

LAPORAN HASIL PENELITIAN TERAPAN PENGEMBANGAN
NASIONAL TAHUN ANGGARAN 2020

**Analisa Kemampuan Literasi Sains Siswa Madrasah Tsanawiyah di
Indonesia dengan Menggunakan *PISA Scientific Literacy Framework***



Tim Peneliti:

Munasprianto Ramli Ph.D
Dr. Baiq Hana Susanti

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN (PUSLITPEN)
LP2M UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan penelitian yang berjudul “**Analisa Kemampuan Literasi Sains Siswa Madrasah Tsanawiyah di Indonesia dengan Menggunakan *PISA Scientific Literacy Framework***”, merupakan laporan akhir pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh “**Munasprianto Ramli Ph.D (Ketua) dan Dr. Baiq Hana Susanti (Anggota)**” dan telah memenuhi ketentuan dan kriteria penulisan laporan akhir penelitian sebagaimana yang ditetapkan oleh Pusat Penelitian dan Penerbitan (PUSLITPEN), LP2M UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Jakarta, 28 September 2020

Peneliti,

MUNASPRIANTO RAMLI, Ph.D

NIP. 19791029 200604 1 001

Kepala Pusat,
Penelitian dan Penerbitan
(PUSLITPEN)
LP2M UIN Syarif Hidayatullah
Jakarta

Ketua Lembaga,
Penelitian dan Pengabdian kepada
Masyarakat (LP2M)
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

DR. IMAM SUBCHI, MA.
NIP. 19670810 200003 1 001

JAJANG JAHRONI, MA., Ph.D
NIP. 19670612 19940 3 1006

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama : Munasprianto Ramli Ph.D (Ketua Peneliti)
Jabatan : Dosen
Unit Kerja : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Alamat : Jalan Lembata 2 sb 8 Nusaloka BSD Sektor 14.6
Tangerang Selatan

dengan ini menyatakan bahwa:

1. Judul penelitian **“Analisa Kemampuan Literasi Sains Siswa Madrasah Tsanawiyah di Indonesia dengan Menggunakan *PISA Scientific Literacy Framework*”** adalah penelitian orisinal kami.
2. Jika di kemudian hari ditemukan fakta bahwa judul, hasil atau bagian dari laporan penelitian saya merupakan karya orang lain dan/atau plagiasi, maka saya akan bertanggung jawab untuk mengembalikan 100% dana hibah penelitian yang telah saya terima, dan siap mendapatkan sanksi sesuai ketentuan yang berlaku serta bersedia untuk tidak mengajukan proposal penelitian kepada Puslitpen LP2M UIN Syarif Hidayatullah Jakarta selama 2 tahun berturut-turut.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 September 2020

Yang Menyatakan,

Munasprianto Ramli Ph.D
NIP. 19791029 200604 1 001

ABSTRAK

Kemampuan literasi sains adalah salah satu aspek utama dan kunci untuk dapat menghadapi beragam tantangan pada abad 21. Membangun literasi sains generasi milenial, bukan berarti menjadikan setiap siswa sebagai calon saintis dimasa yang akan datang. Akan tetapi ini lebih kepada membangun pengetahuan mereka terhadap sains dan teknologi agar mereka dapat berperan dalam membuat pilihan yang berdampak pada kelangsungan kehidupan saat ini dan masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kemampuan literasi sains siswa Madrasah Tsanawiyah di Indonesia dengan menggunakan soal soal PISA dari tahun tahun sebelumnya. Penelitian ini menggunakan metoda penelitian eksplanatori sekuensial dengan pendekatan campuran kuantitatif dan kualitatif. Sebanyak 170 siswa dari delapan Madrasah di Propinsi Sumatera Barat, DKI Jakarta dan Banten dipilih dengan teknik purpose sampling. Adapun instrumen yang digunakan adalah tes literasi sains untuk mengumpulkan data kuantitatif dan panduan interview dan angket terbuka untuk data kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh di analisa dengan statistik deskriptif, sedangkan data kualitatif di analisa dengan tematik analisis. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai literasi sains siswa madrasah tsanawiyah lebih rendah dari nilai rata rata negara negara OECD dan Amerika Serikat. Nilai literasi sains siswa perempuan lebih tinggi dari siswa laki-laki sebanyak 4%, kemudian skor siswa di kota lebih tinggi 13% dari siswa di desa. Kemudian, pendidikan orang tua juga mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa. Siswa yang Pendidikan orang tuanya sampai sarjana mempunyai nilai literasi sains 6% lebih tinggi dari sejawatnya yang mempunyai orang tua hanya lulusan sekolah dasar dan menengah. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa ada beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya nilai literasi siswa madrasah, yaitu kurang terbiasanya mereka mengerjakan soal yang serupa, masih terbatasnya guru dalam memberikan soal soal yang mengedepankan kemampuan berpikir kritis dan analitis serta masih rendahnya keinginan siswa untuk membaca dan menggali pengetahuan selain yang mereka dapatkan di bangku sekolah. Dari penelitian ini kemudian kami memberikan beberapa rekomendasi

kepada guru dan pihak terkait untuk dapat membangun keterampilan literasi sains siswa.

Kata Kunci : Literasi Sains, *PISA Framework*, Madrasah Tsanawiyah, Pendidikan IPA, Kemampuan Literasi Siswa

DAFTAR ISI

ABSTRAK	1
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR TABEL.....	5
BAB 1 PENDAHULUAN.....	6
A. Latar Belakang.....	6
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II KERANGKA TEORITIS DAN TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Kerangka Teori.....	9
B. Literasi Sains	9
C. PISA Scientific Literacy Framework.....	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
A. Metode Penelitian	17
B. Teknik Pengumpulan Data	18
C. Instrumen Penelitian	18
D. Data dan Sumber Data	37
E. Analisa Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Skor literasi Sains siswa Untuk Setiap Butir soal.....	39
B. Skor siswa madrasah ditinjau dari aspek latar belakang sosial	70
C. Persepsi siswa madrasah terhadap soal literasi sains PISA.....	74
BAB V PENUTUP	82
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur penelitian sekuensial eksplanatori yang akan dilaksanakan	18
Gambar 2. Skor siswa madrasah pada soal latihan fisik	41
Gambar 3. Skor siswa madrasah pada soal wacana 1 tabir surya.....	44
Gambar 4. Skor siswa madrasah pada soal wacana 2 mary montagu.....	46
Gambar 5. Skor siswa madrasah pada soal wacana 3 pakaian	48
Gambar 6. Skor siswa madrasah pada soal wacana 4 catatan harian semmelweis	52
Gambar 7. Skor madrasah siswa pada soal wacana 5 ozon	56
Gambar 8. Skor siswa madrasah pada soal wacana 6 rumah kaca	59
Gambar 9. Skor siswa madrasah pada soal wacana 7 rekayasa genetika tanaman	61
Gambar 10. Skor siswa madrasah pada soal wacana 8 grand canyon	64
Gambar 11. Skor siswa madrasah pada soal wacana 9 hujan asam.....	66
Gambar 12. Perbandingan skor siswa madrasah vs rata-rata skor negara OECD.....	67
Gambar 13. Skor siswa madrasah untuk keseluruhan soal literasi sains dibandingkan dengan skor rata-rata siswa US dan OECD.....	67
Gambar 14. Perbandingan skor essay siswa madrasah vs siswa US vs rata-rata skor negara OECD	68
Gambar 15. Perbandingan skor multiple choice siswa madrasah vs siswa US vs rata-rata skor negara OECD	69
Gambar 16. Persentase nilai setiap siswa.....	70
Gambar 17. Skor siswa madrasah untuk soal literasi sains berdasarkan jenis kelamin.....	71
Gambar 18. Skor siswa madrasah untuk soal literasi sains berdasarkan jenis kelamin.....	72
Gambar 19. Skor siswa madrasah berdasarkan pendidikan terakhir ayah	73
Gambar 20. Skor siswa madrasah berdasarkan pendidikan terakhir ibu ..	73
Gambar 21. Pendapat siswa terhadap tingkat kesulitan soal literasi sains	74
Gambar 22. Pendapat siswa mengenai guru pernah memberikan soal seperti pada tes ini.....	75
Gambar 23. Seberapa sering guru memberikan soal seperti pada test.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skor siswa madrasah pada soal latihan fisik.....	40
Tabel 2. Skor siswa madrasah pada soal wacana 1 tabir surya	44
Tabel 3. Skor siswa madrasah pada soal wacana 2 mary montagu	46
Tabel 4. Skor siswa madrasah pada soal wacana 3 pakaian.....	48
Tabel 5. Skor siswa madrasah pada soal wacana 4 catatan harian semmelweis	52
Tabel 6. Skor madrasah siswa pada soal wacana 5 ozon	55
Tabel 7. Skor siswa madrasah pada soal wacana 6 rumah kaca	58
Tabel 8. Skor siswa madrasah pada soal wacana 7 rekayasa genetika tanaman	61
Tabel 9. Skor siswa madrasah pada soal wacana 8 grand canyon.....	63
Tabel 10. Skor siswa madrasah pada soal wacana 9 hujan asam	66
Tabel 11. Persentase nilai setiap siswa	69
Tabel 12. Skor siswa madrasah untuk soal literasi sains berdasarkan jenis kelamin	70
Tabel 13. Skor siswa madrasah berdasarkan alamat tempat tinggal (desa/kota)	71
Tabel 14. Skor siswa madrasah berdasarkan pendidikan terakhir ayah....	72
Tabel 15. Skor siswa madrasah berdasarkan pendidikan terakhir ibu	73
Tabel 16. Pendapat siswa terhadap tingkat kesulitan soal literasi sains ...	74
Tabel 17. Pendapat siswa mengenai guru pernah memberikan soal seperti tes PISA.....	75
Tabel 18. Pendapat siswa mengenai seberapa sering guru memberikan soal seperti pada tes ini.....	76

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak semata menyebabkan manusia terbebas dari tantangan di era digital ini. Berbagai tantangan mengancam kelangsungan hidup manusia di abad 21. Sebut saja ketersediaan air bersih dan makanan yang tidak cukup, munculnya jenis penyakit dan virus yang baru serta kebutuhan akan energi terbarukan untuk menggantikan sumber daya energi fosil. Kemampuan literasi sains kemudian menjadi aspek utama dan kunci untuk dapat menghadapi beragam tantangan tersebut.

Membangun literasi sains generasi milenial, bukan berarti menjadikan setiap siswa sebagai calon saintis dimasa yang akan datang. Akan tetapi ini lebih kepada membangun pengetahuan mereka terhadap sains dan teknologi agar mereka dapat berperan dalam membuat pilihan yang berdampak pada kelangsungan kehidupannya ini dan masa mendatang. Kemudian, sebagai warga global mereka juga dituntut untuk dapat memahami berbagai isu sains yang berkaitan erat dengan masalah sosial agar mereka dapat memberi kontribusi signifikan bagi masyarakat dan lingkungan.

Untuk mengetahui kemampuan literasi sains seorang peserta didik, ada beberapa test dan evaluasi yang dilakukan, salah satunya adalah PISA (*Programme of International Students Assessment*) yang dikeluarkan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*. PISA menguji keterampilan dan pengetahuan pada siswa berusia lima belas tahun dalam bidang matematika (*mathematic literacy*), membaca (*reading literacy*), dan sains (*science literacy*). Pada tahun 2015 yang lalu sebanyak 72 Negara mengambil bagian tes PISA dengan fokus pada literasi sains termasuk Indonesia.

Keikutsertaan Indonesia dalam PISA bukanlah hal yang baru. Indonesia telah mengikuti kegiatan ini semenjak kemunculan program PISA pertama pada tahun 2000. Sayangnya hasil yang ditunjukkan oleh siswa Indonesia yang dipilih dengan metode *random sampling* ini sangat mengecewakan. Berdasarkan hasil PISA pada 3 periode terakhir, Indonesia masih memperoleh hasil dibawah rata-rata. Pada tahun 2009

Indonesia berada pada peringkat ke lima dari bawah, dengan skor rerata 383. Kemudian tahun 2012 mengalami penurunan peringkat, yaitu peringkat ke dua dari bawah dan skor rerata mengalami penurunan satu angka menjadi 382. Selanjutnya hasil literasi sains PISA pada tahun 2015 menunjukkan Indonesia menempati posisi ke 64 dari 72 negara yang mengikuti kegiatan tersebut dengan skor 401. Meski nilai rata rata kemampuan literasi sains Indonesia meningkat di tahun 2015, namun masih jauh dibawah nilai rata rata seluruh siswa yaitu 490. Sementara pada tahun 2018, Indonesia berada pada peringkat 74 dari 79 negara dengan nilai rata rata 396.

Hasil dari tes PISA tiga periode terakhir sepertinya mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih terbilang rendah. Sayangnya data yang tersedia tidak memberikan gambaran yang komprehensif. Pemilihan sampel dan jumlah sampel yang diuji di Indonesia serta siswa dari sekolah dan atau madrasah mana saja yang dijadikan sampel, tidak pernah tersaji dengan gamblang. Sehingga ini adalah merupakan gap yang bisa dijadikan pijakan untuk melaksanakan kajian dan penelitian, yang menarik minat peneliti untuk melakukan studi terkait kemampuan literasi sains siswa madrasah tsanawiyah di Indonesia.

Topik ini akan menjadi bagian kajian yang penting dan menarik untuk diteliti. Karena penelitian harus bersifat kekinian serta mengisi gap karena terbatasnya kajian dan informasi terkait topik di komunitas muslim. Disamping itu penelitian ini diharapkan memiliki nilai tambah misalnya sumbangan informasi dan pengetahuan terkait topik yang belum pernah dipublikasikan sebelumnya yaitu kemampuan literasi sains siswa madrasah tsanawiyah ditinjau dari nilai berdasarkan framework yang dikeluarkan oleh PISA.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kepada latar belakang yang disajikan diatas maka rumusan permasalahan dari penelitian ini adalah “bagaimanakah kemampuan literasi sains siswa madrasah tsanawiyah di Indonesia “.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa Madrasah Tsanawiyah di Indonesia dengan menggunakan *PISA scientific literacy framework*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan manfaat baik secara teori maupun praktek. Hasil penelitian diharapkan bisa memberikan gambaran bagaimana kemampuan literasi sains siswa madrasah tsanawiyah. Selama ini publikasi masih terbatas dan belum ada informasi mengenai kemampuan siswa madrasah. Kemudian hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan rujukan untuk pejabat dan instansi yang berwenang menghasilkan kebijakan baru.

BAB II KERANGKA TEORITIS DAN TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

Teori *perkembangan kognitif* (*piaget dan Vygotsky*) dan teori keahlian (*expertise theory*) digunakan sebagai lensa dalam melaksanakan penelitian ini. Teori ini digunakan karena kemampuan literasi sains siswa tentunya sangat berkaitan dengan perkembangan kognitif mereka serta bagaimana kemampuan kognitif tersebut berkembang karena adanya keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan latihan.

Piaget mengemukakan bahwasanya anak-anak akan membangun sendiri kognitif mereka secara aktif. Anak-anak menjelajahi dunianya sendiri dari hasil interaksi dengan lingkungan dan membuat kemampuan kognitif mereka terbangun secara bertahap. Sedikit berbeda dengan Piaget, Vygotsky kemudian menyampaikan bahwa anak-anak membangun keterampilan dan pengetahuan mereka karena mereka berinteraksi dengan sejawat dan orang dewasa yang kemudian memberikan pengalaman belajar bagi mereka. Sehingga dari pengalaman interaksi sosial inilah mereka kemudian mengembangkan kemampuan kognitif mereka. Dalam kaitannya dengan kemampuan literasi sains, tentunya keterampilan ini dibangun secara bertahap dan bisa saja terbangun karena anak-anak menjelajahi dunia mereka sendiri atau mungkin karena mereka berinteraksi dengan sejawat atau guru mereka.

Sejalan dengan teori perkembangan kognitif, teori keahlian juga memaparkan bagaimana seorang peserta didik bisa menjadi ahli karena proses pembelajaran. Ericson dan Smith (1991) menyampaikan bahwa keahlian para siswa pada domain tertentu akan berkembang jika mereka mendapatkan pelatihan dari yang ahli, diberi kesempatan praktik, ditunjang oleh kurikulum yang berkualitas serta mendapat umpan balik atas praktek yang mereka lakukan.

B. Literasi Sains

Istilah literasi sains telah digunakan dalam penelitian bidang pendidikan sains selama hampir lima dekade. Istilah ini muncul pertama kali di media cetak ketika Paul Dehart Hurd menerbitkan artikelnya Literasi Sains: Arti untuk Sekolah Amerika pada tahun 1958 (Bybee, 1997;

DeBoer, 2000; Laugksch, 2000; Holbrook dan Rannikmae, 2007). P. Hurd (1958) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan untuk memahami sains dan penerapannya dalam pengalaman sosial.

Sejak Hurd memperkenalkan istilah literasi sains, sejumlah cendekiawan telah meninjau dan mengusulkan definisi literasi sains. Agin (1974) mengusulkan bahwa literasi sains adalah kemampuan individu untuk memahami produk dan proses ilmiah dan bagaimana ilmu pengetahuan dan aktivitas sosial saling terkait dan saling terkait dalam hal konsep, metode, dan aplikasi. Sejalan dengan itu, National Academy of Sciences (1995) mendefinisikan literasi sains sebagai pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses ilmiah yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi dalam urusan sipil dan budaya, dan produktivitas ekonomi". Sedikit berbeda, Norris dan Phillips (2003) mengemukakan bahwa literasi sains dalam arti sempit adalah kemampuan untuk membaca dan menulis publikasi sains. Berbagai definisi ini menunjukkan bahwa banyak ahli telah berusaha untuk mendefinisikan istilah literasi ilmiah; Namun, tidak ada definisi yang diterima secara universal (DeBoer, 2000)

Terlepas dari perbedaan definisi literasi sains, para ahli saat ini percaya bahwa literasi sains adalah salah satu tujuan utama pendidikan sains. Roth dan Baton (2004) berpendapat bahwa pendidik sains dan pengambil kebijakan setuju bahwa literasi sains adalah aspek penting dari keberhasilan Pendidikan.

Gagasan utama melihat literasi sains sebagai tujuan pendidikan adalah untuk mendidik siswa tentang sains agar relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Dengan kata lain, para guru sains harus membantu siswa untuk memahami fenomena sains yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Ini menyiratkan bahwa pendidikan sains adalah untuk semua siswa; ini tidak bertujuan untuk menghasilkan ilmuwan dan insinyur, tetapi lebih menghasilkan warga yang melek secara ilmiah. Jelas, ini berarti bahwa pendidikan sains dimaksudkan untuk membuat sains dapat diakses oleh semua siswa, apakah mereka nanti akan menjadi saintis atau tidak. Bybee dan Ben-Zvi (1998), bahkan, menyarankan bahwa siswa harus diajarkan sejak dini tentang penyelidikan dan metode ilmiah. Selanjutnya, Hodson (2000) mengemukakan bahwa para guru sains harus membuat

sains dapat diakses dengan mengeksplorasi apa yang mereka ajarkan, siapa yang mereka ajar, dan tujuan akhir dari pengajaran materi tertentu.

Mengingat pentingnya sains literasi ini, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) OECD menyelenggarakan penilaian literasi siswa melalui the Programme for International Student Assessment (PISA). PISA adalah tes standar yang cukup unik. Materi yang diuji bukan yang terkait langsung dengan kurikulum sekolah. OECD (2006) mengungkapkan bahwa PISA dirancang untuk menentukan sejauh mana siswa dapat menerapkan pengetahuan mereka untuk situasi kehidupan nyata. PISA berfokus pada satu subjek selama setiap tahun penilaian, dimana PISA 2015 fokus pada domain literasi sains.

Sampai saat ini, sejumlah studi telah meneliti kebijakan pendidikan terkait dengan efek PISA sejak pertama kali diperkenalkan pada tahun 2000. Studi-studi tersebut telah menunjukkan bahwa publik dan pemerintah dari beberapa negara merespons secara aktif terhadap hasil PISA. Menanggapi apa yang secara luas dianggap hasil PISA yang buruk, pemerintah Prancis mereformasi sistem pendidikan dan kurikulum sekolah dasar (Baird et al., 2011; Dobbins dan Martens, 2012). Demikian pula, hasil negatif dari tes PISA memotivasi pemerintah Jerman untuk mengubah sistem pendidikan mereka (Knodel et al., 2013; Grek, 2009) dan memperkenalkan standar pendidikan nasional baru (Neuman et al., 2010). Hasil PISA mendorong pemerintah Norwegia untuk memperkenalkan sistem penilaian kualitas nasional (NKVS) pada tahun 2004, dan kurikulum nasional untuk promosi pengetahuan pada tahun 2016 (Baird et al., 2011). Di Kanada, dampak PISA memotivasi pemerintah provinsi federal untuk mengevaluasi investasi pemerintah dalam pendidikan dan mengukur daya saing Kanada dalam angkatan kerja yang muncul (Knighton et al., 2010).

C. PISA Scientific Literacy Framework

Sedikit berbeda dengan kerangka pada PISA tahun sebelumnya. Pada tahun 2015 terdapat 4 domain yang menjadi karakteristik dalam penilaian PISA atau lebih dikenal dengan framework PISA, berikut framework PISA 2015:

Contexts	Isu pribadi, lokal nasional, dan global baik yang sedang terjadi ataupun pernah terjadi yang menuntut beberapa pemahan tentang sains dan teknologi.
----------	--

Knowledge	Pemahaman akan fakta-fakta, konsep dan teori yang menjadi dasar pengetahuan ilmiah. Mencakup pengetahuan tentang dunia alam dan penerapan teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana gagasan semacam itu dihasilkan (pengetahuan prosedural) dan pemahaman tentang dasar pemikiran untuk prosedur dan pembenaran ini untuk penggunaannya (pengetahuan epistemis).
Competencies	Kemampuan untuk menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.
Attitudes	Satu kesatuan sikap terhadap sains yang ditunjukkan oleh ketertarikan pada sains dan teknologi; Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan, persepsi dan kesadaran akan isu lingkungan.

1. Konteks

Dalam penilaian Literasi sains PISA 2015, fokus item akan berada pada situasi yang berkaitan dengan kelompok keluarga, keluarga dan teman sebaya (pribadi), masyarakat (lokal dan nasional), dan kehidupan di seluruh dunia (global).

Topik	Personal	Local/nasional	Global
Kesehatan		Pengendalian penyakit, transmisi sosial, pilihan makanan, kesehatan masyarakat	Epidemi, penyebaran penyakit menular
Sumber daya alam	Konsumsi pribadi bahan dan energi	Pemeliharaan populasi manusia, kualitas hidup, keamanan,	Sistem alam yang terbarukan dan tidak terbarukan, pertumbuhan populasi,

		produksi dan distribusi makanan, pasokan energi	penggunaan spesies secara berkelanjutan
Kualitas Lingkungan	Tindakan ramah lingkungan, penggunaan dan pembuangan bahan dan perangkat	Distribusi populasi, pembuangan limbah, dampak lingkungan	Keanekaragaman hayati, kelestarian ekologis, pengendalian pencemaran, produksi dan hilangnya tanah / biomassa
Bahaya	Penilaian risiko terhadap pilihan gaya hidup	Perubahan yang cepat (mis., Gempa bumi, cuaca buruk, perubahan lambat dan progresif (misalnya, erosi pantai, sedimentasi), penilaian risiko	Perubahan iklim, dampak komunikasi modern
Batas-batas sains dan teknologi	Aspek ilmiah dari hobi, teknologi personal, musik dan aktivitas olahraga	Bahan, perangkat dan proses baru, modifikasi genetik, teknologi kesehatan, transportasi	Kepunahan spesies, eksplorasi ruang, asal dan struktur alam semesta

Tabel diatas menunjukkan bidang atau penerapan literasi sains yang memiliki nilai khusus bagi individu dan masyarakat dalam meningkatkan dan mempertahankan kualitas hidup, dan dalam pengembangan kebijakan publik.

2. Kompetensi sains

Terdapat 3 kompetensi yang seharusnya dikuasai oleh individu yang mempunyai literasi sains yang baik. Tiga ranah kompetensi tersebut adalah sebagai berikut :

a. Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Mengenali, menawarkan dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi yang menunjukkan kemampuannya

- Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang tepat
- Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model penjelasan dan representasi
- Membuat dan membenarkan prediksi yang tepat
- Jelaskan potensi implikasi pengetahuan ilmiah bagi masyarakat

Orang yang terpelajar secara ilmiah diharapkan untuk menggunakan model ilmiah standar untuk membuat pernyataan sederhana Untuk menjelaskan fenomena sehari-hari seperti mengapa antibiotik tidak membunuh virus, bagaimana oven microwave bekerja, atau mengapa gas kompresibel tapi cairan tidak. Prediksi Kompetensi ini mencakup kemampuan untuk mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi kemungkinan perubahan. Selain itu, mungkin melibatkan mengenali atau mengidentifikasi deskripsi, penjelasan, dan prediksi yang sesuai.

b. Mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah

Menjelaskan dan menilai penyelidikan ilmiah dan mengajukan cara untuk menjawab pertanyaan yang secara ilmiah, dengan kemampuan :

- Mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam sebuah penelitian ilmiah;
- Membedakan pertanyaan yang mungkin dilakukan untuk menyelidiki secara ilmiah;

- Mengusulkan cara untuk mengeksplorasi pertanyaan tertentu secara ilmiah;
- Mengevaluasi cara untuk mengeksplorasi pertanyaan tertentu secara ilmiah;
- menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang ilmuwan gunakan untuk memastikan keandalan data dan objektivitas dan generalisabilitas penjelasan.

c. Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah

Menganalisis dan mengevaluasi data ilmiah, klaim dan argumen dalam berbagai representasi dan menarik kesimpulan yang tepat yang menunjukkan kemampuan untuk:

- Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya;
- Menganalisis dan menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan yang tepat;
- Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks-teks yang berhubungan dengan sains;
- Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah dan teori dan teori yang didasarkan pada pertimbangan lain;

3. Pengetahuan

Dalam pemahaman tentang literasi sains diperlukan 3 hal, yang dibahas di bawah ini:

a. *Content Knowledge*

Terdapat beberapa hal yang dipenuhi dalam pengetahuan literasi sains, yaitu:

- Memiliki relevansi dengan situasi kehidupan nyata;
- Merupakan konsep ilmiah yang penting atau teori penjelasan utama yang memiliki kegunaan abadi;
- Sesuai dengan tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

Tujuannya adalah untuk menyampaikan gagasan bahwa warga negara harus memahami konsep dari ilmu fisika dan kehidupan, ilmu bumi dan ruang angkasa, dan penerapannya dalam konteks dimana unsur pengetahuan saling berkaitan atau interdisipliner

b. *Procedural Knowledge*

Tujuan mendasar sains adalah untuk menghasilkan penjelasan tentang seriap kejadian. Penjelasan penjelasan sementara pertama kali dikembangkan dan kemudian diuji melalui penyelidikan empiris. Penyelidikan empiris bergantung pada konsep mapan tertentu seperti pengertian tentang variabel dependen dan independen, kontrol variabel, jenis pengukuran, bentuk kesalahan, metode untuk meminimalkan kesalahan, pola umum yang diamati pada data, dan metode penyajian data.

c. Epistemic Knowledge

Pengetahuan epistemik diartikan sebagai pengetahuan membangun dan mendefinisikan fitur esensial untuk membangun proses pengetahuan dalam sains dan aturan mereka dalam menjustifikasi pembentukan pengetahuan. Pengetahuan ini memiliki peran dalam menjustifikasi pembentukan pengetahuan sains dalam mengontrol, mengambil keputusan, dan menentukan tingkat kepercayaan berdasarkan fakta-fakta dan bukti empiris dalam penyelidikan ilmiah. Justifikasi dari fitur-fitur saintifik tersebut digunakan dalam kehidupan nyata sebagai bentuk individu yang mencerminkan melek terhadap sains

4. Sikap (*Attitudes*)

Penilaian PISA 2015 mengevaluasi sikap siswa terhadap sains di tiga bidang: Minat dalam sains dan teknologi, Kesadaran lingkungan dan Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan yang dianggap inti dari penyusunan literasi ilmiah.

Ketiga bidang ini dipilih untuk pengukuran karena sikap positif terhadap sains, kepedulian terhadap lingkungan dan cara hidup yang berkelanjutan secara lingkungan, dan disposisi untuk menghargai pendekatan ilmiah terhadap penyelidikan adalah fitur dari individu yang terpelajar secara ilmiah

Sedikit berbeda dengan Framework 2015, pada tahun 2018 PISA mengeluarkan ranah attitude (sikap) dari ranah yang akan dinilai. Sehingga Framework 2018 sedikit lebih sederhana dari PISA tahun 2015, seperti terlihat pada gambar berikut ini.



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

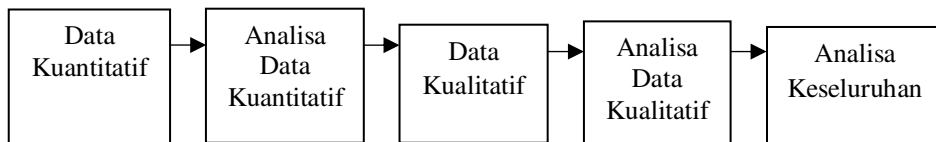
A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif {mixed methods}. Sukmadinata (2012) menyatakan bahwa penelitian deskriptif merupakan suatu bentuk penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada dapat berupa bentuk, aktivitas, perubahan, karakteristik, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya. Dalam hal ini, studi yang dilakukan adalah untuk mendeskripsikan kondisi kemampuan literasi sains para siswa madrasah tsnawiyah.

Penelitian ini juga diperkuat dengan pendekatan campuran kualitatif dan kuantitatif (mix method). Metode Penelitian Campuran merupakan suatu pendekatan yang mengombinasikan atau mengasosiasikan bentuk kuantitatif dan bentuk kualitatif. Penelitian metode campuran adalah suatu metode penelitian yang melibatkan pemakaian 2 metode, yaitu metode penelitian kuantitatif dan metode kualitatif dalam studi tunggal atau satu penelitian. Penelitian jenis ini lebih kompleks bila dibandingkan dengan penelitian yang lainnya, tidak hanya sekedar mengumpulkan dan menganalisis dua jenis data, tetapi juga melibatkan fungsi dari penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif sehingga secara keseluruhan lebih besar bila dibandingkan kedua penelitian tersebut. Penggunaan 2 metode penelitian ini dipandang lebih dapat memberikan suatu pemahaman yang lebih lengkap mengenai isu atau masalah penelitian daripada penggunaan salah satu metode penelitian saja.

Metode penelitian campuran yang dilaksanakan pada penelitian ini adalah sekuensial eksplanatori yaitu metode campuran yang menarik untuk individu dengan latar belakang kuantitatif yang kuat terhadap pendekatan kualitatif (mixed methods). Penelitian sekuensial eksplanatori melibatkan proyek dua fase dimana peneliti mengumpulkan data kuantitatif pada fase pertama, menganalisis hasil dan kemudian menggunakan hasil fase pertama untuk merencanakan fase kedua (Creswell, 2018). Tujuan dari rancangan ini untuk membantu data kualitatif menerangkan secara detail tentang hasil kuantitatif awal. Penelitian ini didasarkan pada prinsip yang bersifat kreatif, fleksibel dan terbuka dan menempatkan semua sumber data penting.

Tujuan dari metode penelitian ini untuk menjadikan topik baru lebih dikenal oleh masyarakat luas, memberikan gambaran dasar mengenai topik bahasan, menggeneralisasi gagasan dan mengembangkan teori yang bersifat tentatif, membuka kemungkinan akan diadakannya penelitian lanjutan terhadap topik yang dibahas, serta menentukan teknik dan arah yang akan digunakan dalam penelitian berikutnya. Secara sederhana gambaran dari metode sekuensial eksplanatori yang akan digunakan dapat dilihat dari gambar diagram alur dibawah ini.



Gambar 1. Alur penelitian sekuensial eksplanatori yang akan dilaksanakan

B. Teknik Pengumpulan Data

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dengan cara membagikan instrumen berupa tes literasi sains kepada siswa madrasah tsanawiyah yang terpilih sebagai sampel penelitian. Mengingat kondisi pandemic yang tidak memungkinkan pengambilan data secara interview di beberapa tempat, maka selain wawancara peneliti juga memberikan angket terbuka kepada responden penelitian untuk mengetahui persepsi mereka tentang sola literasi sains PISA.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa test literasi sains dan daftar panduan wawancara serta angket terbuka. Tes literasi sains yang digunakan adalah test tahun tahun sebelumnya yang sudah pernah di rilis oleh PISA. Tes yang diberikan berupa satu gambar dan 8 wacana yang dilengkapi oleh pertanyaan yang berjumlah 30 butir pertanyaan. Berikut adalah instrumen soal literasi sains berdasarkan soal soal tahun tahun sebelumnya dari PISA.

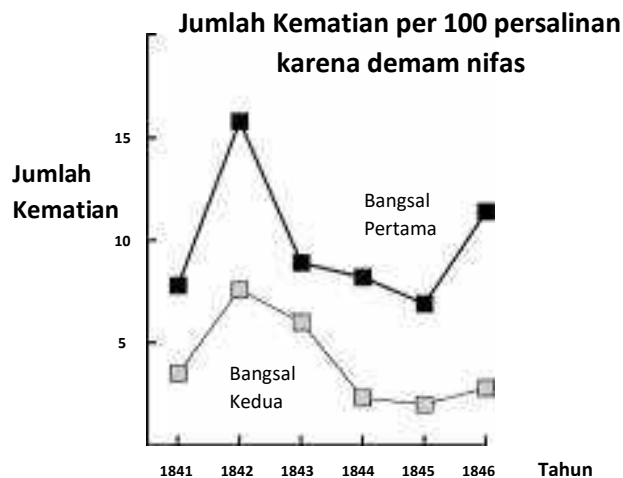
Soal dari PISA 2000

WACANA CATATAN HARIAN SEMMELWEIS

Silahkan Baca Wacana Catatan Harian Semmelweis Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

‘Juli 1846. Minggu depan saya akan mengambil posisi sebagai “Herr Doktor” di Bangsal Pertama klinik bersalin Rumah Sakit Umum Vienna. Saya takut ketika mendengar tentang persentase pasien yang meninggal di klinik ini. Bulan ini tidak kurang dari 36 dari 208 ibu meninggal di sana, semua karena demam nifas. Melahirkan seorang anak sama berbahayanya dengan pneumonia tingkat pertama.’

Potongan cerita dari buku harian Ignaz Semmelweis (1818-1865) menggambarkan efek dahsyat dari demam nifas, penyakit menular yang membunuh banyak wanita setelah melahirkan. Semmelweis mengumpulkan data tentang jumlah kematian akibat demam nifas baik di bangsal Pertama dan Kedua (lihat diagram).



Diagram

Para dokter, di antara mereka Semmelweis, benar-benar tidak paham tentang penyebab demam nifas. Kemudian pada catatan harian Semmelweis ditemukan lagi:

‘Desember 1846. Mengapa banyak wanita meninggal karena demam ini setelah melahirkan tanpa masalah? Selama berabad-abad ilmu pengetahuan telah memberi tahu kita bahwa itu adalah epidemi yang tak terlihat yang membunuh para ibu. Penyebabnya mungkin adalah perubahan di udara atau pengaruh luar bumi atau pergerakan bumi itu sendiri, gempa bumi.’

Saat ini tidak banyak orang akan mempertimbangkan pengaruh makhluk luar angkasa atau gempa bumi sebagai kemungkinan penyebab demam. Kita sekarang tahu, itu ada hubungannya dengan kondisi higienis. Tetapi pada masa Semmelweis hidup, banyak orang, bahkan ilmuwan, melakukannya! Semmelweis tahu bahwa demam tidak mungkin disebabkan oleh pengaruh makhluk luar angkasa atau gempa bumi. Dia menunjuk data yang dia kumpulkan (lihat diagram) dan menggunakan ini untuk mencoba membujuk rekan-rekannya.

Pertanyaan 1: CATATAN HARIAN SEMWELLIES

Tujuan Pertanyaan: Mengevaluasi bukti/data ilmiah secara kritis

Misalkan Anda adalah Semmelweis. Berikan alasan (berdasarkan data yang dikumpulkan Semmelweis) mengapa demam nifas tidak mungkin disebabkan oleh gempa bumi.

Catatan Harian Semmelweis Bagian 2

Bagian dari penelitian di rumah sakit adalah pembedahan. Tubuh orang yang meninggal dipotong terbuka untuk menemukan penyebab kematian. Semmelweis mencatat bahwa para siswa yang bekerja di bangsal Pertama biasanya mengambil bagian dalam pembedahan pada wanita yang meninggal pada hari sebelumnya, sebelum mereka memeriksa wanita yang baru saja melahirkan. Mereka tidak terlalu memperhatikan membersihkan diri setelah pembedahan. Beberapa bahkan bangga dengan fakta bahwa Anda dapat mengetahui dari bau mereka bahwa mereka telah bekerja di kamar mayat, karena ini menunjukkan betapa rajinnya mereka!

Salah satu teman Semmelweis meninggal setelah menusuk dirinya selama pembedahan semacam itu. Diseksi tubuhnya menunjukkan ia memiliki gejala yang sama seperti ibu yang meninggal karena demam nifas. Ini memberi Semmelweis ide baru.

Pertanyaan 2: CATATAN HARIAN SEMMELWEIS

Ide baru apakah yang dimiliki oleh Semmelweis berkaitan dengan tingginya persentase wanita yang meninggal di bangsal bersalin dan perilaku siswa.

- A Meminta siswa membersihkan diri setelah pembedahan pasti mengarah pada penurunan demam nifas.
- B Siswa tidak boleh mengambil bagian dalam pembedahan karena mereka dapat memotong diri mereka sendiri.
- C Siswa mencium bau karena mereka tidak membersihkan diri setelah pembedahan.
- D Siswa ingin menunjukkan bahwa mereka rajin, yang membuat mereka ceroboh ketika mereka memeriksa para wanita.

Pertanyaan 3: CATATAN HARIAN Semmelweis

Semmelweis berhasil dalam usahanya untuk mengurangi jumlah kematian akibat demam nifas. Tetapi demam nifas bahkan sampai hari ini tetap merupakan penyakit yang sulit untuk dihilangkan. Demam yang sulit disembuhkan masih menjadi masalah di rumah sakit. Banyak tindakan rutin berfungsi untuk mengendalikan masalah ini. Di antara langkah-langkah itu adalah mencuci seprai pada suhu tinggi.

Jelaskan mengapa suhu tinggi (saat mencuci seprai) membantu mengurangi risiko pasien terkena demam.

Pertanyaan 4: CATATAN HARIAN Semmelweis

Banyak penyakit dapat disembuhkan dengan menggunakan antibiotik. Namun, keberhasilan beberapa antibiotik melawan demam nifas telah berkurang dalam beberapa tahun terakhir.

Apakah alasan dari hal ini?

- A Setelah diproduksi, antibiotik secara bertahap kehilangan aktivitasnya.
- B Bakteri menjadi kebal terhadap antibiotik.
- C Antibiotik ini hanya membantu melawan demam nifas, tetapi tidak melawan penyakit lain.
- D Kebutuhan akan antibiotik ini telah berkurang karena kondisi kesehatan masyarakat telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir.

WACANA OZON

Silahkan Baca Wacana Ozon Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Atmosfer adalah lautan udara dan sumber daya alam yang berharga untuk menopang kehidupan di Bumi. Sayangnya, aktivitas manusia yang didasarkan pada kepentingan nasional / pribadi menyebabkan kerusakan pada sumber daya bersama ini, terutama dengan menipisnya lapisan ozon yang rapuh, yang bertindak sebagai perisai pelindung bagi kehidupan di Bumi.

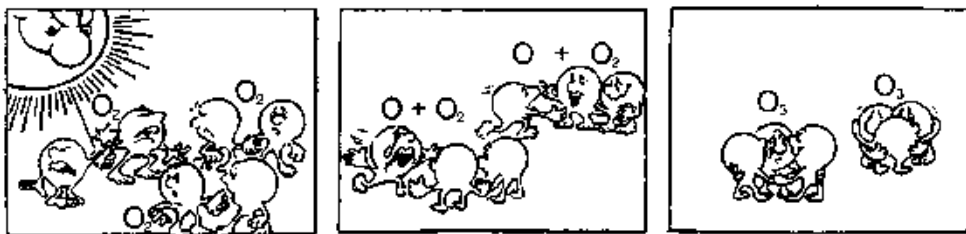
Molekul ozon terdiri dari tiga atom oksigen, berbeda dengan molekul oksigen yang terdiri dari dua atom oksigen. Molekul ozon sangat jarang: kurang dari sepuluh dalam setiap juta molekul udara. Namun, selama hampir satu miliar tahun, kehadiran mereka di atmosfer telah memainkan peran penting dalam melindungi kehidupan di Bumi. Tergantung di mana ia berada, ozon dapat melindungi atau membahayakan kehidupan di Bumi. Ozon di troposfer (hingga 10 kilometer di atas permukaan bumi) adalah ozon "jahat" yang dapat merusak jaringan dan tanaman paru-paru. Tetapi sekitar 90 persen ozon yang ditemukan di stratosfer (antara 10 dan 40 kilometer di atas permukaan bumi) adalah ozon "baik" yang memainkan peran menguntungkan dengan menyerap radiasi ultraviolet (UV-B) berbahaya dari Matahari.

Tanpa lapisan ozon yang bermanfaat ini, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya insiden sinar ultra violet dari Matahari. Dalam dekade terakhir jumlah ozon telah menurun. Pada 1974 dihipotesiskan bahwa klorofluorokarbon (CFC) dapat menjadi penyebabnya. Hingga 1987, penilaian ilmiah tentang hubungan sebab-akibat tidak cukup meyakinkan untuk melibatkan CFC. Namun, pada bulan September 1987, para diplomat dari seluruh dunia bertemu di Montreal (Kanada) dan setuju untuk menetapkan batasan yang tajam untuk penggunaan CFC.

Pertanyaan 1: OZON

Dalam teks di atas tidak disebutkan tentang cara ozon terbentuk di atmosfer. Bahkan setiap hari beberapa ozon terbentuk dan beberapa ozon lainnya menghilang. Cara ozon terbentuk diilustrasikan dalam komik

berikut.



Misalkan Anda memiliki seorang paman yang mencoba memahami arti dari strip ini. Namun, dia tidak mendapatkan pendidikan sains di sekolah dan dia tidak mengerti apa yang dijelaskan penulis strip. Dia tahu bahwa tidak ada orang kecil di atmosfer, tetapi dia bertanya-tanya apa arti orang-orang kecil di strip itu, apa arti notasi-notasi aneh O_2 dan O_3 dan proses yang diwakili oleh strip tersebut. Dia meminta Anda untuk menjelaskan strip. Asumsikan pamanmu tahu:

- bahwa O adalah symbol dari oksigen.
- apa itu atom dan molekul.

Tulislah penjelasan dari komik tersebut untuk pamanmu. Dalam penjelasan Anda, gunakan kata-kata atom dan molekul seperti cara mereka digunakan dalam baris 5 dan 6.

Pertanyaan 2: OZON

Tujuan Pertanyaan: Mengevaluasi bukti/data ilmiah secara kritis

Ozon juga terbentuk selama badai petir. Ini menyebabkan bau khas setelah badai seperti itu. Dalam baris 9–13 penulis teks membedakan antara “ozon jahat” dan “ozon baik”.

Dalam hal artikel, apakah ozon yang terbentuk selama badai “ozon buruk” atau “ozon baik”?

Pilih jawaban dan penjelasan yang didukung oleh teks.

	Ozon jahat atau ozon baik?	Penjelasan
A	Jahat	Ozon ini terbentuk saat cuaca buruk.
B	Jahat	Ozon ini terbentuk di troposfer.
C	Baik	Ozon ini terbentuk di stratosfer
D	Baik	Ozon ini baunya enak

Pertanyaan 3: OZON

Tujuan Pertanyaan: Menerapkan pengetahuan ilmiah dalam situasi yang disajikan

Baris 14 dan 15 menyatakan: "Tanpa lapisan ozon yang bermanfaat ini, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya insiden sinar ultra-violet dari Matahari."

Sebutkan salah satu dari penyakit ini.

Pertanyaan 4: OZON

Tujuan Pertanyaan: Memahami pertanyaan

Di akhir teks, sebuah pertemuan internasional di Montreal disebutkan. Pada pertemuan itu banyak pertanyaan sehubungan dengan kemungkinan penipisan lapisan ozon dibahas. Dua dari pertanyaan itu ditunjukkan pada tabel di bawah ini. Bisakah pertanyaan yang tercantum di bawah ini dijawab oleh penelitian ilmiah?

Lingkari Ya atau Tidak untuk masing-masing pertanyaan

Pertanyaan:	Bisa dijawab oleh penelitian ilmiah?
Haruskah ketidakpastian ilmiah tentang pengaruh CFC pada lapisan ozon menjadi alasan bagi pemerintah untuk tidak mengambil tindakan?	Ya / Tidak
Berapakah konsentrasi CFC di atmosfer pada tahun 2002 jika pelepasan CFC ke atmosfer terjadi pada laju yang sama seperti saat ini?	Ya / Tidak

Soal dari PISA 2006

LATIHAN FISIK

Perhatikan gambar latihan fisik berikut ini dan jawab semua pertanyaan terkait gambar tersebut.

Latihan fisik yang sedang tapi teratur baik untuk kesehatan kita.



Pertanyaan 1: LATIHAN FISIK

Tujuan pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Apakah manfaat dari latihan fisik secara teratur? Lingkari “Ya” atau “Tidak” untuk setiap pernyataan.

Apakah ini manfaat dari latihan fisik secara teratur?	Ya atau Tidak?
Latihan fisik membantu mencegah penyakit jantung dan peredaran darah.	Ya / Tidak
Latihan fisik mengarah ke diet yang sehat.	Ya / Tidak
Latihan fisik membantu mencegah kegemukan.	Ya / Tidak

Pertanyaan 2: LATIHAN FISIK

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Apakah yang terjadi ketika otot-otot dilatih? Lingkari “Ya” atau “Tidak” untuk setiap pernyataan.

Apakah hal berikut ini terjadi saat kita berolahraga/melakukan latihan fisik?	Ya atau Tidak?
Otot mendapatkan peningkatan aliran darah	Ya / Tidak
Lemak terbentuk pada otot.	Ya / Tidak

Pertanyaan 3: LATIHAN FISIK

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Mengapa Anda bernafas lebih berat saat melakukan latihan fisik daripada saat tubuh Anda beristirahat?

WACANA TABIR SURYA

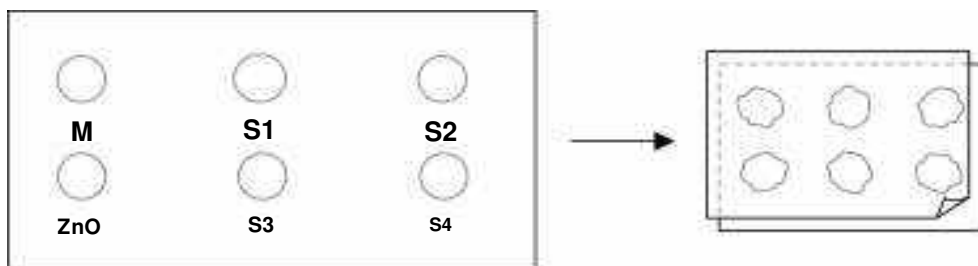
Silahkan Baca Wacana Tabir Surya Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Mimi dan Dean bertanya-tanya produk tabir surya mana yang memberikan perlindungan terbaik untuk kulit mereka. Produk tabir surya memiliki *Sun Protection Factor* (SPF) yang menunjukkan seberapa baik setiap produk menyerap komponen radiasi sinar ultraviolet dari sinar matahari. Tabir surya dengan SPF tinggi melindungi kulit lebih lama dari tabir surya dengan SPF rendah.

Mimi memikirkan cara untuk membandingkan beberapa produk tabir surya yang berbeda. Dia dan Dean mengumpulkan barang-barang berikut:

- dua lembar plastik bening yang tidak menyerap sinar matahari.
- satu lembar kertas peka cahaya.
- minyak mineral (M) dan krim yang mengandung seng oksida (ZnO); dan
- empat tabir surya berbeda yang dinamai S1, S2, S3, dan S4.

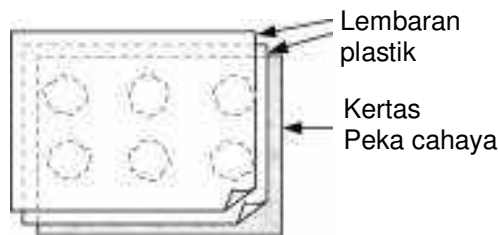
Mimi dan Dean memasukkan minyak mineral karena memungkinkan sebagian besar sinar matahari masuk, dan seng oksida karena hampir sepenuhnya menghalangi sinar matahari. Dean menambahkan satu tetes dari



setiap bahan ke dalam lingkaran yang ditandai pada selembaar plastik, dan kemudian meletakkan selembaar plastik kedua di atasnya. Dia meletakkan sebuah buku besar di atas kedua lembar dan menekannya.

Mimi kemudian meletakkan lembaran plastik di atas lembaran kertas peka cahaya. Kertas sensitif cahaya berubah dari abu-abu gelap menjadi putih (atau abu-abu sangat terang), tergantung pada berapa lama kertas itu

terkena sinar matahari. Kemudian, Dean meletakkan plastik tersebut di tempat yang terkena sinar matahari.



Pertanyaan 1: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Manakah dari pernyataan ini yang merupakan deskripsi ilmiah tentang peran minyak mineral dan seng oksida dalam membandingkan efektivitas tabir surya?

- A. Minyak mineral dan seng oksida adalah dua factor yang diuji.
- B. Minyak mineral adalah factor yang diuji dan seng oksida adalah zat referensi.
- C. Minyak mineral adalah zat referensi dan seng oksida adalah factor yang diuji.
- D. Minyak mineral dan seng oksida adalah zat referensi.

Pertanyaan 2: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Yang mana dari pertanyaan-pertanyaan ini yang coba dijawab Mimi dan Dean?

- A. Bagaimana perlindungan untuk setiap tabir surya dibandingkan dengan yang lain?
- B. Bagaimana tabir surya melindungi kulit Anda dari radiasi ultraviolet?
- C. Apakah ada tabir surya yang memberikan perlindungan kurang dari minyak mineral?
- D. Apakah ada tabir surya yang memberikan perlindungan lebih dari seng oksida?

Pertanyaan 3: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Kenapa lapisan plastic kedua ditekan?

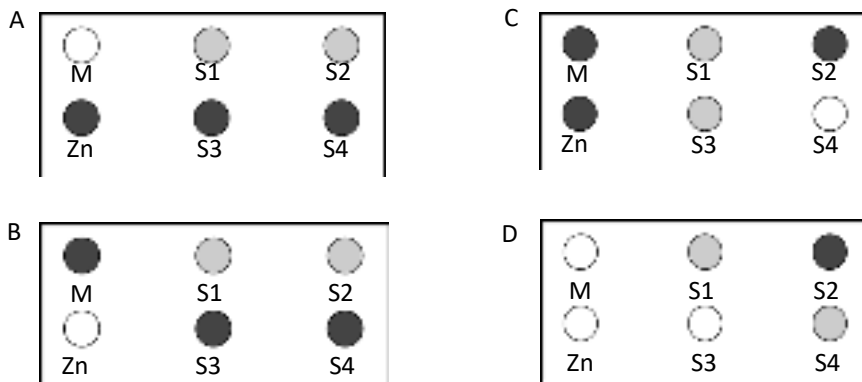
- A. Untuk mencegah tetesan mengering.
- B. Untuk menyebarkan tetesan sejauh mungkin.
- C. Untuk menjaga tetesan berada di dalam lingkaran yang ditandai
- D. Untuk membuat tetesan dengan ketebalan yang sama

Pertanyaan 4: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Menggunakan bukti ilmiah

Kertas peka cahaya berwarna abu-abu gelap dan pudar menjadi abu-abu terang saat terkena sinar matahari, dan menjadi putih saat terkena banyak sinar matahari.

Manakah dari diagram ini yang menunjukkan pola yang mungkin terjadi? Jelaskan mengapa anda memilihnya.



WACANA MARY MONTAGU

Silahkan Baca Wacana Mary Montagu Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Sejarah Vaksinasi

Mary Montagu adalah wanita cantik. Dia selamat dari serangan cacar pada 1715 tapi dia dibiarkan penuh bekas luka. Saat tinggal di Turki pada 1717, ia mengamati metode yang disebut inokulasi yang umum digunakan di sana. Perawatan ini melibatkan menggaruk jenis virus cacar yang lemah

ke kulit orang yang masih muda yang sehat yang kemudian menjadi sakit, tetapi dalam kebanyakan kasus hanya dengan bentuk penyakit yang ringan.

Mary Montagu sangat yakin akan keamanan inokulasi ini sehingga ia membiarkan putra dan putrinya diinokulasi. Pada 1796, Edward Jenner menggunakan inokulasi penyakit terkait, cacar sapi, untuk memproduksi antibodi terhadap cacar. Dibandingkan dengan inokulasi cacar, perawatan ini memiliki lebih sedikit efek samping dan orang yang dirawat tidak dapat menginfeksi orang lain. Perawatan ini dikenal sebagai vaksinasi.

Pertanyaan 1: MARY MONTAGU

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Terhadap jenis penyakit apa orang divaksinasi?

- A. Penyakit yang diturunkan seperti hemofilia
- B. Penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti polio.
- C. Penyakit karena tidak berfungsinya organ tubuh, seperti diabetes.
- D. Segala jenis penyakit yang tidak ada obatnya.

Pertanyaan 2: MARY MONTAGU

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Jika hewan atau manusia menjadi sakit dengan penyakit bakteri menular dan kemudian sembuh, jenis bakteri yang menyebabkan penyakit biasanya tidak membuat mereka sakit lagi.

Apakah alasannya?

- A. Tubuh telah membunuh semua bakteri yang dapat menyebabkan jenis penyakit yang sama.
- B. Tubuh telah membuat antibody yang membunuh bakteri jenis ini sebelum berkembang biak.
- C. Sel darah merah membunuh semua bakteri yang dapat menyebabkan jenis penyakit yang sama.
- D. Sel darah merah menangkap dan menyingkirkan bakteri jenis ini dari tubuh.

Pertanyaan 3: MARY MONTAGU

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Berikan satu alasan mengapa anak kecil dan orang tua khususnya direkomendasikan harus divaksinasi terhadap influenza (flu).

WACANA PAKAIAN

Silahkan Baca Wacana Pakaian Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Sebuah tim ilmuwan Inggris sedang mengembangkan pakaian "pintar" yang akan memberi anak-anak difabel kekuatan "berbicara". Anak-anak yang mengenakan rompi yang terbuat dari electrotexile unik, yang dihubungkan dengan speech synthesizer, yang akan dapat membuat diri mereka dipahami hanya dengan mengetuk bagian bahan yang peka terhadap sentuhan. Bahannya terbuat dari kain normal dan serat cerdas dari serat karbon yang dapat menghantarkan listrik.

Ketika tekanan diterapkan pada kain, pola sinyal yang melewati serat penghantar diubah dan chip komputer dapat bekerja di mana kain telah disentuh. Ini kemudian dapat memicu perangkat elektronik apa pun yang terpasang padanya, yang tidak lebih besar dari dua kotak korek api. "Bagian yang cerdas adalah bagaimana kita menenun kain dan bagaimana kita mengirim sinyal melaluinya - dan kita dapat menenunnya ke dalam desain kain yang ada sehingga Anda tidak dapat melihatnya," kata salah satu ilmuwan. Bahan bisa dicuci tanpa merusaknya, dililit benda, atau dikerutkan. Ilmuwan juga mengklaim itu dapat diproduksi secara massal dengan murah.

Sumber: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', The Australian, 10 Agustus 1998.

Pertanyaan 1: PAKAIAN

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Bisakah klaim yang dibuat dalam artikel ini diuji melalui penyelidikan ilmiah di laboratorium?

Lingkarilah "Ya" atau "Tidak" untuk setiap pernyataan.

Bahannya bisa	Bisakah klaimnya diuji melalui penyelidikan ilmiah di laboratorium?
Dicuci tanpa merusaknya.	Ya / Tidak
Melilit benda tanpa rusak.	Ya / Tidak
Mengerut tanpa rusak.	Ya / Tidak
Diproduksi massal dengan murah.	Ya / Tidak

Pertanyaan 2: PAKAIAN

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Peralatan laboratorium manakah yang termasuk di antara peralatan yang Anda perlukan untuk memeriksa apakah kain tersebut mengalirkan listrik?

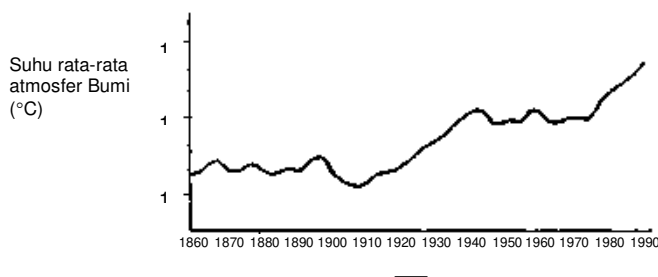
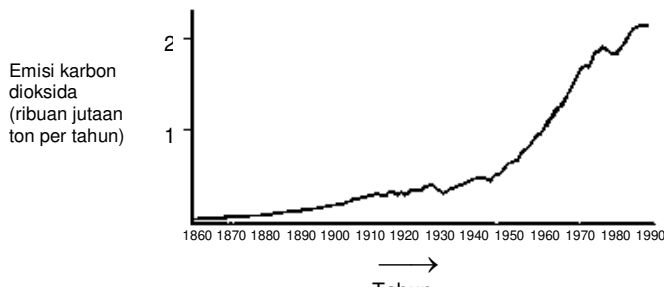
- A. Voltmeter
- B. Kotak lampu
- C. Micrometer
- D. Sound meter

WACANA RUMAH KACA

Silahkan Baca Wacana Rumah Kaca Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

EFEK RUMAH KACA: FAKTA ATAU FIKSI?

Makhluk hidup membutuhkan energi untuk bertahan hidup. Energi yang menopang kehidupan di Bumi berasal dari Matahari, yang memancarkan energi ke ruang angkasa karena sangat panas. Sebagian kecil dari energi ini mencapai Bumi. Atmosfer Bumi bertindak seperti selimut pelindung di permukaan planet kita, mencegah variasi suhu yang akan ada di dunia tanpa udara. Sebagian besar energi yang dipancarkan dari Matahari melewati atmosfer Bumi. Bumi menyerap sebagian energi ini, dan sebagian dipantulkan kembali dari permukaan bumi. Bagian dari energi yang dipantulkan ini diserap oleh atmosfer. Sebagai akibatnya, suhu rata-rata di atas permukaan bumi lebih tinggi daripada tanpa atmosfer. Atmosfer bumi memiliki efek yang sama dengan rumah kaca, karenanya disebut efek rumah kaca. Efek rumah kaca dikatakan telah menjadi lebih menonjol selama abad kedua puluh. Adalah fakta bahwa suhu rata-rata atmosfer bumi telah meningkat. Dalam surat kabar dan majalah peningkatan emisi karbon dioksida sering dinyatakan sebagai sumber utama kenaikan suhu di abad kedua puluh. Seorang siswa bernama André tertarik pada kemungkinan hubungan antara suhu rata-rata atmosfer Bumi dan emisi karbon dioksida di Bumi. Di perpustakaan dia menemukan dua grafik berikut.



André menyimpulkan dari dua grafik ini bahwa dapat dipastikan peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi disebabkan oleh peningkatan emisi karbon dioksida.

Pertanyaan 1: RUMAH KACA

Tujuan Pertanyaan: Menggunakan bukti ilmiah

Menurut kamu, hal apakah yang ditunjukkan oleh grafik yang mendukung André?

bagaimana kedua grafik diatas mendukung kesimpulan André?

Pertanyaan 2: RUMAH KACA

Tujuan Pertanyaan: Menggunakan bukti ilmiah

Siswa lain, Jeanne, tidak setuju dengan kesimpulan André. Dia membandingkan dua grafik dan mengatakan bahwa beberapa bagian grafik tidak mendukung kesimpulannya.

Berikan contoh bagian dari grafik yang tidak mendukung kesimpulan André. Jelaskan jawabanmu.

Pertanyaan 3: RUMAH KACA

Tujuan pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

André tetap dalam kesimpulannya bahwa kenaikan suhu rata-rata atmosfer Bumi disebabkan oleh peningkatan emisi karbon dioksida. Tetapi Jeanne berpikir bahwa kesimpulannya terlalu dini. Dia mengatakan: "Sebelum

menerima kesimpulan ini, Anda harus yakin bahwa faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi efek rumah kaca adalah konstan".
Sebutkan salah satu faktor yang dimaksud Jeanne

WACANA REKAYASA GENETIKA TANAMAN

Silahkan Baca Wacana Rekayasa Genetika Tanaman Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

JAGUNG GM HARUS DILARANG

Kelompok konservasi margasatwa menuntut agar jagung rekayasa genetika/genetically modified (GM) baru dilarang. Jagung transgenik ini dirancang untuk tidak terpengaruh oleh herbisida baru yang kuat yang membunuh tanaman jagung konvensional. Herbisida baru ini akan membunuh sebagian besar gulma yang tumbuh di ladang jagung. Para konservasionis mengatakan bahwa karena gulma ini adalah pakan untuk hewan kecil, terutama serangga, penggunaan herbisida baru dengan jagung transgenik akan berdampak buruk bagi lingkungan. Pendukung penggunaan jagung GM mengatakan bahwa penelitian ilmiah telah menunjukkan bahwa ini tidak akan terjadi.

Berikut ini rincian studi ilmiah yang disebutkan dalam artikel di atas:

- Jagung ditanam di 200 ladang di seluruh negeri. Setiap bidang dibagi menjadi dua.
- Jagung yang dimodifikasi secara genetik (GM) yang diperlakukan dengan herbisida baru yang kuat ditanam di satu bagian, dan jagung konvensional yang diperlakukan dengan herbisida konvensional ditanam di setengah lainnya.
- Jumlah serangga yang ditemukan dalam jagung GM, yang diobati dengan herbisida baru, hampir sama dengan jumlah serangga dalam jagung konvensional, yang diperlakukan dengan herbisida konvensional.

Pertanyaan 1: REKAYASA GENETIKA TANAMAN

Tujuan pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Faktor-faktor apa yang secara sengaja bervariasi dalam studi ilmiah yang disebutkan dalam artikel? Lingkari “Ya” atau “Tidak” untuk masing-masing faktor berikut.

Apakah faktor ini sengaja bervariasi dalam penelitian ini?	Ya atau Tidak?
Jumlah serangga di lingkungan	Ya / Tidak
Jenis-jenis herbisida yang digunakan	Ya / Tidak

Pertanyaan 2: REKAYASA GENETIKA TANAMAN

Tujuan pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Jagung ditanam di 200 ladang di seluruh negeri. Mengapa para ilmuwan menggunakan lebih dari satu situs?

- A Sehingga banyak petani bisa mencoba jagung GM baru.
- B Untuk melihat berapa banyak jagung transgenik yang bisa mereka tanam.
- C Untuk menutupi tanah sebanyak mungkin dengan tanaman GM.
- D Untuk memasukkan berbagai kondisi pertumbuhan untuk jagung.

WACANA GRAND CANYON

Silahkan Baca Wacana Grand Canyon Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Grand Canyon terletak di gurun di Amerika Serikat. Ini adalah ngarai yang sangat besar dan dalam yang mengandung banyak lapisan batu. Suatu saat di masa lalu, gerakan di kerak bumi mengangkat lapisan-lapisan ini. Grand Canyon sekarang memiliki kedalaman 1,6 km. Sungai Colorado mengalir melalui bagian bawah ngarai.



Batu kapur A

Serpih A

Batu kapur B

Serpih B

Sekis and granit

Lihat

gambar di bawah Grand Canyon yang diambil dari tepi selatan. Beberapa lapisan batuan yang berbeda dapat dilihat di dinding ngarai.

Pertanyaan 1: GRAND CANYON

Tujuan pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Sekitar lima juta orang mengunjungi taman nasional Grand Canyon setiap tahun. Ada kekhawatiran tentang kerusakan taman yang disebabkan oleh begitu banyak pengunjung.

Bisakah pertanyaan-pertanyaan berikut dijawab dengan penyelidikan ilmiah? Lingkari “Ya” atau “Tidak” untuk setiap pertanyaan.

Bisakah pertanyaan berikut dijawab dengan penyelidikan ilmiah?	Ya or Tidak?
Berapa banyak erosi yang disebabkan oleh penggunaan lintasan berjalan?	Ya / Tidak
Apakah area taman seindah 100 tahun yang lalu?	Ya / Tidak

Pertanyaan 2: GRAND CANYON

Tujuan pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Temperatur di Grand Canyon berkisar dari di bawah 0°C hingga lebih dari 40°C. Meskipun merupakan daerah gurun, retakan di bebatuan terkadang mengandung air. Bagaimana perubahan suhu ini dan air di celah-celah batu membantu mempercepat kerusakan batuan?

- A Air beku melarutkan batu yang hangat.
- B Air semen membatu menjadi satu.
- C Es menghaluskan permukaan batu.
- D Air beku mengembang di celah-celah batu.

Pertanyaan 3: GRAND CANYON

Tujuan pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Ada banyak fosil hewan laut, seperti kerang, ikan, dan karang, di lapisan batu kapur Grand Canyon. Apa yang terjadi jutaan tahun lalu yang menjelaskan mengapa fosil semacam itu ditemukan di sana??

- A. Pada zaman kuno, orang membawa makanan laut ke daerah dari laut.
- B. Lautan dulunya jauh lebih kasar dan kehidupan laut tersapu ke daratan di atas gelombang raksasa.
- C. Lautan menutupi daerah ini pada waktu itu dan kemudian surut.
- D. Beberapa hewan laut pernah hidup di darat sebelum bermigrasi ke laut.

WACANA HUJAN ASAM

Silahkan Baca Wacana Hujan Asam Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

HUJAN ASAM

Di bawah ini adalah foto dari patung-patung yang disebut Caryatids yang dibangun di atas Acropolis di Athena lebih dari 2500 tahun lalu. Patung-patung ini terbuat dari sejenis batuan yang disebut marmer. Marmer tersusun dari kalsium karbonat. Pada tahun 1980, patung-patung yang asli dipindahkan ke dalam museum Acropolis dan diganti dengan replikanya. Patung-patung aslinya rusak termakan hujan asam.



Pertanyaan 1: Hujan Asam

Tujuan pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Hujan normal sedikit bersifat asam karena telah menyerap gas karbon dioksida dari udara. Hujan asam bersifat lebih asam daripada hujan normal karena selain menyerap karbon dioksida, juga gas-gas lain, seperti sulfur oksida dan nitrogen oksida.

Dari manakah datangnya sulfur oksida dan nitrogen oksida ini?

Pertanyaan 2: Hujan Asam

Tujuan pertanyaan: Mengevaluasi bukti/data ilmiah secara kritis

Dampak dari hujan asam terhadap marmer dapat dicontohkan dengan cara meletakkan kepingan marmer di dalam asam sulfat selama semalam. Cuka dan hujan asam memiliki tingkat keasaman yang kira-kira sama. Ketika kepingan marmer diletakkan di dalam asam cuka, terbentuk gelembung gas. Massa dari kepingan marmer kering dapat ditentukan sebelum dan sesudah percobaan.

Sebuah kepingan marmer memiliki massa sebesar 2,0 gram sebelum direndam ke dalam cuka selama 24 jam. Kepingan marmer tersebut lalu diangkat dan dikeringkan. Apakah yang akan terjadi pada massa kepingan marmer yang telah kering?

A. Kurang dari 2,0 gram

B. Tepat 2,0 gram

C. Lebih dari 2,0 gram

Jelaskan alasannya!

D. Data dan Sumber Data

Data yang diambil pada penelitian ini berupa data sesaat/diambil satu kali (*cross sectional survey*). Data diambil menggunakan instrumen berupa test dan pedoman wawancara. Karena kondisi pandemic maka teknik pengambilan *sample* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik campuran purposive dan *convenience sampling*. Penelitian dilaksanakan di 9 Madrasah tsanawiyah yang tersebar ditiga Propinsi; Sumatera Barat, DKI Jakarta dan Banten, dengan jumlah siswa 197 orang.

Kemudian, Lima siswa di dua madrasah dijadikan responden wawancara mendalam, sementara di madrassah yang lain data kualitatif didapatkan dengan angket terbuka. Wawancara dan angket terbuka dilaksanakan untuk mengeksplorasi bagaimana peserta berpikir tentang topik penelitian dan proses pembelajaran (Rubin dan Rubin 1995), sehingga kami akan mendapatkan informasi mendalam tentang masalah yang berkaitan dengan kemampuan literasi sains siswa. Selain itu, dengan melakukan wawancara peneliti akan dapat menghasilkan pengetahuan situasional dan kontekstual berdasarkan wawancara ketika penyelidik berhasil memastikan konteks yang relevan menjadi fokus (Mason 2002). Peneliti akan mencatat selama wawancara untuk memeriksa pemahaman peneliti dengan mengembangkan pertanyaan lebih lanjut berdasarkan kata-kata kunci yang muncul dari responden yang diwawancarai. Peneliti juga akan meminta izin untuk merekam wawancara, karena sangat penting bagi seorang peneliti untuk merekam wawancara sepenuhnya (Robson 2011).

Kemudian disampig data primer, peneliti juga menggunakan data sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah skor rata rata OECD dan rata rata siswa di US yang diperoleh dari US national centre for Education

statistic. Dari data ini bisa dibandingkan skor yang diperoleh oleh siswa madrasah tsanawiyah.

E. Analisa Data

Untuk data kuantitatif peneliti menggunakan Microsoft excel dalam menganalisa data dan menyajikan data dalam bentuk grafik atau tabel. Kemudian untuk data kualitatif peneliti menggunakan pendekatan analisis tematik. Braun dan Clarke (2006) memberikan strategi yang lebih komprehensif untuk analisis tematik. Menurut Braun dan Clarke, analisis tematik dapat dilakukan dalam 6 langkah yang membiasakan dengan data, pembuatan kode awal, mencari tema, meninjau tema, menentukan dan menamai tema dan penulisan laporan. Mengadaptasi strategi dari para Braun dan Clarke (2006) di atas, peneliti akan mengembangkan model analisis tematis sendiri untuk penelitian ini. Peneliti membagi analisis tematis menjadi tiga fase, yaitu dari data ke pengkodean, pembuatan tema dan dari tema ke laporan. Peneliti menggunakan analisis tematik untuk mempelajari topik-topik yang diangkat oleh narasumber. Sementara analisis tematik berfokus pada “apa yang dikatakan oleh orang yang diwawancarai,

Data yang sudah dianalisa kemudian akan dibahas dengan menggunakan lensa teori kognitif dan teori keahlian. Peneliti juga akan mengelaborasi hasil yang diperoleh dengan kajian kajian relevan yang sudah dilakukan oleh peneliti peneliti sebelumnya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti akan menyajikan hasil dan pembahasan terkait kemampuan literasi sains siswa madrasah tsanawiyah. Peneliti akan memaparkan hasil skor literasi sains siswa madrasah untuk setiap soalnya, hasil skor untuk soal pilihan ganda dan esai, skor dilihat dari latar belakang social ekonomi serta persepsi siswa mengenai soal soal literasi sains tersebut.

A. Skor literasi Sains siswa Untuk Setiap Butir soal

LATIHAN FISIK

Perhatikan gambar latihan fisik berikut ini dan jawab semua pertanyaan terkait gambar tersebut.

Latihan fisik yang sedang tapi teratur baik untuk kesehatan kita.



Pertanyaan 1: LATIHAN FISIK

Tujuan pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah.

Apakah manfaat dari latihan fisik secara teratur? Lingkari “Ya” atau “Tidak” untuk setiap pernyataan.

Apakah ini manfaat dari latihan fisik secara teratur?	Ya atau Tidak?
Latihan fisik membantu mencegah penyakit jantung dan peredaran darah.	Ya / Tidak
Latihan fisik mengarah ke diet yang sehat.	Ya / Tidak

Latihan fisik membantu mencegah kegemukan.	Ya / Tidak
--	------------

Pertanyaan 2: LATIHAN FISIK

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Apakah yang terjadi ketika otot-otot dilatih? Lingkari “Ya” atau “Tidak” untuk setiap pernyataan.

Apakah hal berikut ini terjadi saat kita berolahraga/melakukan latihan fisik?	Ya atau Tidak?
Otot mendapatkan peningkatan aliran darah	Ya / Tidak
Lemak terbentuk pada otot.	Ya / Tidak

Pertanyaan 3: LATIHAN FISIK

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

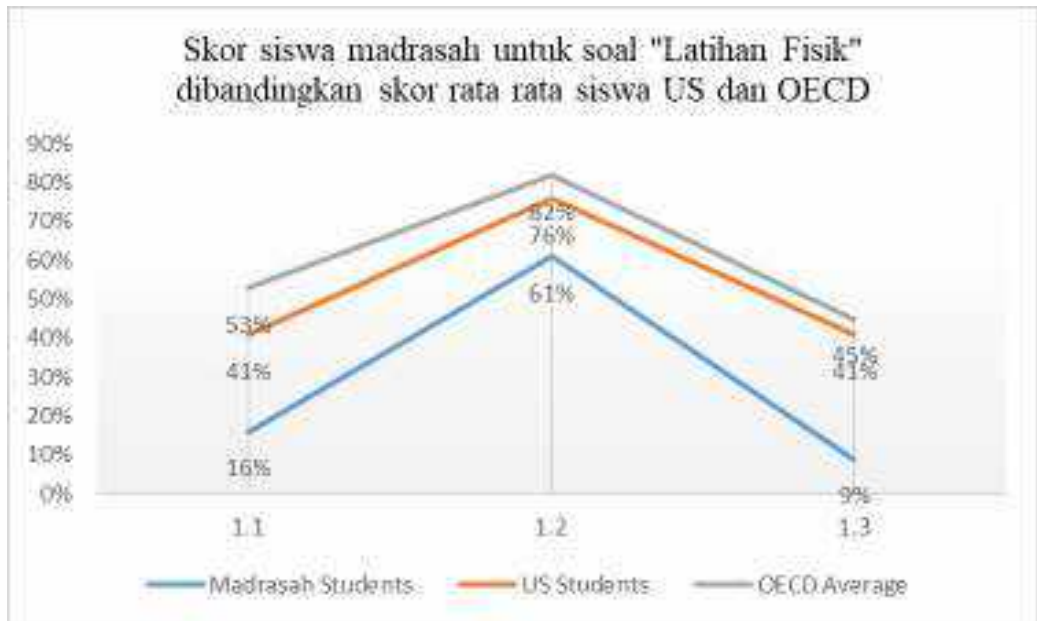
Mengapa Anda bernafas lebih berat saat melakukan latihan fisik daripada saat tubuh Anda beristirahat?

Persentase nilai siswa madrasah untuk soal terkait dengan gambar Latihan Fisik di atas, adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Skor siswa madrasah pada soal latihan fisik

Nomor Soal	Madrasah Students	US Students	OECD Average
1.1	16%	41%	53%
1.2	61%	76%	82%
1.3	9%	41%	45%

Tabel di atas akan menghasilkan grafik seperti di bawah ini:



Gambar 2. Skor siswa madrasah pada soal latihan fisik

Dari tabel dan gambar di atas terlihat skor siswa madrasah untuk “Soal Latihan Fisik” berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD

WACANA 1. TABIR SURYA

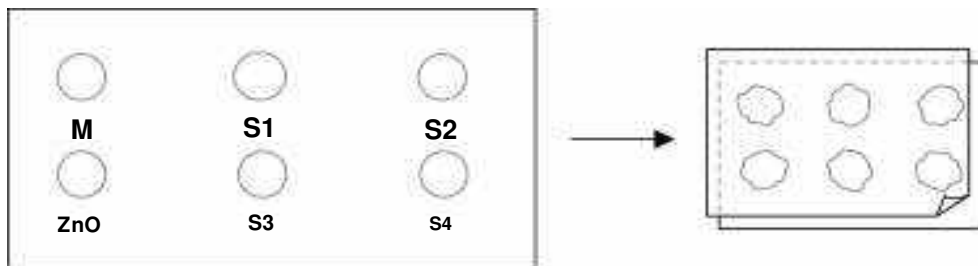
Silahkan Baca Wacana Tabir Surya Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Mimi dan Dean bertanya-tanya produk tabir surya mana yang memberikan perlindungan terbaik untuk kulit mereka. Produk tabir surya memiliki *Sun Protection Factor* (SPF) yang menunjukkan seberapa baik setiap produk menyerap komponen radiasi sinar ultraviolet dari sinar matahari. Tabir surya dengan SPF tinggi melindungi kulit lebih lama dari tabir surya dengan SPF rendah.

Mimi memikirkan cara untuk membandingkan beberapa produk tabir surya yang berbeda. Dia dan Dean mengumpulkan barang-barang berikut:

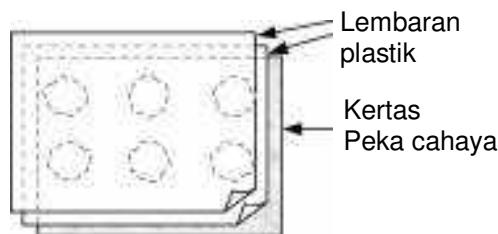
- dua lembar plastik bening yang tidak menyerap sinar matahari.
- satu lembar kertas peka cahaya.
- minyak mineral (M) dan krim yang mengandung seng oksida (ZnO); dan
- empat tabir surya berbeda yang dinamai S1, S2, S3, dan S4.

Mimi dan Dean memasukkan minyak mineral karena memungkinkan sebagian besar sinar matahari masuk, dan seng oksida karena hampir sepenuhnya menghalangi sinar matahari. Dean menambahkan satu tetes dari



setiap bahan ke dalam lingkaran yang ditandai pada selembor plastik, dan kemudian meletakkan selembor plastik kedua di atasnya. Dia meletakkan sebuah buku besar di atas kedua lembar dan menekannya.

Mimi kemudian meletakkan lembaran plastik di atas lembaran kertas peka cahaya. Kertas sensitif cahaya berubah dari abu-abu gelap menjadi putih (atau abu-abu sangat terang), tergantung pada berapa lama kertas itu terkena sinar matahari. Kemudian, Dean meletakkan plastik tersebut di tempat yang terkena sinar matahari.



Pertanyaan 1: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Manakah dari pernyataan ini yang merupakan deskripsi ilmiah tentang peran minyak mineral dan seng oksida dalam membandingkan efektivitas tabir surya?

- A. Minyak mineral dan seng oksida adalah dua factor yang diuji.
- B. Minyak mineral adalah factor yang diuji dan seng oksida adalah zat referensi.
- C. Minyak mineral adalah zat referensi dan seng oksida adalah factor yang diuji.
- D. Minyak mineral dan seng oksida adalah zat referensi.

Pertanyaan 2: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Yang mana dari pertanyaan-pertanyaan ini yang coba dijawab Mimi dan Dean?

- A. Bagaimana perlindungan untuk setiap tabir surya dibandingkan dengan yang lain?
- B. Bagaimana tabir surya melindungi kulit Anda dari radiasi ultraviolet?
- C. Apakah ada tabir surya yang memberikan perlindungan kurang dari minyak mineral?
- D. Apakah ada tabir surya yang memberikan perlindungan lebih dari seng oksida?

Pertanyaan 3: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Kenapa lapisan plastic kedua ditekan?

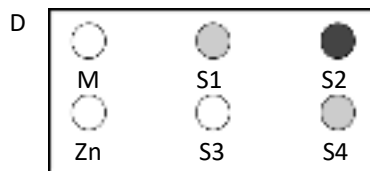
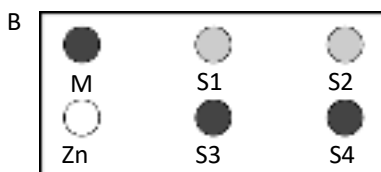
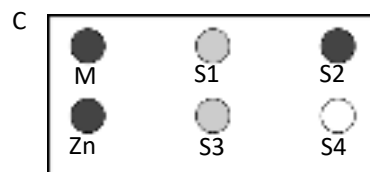
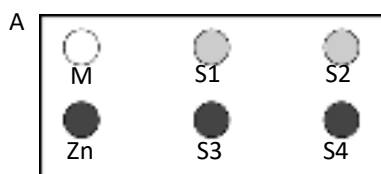
- A. Untuk mencegah tetesan mengering.
- B. Untuk menyebarkan tetesan sejauh mungkin.
- C. Untuk menjaga tetesan berada di dalam lingkaran yang ditandai
- D. Untuk membuat tetesan dengan ketebalan yang sama

Pertanyaan 4: TABIR SURYA

Tujuan Pertanyaan: Menggunakan bukti ilmiah

Kertas peka cahaya berwarna abu-abu gelap dan pudar menjadi abu-abu terang saat terkena sinar matahari, dan menjadi putih saat terkena banyak sinar matahari.

Manakah dari diagram ini yang menunjukkan pola yang mungkin terjadi? Jelaskan mengapa anda memilihnya.

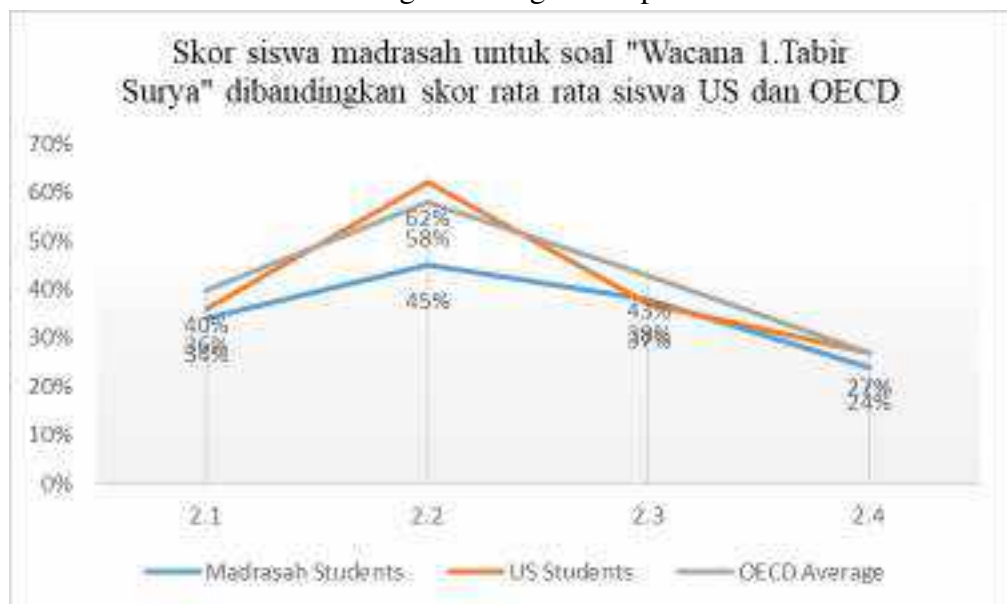


Persentase nilai siswa madrasah untuk soal terkait dengan “Wacana 1 Tabir Surya” di atas, adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Skor siswa madrasah pada soal wacana 1 tabir surya

Nomor Soal	Madrasah Students	US Students	OECD Average
2.1	34%	36%	40%
2.2	45%	62%	58%
2.3	38%	37%	43%
2.4	24%	27%	27%

Tabel di atas akan menghasilkan grafik seperti di bawah ini:



Gambar 3. Skor siswa madrasah pada soal wacana 1 tabir surya

Dari tabel dan gambar di atas terlihat skor siswa madrasah untuk “Soal Wacana 1 Tabir Surya” pada soal nomor 2.1 dan 2.2 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD. Tetapi pada soal nomor 2.3 skor siswa madrasah berada di atas rata-rata siswa US dan berada di bawah rata-rata OECD. Selanjutnya pada soal 2.4 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD.

WACANA 2. MARY MONTAGU

Silahkan Baca Wacana Mary Montagu Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Sejarah Vaksinasi

Mary Montagu adalah wanita cantik. Dia selamat dari serangan cacar pada 1715 tapi dia dibiarkan penuh bekas luka. Saat tinggal di Turki pada 1717, ia mengamati metode yang disebut inokulasi yang umum digunakan di sana. Perawatan ini melibatkan menggaruk jenis virus cacar yang lemah ke kulit orang yang masih muda yang sehat yang kemudian menjadi sakit, tetapi dalam kebanyakan kasus hanya dengan bentuk penyakit yang ringan.

Mary Montagu sangat yakin akan keamanan inokulasi ini sehingga ia membiarkan putra dan putrinya diinokulasi. Pada 1796, Edward Jenner menggunakan inokulasi penyakit terkait, cacar sapi, untuk memproduksi antibodi terhadap cacar. Dibandingkan dengan inokulasi cacar, perawatan ini memiliki lebih sedikit efek samping dan orang yang dirawat tidak dapat menginfeksi orang lain. Perawatan ini dikenal sebagai vaksinasi.

Pertanyaan 1: MARY MONTAGU

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Terhadap jenis penyakit apa orang divaksinasi?

- A. Penyakit yang diturunkan seperti hemofilia
- B. Penyakit yang disebabkan oleh virus, seperti polio.
- C. Penyakit karena tidak berfungsinya organ tubuh, seperti diabetes.
- D. Segala jenis penyakit yang tidak ada obatnya.

Pertanyaan 2: MARY MONTAGU

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Jika hewan atau manusia menjadi sakit dengan penyakit bakteri menular dan kemudian sembuh, jenis bakteri yang menyebabkan penyakit biasanya tidak membuat mereka sakit lagi.

Apakah alasannya?

- A. Tubuh telah membunuh semua bakteri yang dapat menyebabkan jenis penyakit yang sama.
- B. Tubuh telah membuat antibody yang membunuh bakteri jenis ini sebelum berkembang biak.
- C. Sel darah merah membunuh semua bakteri yang dapat menyebabkan jenis penyakit yang sama.

D. Sel darah merah menangkap dan menyingkirkan bakteri jenis ini dari tubuh.

Pertanyaan 3: MARY MONTAGU

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

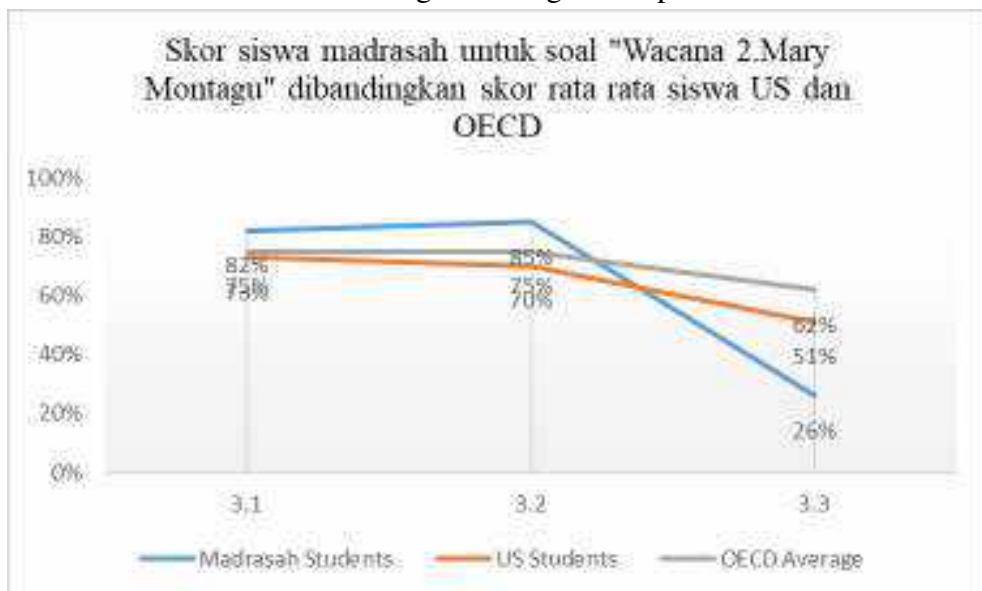
Berikan satu alasan mengapa anak kecil dan orang tua khususnya direkomendasikan harus divaksinasi terhadap influenza (flu).

Persentase nilai siswa madrasah untuk soal terkait dengan Wacana 2 Mary Montagu di atas, adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Skor siswa madrasah pada soal wacana 2 mary montagu

Nomor Soal	Madrasah Students	US Students	OECD Average
3.1	82%	73%	75%
3.2	85%	70%	75%
3.3	26%	51%	62%

Tabel di atas akan menghasilkan grafik seperti di bawah ini:



Gambar 4. Skor siswa madrasah pada soal wacana 2 mary montagu

Dari tabel dan gambar di atas terlihat skor siswa madrasah untuk “Soal Wacana 2 Mary Montagu” pada soal nomor 3.1 dan 3.2 skor siswa madrasah berada di atas rata-rata siswa US dan OECD. Tetapi pada soal nomor 3.3 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD

WACANA 3. PAKAIAN

Silahkan Baca Wacana Pakaian Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Sebuah tim ilmuwan Inggris sedang mengembangkan pakaian "pintar" yang akan memberi anak-anak difabel kekuatan "berbicara". Anak-anak yang mengenakan rompi yang terbuat dari electrotexile unik, yang dihubungkan dengan speech synthesizer, yang akan dapat membuat diri mereka dipahami hanya dengan mengetuk bagian bahan yang peka terhadap sentuhan. Bahannya terbuat dari kain normal dan serat cerdas dari serat karbon yang dapat menghantarkan listrik.

Ketika tekanan diterapkan pada kain, pola sinyal yang melewati serat penghantar diubah dan chip komputer dapat bekerja di mana kain telah disentuh. Ini kemudian dapat memicu perangkat elektronik apa pun yang terpasang padanya, yang tidak lebih besar dari dua kotak korek api. "Bagian yang cerdas adalah bagaimana kita menenun kain dan bagaimana kita mengirim sinyal melaluinya - dan kita dapat menenunnya ke dalam desain kain yang ada sehingga Anda tidak dapat melihatnya," kata salah satu ilmuwan. Bahan bisa dicuci tanpa merusaknya, dililit benda, atau dikerutkan. Ilmuwan juga mengklaim itu dapat diproduksi secara massal dengan murah.

Sumber: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', The Australian, 10 Agustus 1998.

Pertanyaan 1: PAKAIAN

Tujuan Pertanyaan: Mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah

Bisakah klaim yang dibuat dalam artikel ini diuji melalui penyelidikan ilmiah di laboratorium?

Lingkarilah "Ya" atau "Tidak" untuk setiap pernyataan.

Bahannya bisa	Bisakah klaimnya diuji melalui penyelidikan ilmiah di laboratorium?
Dicuci tanpa merusaknya.	Ya / Tidak
Melilit benda tanpa rusak.	Ya / Tidak
Mengerut tanpa rusak.	Ya / Tidak
Diproduksi massal dengan murah.	Ya / Tidak

Pertanyaan 2: PAKAIAN

Tujuan Pertanyaan: Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Peralatan laboratorium manakah yang termasuk di antara peralatan yang Anda perlukan untuk memeriksa apakah kain tersebut mengalirkan listrik?

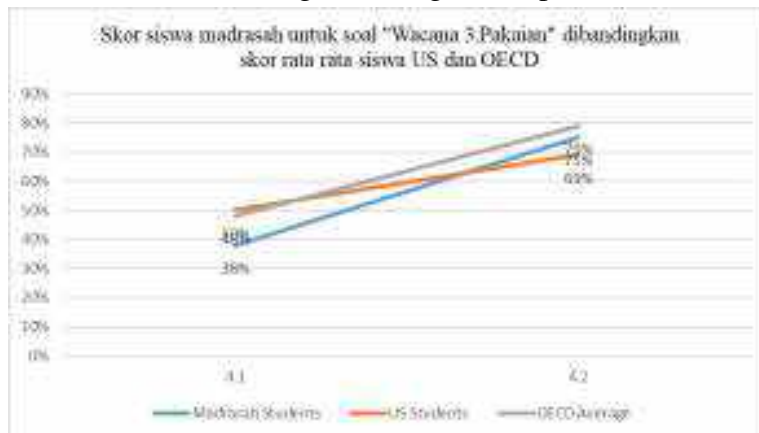
- A. Voltmeter
- B. Kotak lampu
- C. Micrometer
- D. Sound meter

Persentase nilai siswa madrasah untuk soal terkait dengan “Wacana 3 Pakaian” di atas, adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Skor siswa madrasah pada soal wacana 3 pakaian

Nomor Soal	Madrasah Students	US Students	OECD Average
4.1	38%	50%	48%
4.2	75%	69%	79%

Tabel di atas akan menghasilkan grafik seperti di bawah ini:



Gambar 5. Skor siswa madrasah pada soal wacana 3 pakaian

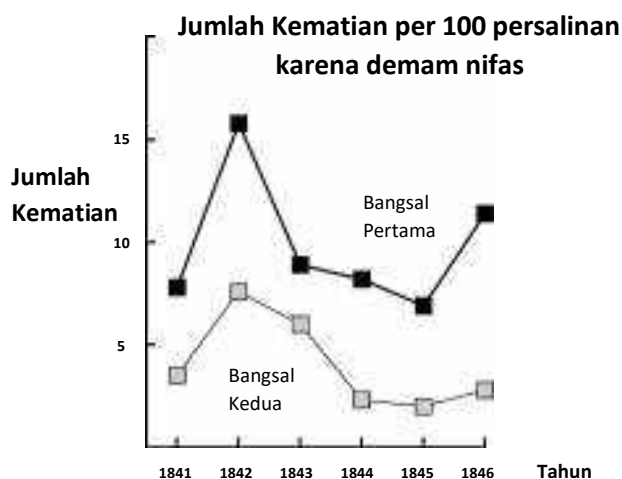
Dari tabel dan gambar di atas terlihat skor siswa madrasah untuk “Soal Wacana 3 Pakaian” pada soal nomor 4.1 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD. Sedangkan pada soal nomor 4.2 skor siswa madrasah berada di atas rata-rata skor siswa US dan berada di bawah rata-rata OECD

WACANA 4. CATATAN HARIAN SEMMELWEIS

Silahkan Baca Wacana Catatan Harian Semmelweis Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

‘Juli 1846. Minggu depan saya akan mengambil posisi sebagai “Herr Doktor” di Bangsal Pertama klinik bersalin Rumah Sakit Umum Vienna. Saya takut ketika mendengar tentang persentase pasien yang meninggal di klinik ini. Bulan ini tidak kurang dari 36 dari 208 ibu meninggal di sana, semua karena demam nifas. Melahirkan seorang anak sama berbahayanya dengan pneumonia tingkat pertama.’

Potongan cerita dari buku harian Ignaz Semmelweis (1818-1865) menggambarkan efek dahsyat dari demam nifas, penyakit menular yang membunuh banyak wanita setelah melahirkan. Semmelweis mengumpulkan data tentang jumlah kematian akibat demam nifas baik di bangsal Pertama dan Kedua (lihat diagram).



Diagram

Para dokter, di antara mereka Semmelweis, benar-benar tidak paham tentang penyebab demam nifas. Kemudian pada catatan harian Semmelweis ditemukan lagi:

‘Desember 1846. Mengapa banyak wanita meninggal karena demam ini setelah melahirkan tanpa masalah? Selama berabad-abad ilmu pengetahuan telah memberi tahu kita bahwa itu adalah epidemi yang tak terlihat yang membunuh para ibu. Penyebabnya mungkin adalah perubahan di udara atau pengaruh luar bumi atau pergerakan bumi itu sendiri, gempa bumi.’

Saat ini tidak banyak orang akan mempertimbangkan pengaruh makhluk luar angkasa atau gempa bumi sebagai kemungkinan penyebab demam. Kita sekarang tahu, itu ada hubungannya dengan kondisi higienis. Tetapi pada masa Semmelweis hidup, banyak orang, bahkan ilmuwan, melakukannya! Semmelweis tahu bahwa demam tidak mungkin disebabkan oleh pengaruh makhluk luar angkasa atau gempa bumi. Dia menunjuk data yang dia kumpulkan (lihat diagram) dan menggunakan ini untuk mencoba membujuk rekan-rekannya.

Pertanyaan 1: CATATAN HARIAN SEMWELLIES

Tujuan Pertanyaan: Mengevaluasi bukti/data ilmiah secara kritis

Misalkan Anda adalah Semmelweis. Berikan alasan (berdasarkan data yang dikumpulkan Semmelweis) mengapa demam nifas tidak mungkin disebabkan oleh gempa bumi.

Catatan Harian Semmelweis Bagian 2

Bagian dari penelitian di rumah sakit adalah pembedahan. Tubuh orang yang meninggal dipotong terbuka untuk menemukan penyebab kematian. Semmelweis mencatat bahwa para siswa yang bekerja di bangsal Pertama biasanya mengambil bagian dalam pembedahan pada wanita yang meninggal pada hari sebelumnya, sebelum mereka memeriksa wanita yang baru saja melahirkan. Mereka tidak terlalu memperhatikan membersihkan diri setelah pembedahan. Beberapa bahkan bangga dengan fakta bahwa Anda dapat mengetahui dari bau mereka bahwa mereka telah bekerja di kamar mayat, karena ini menunjukkan betapa rajinnya mereka!

Salah satu teman Semmelweis meninggal setelah menusuk dirinya selama pembedahan semacam itu. Diseksi tubuhnya menunjukkan ia memiliki gejala yang sama seperti ibu yang meninggal karena demam nifas. Ini memberi Semmelweis ide baru.

Pertanyaan 2: CATATAN HARIAN SEMMELWEIS

Ide baru apakah yang dimiliki oleh Semmelweis berkaitan dengan tingginya persentase wanita yang meninggal di bangsal bersalin dan perilaku siswa.

- A Meminta siswa membersihkan diri setelah pembedahan pasti mengarah pada penurunan demam nifas.
- B Siswa tidak boleh mengambil bagian dalam pembedahan karena mereka dapat memotong diri mereka sendiri.
- C Siswa mencium bau karena mereka tidak membersihkan diri setelah pembedahan.
- D Siswa ingin menunjukkan bahwa mereka rajin, yang membuat mereka ceroboh ketika mereka memeriksa para wanita.

Pertanyaan 3: CATATAN HARIAN Semmelweis

Semmelweis berhasil dalam usahanya untuk mengurangi jumlah kematian akibat demam nifas. Tetapi demam nifas bahkan sampai hari ini tetap merupakan penyakit yang sulit untuk dihilangkan. Demam yang sulit disembuhkan masih menjadi masalah di rumah sakit. Banyak tindakan rutin berfungsi untuk mengendalikan masalah ini. Di antara langkah-langkah itu adalah mencuci seprai pada suhu tinggi.

Jelaskan mengapa suhu tinggi (saat mencuci seprai) membantu mengurangi risiko pasien terkena demam.

Pertanyaan 4: CATATAN HARIAN Semmelweis

Banyak penyakit dapat disembuhkan dengan menggunakan antibiotik. Namun, keberhasilan beberapa antibiotik melawan demam nifas telah berkurang dalam beberapa tahun terakhir.

Apakah alasan dari hal ini?

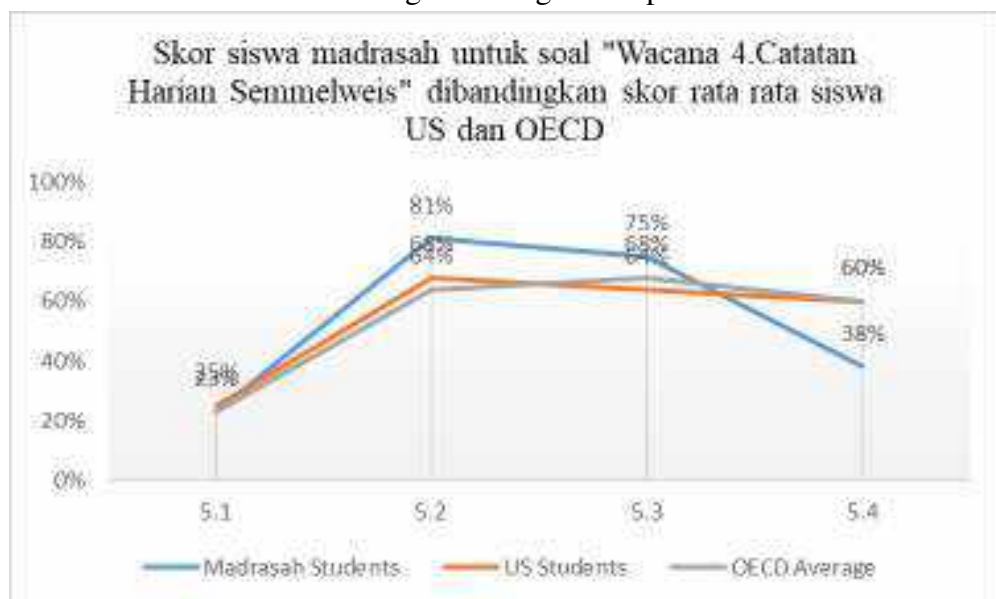
- A Setelah diproduksi, antibiotik secara bertahap kehilangan aktivitasnya.
- B Bakteri menjadi kebal terhadap antibiotik.
- C Antibiotik ini hanya membantu melawan demam nifas, tetapi tidak melawan penyakit lain.
- D Kebutuhan akan antibiotik ini telah berkurang karena kondisi kesehatan masyarakat telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir.

Persentase nilai siswa madrasah untuk soal terkait dengan “Wacana 4 Catatan Harian Semmelweis” di atas, adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Skor siswa madrasah pada soal wacana 4 catatan harian semmelweis

Nomor Soal	Madrasah Students	US Students	OECD Average
5.1	23%	25%	23%
5.2	81%	68%	64%
5.3	75%	64%	68%
5.4	38%	60%	60%

Tabel di atas akan menghasilkan grafik seperti di bawah ini:



Gambar 6. Skor siswa madrasah pada soal wacana 4 catatan harian semmelweis

Dari tabel dan gambar di atas terlihat skor siswa madrasah untuk “Soal Wacana 4 Catatan Harian Semmelweis” pada soal nomor 5.1 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan setara dengan OECD. Sedangkan pada soal nomor 5.2 dan 5.3 skor siswa madrasah berada di atas rata-rata skor siswa US dan OECD. Namun, pada soal nomor 5.4 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD.

WACANA 5. OZON

Silahkan Baca Wacana Ozon Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

Atmosfer adalah lautan udara dan sumber daya alam yang berharga untuk menopang kehidupan di Bumi. Sayangnya, aktivitas manusia yang didasarkan pada kepentingan nasional / pribadi menyebabkan kerusakan pada sumber daya bersama ini, terutama dengan menipisnya lapisan ozon yang rapuh, yang bertindak sebagai perisai pelindung bagi kehidupan di Bumi.

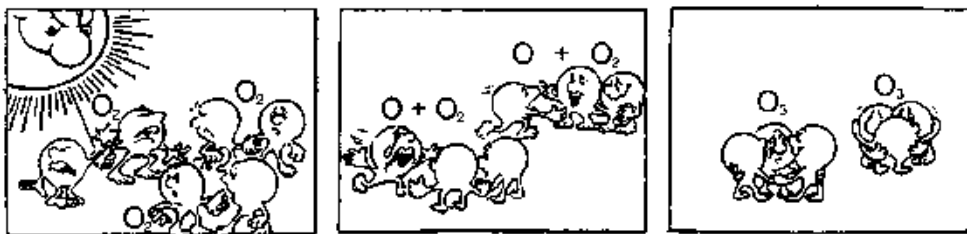
Molekul ozon terdiri dari tiga atom oksigen, berbeda dengan molekul oksigen yang terdiri dari dua atom oksigen. Molekul ozon sangat jarang: kurang dari sepuluh dalam setiap juta molekul udara. Namun, selama hampir satu miliar tahun, kehadiran mereka di atmosfer telah memainkan peran penting dalam melindungi kehidupan di Bumi. Tergantung di mana ia berada, ozon dapat melindungi atau membahayakan kehidupan di Bumi. Ozon di troposfer (hingga 10 kilometer di atas permukaan bumi) adalah ozon "jahat" yang dapat merusak jaringan dan tanaman paru-paru. Tetapi sekitar 90 persen ozon yang ditemukan di stratosfer (antara 10 dan 40 kilometer di atas permukaan bumi) adalah ozon "baik" yang memainkan peran menguntungkan dengan menyerap radiasi ultraviolet (UV-B) berbahaya dari Matahari.

Tanpa lapisan ozon yang bermanfaat ini, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya insiden sinar ultra violet dari Matahari. Dalam dekade terakhir jumlah ozon telah menurun. Pada 1974 dihipotesiskan bahwa klorofluorokarbon (CFC) dapat menjadi penyebabnya. Hingga 1987, penilaian ilmiah tentang hubungan sebab-akibat tidak cukup meyakinkan untuk melibatkan CFC. Namun, pada bulan September 1987, para diplomat dari seluruh dunia bertemu di Montreal (Kanada) dan setuju untuk menetapkan batasan yang tajam untuk penggunaan CFC.

Pertanyaan 1: OZON

Dalam teks di atas tidak disebutkan tentang cara ozon terbentuk di atmosfer. Bahkan setiap hari beberapa ozon terbentuk dan beberapa ozon lainnya menghilang. Cara ozon terbentuk diilustrasikan dalam komik

berikut.



Misalkan Anda memiliki seorang paman yang mencoba memahami arti dari strip ini. Namun, dia tidak mendapatkan pendidikan sains di sekolah dan dia tidak mengerti apa yang dijelaskan penulis strip. Dia tahu bahwa tidak ada orang kecil di atmosfer, tetapi dia bertanya-tanya apa arti orang-orang kecil di strip itu, apa arti notasi-notasi aneh O_2 dan O_3 dan proses yang diwakili oleh strip tersebut. Dia meminta Anda untuk menjelaskan strip. Asumsikan pamanmu tahu:

- bahwa O adalah symbol dari oksigen.
- apa itu atom dan molekul.

Tulislah penjelasan dari komik tersebut untuk pamanmu.

Dalam penjelasan Anda, gunakan kata-kata atom dan molekul seperti cara mereka digunakan dalam baris 5 dan 6.

Pertanyaan 2: OZON

Tujuan Pertanyaan: Mengevaluasi bukti/data ilmiah secara kritis

Ozon juga terbentuk selama badai petir. Ini menyebabkan bau khas setelah badai seperti itu. Dalam baris 9–13 penulis teks membedakan antara “ozon jahat” dan “ozon baik”.

Dalam hal artikel, apakah ozon yang terbentuk selama badai "ozon buruk" atau "ozon baik"?

Pilih jawaban dan penjelasan yang didukung oleh teks.

	Ozon jahat atau ozon baik?	Penjelasan
A	Jahat	Ozon ini terbentuk saat cuaca buruk.
B	Jahat	Ozon ini terbentuk di troposfer.
C	Baik	Ozon ini terbentuk di stratosfer
D	Baik	Ozon ini baunya enak

Pertanyaan 3: OZON

Tujuan Pertanyaan: Menerapkan pengetahuan ilmiah dalam situasi yang disajikan

Baris 14 dan 15 menyatakan: "Tanpa lapisan ozon yang bermanfaat ini, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya insiden sinar ultra-violet dari Matahari."

Sebutkan salah satu dari penyakit ini.

Pertanyaan 4: OZON

Tujuan Pertanyaan: Memahami pertanyaan

Di akhir teks, sebuah pertemuan internasional di Montreal disebutkan. Pada pertemuan itu banyak pertanyaan sehubungan dengan kemungkinan penipisan lapisan ozon dibahas. Dua dari pertanyaan itu ditunjukkan pada tabel di bawah ini. Bisakah pertanyaan yang tercantum di bawah ini dijawab oleh penelitian ilmiah?

Lingkari Ya atau Tidak untuk masing-masing pertanyaan

Pertanyaan:	Bisa dijawab oleh penelitian ilmiah?
Haruskah ketidakpastian ilmiah tentang pengaruh CFC pada lapisan ozon menjadi alasan bagi pemerintah untuk tidak mengambil tindakan?	Ya / Tidak
Berapakah konsentrasi CFC di atmosfer pada tahun 2002 jika pelepasan CFC ke atmosfer terjadi pada laju yang sama seperti saat ini?	Ya / Tidak

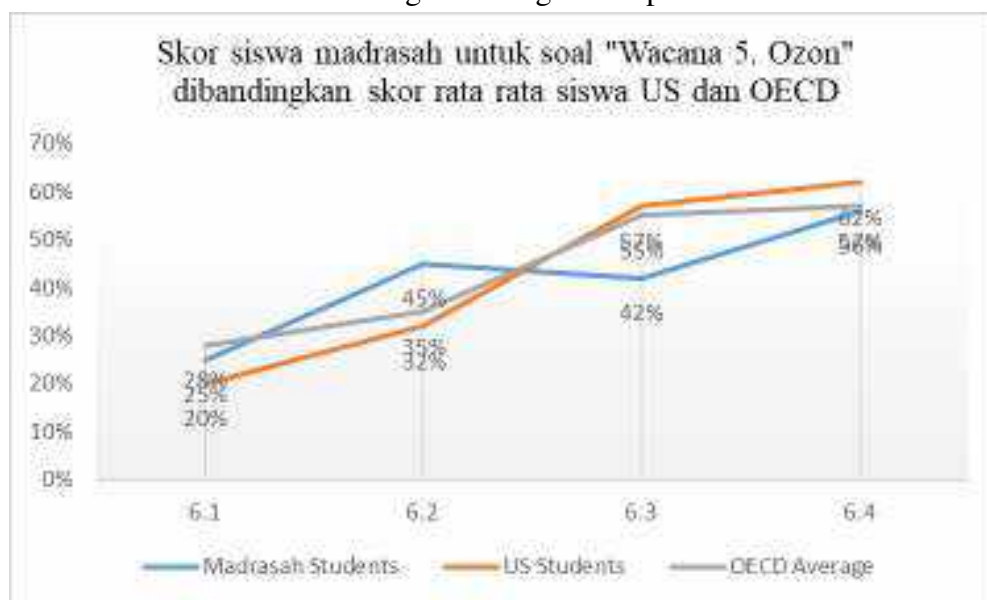
Persentase nilai siswa madrasah untuk soal terkait dengan "Wacana 5 Ozon" di atas, adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Skor madrasah siswa pada soal wacana 5 ozon

Nomor Soal	Madrasah Students	US Students	OECD Average
6.1	25%	20%	28%
6.2	45%	32%	35%
6.3	42%	57%	55%

6.4	56%	62%	57%
-----	-----	-----	-----

Tabel di atas akan menghasilkan grafik seperti di bawah ini:



Gambar 7. Skor madrasah siswa pada soal wacana 5 ozon

Dari tabel dan gambar di atas terlihat skor siswa madrasah untuk “Soal Wacana 5 Ozon” pada soal nomor 6.1 skor siswa madrasah berada di atas rata-rata siswa US dan berada dibawah rata-rata OECD. Sedangkan pada soal nomor 6.2 skor siswa madrasah berada di atas rata-rata skor siswa US dan OECD. Namun, pada soal nomor 6.3 dan 6.4 skor siswa madrasah berada di bawah rata-rata siswa US dan OECD.

WACANA 6. RUMAH KACA

Silahkan Baca Wacana Rumah Kaca Berikut Ini dan Jawab Semua Pertanyaan yang Tersedia Di Bawah Wacana Tersebut.

EFEK RUMAH KACA: FAKTA ATAU FIKSI?

Makhluk hidup membutuhkan energi untuk bertahan hidup. Energi yang menopang kehidupan di Bumi berasal dari Matahari, yang memancarkan energi ke ruang angkasa karena sangat panas. Sebagian kecil dari energi ini mencapai Bumi. Atmosfer Bumi bertindak seperti selimut pelindung di permukaan planet kita, mencegah variasi suhu yang akan ada di dunia tanpa udara. Sebagian besar energi yang dipancarkan dari Matahari melewati atmosfer Bumi. Bumi menyerap sebagian energi ini, dan sebagian

dipantulkan kembali dari permukaan bumi. Bagian dari energi yang dipantulkan ini diserap oleh atmosfer. Sebagai akibatnya, suhu rata-rata di atas permukaan bumi lebih tinggi daripada tanpa atmosfer. Atmosfer bumi memiliki efek yang sama dengan rumah kaca, karenanya disebut efek rumah kaca. Efek rumah kaca dikatakan telah menjadi lebih menonjol selama abad kedua puluh. Adalah fakta bahwa suhu rata-rata atmosfer bumi telah meningkat. Dalam surat kabar dan majalah peningkatan emisi karbon dioksida sering dinyatakan sebagai sumber utama kenaikan suhu di abad kedua puluh. Seorang siswa bernama André tertarik pada kemungkinan hubungan antara suhu rata-rata atmosfer Bumi dan emisi karbon dioksida di Bumi. Di perpustakaan dia menemukan dua grafik berikut.

