr
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Perihal : Surat Pengantar
Penelitian/Survey/Research

1. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Glagah
2. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Giri
- ③. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Banyuwangi Kab. Banyuwangi

di
BANYUWANGI

Menunjuk Surat : Wakil Dekan I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
 Tanggal : 25 Juli 2019
 Nomor : 6046/UN25.1.5/LT/2019

Maka dengan ini memberi Pengantar dalam rangka Pengantar Penelitian kepada :
 Nama : Elok Yieldsihais Faiqoh
 NIM : 160210102002
 Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud untuk melakukan Penelitian/Survey/Research:
 Judul : Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA di Banyuwangi Kota Pada Materi Suhu dan Kalor
 Tempat : SMA Negeri 1 Glagah
 SMA Negeri 1 Giri
 SMA Negeri 1 Banyuwangi
 Waktu : 1 Oktober s/d 30 November 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, apabila tidak mengganggu kewenangan yang berlaku di Instansi Saudara, dimohon saudara untuk memberikan bantuan berupa tempat, data/keterangan yang diperlukan dengan ketentuan :

1. Peserta wajib mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di daerah setempat;
2. Peserta wajib menjaga situasi dan kondisi selalu kondusif;
3. Melaporkan hasil dan sejenisnya kepada Instansi tempat pelaksanaan penelitian.

a.n. KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL
 DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 KABUPATEN BANYUWANGI
 Sekretaris


NUR AGUS SUHARTO, SH
 Pembina Tingkat I
 NIP. 19660804 199403 1 009



RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 * Faximile: 0331-339029
Laman: www.fkip.unsi.ac.id

Nomor : 6 0 4 6 /UN25.1.5/LT/2019
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

25 JUL 2019

Yth. 1. Kepala SMA Negeri 1 Glagah
2. Kepala SMA Negeri 1 Giri
③ Kepala SMA Negeri 1 Banyuwangi
di Banyuwangi

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Elok Yieldsihah Faiqoh
NIM : 160210102002
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di sekolah yang Saudara pimpin dengan judul "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,


Prof. Dr. Suratno, M.Si
NIP: 196706251992031003

2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian
a. SMAN X



PEMERINTAH PROPINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
GLAGAH**
Jalan Melati No.1 Telp/Fax (0333) 421357 Email: smanglagah_bwi@yahoo.co.id
BANYUWANGI 68432

SURAT KETERANGAN

No. 421.4/2234/101.6-7.7/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Drs. H. MUJIONO, M.Pd**
NIP : 19620610 198903 1 017
Pangkat/Gol.Ruang : Pembina Tk.I, IV/b
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Glagah Banyuwangi

Menerangkan bahwa :

Nama : **ELOK YIELDSIHAS FAIQOH**
NIM : 160210102002
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Jember

telah melaksanakan Penelitian/Survey/Research dengan judul "*Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA di Banyuwangi Kota pada Materi Suhu dan Kalor*" di SMA Negeri 1 Glagah Banyuwangi mulai 1 Oktober s.d. 30 November 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banyuwangi, 23 November 2019

Kepala



Drs. H. MUJIONO, M.Pd
NIP. 19620610 198903 1 017

b. SMAN Y



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 GIRI
Alamat : Jl.H.O.S. Cokroaminoto No. 38 Tlp. (0333) 421719 Email : smangiri1@gmail.com
B A N Y U W A N G I 68425

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.4/ 439 /101.6.7.6/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1
Giri, Kab. Banyuwangi

N a m a : H. MUJIB, S.Pd.,M.M.
NIP. : 196607101989011002
Jabatan : Kepala

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : ELOK YIELDSIHAS FAIQOH
NIM : 160210102002
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Yang bersangkutan telah melakukan Penelitian dengan Judul : Analisis Kemampuan
Penalaran Ilmiah Siswa SMA Negeri 1 Giri Banyuwangi, Pada Materi Suhu dan
Kalor selama 4 bulan : Agustus 2019 sd. Nopember 2019.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Banyuwangi, 20 Nopember 2018
Kepala SMAN 1 Giri



H. MUJIB, S.Pd.,M.M.
NIP. 196607101989011002

c. SMAN Z



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 BANYUWANGI

Jalan Ikan Tongkol Kertosari ☎ 0333-423589 Banyuwangi Kodepos 68418
Website : <http://www.sman1banyuwangi.sch.id> Email : smantabanyuwangi@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.4/724/101.6.7.1/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Drs. H. SUDIWINOTO, M.Si
N I P : 19620727 198703 1 015
Pangkat/Golongan : Pembina Tk.I, IV/b
J a b a t a n : Kepala SMA Negeri 1 Banyuwangi

Menerangkan bahwa :

N a m a : ELOK YIELDSIHAS FAIQOH
N I M : 160210102002
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Fisika
Waktu Penelitian : Oktober - November 2019

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Banyuwangi dengan judul "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMA di Banyuwangi Kota Pada Materi Suhu dan Kalor".

Demikian surat keterangan ini, dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banyuwangi, 14 Desember 2019
Kepala Sekolah

Drs. H. SUDIWINOTO, M.Si
NIP. 19620727 198703 1 015

