

LAMPIRAN-LAMPIRAN



Lampiran 2

Instrumen Tes Literasi Sains

TES LITERASI SAINS

NAMA :
 KELAS :
 SEKOLAH :
 HARI/TANGGAL :



PETUNJUK Pengerjaan Tes

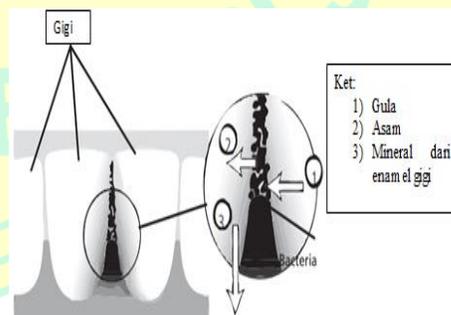
1. Tes literasi sains ini terdiri dari 54 butir soal yang harus Anda selesaikan.
2. Soal berisi seperti teks, tabel, dan gambar yang diikuti oleh satu atau beberapa pertanyaan.
3. Bacalah cerita/ bahan bacaan yang tersedia dengan cermat untuk memudahkan mengerjakan soal.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah.
5. Isilah dengan jujur, apa adanya sesuai dengan pengetahuanmu dan tidak terburu-buru.
6. Hasil yang telah dikerjakan tidak ada hubungannya dengan nilai rapot.
7. Jawaban langsung ditulis dengan jelas pada lembar soal, dan dikumpulkan setelah waktu pengerjaan soal terakhir.

SOAL

1. **TEMA 1: PEMBUSUKAN GIGI**

Bacalah informasi di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

Bakteri yang hidup di mulut kita menyebabkan caries gigi (pembusukan gigi). Caries telah menjadi permasalahan sejak tahun 1700an ketika gula dihasilkan dari perkembangan industri tebu. Saat ini, tahu banyak info tentang caries gigi, antara lain:



kita

Bakteri penyebab caries gigi memperoleh makanan dari gula
 Gula tersebut diubah menjadi asam

Asam membahayakan permukaan gigi
Menggosok gigi membantu mencegah caries

Pertanyaan 1*

Apakah peranan bakteri penyebab caries gigi?

.....

.....

.....

Pertanyaan 2*

Sebuah negara memiliki jumlah kasus pembusukan gigi yang tinggi perindividu warganya. Dapatkah pertanyaan mengenai pembusukan gigi di negara tersebut dijawab dengan penelitian ilmiah? Bagaimana judul penelitian yang dapat dihasilkan?

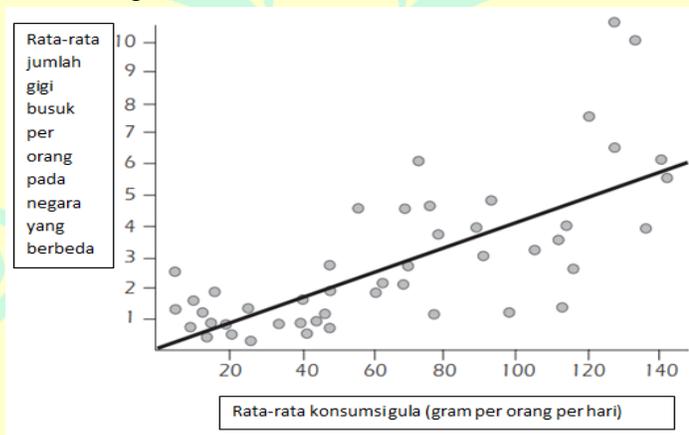
.....

.....

.....

Pertanyaan 3

Grafik di bawah ini menunjukkan konsumsi sejumlah gula dan kalori di berbagai negara. Masing-masing negara diwakili oleh satu titik pada grafik. Apa yang dapat disimpulkan dari grafik tersebut?



.....

.....

.....

Pertanyaan 4 dan 5

Tandai (√) pada salah satu kotak sesuai pilihanmu.

Pertanyaan	Sangat Tertarik	Tertarik	Kurang Tertarik	Tidak Tertarik
4. Seberapa menarik menurutmu mengetahui bakteri penyebab karies gigi di bawah mikroskop?				
5. Seberapa menarik menurutmu memahami bagaimana gula/makanan dapat menyebabkan karies gigi?				

2. TEMA 2: ADONAN ROTI



Pada proses pembuatan roti, diperlukan beberapa bahan dasar diantaranya tepung, air, garam dan ragi. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampur dan disimpan selama beberapa jam agar terjadi proses fermentasi. Selama proses fermentasi, perubahan kimia terjadi pada adonan, ragi (jamur bersel satu) membantu mengubah pati dan gula pada tepung menjadi karbondioksida dan alkohol.

Pertanyaan 6*

Fermentasi menyebabkan adonan roti dapat mengembang. Berikan alasan mengapa adonan tersebut dapat mengembang?

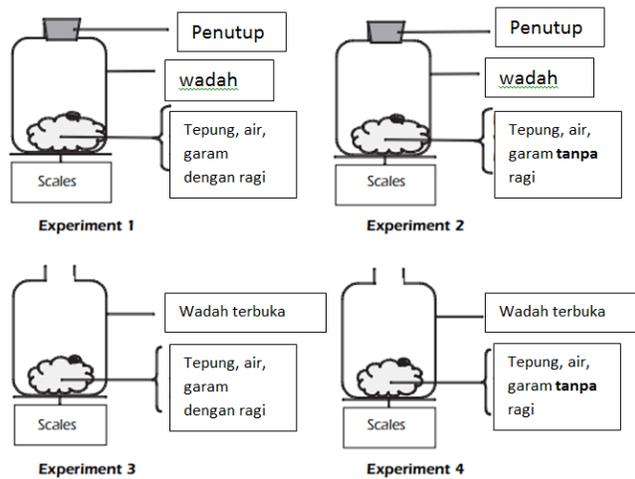
.....

.....

.....

Pertanyaan 7

Beberapa jam setelah mencampur adonan, juru masak menimbang dan mengamati bahwa massa adonan tersebut telah berkurang. Pada awalnya, massa adonan adalah sama pada masing-masing dari keempat percobaan yang ditunjukkan di bawah ini.



Manakah percobaan yang harus dibandingkan oleh juru masak untuk menguji bahwa ragi adalah penyebab berkurangnya massa adonan tersebut?

.....

.....

.....

3. **TEMA 3: EFEK RUMAH KACA**

Bacalah teks di bawah ini dengan seksama dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

EFEK RUMAH KACA FAKTA ATAU FIKSI?

Makhluk hidup memerlukan energi untuk kelangsungan hidupnya. Energi yang menopang kehidupan di bumi berasal dari matahari, yang memancarkan energi ke dalam ruang angkasa karena sangat panas. Sebagian kecil dari energi ini mencapai bumi.

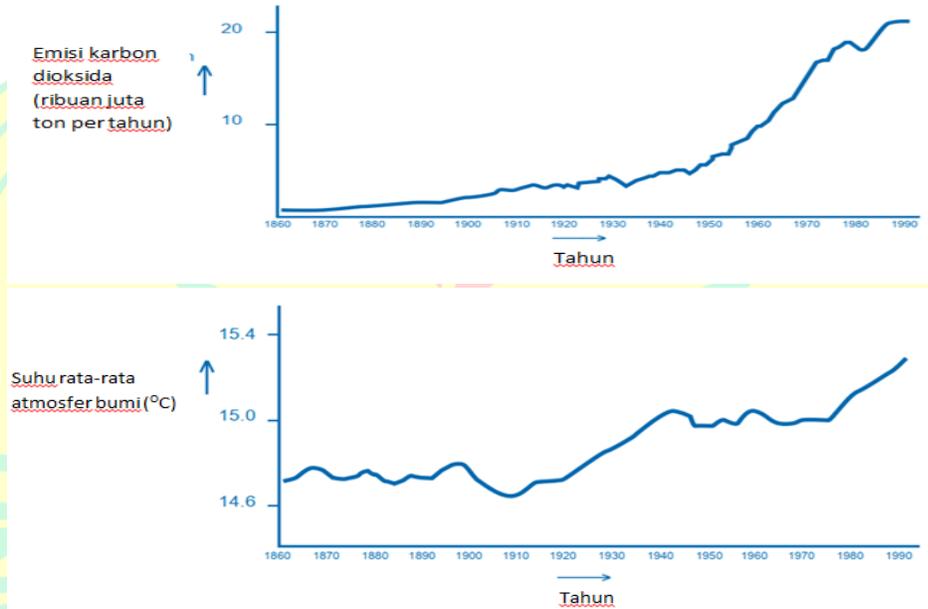
Atmosfer bumi bertindak sebagai selimut pelindung di atas permukaan planet kita, mencegah suhu yang bervariasi yang akan terdapat di dunia tanpa udara. Sebagian besar energi radiasi yang berasal dari matahari menembus atmosfer bumi.

Bumi menyerap sebagian energi ini, dan sebagian dipantulkan kembali dari permukaan bumi. Sebagian pantulan energi ini diserap oleh atmosfer. Sebagai akibatnya, suhu rata-rata di atas permukaan bumi lebih tinggi daripada jika tidak ada atmosfer. Atmosfer bumi mempunyai efek yang sama dengan rumah kaca, sehingga muncul istilah *efek rumah kaca*.

Efek rumah kaca menjadi sering dibicarakan selama abad kedua puluh. Fakta menunjukkan bahwa suhu rata-rata atmosfer bumi telah naik. Dalam berbagai

surat kabar dan majalah, kenaikan emisi karbon dioksida seringkali disebut sebagai penyebab utama kenaikan suhu pada abad kedua puluh.

Seorang siswa bernama Andre tertarik akan hubungan yang mungkin antara suhu rata-rata atmosfer bumi dan karbon dioksida di bumi. Di perpustakaan ia menjumpai grafik berikut:



Dari kedua grafik tersebut Andre menyimpulkan bahwa sudah pasti kenaikan suhu rata-rata dari atmosfer bumi disebabkan oleh kenaikan emisi karbon dioksida.

Pertanyaan 8

Hal apakah yang ditunjukkan oleh grafik yang mendukung kesimpulan Andre?

.....

.....

.....

Pertanyaan 9*

Siswa lain, Jeni, tidak setuju dengan kesimpulan Andre. Ia membandingkan kedua grafik itu dan mengatakan bahwa beberapa bagian dari kedua grafik tersebut tidak mendukung kesimpulan Andre.. Berikan sebuah contoh bagian grafik yang tidak mendukung kesimpulan Andre. Jelaskan jawabanmu.

.....

.....

.....

Pertanyaan 10

Andre tetap bertahan pada kesimpulannya bahwa kenaikan suhu rata-rata atmosfer bumi disebabkan oleh peningkatan emisi karbon dioksida. Tetapi Jeni berpendapat bahwa kesimpulan itu terlalu cepat. Jeni, tidak setuju dengan kesimpulan Andre. Ia mengatakan “Sebelum menerima kesimpulan ini kamu harus yakin bahwa faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi efek umah kaca tetap konstan”. Sebutkan satu faktor yang dimaksud Jeni.

.....

.....

.....

4. TEMA 4: HUJAN ASAM

Bacalah teks di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

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 oleh replikanya. Patung-patung aslinya rusak termakan hujan asam.

**Pertanyaan 11***

Hujan normal sedikit bersifat asam Karena telah menyerap gas karbon dioksida dari udara. Hujan asam 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 12*

“Dampak dari hujan asam terhadap marmer dapat dicontohkan dengan cara meletakkan kepingan marmer di dalam asam cuka semalaman. Cuka dan hujan asam memiliki tingkat keasaman yang kira-kira sama. Ketika kepingan marmer

diletakkan di dalam cuka, terbentuk gelembung gas. Massa dari kepingan marmer kering dapat ditentukan sebelum dan setelah percobaan”

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

.....

Pertanyaan 13

Siswa yang melakukan dua percobaan. Percobaan pertama dengan merendam kepingan marmer ke dalam air cuka dan percobaan kedua dengan merendam kepingan marmer ke dalam air suling* semalaman. Setelah dibiarkan semalaman, kepingan marmer dari masing-masing gelas dikeringkan dan ditimbang.

Jelaskan alasan siswa itu memasukkan langkah ini di dalam percobaannya.

.....

*air suling: air yang telah melalui proses penyulingan sehingga tidak memiliki kandungan mineral.

5. TEMA 5: MARY MONTAGU

Bacalah teks di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

SEJARAH VAKSINASI

Mary Montagu adalah seorang wanita cantik. Dia mampu bertahan hidup dari serangan cacar pada tahun 1715, tetapi hal tersebut meninggalkan bekas luka berupa bopeng. Ketika tinggal di Turki pada tahun 1717, dia mengamati metode inokulasi yang umumnya digunakan di sana. Perlakuan ini meliputi penggoresan sejenis virus cacar yang lemah ke dalam kulit orang muda yang sehat, yang kemudian menjadi sakit, tetapi dalam banyak kasus hanya sakit ringan. Mary sangat yakin terhadap keamanan metode inokulasi tersebut sehingga ia mengizinkan anak laki-laki dan perempuannya untuk diinokulasi.

Pada tahun 1796, Edward Jenner menggunakan metode tersebut pada penyakit cacar sejenis pada sapi, untuk menghasilkan antibody melawan penyakit cacar. Dibandingkan dengan inokulasi cacar, perlakuan ini memiliki efek samping

yang lebih kecil dan orang yang telah diberi perlakuan tidak dapat menginfeksi lainnya. Perlakuan itu menjadi dikenal sebagai vaksinasi.

Pertanyaan 14*

Jenis penyakit apa yang dapat dilawan dengan cara vaksinasi?

.....

.....

.....

Pertanyaan 15

Jika terdapat manusia yang mengidap penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri kemudian dinyatakan sembuh, tipe bakteri apa yang dapat menyebabkan ia sakit lagi? Mengapa demikian?

.....

.....

.....

Pertanyaan 16

Berilah satu alasan anak-anak dan orang tua, khususnya, disarankan untuk divaksinasi?

.....

.....

.....

6. TEMA 6: OLAH RAGA

Bacalah teks di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

Olah raga teratur tetapi tidak berlebihan baik bagi kesehatan kita.

Pertanyaan 17*

Apakah yang terjadi ketika otot sedang dilatih/bekerja?



.....

.....

.....

Pertanyaan 18*

Mengapa kamu harus bernapas lebih dalam ketika sedang berolahraga daripada ketika sedang beristirahat?

.....

7. TEMA 7: TANAMAN BUDIDAYA HASIL REKAYASA GENETIKA

JAGUNG HASIL REKAYASA GENETIKA SEHARUSNYA DILARANG

Kelompok yang mendukung kelestarian lingkungan memohon supaya jenis jagung baru hasil rekayasa genetika (RG) dilarang.

Jagung RG ini diciptakan supaya tidak terpengaruh oleh herbisida baru yang ampuh, yang mampu mematikan tanaman jagung biasa. Herbisida baru ini akan mematikan sebagian besar gulma yang tumbuh di ladang jagung.

Kelompok tersebut mengatakan bahwa gulma-gulma ini merupakan makanan bagi hewan-hewan kecil, khususnya insekta, penggunaan herbisida baru pada tanaman jagung RG akan berdampak buruk bagi lingkungan. Pendukung penggunaan jagung RG mengatakan bahwa penelitian ilmiah telah membuktikan bahwa hal ini akan terjadi.

Ini adalah uraian dari penelitian ilmiah yang disebutkan di dalam artikel di atas:

Jagung ditanam di 200 ladang yang ada di seluruh negara.

Setiap ladang dibagi menjadi dua. Setengah bagian ditanami jagung hasil rekayasa genetika (RG) dan disemprot dengan herbisida baru, dan setengahnya lagi ditanami jagung biasa dan disemprot dengan herbisida biasa.

Pertanyaan 19

Faktor apa sajakah yang menjadi variable bebas pada studi ilmiah tersebut yang dicantumkan dalam artikel di atas?

.....

Pertanyaan 20*

Jagung ditanam pada 200 ladang di berbagai wilayah negara. Mengapa para ilmuwan menggunakan lebih dari satu lokasi?

.....

Pertanyaan 21 dan 22

Tandai (√) pada salah satu kotak sesuai pilihanmu.

Pertanyaan	Sangat Tertarik	Tertarik	Kurang Tertarik	Tidak Tertarik
21. Seberapa menarik menurutmu belajar tentang proses tanaman hasil rekayasa genetika?				
22. Seberapa menarik menurutmu belajar mengapa beberapa tanaman tidak berpengaruh oleh herbisida?				

8. TEMA 8: KLONING

Bacalah artikel surat kabar ini dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

Suatu Mesin Pengganda Untuk Makhluk Hidup



Sudah pasti jika dilakukan pemilihan hewan terpopuler tahun 1997, Dolly akan menjadi pemenang! Dolly adalah seekor domba Skotlandia yang tampak pada gambar. Namun, Dolly bukanlah sekedar domba biasa. Dolly adalah klon dari domba lain. Klon berarti penggandaan. Kloning berarti menggandakan “dari satu kopi induk”. Ilmuwan berhasil menciptakan domba ‘Dolly’ yang identik dengan domba yang berfungsi sebagai “kopi induk”.

Adalah Ian Wilmut, seorang ilmuwan Skotlandia, yang merancang “mesin pengganda” untuk domba. Dia mengambil potongan sangat kecil dari ambing (payudara) seekor domba dewasa (domba 1).

Dari potongan sangat kecil itu, dia mengambil inti selnya, kemudian memindahkan inti tersebut ke dalam sel telur domba (betina) lainnya (domba 2). Tetapi sebelumnya ia mengambil dari sel telur tersebut semua bahan yang dapat dihasilkan dari sel telur tersebut. Ian Wilmut menanamkan sel telur domba 2 yang telah dimanipulasi ke dalam domba betina lain (domba 3). Domba 3 menjadi hamil dan mempunyai anak: Dolly

Sejumlah ilmuwan berpendapat bahwa dalam beberapa tahun lagi, mungkin manusia juga dapat diklon. Namun banyak pemerintah telah memutuskan untuk melarang cloning terhadap manusia secara hukum

Pertanyaan 23

Domba mana yang identik dengan Dolly?

.....

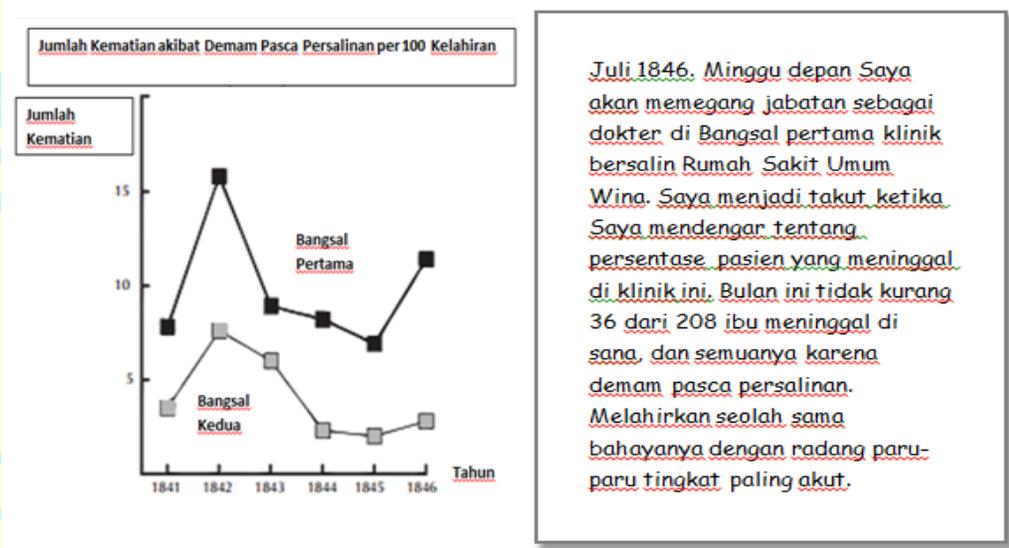
Pertanyaan 24*

Pada baris ke 8 dikatakan bahwa bagian ambing yang digunakan disebut sebagai “potongan sangat kecil”. Dari teks artikel, kamu dapat memastikan apa yang dimaksud dengan “potongan sangat kecil”. “Potongan sangat kecil” itu adalah

.....

9. Tema 9 : CATATAN HARIAN SEMMELWEIS

Bacalah wacana di bawah ini dengan seksama untuk menjawab pertanyaan no 1-4.



Tulisan yang bersumber dari catatan harian Ignaz Semmelweis (1818-1865) ini menggambarkan dampak yang membahayakan dari demam pasca persalinan, yaitu penyakit mewabah yang telah banyak merenggut nyawa para wanita yang baru saja melahirkan.

Semmelweis telah mengumpulkan data jumlah kematian ibu melahirkan bangsal pertama dan kedua (lihat grafik). Para dokter termasuk Semmelweis sama sekali tidak mengetahui penyebab demam pasca persalinan itu. Berikut catatan Semmelweis lainnya:

“Desember 1846, Mengapa begitu banyak wanita meninggal karena demam pasca persalinan tanpa sebab apapun? Selama berabad-abad ilmu pengetahuan telah menyatakan bahwa demam itu adalah wabah tak terlihat yang telah banyak merenggut nyawa para ibu. Penyebabnya mungkin saja adalah perubahan di udara, atau pengaruh dari luar bumi (ekstraterestrial), atau pergerakan bumi itu sendiri, gempa.”

Sekarang tidak banyak orang beranggapan bahwa pengaruh ekstraterestrial atau gempa bumi adalah penyebab demam itu. Tetapi pada masa Semmelweis hidup, banyak orang, bahkan para ilmuwan, memiliki pandangan demikian. Sekarang kita mengetahui bahwa penyakit itu berkaitan dengan kondisi higienis. Semmelweis mengetahui bahwa demam itu tidak mungkin disebabkan oleh pengaruh ekstraterestrial atau gempa bumi. Ia merujuk pada data yang dikumpulkannya (lihat diagram) dan menggunakannya untuk mencoba meyakinkan rekan-rekannya.

Pertanyaan 25

Bayangkan bahwa kamu adalah Semmelweis. Berikan sebuah alasan (berdasarkan data yang dikumpulkan Semmelweis) mengapa demam pasca persalinan tidak disebabkan oleh gempa bumi.

.....

.....

.....

Catatan Harian Semmelweis bagian 2

Bagian dari penyelidikan di rumah sakit tersebut adalah pembedahan. Tubuh orang yang telah meninggal di bedah untuk mengetahui penyebab kematiannya. Semmelweis mencatat bahwa para asisten dokter yang bekerja di bangsal pertama biasa melakukan pemeriksaan pada wanita yang baru saja melahirkan.

Para asisten tersebut tidak terlalu peduli untuk membersihkan diri mereka setelah pembedahan. Beberapa bahkan bangga dengan hal itu, seolah dari bau yang masih tercium itu mereka memberitahumu bahwa mereka baru saja bekerja di kama jenazah, dan ingin menunjukkan betapa giatnya mereka.

Salah seorang teman Semmelweis kemudian diketahui meninggal setelah mengalami luka pada saat melakukan sebuah pembedahan. Hasil otopsi pada jenazahnya menunjukkan tanda-tanda yang sama dengan jenazah ibu yang meninggal karena demam pasca persalinan. Hal ini memberikan sebuah ide baru bagi Semmelweis.

Pertanyaan 27

Semmelweis berhasil untuk mengurangi jumlah kematian akibat demam pasca persalinan. Tetapi hingga saat ini demam pasca persalinan itu masih merupakan penyakit yang sulit dihilangkan. Demam yang sulit diobati merupakan masalah bagi banyak rumah sakit. Beberapa tindakan rutin dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Diantaranya adalah mencuci sprei pada suhu tinggi. Jelaskan mengapa suhu tinggi (pada saat mencuci sprei) membantu mengurangi resiko pasien terjangkit demam pasca melahirkan.

.....

.....

.....

Pertanyaan 28

Banyak penyakit mungkin dapat disembuhkan dengan menggunakan antibiotika. Namun keberhasilan beberapa antibiotika untuk menyembuhkan demam pasca melahirkan telah menurun akhir-akhir ini. Apa alasannya?

.....

.....

.....

10. Tema 10: LALAT

Bacalah teks di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya.

Seorang petani sehari-hari bekerja dengan ternak sapi perah pada sebuah stasiun pusat eksperimen agrikultur. Populasi lalat di kandang tempat sapi-sapi itu tinggal sangat tinggi sehingga mempengaruhi kesehatan ternak. Jadi petani tersebut menyemprotkan kandang dan ternak dengan larutan insektisida A. Insektisida tersebut membunuh hampir semua lalat. Beberapa lama sesudahnya, bagaimanapun juga jumlah populasi lalat kembali meningkat. Petani kembali menyemprotkan insektisida, hasilnya sama dengan penyemprotan pertama. Sangat banyak, tapi tidak seluruhnya lalat mati. Lagi, dalam waktu singkat populasi lalat kembali meningkat, dan petani menyemprotkan insektisida A lagi. Ketika kondisi tersebut berulang hingga lima kalinya, lalu mulai jelaslah bahwa kemampuan insektisida A dalam membunuh lalat semakin menurun efektivitasnya. Petani memperhatikan bahwa sejumlah besar larutan insektisida telah dibuat dan digunakan pada semua penyemprotan. Oleh karena itu ia menilai bahwa kemungkinan larutan insektisida tersebut telah terdekomposisi (kadaluarsa).

Pertanyaan 29

Menurut petani, insektisida itu telah kadaluarsa. Jelaskan dengan singkat, bagaimana informasi petani ini dapat diuji ?

.....

.....

.....

Pertanyaan 30

Menurut petani, insektisida itu telah kadaluarsa. Berikan alternative penjelasan mengapa “insektisida A menjadi berkurang dan kurang efektif...”

.....

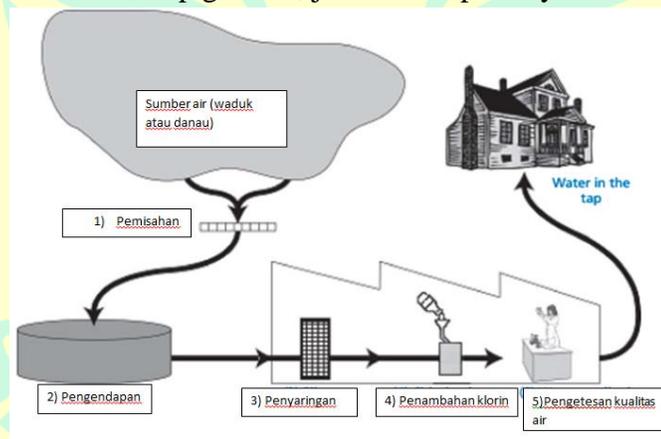
.....

.....

11. Tema 11: AIR MINUM

Gambar di bawah ini menunjukkan bagaimana persediaan air di rumah-rumah diproses agar dapat diminum.

Dari interpretasimu terhadap gambar, jawablah 4 pertanyaan berikut ini.

**Pertanyaan 31**

Sangatlah penting untuk memiliki sumber air yang baik. Air yang diperoleh dari bawah tanah disebut air tanah. Berikanlah satu alasan mengapa terdapat lebih sedikit bakteri dan partikel polusi di air tanah dibandingkan dengan air dipermukaan seperti danau dan sungai.

.....

.....

.....

Pertanyaan 32

Penjernihan air dilakukan dalam beberapa tahapan, yang melibatkan berbagai teknik yang berbeda. Proses penjernihan yang ditunjukkan pada gambar terdiri dari empat tahapan (nomor 1-4). Pada tahap ke-2, air ditampung pada kolam pengendapan. Bagaimanakah caranya membuat air bersih?

.....

.....

.....

Pertanyaan 33

Andaikan para ilmuwan yang terlibat dalam proses pengetesan menemukan bahwa terdapat sejumlah bakteri berbahaya dalam air setelah proses penjernihan selesai. Apa yang seharusnya dilakukan oleh warga di rumah dengan air terkontaminasi yang telah dialirkan ke rumah sebelum mereka meminumnya?

.....

.....

.....

Pertanyaan 34, 35 dan 36

Tandai (√) pada salah satu kotak sesuai pilihanmu.

Pertanyaan	Sangat Tertarik	Tertarik	Kurang Tertarik	Tidak Tertarik
34. Seberapa menarik menurutmu mengetahui bagaimana air diuji untuk mengetahui kontaminasi bakteri?				
35. Seberapa menarik menurutmu mempelajari lebih banyak tentang pengolahan kimiawi dalam pasokan air?				
36. Seberapa menarik menurutmu mempelajari tentang penyakit-penyakit yang disebabkan oleh air minum?				

12. Tema 12 : Cacar Tikus (Mousepox)

Terdapat banyak macam virus pox yang menyebabkan penyakit cacar pada hewan. Setiap macam virus biasanya hanya menginfeksi satu jenis hewan. Sebuah majalah telah melaporkan bahwa seorang ilmuwan telah menggunakan

rekayasa genetika untuk mengubah DNA virus cacar pada tikus. Virus yang telah diubah ini membunuh semua tikus yang diinfeksi.

Menurut para ilmuwan, penelitian mengenai modifikasi virus sangat penting agar dapat mengendalikan hama yang merugikan manusia. Kritikan terhadap penelitian ini mengatakan bahwa modifikasi virus tersebut akan lolos dari laboratorium dan menginfeksi hewan-hewan lainnya. Mereka juga mengkhawatirkan bahwa virus cacar pada tikus yang telah diubah itu yang semula menginfeksi satu jenis hewan, dapat menginfeksi hewan lainnya, khususnya manusia. Manusia yang diinfeksi oleh virus pox (cacar) disebut smallpox atau penyakit cacar.

Smallpox membunuh banyak orang yang diinfeksi, sementara orang mengira bahwa penyakit ini telah dinyatakan bebas dari populasi manusia. Contoh-contoh virus cacar disimpan di dalam laboratorium di seluruh dunia.

Pertanyaan 37

Para kritikus menekankan kekhawatiran bahwa virus cacar tikus akan menginfeksi hewan selain tikus. Berikan alasan dengan penjelasan terbaik terhadap kekhawatiran ini?

.....

.....

.....

Pertanyaan 38

Satu kritikan tentang penelitian ini adalah kekhawatiran bahwa virus cacar pada tikus yang telah diubah itu lolos dari laboratorium. Virus ini akan menyebabkan lenyapnya beberapa jenis tikus. Berikan penjelasan apa yang akan terjadi jika beberapa jenis tikus punah?

.....

.....

.....

Pertanyaan 39

Suatu perusahaan mencoba untuk mengembangkan virus yang dapat membuat kemandulan pada tikus. Virus seperti ini akan membantu mengendalikan jumlah tikus. Berikan penjelasan terbaik andaikan perusahaan tersebut berhenti?

.....

.....

.....

Pertanyaan 40, 41 dan 42

Tandai (√) pada salah satu kotak sesuai pilihanmu.

Pertanyaan	Sangat Tertarik	Tertarik	Kurang Tertarik	Tidak Tertarik
40. Seberapa menarik menurutmu mempelajari struktur virus?				
41. Seberapa menarik menurutmu mempelajari bagaimana virus bermutasi/ berubah?				
42. Seberapa menarik menurutmu memahami bagaimana tubuh bertahan dari infeksi virus?				

13. Tema 13: Merokok

Tembakau dihisap melalui rokok, cerutu, dan pipa. Penelitian menunjukkan bahwa penyakit-penyakit yang disebabkan oleh tembakau membunuh hamper 13.500 orang setiap hari di dunia. Diramalkan bahwa pada tahun 2020 penyakit-penyakit yang disebabkan oleh tembakau akan mencapai jumlah 12% dari semua kematian secara global. Asap tembakau mengandung banyak zat berbahaya. Zat-zat yang paing berbahaya adalah tar, nikotin, dan karbon monoksida

Pertanyaan 43

Beberapa orang menggunakan plester nikotin untuk membantu mereka berhenti merokok. Plester dilekatkan pada kulit dan akan melepaskan nikotin ke dalam darah. Hal ini membantu untuk menghilangkan gejala-gejala ketagihan dan keadaan tidak enak pada orang yang berhenti merokok. Untuk mempelajari keberhasilan plester nikotin, dipilih secara acak sekelompok perokok yang terdiri atas 100 orang yang ingin berhenti merokok. Kelompok ini diamati selama enam bulan. Keberhasilan plester nikotin akan diukur dengan menghitung berapa banyak orang di dalam kelompok ini yang tidak merokok pada akhir penelitian. Bagaimana perlakuan pada sekelompok perokok yang berjumlah 100 orang dalam rancangan peneilitian tersebut?

.....

.....

.....

Pertanyaan 44

Berbagai macam metode digunakan untuk mempengaruhi orang agar berhenti merokok. Berikan penjelasan mengenai teknologi yang digunakan untuk mengurangi kebiasaan merokok?

.....

.....

.....

14. **Tema 14: Operasi Besar**

Pembedahan besar dilakukan di dalam suatu ruangan yang dilengkapi dengan peralatan khusus untuk menyembuhkan banyak penyakit.

**Pertanyaan 45**

Selama berlangsungnya pembedahan besar pasien dibius sehingga mereka tidak merasakan sakit. Pembedahan biasanya dilakukan dengan menggunakan gas yang diberikan melalui masker wajah yang dipasang menutupi hidung dan mulut. System organ manusia mana saja yang terkena pengaruh gas bius?

.....

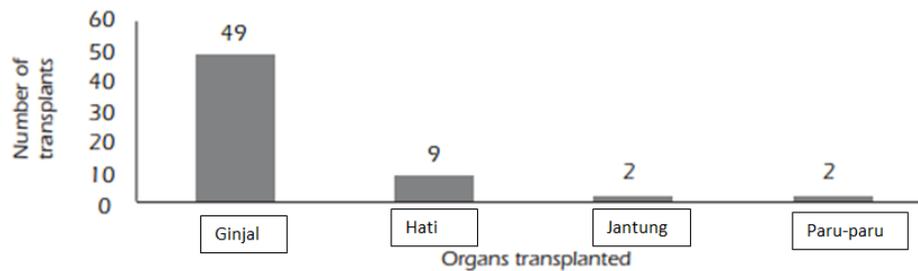
.....

.....

.....

Pertanyaan 46

Pencangkokan organ melibatkan pembedahan besar dan hal ini emakin lama semakin biasa dilakukan. Grafik di bawah ini menggambarkan jumlah organ yang dicangkokkan di rumah sakit tertentu selama tahun 2003.



Buatlah kesimpulan berdasarkan data dari grafik di atas?

.....

.....

.....

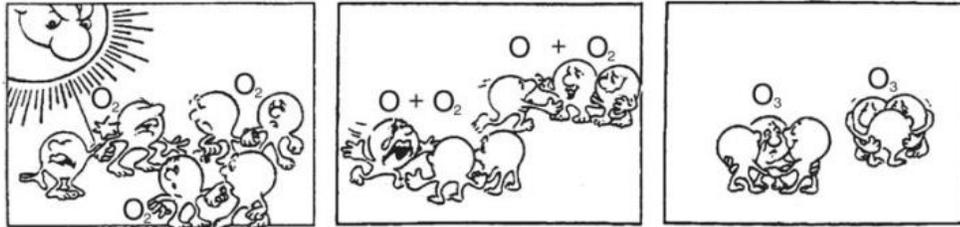
15. Tema 15: Ozon

Atmosfer adalah lautan udara dan sumber daya alam yang berharga untuk mempertahankan kehidupan di bumi. Sayangnya, lapisan ozon yang bertindak sebagai perisai pelindung bagi kehidupan di bumi terkikis dan menjadi rapuh akibat aktivitas manusia karena kepentingan nasional/ pribadi.

Molekul ozon terdiri dari tiga atom oksigen, yang berbeda dengan molekul oksigen yang terdiri dari dua atom oksigen. Molekul ozon sangat langka, setiap sejuta molekul udara terdapat kurang dari sepuluh molekul ozon. Namun, selama hampir satu miliar tahun, kehadiran mereka di atmosfer telah memainkan peran penting dalam menjaga kehidupan di bumi. Tergantung di mana ia berada, ozon dapat melindungi atau membahayakan kehidupan di dunia. Ozon di troposfer (hingga 10 kilometer di atas permukaan bumi) tidak menguntungkan karena dapat merusak jaringan paru-paru dan tanaman. Sekitar 90% ozon ditemukan di atmosfer (antara 10 sampai 40 kilometer di atas permukaan bumi) menguntungkan karena menyerap ultraviolet dari matahari yang radiasinya berbahaya. Tanpa lapisan ozon yang menguntungkan, manusia akan lebih rentan terhadap penyakit tertentu karena meningkatnya sinar ultra violet dari matahari, dimana pada decade terakhir ini jumlah ozon terjadi penurunan. Pada tahun 1974, hipotesis bahwa CFC bisa menjadi penyebab terjadinya pengikisan lapisan ozon. Sampai 1987, kajian ilmiah tentang hubungan sebab-akibat tidak cukup meyakinkan CFC penyebabnya. Namun, pada bulan September 1987, diplomat dari seluruh dunia bertemu di Montreal (Kanada) dan setuju menetapkan pembatasan penggunaan CFC.

Pertanyaan 47

Dalam teks di atas tidak disebutkan tentang cara terbentuknya ozon di atmosfer. Setiap hari beberapa ozon terbentuk dan beberapa ozon lainnya menghilang. Cara ozon terbentuk diilustrasikan dalam gambar berikut.



Misalkan Anda memiliki paman yang ingin memahami makna gambar tersebut dan meminta Anda untuk menjelaskan gambar tersebut. Paman Anda belum pernah mendapatkan pendidikan sains di sekolahnya dan tidak mengerti apa yang dijelaskan pada gambar. Paman Anda tidak tahu symbol O, O₂, dan O₃ pada gambar. Asumsikan bahwa paman Anda tahu bahwa O adalah symbol untuk oksigen, atom dan molekul. Tulislah penjelasan dari penggunaan gambar untuk memahaminya.

.....

.....

.....

Pertanyaan 48

Ozon juga terbentuk selama badai petir. Hal ini menyebabkan bau khas setelah badai tersebut. Dalam teks dibedakan antara ozon yang membahayakan (AD) dan ozon yang menguntungkan (OOD). Dalam artikel, ada ozon yang terbentuk selama badai petir, apakah yang menguntungkan atau yang membahayakan? Berikan penjelasan yang didukung oleh teks.

.....

.....

.....

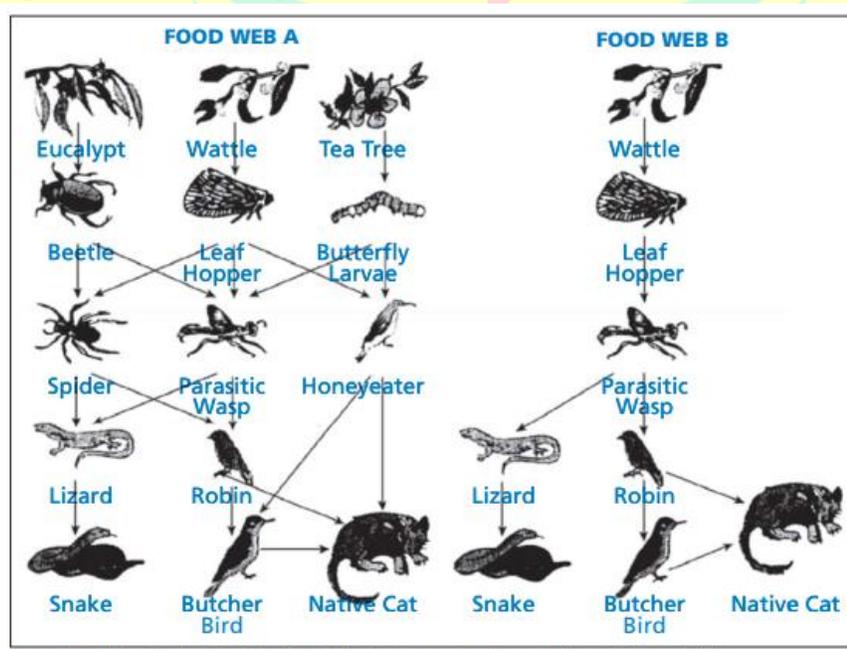
16. Tema 16: Keanekaragaman Hayati

Ekosistem yang mempertahankan keanekaragaman hayati tinggi jauh lebih mungkin untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang disebabkan manusia daripada yang memiliki keanekaragaman hayati rendah.

Perbandingan dua jaring makanan ditunjukkan pada diagram. Panah menunjuk pada organisme yang akan memakan. Jaring makanan lebih sederhana dibandingkan dengan jaring makanan dalam ekosistem nyata, tetapi mereka masih menggambarkan perbedaan antara ekosistem yang lebih beragam dan kurang beragam.

Jaring makanan B memiliki keanekaragaman hayati yang sangat rendah, di mana di beberapa tingkat rantai makanan hanya melibatkan satu jenis organisme. Jaring makanan A merupakan ekosistem yang lebih beragam dengan banyak jalur makan alternatif.

Umumnya hilangnya keanekaragaman hayati harus dianggap serius, karena organisme yang telah punah merupakan kerugian besar bagi alasan etis dan faedahnya, tetapi juga karena organisme tetap telah menjadi lebih rentan terkena kepunahan di masa depan.



Keterangan gambar

Eukalyps	: tanaman eukaliptus	Parasitic wasp	: tawon parasite
Beetle	: kumbang	Robin	: burung robin
Spider	: laba-laba	Tea tree	: tanaman teh
Lizard	: kadal	Butterfly larvae	: larva kupu-kupu
Snake	: ular	Honeyeater	: pemakan madu
Wattle	: tanaman bunga	Native cat	: kucing liar
Leaf hopper	: wereng	Butcher	: burung pemakan daging

Pertanyaan 49

Di paragraph 3 dinyatakan bahwa “jaring makanan A merupakan ekosistem yang lebih beragam dengan banyak jalur makan alteratif”. Lihatlah jaring makanan A. Hanya dua binatang di jaring makanan ini yang langsung memiliki tiga sumber makanan, kedua hewan tersebut adalah?

.....

.....

.....

Pertanyaan 50

Makanan jaring A dan B berada di lokasi yang berbeda. Bayangkan jika “leaf hopper/ wereng” mati di kedua lokasi. Berikan penjelasan mengenai efek terbaik pada jaring makanan?

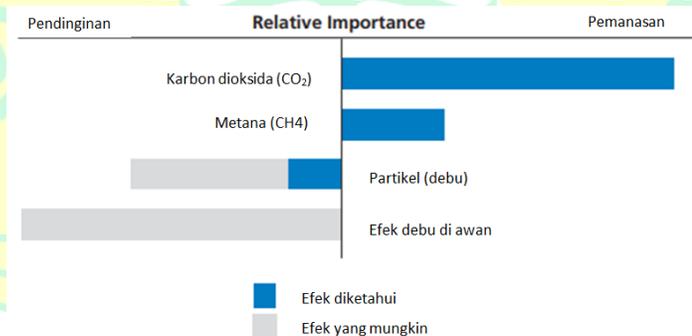
.....

.....

.....

17. Tema 17: Perubahan Iklim

Bacalah informasi berikut dan jawablah pertanyaan yang mengikutinya. Pembakaran batubara, minyak, gas alam, deforestasi (penghancuran hutan), berbagai praktik pertanian dan industry, mengubah komposisi atmosfer dan berkontribusi terhadap perubahan iklim. Ini aktivitas manusia yang menyebabkan peningkatan konsentrasi partikel dan gas rumah kaca di atmosfer. Hubungan dan penyebab utama terhadap perubahan temperatur ditunjukkan pada gambar.



Gambar tersebut menunjukkan karbondioksida dan metana memiliki efek pemanasan. Peningkatan konsentrasi partikel memiliki efek mendinginkan, pada label “partikel” dan “efek partikel di awan”.

Batang grafik memperluas ke kanan dari garis tengah menunjukkan efek pemanasan. Batang grafik memperluas ke kiri dari garis tengah menunjukkan efek pendinginan. Efek yang mungkin dari pengaruh “Partikel” dan “efek partikel di awan” dalam setiap kasus ditunjukkan oleh batang abu-abu terang.

Pertanyaan 51

Gunakan informasi pada gambar 1 untuk mengembangkan argument dalam mendukung pengurangan emisi karbon dioksida dari aktivitas manusia yang disebutkan.

.....

.....

.....

18. Tema 18 : Resiko kesehatan

Bayangkan bahwa kamu tinggal di dekat pabrik kimia besar yang menghasilkan pupuk bagi pertanian. Pada tahun-tahun belakangan ini, terjadi beberapa kasus pada masyarakat di sekitar pabrik. Mereka menderita penyakit pernapasan yang menahun. Masyarakat sekitar percaya bahwa gejala ini disebabkan oleh emisi uap beracun dari pabrik pupuk kimia yang ada di sana.

Sebuah pertemuan masyarakat diadakan untuk mendiskusikan potensi bahaya dari pabrik kimia terhadap kesehatan penduduk sekitar. Pada pertemuan ini, para ilmuwan membuat pernyataan berikut.

Pernyataan ilmuwan yang bekerja untuk perusahaan kimia
“kami telah meneliti kandungan racun dari tanah di daerah sekitar. Kami tidak menemukan adanya bahan kimia beracun di dalam contoh tanah yang kami ambil”

Pernyataan ilmuwan yang bekerja untuk komunitas warga setempat

“kami telah meneliti jumlah kasus penyakit pernapasan menahun pada warga di sekitar lokasi dan membandingkan dengan jumlah kasus pada warga yang tinggal jauh dari pabrik kimia. Terdapat jumlah lebih banyak kejadian ini di lokasi dekat pabrik kimia”

Pertanyaan 52

Pemilik pabrik kimia menggunakan pernyataan ilmuwan yang bekerja untuk perusahaan untuk berdalih bahwa “emisi uap dari pabrik tidak beresiko kesehatan bagi warga sekitar”. Berikan satu alasan bahwa pernyataan ilmuwan yang bekerja untuk perusahaan mendukung pendapat si pemilik diragukan?

.....

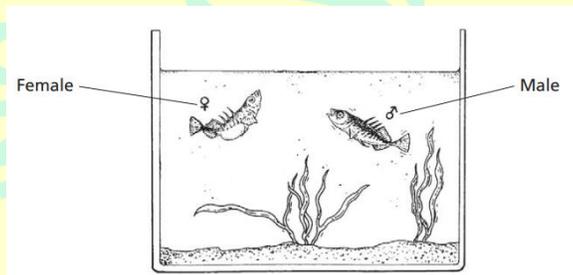
Pertanyaan 53

Para ilmuwan yang bekerja untuk warga membandingkan jumlah penderita sakit pernapasan menahun yang tinggal dekat pabrik kimia dengan jumlah penderita yang tinggal jauh dari pabrik. Jeaskan satu kemungkinan perbedaan pada dua lokasi yang akan membuat kamu berpikir bahwa perbandingan ini tidak tepat.

.....

19. Tema 19: perilaku Stickleback

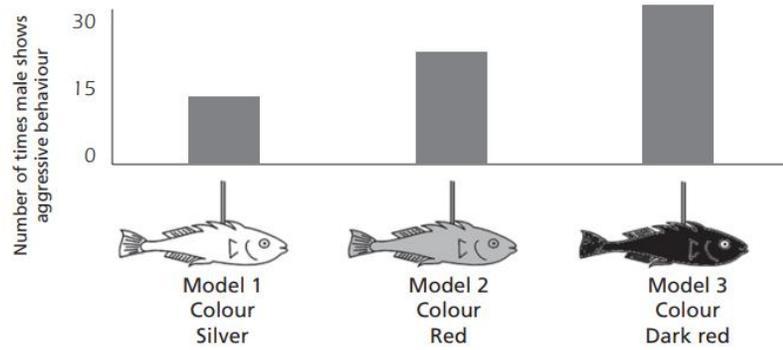
Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) adalah ikan yang mudah dipelihara di akuarium.



Selama masa kawin, perut Stickleback jantan berubah warna dari silver menjadi merah. Stickleback jantan akan menyerang setiap jantan competitor yang datang ke teritorialnya agar pergi.

Jika betina silver mendekat, ia akan mencoba menggiringnya ke sarang sehingga sang betina meletakkan telurnya disana.

Dalam sebuah percobaan, siswa ingin menyelidiki apa yang akan menyebabkan stickleback jantan berperilaku agresif. stickleback jantandibiarkan menyendiri dalam sebuah akuarium. Siswa telah membuat tiga model lilin yang dihubungkan dengan kawat. Dia menggantungkan ketiganya satu per satu pada akuarum secara terpisah dalam selang waktu yang sama. Kemudian siswa menghitung jumlah reaksi agresif stickleback jantan tersebut ditunjukkan dalam grafik pada gambar.

**Pertanyaan 54**

Apa pertanyaan atau masalah yang mengawali penelitian dan dijawab melalui eksperimen tersebut?

.....

.....

.....

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Lampiran 3
Kunci Jawaban Soal Literasi Sains

NO SOAL	SKOR	DESKRIPSI
3	2	Makin meningkatnya konsumsi gula maka rata-rata orang yang menderita pembusukan gigi makin bertambah
	1	Konsumsi gula meningkat
4		Kuesioner
5		Kuesioner
7	2	Harus membandingkan percobaan 3 dan 4
	1	Hanya menyebutkan satu percobaan
8	2	Pada 1900-1910 CO ₂ meningkat sementara suhu turun, suhu pada 1800 sama tetapi grafik pertama terus naik, tahun 1940 suhu lebih tinggi dari tahun 1920 tapi emisi CO ₂ sama
	1	Menyebutkan periode benar tanpa penjelasan apapun atau hanya menyebutkan 1 tahun tertentu dengan penjelasan yang dapat diterima
10	2	Faktor suhu, cahaya matahari, jumlah kendaraan
	1	Hanya menyebutkan salah satu faktor
13	2	Menunjukkan bahwa hujan asam penyebab marmer terkikis
	1	Membandingkan uji cuka dan marmer dengan marmer dalam air murni. Selain itu melihat perbedaan air biasa dengan air asam
15	2	Bakteri yang resisten terhadap antibiotik
16	2	Memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah dari orang lain, ketahanan tubuh yang lemah tidak bisa melawan penyakit dengan mudah, lebih mudah terkena flu, organ dari anak-anak dan orang tua yang lemah mudah sakit.
	1	Sistem kekebalan tubuh lebih lemah dibandingkan sistem kekebalan tubuh orang lain
19	2	Jenis herbisida yang digunakan
21		Kuesioner
22		Kuesioner
23	2	Domba 1
25	2	Karena kesehatan fisik secara biologi tidak terkait dengan geografi
26	2	Membersihkan diri setelah operasi, mengganti pakaian, mengganti sprei bekas operasi dan mencuci tangan
	1	Membersihkan diri setelah operasi
27	2	Karena bakteri dapat mati pada suhu tinggi
	1	Bakteri sudah mati
28	2	Karena tubuh tidak resisten terhadap antibiotik
29	2	Menggunakan 3 variabel (Jenis lalat, usia insektisida dan paparan). Membandingkan hasil dari kelompok yang diberi insektisida dan yang tidak diberi insektisida.
	1	Berlaku untuk jawaban yang menggunakan 2 dari 3 variabel atau 1 dari 2 variabel
30	2	Lalat mengembangkan gen pertahanan sehingga insektisida tidak

		bekerja, tidak disemprot dengan benar
	1	Insektisida tidak disemprot dengan benar
31	2	Air tanah disaring melalui tanah, telah alami disaring, air tanah yang ditampung kemungkinan air permukaan mudah tercemar, polusi udara tidak dapat masuk ke dalam tanah
NO SOAL	SKOR	DESKRIPSI
	1	Ada sampah di danau dan sungai, ada sedikit bakteri, air selalu bergerak, air tanah melewati filter dan ditambah klorin.
32	2	Kerikil dan pasir tenggelam kebawah
33	2	Menyaring air dan memasak air terlebih dahulu
34		Kuesioner
35		Kuesioner
36		Kuesioner
37	2	Mutasi DNA pada mousepox memungkinkan virus untuk menginfeksi hewan lain
	1	Virus yang menular
38	2	Beberapa rantai makanan akan dipengaruhi, hewan-hewan kecil selain tikus akan mengalami peningkatan serangan dari hewan predator
	1	Keseimbangan terganggu
39	2	Terganggu keseimbangan alam
40		Kuesioner
41		Kuesioner
42		Kuesioner
43	2	Setengahnya dipilih secara acak untuk menggunakan plester dan setengahnya lagi tidak menggunakan plester
	1	Sekelompok perokok diberi plester
44	2	Penyediaan penyuluhan bagi orang-orang yang mencoba berhenti merokok
	1	Menyediakan penyuluhan
45	2	Sistem ekresi dan sistem syaraf
	1	Hanya menyebutkan satu sistem
46	2	Sebagian besar pasien yang melakukan pencakokan menderita penyakit ginjal
	1	Organ yang dapat dicangkok meliputi ginjal, hati dan paru-paru
47	2	Sinar matahari menyebabkan molekul O ₂ terpisah kedua atom O mencari molekul O ₂ lain untuk bergabung dengannya. Ketika O dan O ₂ bergabung membentuk O ₃ yang disebut ozon atau O adalah 1 atom oksigen. O ₂ adalah molekul oksigen, dan O ₃ adalah sekelompok atom O yang bergabung bersama-sama
	1	Sinar matahari menyebabkan molekul O ₂ terpisah dan kedua atom O mencari molekul lain untuk bergabung dengannya.
48	2	Sepasang atom Oksigen memisah dan masing-masing bergabung dengan dua pasangan lainnya membentuk dua kelompok ozon,

		oksigen terurai oleh radiasi matahari bergabung dengan partikel oksigen lain membentuk ozon
	1	Molekul oksigen yang tidak aktif membentuk atom O lapisan ozon tetap sama karena molekul baru terbentuk dan yang lain mati
49	2	Kucing liar dan tawon parasit
	1	Hanya menyebutkan salah satu hewan
50	2	Efeknya akan lebih besar dalam jaring makanan B karena tawon parasit hanya memiliki satu sumber makanan di jaring makanan B
	1	Efek dalam jaring makanan B lebih besar
51	2	Karbon dioksida adalah faktor utama yang menyebabkan peningkatan suhu atmosfer atau menyebabkan perubahan iklim
NO SOAL	SKOR	DESKRIPSI
	1	Karbon dioksida menyebabkan peningkatan suhu atau perubahan iklim
52	2	Zat yang menyebabkan masalah pernapasan belum diakui sebagai zat beracun, zat beracun dapat terurai dengan waktu, ilmuwan dibayar perusahaan, ilmuwan takut kehilangan pekerjaan
	1	Zat yang menyebabkan masalah belum diakui sebagai zat beracun
53	2	Jumlah orang dalam wilayah berbeda, tiap daerah memiliki layanan kesehatan yang lebih baik, ada polusi udara di daerah lain
	1	Jumlah orang yang berbeda dan terdapat polusi udara di wilayah lain
54	2	Mengapa stickleback berperilaku agresif? Apa yang membedakan perilaku stickle back?
	1	Apa yang membedakan stickleback?

Rubrik penilaian Literasi Sains

Setiap soal memiliki jawaban benar dan salah. Beberapa pertanyaan mungkin jawaban yang benar namun tidak lengkap. Pemberian skor penuh adalah 2, skor salah adalah 0, dan pertanyaan yang memungkinkan jawaban benar diberikan skor 1. Skor maksimal jika peserta didik berhasil menjawab dengan benar adalah 66. Soal kuisisioner memiliki skor paling tinggi 4 dan paling rendah 1. Skor maksimal kuisisioner adalah 40. Jumlah skor maksimal peserta didik adalah 106.

- a. Untuk menghitung penguasaan literasi sains peserta didik dapat dilakukan sesuai dengan framework PISA dan diperiksa secara manual.
- b. Jumlah skor yang didapatkan nantinya akan dipresentasikan dengan menggunakan rumus (Purwanto, 2009):

$$NP = R/SM \times 100\%$$

Keterangan: NP: Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R: skor mentah yang diperoleh peserta didik

SM: Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100: bilangan tetap

- c. Setelah itu dilakukan penafsiran persentase literasi sains peserta didik SMA berdasarkan perhitungan di atas. Penafsiran ini dilakukan berdasarkan kategori Purwanto (2009) sebagai berikut:

Persentase	Predikat
86 – 100%	Sangat baik
76 – 85%	Baik
60 – 75%	Cukup
55 – 59%	Kurang
< 54%	Kurang sekali



Lampiran 4. Hasil Uji Validitas Instrumen Literasi Sains

a. Perhitungan Validitas Instrumen Literasi Sains

Kriteria

Jika r hitung $>$ r tabel maka butir soal valid.

Jika r hitung $<$ r tabel maka butir soal tidak valid.

b. Membuat keputusan dengan membandingkan r tabel

Tabel . Keputusan Validitas Butir Soal Literasi Sains

No	r- Hitung	Keterangan	No	r- Hitung	Keterangan	No	r- Hitung	Keterangan
1	-0.302	Tidak Valid	19	0.656	Valid	37	0.628	Valid
2	0.099	Tidak Valid	20	0.316	Tidak Valid	38	0.699	Valid
3	0.520	Valid	21	0.643	Valid	39	0.653	Valid
4	0.437	Valid	22	0.615	Valid	40	0.765	Valid
5	0.398	Valid	23	0.731	Valid	41	0.711	Valid
6	0.242	Tidak Valid	24	0.260	Tidak Valid	42	0.773	Valid
7	0.417	Valid	25	0.689	Valid	43	0.513	Valid
8	0.596	Valid	26	0.539	Valid	44	0.635	Valid
9	0.236	Tidak Valid	27	0.700	Valid	45	0.710	Valid
10	0.401	Valid	28	0.715	Valid	46	0.458	Valid
11	0.167	Tidak Valid	29	0.666	Valid	47	0.714	Valid
12	0.272	Tidak Valid	30	0.378	Valid	48	0.605	Valid
13	0.339	Valid	31	0.687	Valid	49	0.701	Valid
14	0.329	Tidak Valid	32	0.721	Valid	50	0.663	Valid
15	0.527	Valid	33	0.716	Valid	51	0.402	Valid
16	0.361	Valid	34	0.798	Valid	52	0.564	Valid
17	0.012	Tidak Valid	35	0.777	Valid	53	0.507	Valid
18	0.246	Tidak Valid	36	0.826	Valid	54	0.500	Valid

Keterangan r tabel 0,3291

c. Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut dari 54 butir soal terdapat 43 butir soal valid dan 11 butir soal tidak valid. Butir soal valid akan digunakan dalam penelitian sedangkan butir soal tidak valid tidak digunakan.

Lampiran 5. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Literasi Sains

Uji reliabilitas instrument literasi sains menggunakan rumus *Alpha Cronbach* melalui program SPSS versi 23.0 sebagai berikut:

A. Kriteria

Jika nilai $p > 0,33$ intrumen dinyatakan reliabel.

Jika nilai $p < 0,33$ intrumen dinyatakan tidak reliabel.

B. Hasil

Reliability Statistics

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,959	54

Berdasarkan data tersebut, instrument literasi sains memiliki koefisien reliabilitas adalah $0,959 >$ nilai koefisien ($0,33$), sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Berdasarkan interpretasi reliabilitas instrument literasi sains memiliki kriteria tinggi.

Lampiran 6

Kisi-kisi Indikator Kemampuan Berpikir Kritis (Facione, 2015)

No.	Dimensi	Indikator	Indikator Soal	Jml Soal	No. Soal
1	Interpretasi	Mengkatagorikan, menguraikan dan mengklarifikasi makna	a. Menguraikan faktor difusi udara pernapasan	1	1*
			b. Menguraikan tingkatan trofik yang ada dalam suatu ekosistem	1	2
			c. Menginterpretasikan vaksinasi	1	3
			d. Menginterpretasikan jenis bakteri penyebab caries gigi	1	4
			e. Menguraikan proses fotosintesis	1	5
2	Analisis	Menilai ide-ide, mengidentifikasi argumen, dan menganalisa argument	a. Menganalisis hasil cloning	1	6
			b. Menganalisis hasil transgenik dan organic	1	7*
			c. Menganalisis jenis-jenis fermentasi	1	8*
			d. Menjelaskan perbedaan vaksin dan imunisasi.	1	9
			e. Menganalisis solusi ditutupnya kebun binatang	1	10
3	Evaluasi	Menilai faktor-faktor yang terkait informasi, serta kebenaran dari informasi dan menilai argumen yang sesuai dengan kesimpulan	a. Menganalisis zat yang menyebabkan kecanduan merokok	1	11*
			b. Menganalisis dampak hujan asam	1	12
			c. Menganalisis faktor-faktor penyebab populasi lalat tidak menurun	1	13
			d. Menganalisis kelainan yang terjadi pada sistem saraf	1	14
			e. Menganalisis rujukan dampak kepunahan	1	15
4	Inferensi	Menentukan informasi yang masuk akal dan dapat diterima, menentukan alternatif jawaban, serta menarik kesimpulan	a. Menyimpulkan fenomena merokok	1	16*
			b. Menyimpulkan pengertian ekosistem	1	17
			c. Menyimpulkan bagaimana virus dapat menularkan penyakit	1	18*
			d. Menyimpulkan fungsi bagian otak	1	19*
			e. Menyimpulkan jenis bakteri	1	20
5	Eksplanasi	Menghasilkan pernyataan, prosedur, dan argument yang tepat	a. Memberikan argumentasi dampak krisis air bersih	1	21
			b. Menjelaskan mekanisme pernapasan		
			c. Memberikan argumentasi antara pencemaran lingkungan dengan siklus biogeokimia	1	22*
			d. Memberikan argumentasi hubungan pencemaran tanah dan penyakit	1	23*
			e. Memberikan argument tentang pertunjukkan topeng monyet	1	25*
6	Regulasi Diri	Merefleksikan alasan dan memverifikasi hasil dan aplikasi yang tepat yang mencerminkan kemampuan kognitif	a. Mengaplikasikan cara mencegah polusi udara	1	26
			b. Mengaplikasikan cara menjaga keseimbangan siklus air	1	27*
			c. Merefleksikan upaya mengatasi kebakaran hutan	1	28*
			d. Mereflesikan dampak pemanasan global	1	29
			e. Mengaplikasikan cara mengatasi dehidrasi	1	30*
Jumlah Soal				30	

*Tidak Valid

Lampiran 7. Soal instrumen, Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Indikator Soal	Butir Soal	No Soal	Kunci Jawaban
Interpretasi	Menguraikan faktor difusi udara pernapasan	Pada saat kita berlari, maka proses pernapasan berlangsung lebih cepat. Kita akan menarik napas lebih dalam dan terasa terengah-engah. Ketika sedang bernapas, udara dari luar akan masuk kedalam tubuh melalui saluran pernapasan. Pada saat itu terjadi peristiwa difusi saat terjadinya pertukaran oksigen dan karbondioksida. Faktor apakah yang mempengaruhi difusi gas melewati membran alveolus?	1*	Faktor yang mempengaruhi difusi : <input type="checkbox"/> Luas permukaan paru <input type="checkbox"/> Tebal membrane respirasi <input type="checkbox"/> Jumlah eritrosit/kadar Hb <input type="checkbox"/> Perbedaan tekanan dan konsentrasi gas <input type="checkbox"/> Waktu difusi <input type="checkbox"/> Afinitas gas
	Menguraikan tingkatan trofik yang ada dalam suatu ekosistem	Putri mengamati kebun apotek hidup yang terdapat di halaman belakang rumahnya. Putri mengamati hewan-hewan yang ada di sekitar kebun tersebut. Ia menemukan belalang, capung, laba-laba, ulat dan ayam. Berdasarkan penemuan tersebut, sebutkan tingkatan tropik dari hewan-hewan yang diamati oleh Putri.	2	Tingkat trofik I: belalang, kupu-kupu, ulat, capung, karena merupakan hewan herbivora Tingkat trofik II: capung dan laba-laba karena merupakan hewan karnivora pemakan konsumen 1 Tingkat trofik III: ayam karena pemakan konsumen II
	Menginterpretasikan vaksinasi	Setiap bayi yang baru lahir akan diberikan suntikan berupa vaksin campak, BCG, dan DPT. Vaksin ini berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh pada bayi. Jelaskan apa yang dimaksud dengan vaksinasi?	3	Vaksinasi adalah proses pemberian vaksin melalui disuntikkan atau diteteskan ke dalam mulut untuk meningkatkan produksi antibody guna menangkal penyakit tertentu.
	Menginterpretasikan jenis bakteri penyebab caries gigi	Bakteri yang ada di dalam mulut dapat menyebabkan pembusukan gigi. Bakteri ini dapat mengubah gula menjadi zat asam yang akan merusak email gigi. Dapatkah kamu menjelaskan ciri-ciri dari bakteri tersebut?	4	Bakteri yang dapat merusak gigi berasal dari bakteri <i>Entamoeba gingivalis</i> . Bakteri ini bersifat prokariotik, berbentuk seperti amoeba, dan dapat menghasilkan zat asam yang merusak email gigi.
	Menguraikan proses	Seorang siswa menguji aktivitas fotosintesis tanaman	5	Karena pada proses terjadinya

	fotosintesis	<i>Hydrilla</i> dengan perlakuan berbeda. Percobaan pertama, tanaman <i>Hydrilla</i> diletakkan ditempat gelap, hasilnya tidak ada gelembung. Percobaan kedua, <i>Hydrilla</i> diletakkan ditempat terang, hasilnya 167 gelembung. Percobaan ketiga, <i>Hydrilla</i> ditambahkan NaHCO ₃ , hasilnya 230 gelembung. Mengapa gelembung yang dihasilkan pada percobaan ketiga dapat lebih banyak dibandingkan yang lainnya?		fotosintesis, tumbuhan memerlukan cahaya, karbondioksida, dan air untuk diubah menjadi oksigen dan energy bagi tumbuhan. Pada percobaan ketiga memiliki faktor-faktor yang lebih lengkap untuk fotosintesis.
Analysis	Menganalisis hasil kloning	Domba Dolly merupakan hasil kloning dari induknya. Kloning berarti kopian dari satu master kopi. Para ilmuwan menciptakan seekor domba Dolly yang identik dengan domba induknya. Bagaimana hal ini dapat terjadi?	6	Kloning dihasilkan dari satu sel induk atau inti dari sel induk yang dikopi dan dikembangkan menjadi sel anak. Kloning ini memanfaatkan proses replikasi DNA yang menghasilkan sel anak yang identik dengan induknya.
	Menganalisis hasil transgenik dan organik	Sebuah minimarket menjual sayuran transgenik / GMO dan organik. Sayuran GMO (<i>Genetik Modified Object</i>) merupakan tanaman hasil rekayasa genetik yang memiliki bibit unggul dan dapat tahan terhadap hama tanaman. Tanaman ini memiliki daya tahan yang kuat terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan serta memiliki buah tanpa biji dalam waktu yang singkat. Tanaman organik merupakan tanaman yang dibudidayakan tanpa menggunakan pestisida. Tanaman ini memiliki hasil yang bagus namun rentan terhadap hama tanaman. Ibu memiliki seorang anak yang alergi terhadap makanan tertentu. Manakah yang harus ibu pilihkan untuk anaknya, sayuran transgenik atau organik?	7*	Tanaman organik lebih aman untuk seorang anak yang mengalami alergi. Hal ini karena tanaman organik tidak menggunakan pestisida, serta tidak mengubah genetik dari tanaman. Apabila orang yang alergi memakan sayuran transgenik, dikhawatirkan terdapat gen-gen dalam tanaman yang memicu alergi sehingga semakin parah.
	Menganalisis jenis-jenis fermentasi	Seorang siswa sedang melakukan sebuah percobaan. Ia menimbang adonan roti yang sama banyaknya dan menyimpannya pada tempat yang berbeda. Adonan pertama disimpan pada toples tertutup, sedangkan adonan kedua disimpan pada toples terbuka. Berdasarkan perlakuan tersebut, jenis fermentasi apa yang sedang dilakukan siswa?	8*	Fermentasi aerob dan fermentasi anaerob. Fermentasi aerob adalah proses fermentasi yang menggunakan oksigen sebagai bahan utamanya, sedangkan fermentasi anaerob adalah fermentasi yang tidak melibatkan oksigen.

	Menjelaskan perbedaan vaksin dan imunisasi.	Banyak orang sering menganggap vaksin dan imunisasi sebagai hal yang sama. Padahal sebenarnya memiliki makna yang berbeda. Keduanya memiliki tujuan yang sama, yakni untuk meningkatkan kekebalan tubuh dari penyakit. Jelaskan perbedaan antara vaksin dan imunisasi?	9	Vaksin termasuk dalam imunisasi aktif sebagai upaya memicu tubuh mengeluarkan antibody. Imunisasi proses dalam tubuh agar seseorang memiliki kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit.
	Menganalisis solusi ditutupnya kebun binatang	Kasus tewasnya seekor satwa kembali terjadi di kebun binatang Surabaya. Kali ini yang tewas adalah seekor gajah Sumatera. Kematian hewan tersebut ditemukan dalam kondisi memprihatinkan dan kurang perawatan. Komunitas pemerhati hewan menyerukan agar kebun binatang ditutup. Namun Menteri kehutanan, Zulkifli Hasan mengklaim bahwa kasus tersebut merupakan upaya pihak tertentu untuk menutup kebun binatang. Apakah solusi yang ditawarkan pemerhati hewan tersebut merupakan solusi yang tepat? Jelaskan.	10	Solusi yang ditawarkan kurang tepat, karena dapat menimbulkan masalah baru yakni hilangnya habitat bagi hewan-hewan yang lainnya, tidak ada yang hewan lain, serta menyebabkan para penjaga hewan kehilangan pekerjaannya.
Evaluasi	Menganalisis zat yang menyebabkan kecanduan merokok	Andre merupakan perokok aktif. Ia sudah mengenal rokok sejak duduk di bangku Sekolah Menengah Pertama, berarti sudah hampir 10 tahun ia merokok. Sudah banyak yang menasehati Andre untuk berhenti merokok, mulai dari orang tua, guru, saudara, hingga teman-temannya tapi tidak ada satupun yang berhasil membuat Andre berhenti merokok. Ia beralasan jika tidak merokok akan terasa pusing, cemas, diare, dan gelisah,. Dari kasus tersebut, jelaskan kandungan zat dari rokok serta efek yang ditimbulkannya?	11*	Gejala berikut ini dapat menjadi tanda seseorang kecanduan nikotin, antara lain; -Tidak sanggup berhenti merokok. Penderita tidak berhasil meski sering mencoba berhenti merokok. -Tetap merokok saat menderita Penderita terus merokok meski sedang mengalami gangguan paru-paru atau jantung. -Suasana hati memburuk. Seseorang yang mencoba berhenti merokok biasanya akan merasa cemas, diare, gelisah, depresi, frustrasi, insomnia, konstipasi, mudah marah, dan sulit berkonsentrasi. -Menghindari lingkungan bebas rokok. Penderita menghindari untuk mengunjungi tempat-tempat bebas asap

				rokok, atau berhenti berkumpul bersama orang-orang tertentu yang membuat penderita tidak dapat merokok.
	Menganalisis dampak hujan asam	Hujan asam mengandung karbon dioksida, sulfur dioksida, nitrogen oksida, dan lain sebagainya. Di Indonesia, hujan asam ini pernah terjadi di Bandung pada tahun 2000 dengan pH 4. Bagaimana dampak yang ditimbulkan akibat adanya hujan asam?	12	Hujan asam dapat berdampak buruk bagi lingkungan diantaranya dapat merusak candi, merusak bangunan-bangunan yang terkena zat asam, menyebabkan perkaratan pada besi, menghancurkan jaringan sel hidup sehingga sel tumbuhan dapat layu.
	Menganalisis faktor-faktor penyebab populasi lalat tidak menurun	Seorang peternak bekerja dengan ternak sapi perah pada sebuah stasiun pusat eksperimen agrikultur. Populasi lalat di kandang tempat sapi-sapi itu tinggal sangat banyak sehingga mempengaruhi kesehatan ternak. Jadi peternak tersebut menyemprotkan kandang dengan larutan insektisida A. Insektisida tersebut membunuh hampir semua lalat. Seminggu kemudian populasi lalat kembali meningkat. Petani kembali menyemprotkan insektisida, tapi tidak seluruhnya lalat mati. Penyemprotan kembali dilakukan tetapi populasi lalat kembali meningkat dalam waktu singkat. Kondisi tersebut berulang hingga lima kali. Sebutkan faktor-faktor yang menyebabkan populasi lalat tidak menurun?	13	Faktor-faktor yang dapat menyebabkan populasi lalat tidak menurun antara lain yaitu dosis insektisida yang digunakan kurang tepat, lalat sudah kebal terhadap insektisida karena tubuhnya mengalami mutasi, insektisida yang digunakan sudah kadaluarsa sehingga tidak mampu membunuh lalat.
	Menganalisis kelainan yang terjadi pada sistem saraf	Pak Tono harus menjalani operasi akibat stroke yang dideritanya. Stroke adalah kondisi yang terjadi ketika pasokan darah ke otak terganggu atau berkurang akibat penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah. Tanpa darah, otak tidak akan mendapatkan asupan oksigen dan nutrisi sehingga sel-sel pada sebagian area otak akan mati. Menurut pendapat Anda, apakah stroke merupakan kelainan yang terjadi pada sistem koordinasi? Jelaskan!	14	Iya, stroke merupakan kelainan yang terjadi pada sistem koordinasi, yang diakibatkan oleh kurangnya asupan Oksigen yang dibawa oleh darah ke otak. Kurangnya oksigen dalam darah di otak yang akan menyebabkan otak akan mengalami gangguan. Otak merupakan sistem saraf pusat yang bertugas untuk

				mengkoordinasikan kerja sistem di dalam tubuh. Sehingga apabila otak kekurangan asupan oksigen dalam darah, akan terjadi stroke yang disebabkan oleh terhambatnya kerja otak.
	Menganalisis rujukan dampak kepunahan	Kehidupan di bumi semakin mendekati kepunahan. Menurut national geographic, sebanyak dua pertiga dari total jumlah penyusut di seluruh dunia terancam punah seluruhnya pada 2025, sebanyak 50% dari total populasi kera di Afrika telah mati, sebanyak 40% dari total flora dan fauna di Asia juga akan punah dalam waktu cepat. Apakah hal tersebut dapat dijadikan sumber rujukan mengenai penyebab kepunahan? Mengapa demikian?	15	Hal tersebut kurang tepat dalam menunjukkan penyebab kepunahan, karena tidak menunjukkan apa penyebab dari kepunahan yang sedang terjadi. Wacana tersebut hanya menunjukkan jumlah terjadinya kepunahan tanpa menyebutkan faktor-faktor penyebab kepunahan.
Inferensi	Menyimpulkan fenomena merokok	Fenomena merokok dikalangan remaja saat ini sangat memprihatinkan. Selain remaja, fenomena merokok juga sudah meluas kepada anak-anak. Seperti kasus yang dilansir oleh <i>republika.com</i> bahwa ada anak yang berusia delapan tahun di Sukabumi kecanduan merokok. Suatu fenomena yang memprihatinkan, lantaran bocah yang baru berusia delapan tahun bernama Jujun Juneidi sudah kecanduan merokok sejak beberapa tahun yang lalu. Berdasarkan fenomena tersebut, pernyataan yang dapat kita simpulkan antara lain...	16*	<ol style="list-style-type: none"> 1.Orang tua memiliki peran penting dalam mencegah hal tersebut 2.Lingkungan memiliki peran dalam mempengaruhi perilaku tersebut 3.Media televisi berperan dalam mempengaruhi perilaku tersebut 4.Perilaku tersebut dapat dihentikan 5.Jika perilaku tersebut tetap dibiarkan, maka akan menyebabkan anak tersebut lebih rentan terserang penyakit
	Menyimpulkan pengertian ekosistem	Lebah, kumbang, dan kupu-kupu penting dalam penyerbukan. Air, angin, dan manusia juga dapat membantu mempermudah penyerbukan pada tanaman. Faktor-faktor tersebut saling bersimbiosis dapat melanjutkan kelangsungan hidupnya. Dari pernyataan di atas, kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pengertian ekosistem adalah....	17	Ekosistem merupakan kesatuan fungsional antara makhluk hidup atau komponen biotik dengan komponen abiotik yang saling membutuhkan.
	Menyimpulkan	Para ilmuwan menggunakan teknologi rekayasa genetik	18*	Virus dapat menularkan penyakit dengan

	bagaimana virus dapat menularkan penyakit	untuk menyelidiki jenis DNA pada virus. Materi genetik yang ada dalam tubuh virus sangat unik. Virus hanya dapat hidup pada sel tubuh inangnya. Berdasarkan penjelasan tersebut, bagaimana virus dapat menularkan penyakit?		cara menginfeksi sel inangnya. Virus akan mengubah DNA inangnya untuk dihancurkan dan diganti dengan DNA virus, dengan begitu sel-sel dalam tubuh akan mengandung virus yang menyebabkan penyakit.
	Menyimpulkan fungsi bagian otak	Rita harus menjalani operasi akibat kecelakaan sehingga menyebabkan kebutaan permanen, walaupun bola matanya sehat. Menurut diagnosis dokter, otak besar Rita mengalami kerusakan akibat benturan keras yang mengenai daerah pada otak besar yang berperan penting pada penglihatan. Apa kaitannya otak dengan mata?	19*	Bagian otak besar yang mengatur penglihatan adalah lobus oksipitalis yang ada di bagian belakang. Lobus ini mengatur penglihatan mata, apabila daerah ini rusak maka tidak dapat melihat dengan baik.
	Menyimpulkan jenis bakteri	Sekelompok siswa melakukan pewarnaan gram untuk menentukan jenis bakteri. Dari hasil pengamatan, mereka menyimpulkan bahwa sampel A dapat dikelompokkan dalam bakteri gram negatif karena menunjukkan warna merah muda ketika diamati di bawah mikroskop. Sedangkan sampel B dikelompokkan dalam bakteri gram positif karena menunjukkan warna ungu. Apakah kesimpulan yang dibuat siswa tersebut benar? Jelaskan.	20	Kesimpulan yang dibuat benar, karena bakteri gram positif memiliki peptidoglikan yang tebal sehingga kristal violet tertangkap menyebabkan bakteri berwarna ungu. Sedangkan bakteri gram negatif memiliki peptidoglikan tipis yang menyebabkan Kristal violet luntur sehingga bakteri akan berwarna merah.
Eksplanasi	Memberikan argumentasi dampak krisis air bersih	Makhluk hidup membutuhkan air selama kehidupannya. Manusia sangat bergantung pada air tawar untuk minum. Akan tetapi ketersediaan air bersih saat ini mulai memprihatinkan. Banyak air yang mulai tercemar, bahkan sumber air pun banyak yang kering bila kemarau tiba. Jelaskan faktor-faktor apa saja yang dapat berdampak pada krisis air bersih?	21	Faktor yang dapat berdampak pada krisis air antara lain ketersediaan jumlah air bersih, tercemarnya sumber air dari berbagai bahan kimia, kurangnya daerah resapan air, dan lamanya musim kemarau.
	Menjelaskan mekanisme pernapasan	Saat kita berlari, napas kita menjadi lebih cepat sehingga menarik napas lebih dalam. Pada proses pernapasan ini dikenal istilah ekspirasi dan inspirasi. Saat Inspirasi menggunakan otot antar tulang rusuk, otot-otot perut rileks.	22*	Saat respirasi dada, ketika inspirasi yang mengalami kontraksi adalah otot antar tulang rusuk, sehingga otot perut rileks

		Hal ini terjadi karena...		
	Memberikan argumentasi antara pencemaran lingkungan dengan siklus biogeokimia	Siklus daur oksigen, karbon, nitrogen, sulfur, dan fosfat merupakan jenis siklus biogeokimia yang berperan penting dalam kehidupan. Apabila terjadi pencemaran atau ketidakseimbangan pada salah satu siklus tersebut, maka akan berdampak bagi kelancaran siklus tersebut. Jelaskan kaitan antara pencemaran lingkungan dengan satu siklus biogeokimia.	23*	Misalnya siklus karbon dan oksigen. Apabila jumlah karbondioksida dan zat-zat pencemar dari polusi kendaraan maupun asap pabrik terlalu banyak di udara, maka akan mengakibatkan pencemaran udara sehingga manusia dan hewan akan menyalami sesak napas. Hal ini dapat bertambah parah bila tidak ada tumbuhan yang menyerap karbondioksida tersebut.
	Memberikan argumentasi hubungan pencemaran tanah dan penyakit	Seorang peneliti menganalisis pencemaran tanah yang terjadi di desa Wonogiri. Peneliti tersebut mengatakan bahwa tanah penduduk tercemar logam berat akibat adanya pabrik yang membuang limbah sembarangan. Penduduk di sekitar pabrik mengalami penyakit gatal-gatal. Jelaskan hubungan antara pencemaran tanah dan penyakit yang diderita warga.	24	Pencemaran tanah dapat terjadi karena limbah pabrik mencemari tanah. Pencemaran ini terjadi akibat limbah yang dibuang sembarangan. Limbah ini masuk ke dalam tanah dan mengalir mengikuti aliran air dalam tanah. Apabila air tanah ini dimanfaatkan oleh warga untuk mandi, maka akan menyebabkan penyakit gatal-gatal pada kulit akibat air tercemar.
	Memberikan argument tentang pertunjukkan topeng monyet	Jika Anda melihat adanya pertunjukkan topeng monyet yang digelar di beberapa kawasan pedesaan. Hal apa yang Anda lakukan dan berikan alasannya.	25*	Hal yang dapat dilakukan antara lain memberikan informasi dan mengedukasi kepada pawang agar tidak menyiksa monyet karena melanggar undang-undang, memberikan makanan kepada monyet yang kelaparan, dan menghubungi dinas yang berwajib agar monyet tersebut dapat dilindungi.
Self-regulasi	Mengaplikasikan cara mencegah	Menurut data WHO, polusi udara adalah penyebab kematian 7 juta orang setiap tahunnya. Dan angka kematian tertinggi tahun 2017 berada di Asia Selatan dan Asia tenggara yaitu	26	-Mengkampanyekan larangan penggunaan kendaraan bermotor -Menghentikan kebiasaan merokok

	polusi udara	2,4 juta kasus. Badan kesehatan PBB tersebut memperingatkan bahwa polusi udara tersebut dapat menyebabkan stroke dan kanker paru-paru. Berdasarkan data tersebut, langkah apa yang dapat diambil oleh pelajar?		-Melarang pabrik untuk membuang limbah ke lingkungan -Mengkampanyekan penanaman bibit tanaman -Menegur jika ada warga yang membakar sampah
	Mengaplikasikan cara menjaga keseimbangan siklus air	Selain oksigen, makhluk hidup bergantung pada ketersediaan air. Tanpa adanya air, manusia sulit untuk menjalankan kehidupannya. Akan tetapi ketersediaan air bersih mulai berkurang karena beberapa factor dari manusia yang merusak lingkungan. Akibat lingkungan yang rusak, maka keseimbangan siklus air juga ikut terganggu. Rumuskanlah usaha menjaga keseimbangan siklus air di lingkungan.	27*	Hal yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan air yaitu dengan cara menghemat penggunaan air pada saat mandi dan mencuci, mengurangi penggunaan detergen pada air untuk mengurangi pencemaran air, menanam pohon sebagai sumber penyerapan air, dan dapat membuat lubang biopori di lingkungan sekitar.
	Merefleksikan upaya mengatasi kebakaran hutan	Kebakaran hutan di Riau, baru-baru ini menjadi sebuah masalah yang cukup besar. Peristiwa tersebut menimbulkan dampak merugikan bagi masyarakat. Asap yang berasal dari kebakaran dapat menyebabkan udara dipenuhi oleh gas kabondioksida, monoksida, dan gas-gas lainnya yang mengganggu sistem pernapasan makhluk hidup di sekitarnya. Bagaimana upaya yang harus dilakukan pemerintah untuk mengatasi hal tersebut?	28*	Upaya yang harus dilakukan pemerintah untuk mengatasi hal tersebut: 1) Melakukan pembinaan dan penyuluhan unuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pinggiran atau dalam kawasan hutan, sekaligus berupaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya kebakaran hutan dan semak belukar. 2) Memberikan penghargaan terhadap hukum adat sama seperti hukum negaa, atau merevisi hukum negara dengan mengadopsi hukum adat. 3) Peningkatan kemampuan sumberdaya aparat pemerintah melalui pelatihan maupun pendidikan formal.

				<p>Pembukaan program studi penanggulangan kebakaran hutan merupakan salah satu alternatifnya.</p> <p>4) Melengkapi fasilitas untuk menanggulangi kebakaran hutan, baik perangkat lunak maupun perangkat kerasnya.</p> <p>5) Penerapan sanksi hukum pada pelaku pelanggaran dibidang lingkungan khususnya yang memicu atau menjadi penyebab langsung terjadinya kebakaran.</p>
	Merefleksikan dampak pemanasan global	Pemanasan global telah menjadi permasalahan dunia, salah satu dampak dari pemanasan global adalah melelehnya es di kutub utara dan selatan yang mengakibatkan peningkatan permukaan air laut. Peningkatan ini menyebabkan banyak daratan di bumi terendam air dan beberapa pulau kecil menghilang. Sebagai pelajar, upaya apa yang akan kamu lakukan untuk mengurangi dampak pemanasan global?	29	Dampak pemanasan global dapat dikurangi dengan mengadakan penghijauan di lingkungan sekolah maupun di rumah, mengurangi polusi dari kendaraan bermotor dengan tidak naik kendaraan pribadi ke sekolah, mengurangi polusi asap pabrik.
	Mengaplikasikan cara mengatasi dehidrasi	Suatu ketika Satria beserta teman-temannya mendaki gunung. Dalam perjalanan menuju puncak, Satria terjatuh lemas. Teman-temannya menduga Satria mengalami dehidrasi. Namun sayangnya, persiapan bekal isotonic yang dibawa Satria habis. Menurut Anda, bahan apakah yang dapat digunakan oleh teman-teman Satria untuk diberikan kepada Satria agar dapat mengganti cairan tubuhnya?	30*	Untuk mengganti cairan tubuh yang hilang dapat menggunakan air yang mengandung zat gula. Hal ini karena gula mengandung karbohidrat yang dapat menjadikan energy seketika bagi tubuh.

*TIDAK VALID

Lampiran 7. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

No	Skor	Kunci Jawaban
1	5	Tingkat trofik I: belalang, kupu-kupu, ulat, capung, karena merupakan hewan herbivora Tingkat trofik II: capung dan laba-laba karena merupakan hewan karnivora pemakan konsumen I Tingkat trofik III: ayam karena pemakan konsumen II
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
2	5	Vaksinasi adalah proses pemberian vaksin melalui disuntikkan atau ditetaskan ke dalam mulut untuk meningkatkan produksi antibody guna menangkal penyakit tertentu. Vaksinasi diberikan secara oral maupun suntikan.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
3	5	Bakteri yang dapat merusak gigi berasal dari bakteri <i>Entamoeba gingivalis</i> . Bakteri ini bersifat prokariotik, berbentuk seperti amoeba, dan dapat menghasilkan zat asam yang merusak email gigi.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
4	5	Karena pada proses terjadinya fotosintesis, tumbuhan memerlukan cahaya, karbondioksida, dan air untuk diubah menjadi oksigen dan energy bagi tumbuhan. Pada percobaan ketiga memiliki faktor-faktor yang lebih lengkap untuk fotosintesis.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
5	5	Kloning dihasilkan dari satu sel induk atau inti dari sel induk yang dikopi dan dikembangkan menjadi sel anakan. Kloning ini memanfaatkan proses replikasi DNA yang menghasilkan sel anak yang identik dengan induknya. Kloning menggunakan inti sel dari induknya. Kloning berarti menggandakan sel menjadi sel yang lainnya.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
6	5	Vaksin termasuk dalam imunisasi aktif sebagai upaya memicu tubuh mengeluarkan antibody. Vaksinasi merupakan imunisasi aktif sebagai upaa memicu tubuh mengeluarkan antibody terhadap penyakit tertentu. Imunisasi proses dalam tubuh agar seseorang memiliki kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit. Imunisasi pasif berarti tubuh memberikan

		antibody dan bukan dipancing untuk menghasilkan ketahanan tubuh.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
7	5	Solusi yang ditawarkan kurang tepat, karena dapat menimbulkan masalah baru yakni hilangnya habitat bagi hewan-hewan yang lainnya, tidak ada yang hewan lain, serta menyebabkan para penjaga hewan kehilangan pekerjaannya.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 4 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	2	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
8	5	Hujan asam dapat berdampak buruk bagi lingkungan diantaranya dapat merusak candi, merusak bangunan-bangunan yang terkena zat asam, menyebabkan perkaratan pada besi, menghancurkan jaringan sel hidup sehingga sel tumbuhan dapat layu.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 4 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	2	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
9	5	Faktor-faktor yang dapat menyebabkan populasi lalat tidak menurun antara lain yaitu dosis insektisida yang digunakan kurang tepat, lalat sudah kebal terhadap insektisida karena tubuhnya mengalami mutasi, insektisida yang digunakan sudah kadaluarsa sehingga tidak mampu membunuh lalat.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
10	5	Iya, stroke merupakan kelainan yang terjadi pada sistem koordinasi, yang diakibatkan oleh kurangnya asupan Oksigen yang dibawa oleh darah ke otak. Kurangnya oksigen dalam darah di otak yang akan menyebabkan otak akan mengalami gangguan. Otak merupakan sistem saraf pusat yang bertugas untuk mengkoordinasikan kerja sistem di dalam tubuh. Sehingga apabila otak kekurangan asupan oksigen dalam darah, akan terjadi stroke yang disebabkan oleh terhambatnya kerja otak.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 4 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	2	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
11	5	Hal tersebut kurang tepat dalam menunjukkan penyebab kepunahan, karena tidak menunjukkan apa penyebab dari kepunahan yang sedang terjadi. Wacana tersebut hanya menunjukkan jumlah terjadinya kepunahan tanpa menyebutkan faktor-faktor penyebab kepunahan.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas

	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
12	5	Ekosistem merupakan kesatuan fungsional antara makhluk hidup atau komponen biotik dengan komponen abiotik yang saling membutuhkan. Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem merupakan hubungan antara komponen biotik dengan abiotik. Ekosistem merupakan kerjasama antara makhluk hidup dengan lingkungannya.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
13	5	Kesimpulan yang dibuat benar, karena bakteri gram positif memiliki peptidoglikan yang tebal. Bakteri gram positif terdapat kristal violet yang tertangkap menyebabkan bakteri berwarna ungu. Sedangkan bakteri gram negatif memiliki peptidoglikan tipis. Bakteri gram negatif menyebabkan Kristal violet luntur sehingga bakteri akan berwarna merah.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
14	5	Faktor yang dapat berdampak pada krisis air antara lain ketersediaan jumlah air bersih, tercemarnya sumber air dari berbagai bahan kimia, kurangnya daerah resapan air, dan lamanya musim kemarau.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 4 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	2	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
15	5	Pencemaran tanah dapat terjadi karena limbah pabrik mencemari tanah. Pencemaran ini terjadi akibat limbah yang dibuang sembarangan. Limbah ini masuk ke dalam tanah dan mengalir mengikuti aliran air dalam tanah. Apabila air tanah ini dimanfaatkan oleh warga untuk mandi, maka akan menyebabkan penyakit gatal-gatal pada kulit akibat air tercemar.
	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 4 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	2	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas
16	5	-Mengkampanyekan larangan penggunaan kendaraan bermotor -Menghentikan kebiasaan merokok -Melarang pabrik untuk membuang limbah ke lingkungan -Mengkampanyekan penanaman bibit tanaman -Menegur jika ada warga yang membakar sampah
	4	Hanya menjawab 4 dari 5 jawaban
	3	Hanya menjawab 3 dari 5 jawaban
	2	Hanya menjawab 2 dari 5 jawaban
	1	Hanya menjawab 1 dari 5 jawaban
17	5	Dampak pemanasan global dapat dikurangi dengan mengadakan penghijauan di lingkungan sekolah maupun di rumah, mengurangi polusi dari kendaraan bermotor dengan tidak naik kendaraan pribadi ke sekolah, mengurangi polusi asap pabrik.

	4	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 3 kriteria diatas
	3	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 2 kriteria diatas
	2	Peserta didik hanya menyebutkan 1 kriteria diatas
	1	Peserta didik kurang tepat dalam menyebutkan 1 kriteria diatas

Rubrik penilaian Kemampuan berpikir kritis

- d. Untuk menghitung kemampuan berpikir kritis diperiksa secara manual. Pemberian skor penuh adalah 5, dan sisanya mengikuti kriteria. Skor maksimal jika peserta didik berhasil menjawab dengan benar adalah 85.
- e. Jumlah skor yang didapatkan nantinya akan dipresentasikan dengan menggunakan rumus Purwanto, (2009):

$$NP = R/SM \times 100\%$$
Keterangan: NP: Nilai persen yang dicari atau diharapkan
R: skor mentah yang diperoleh peserta didik
SM: Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan
100: bilangan tetap
- f. Setelah itu dilakukan penafsiran persentase literasi sains peserta didik SMA berdasarkan perhitungan di atas. Penafsiran ini dilakukan berdasarkan kategori Purwanto (2009) sebagai berikut:

Persentase	Predikat
86 – 100%	Sangat baik
76 – 85%	Baik
60 – 75%	Cukup
55 – 59%	Kurang
< 54%	Kurang sekali

Lampiran 8. Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

a. Perhitungan Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Kriteria

Jika r hitung $>$ r tabel maka butir soal valid.

Jika r hitung $<$ r tabel maka butir soal tidak valid.

b. Membuat keputusan dengan membandingkan r tabel

Tabel . Keputusan Validitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis

No	r Hitung	Keterangan	No	r Hitung	Keterangan
1	0,211	Tidak Valid	16	0,077	Tidak Valid
2	0,546	Valid	17	0,562	Valid
3	0,650	Valid	18	0,107	Tidak Valid
4	0,456	Valid	19	0,269	Tidak Valid
5	0,330	Valid	20	0,478	Valid
6	0,330	Valid	21	0,321	Valid
7	0,221	Tidak Valid	22	0,321	Tidak Valid
8	0,262	Tidak Valid	23	0,011	Tidak Valid
9	0,457	Valid	24	0,523	Valid
10	0,339	Valid	25	0,299	Tidak Valid
11	0,308	Tidak Valid	26	0,528	Valid
12	0,555	Valid	27	0,090	Tidak Valid
13	0,459	Valid	28	0,163	Tidak Valid
14	0,508	Valid	29	0,552	Valid
15	0,693	Valid	30	0,240	Tidak Valid

Keterangan r tabel 0,3291

c. Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut dari 30 butir soal terdapat 17 butir soal valid dan 13 butir soal tidak valid. Butir soal valid akan digunakan dalam penelitian sedangkan butir soal tidak valid tidak digunakan.

Lampiran 9. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Uji reliabilitas instrument kemampuan berpikir kritis menggunakan rumus *Alpha Cronbach* melalui program SPSS versi 23.0 sebagai berikut:

C. Kriteria

Jika nilai $p > 0,33$ intrumen dinyatakan reliabel.

Jika nilai $p < 0,33$ intrumen dinyatakan tidak reliabel.

D. Hasil

Reliability Statistics

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,778	30

Berdasarkan data tersebut, instrument kemampuan berpikir kritis memiliki koefisien reliabilitas adalah $0,778 > \text{nilai koefisien } (0,33)$, sehingga instrument dinyatakan reliabel. Berdasarkan interpretasi reliabilitas instrument kemampuan berpikir kritis memiliki kriteria tinggi.

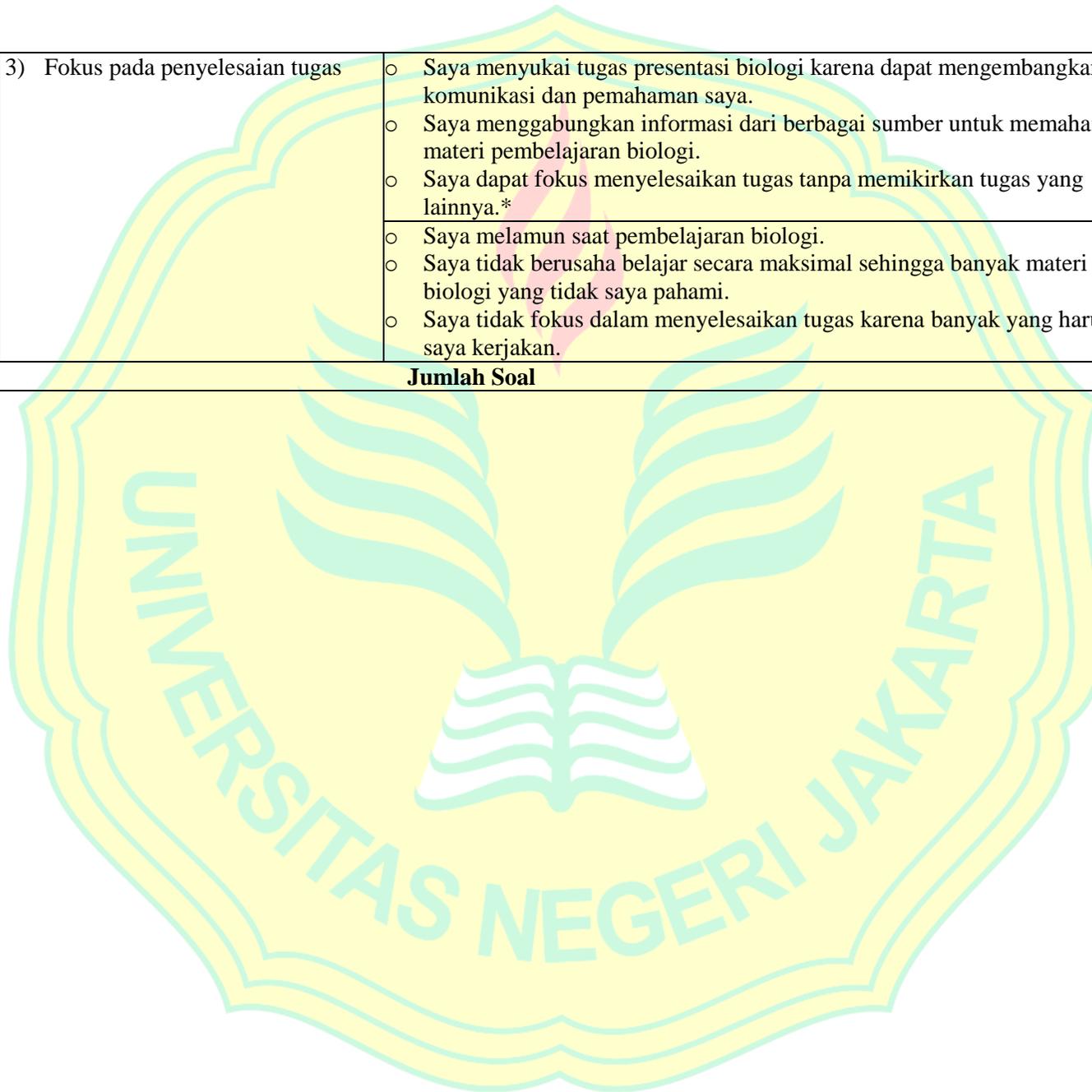
Lampiran 10.
Kisi-Kisi Instrumen Motivasi

No	Dimensi	Indikator	Soal Motivasi	Pernyataan	
				Positif	Negatif
1	Intensitas (<i>intensity</i>)	1) Keberanian mengerjakan tugas yang sulit dan menantang	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya mengerjakan sendiri tugas pembelajaran biologi.* ○ Saya yakin dapat menyelesaikan tugas sehingga mendapat nilai yang bagus. ○ Saya mengerjakan latihan soal-soal pelajaran biologi tanpa diinstruksikan oleh guru terlebih dahulu.* 	3	
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya meminta bantuan teman untuk menyelesaikan tugas-tugas dalam pembelajaran biologi.* ○ Hanya orang beruntung yang mendapatkan nilai baik.* ○ Saya tidak ambil pusing saat ujian biologi karena nanti ada remedial.* ○ Saya tidak percaya diri ketika menjelaskan materi di depan kelas. ○ Saya putus asa bila menemukan soal biologi yang sulit 		5
		2) Antusias dalam belajar	<ul style="list-style-type: none"> ○ Biologi adalah mata pelajaran yang menarik bagi saya. ○ Saya membaca pelajaran biologi sebelum belajar di kelas supaya lebih paham * ○ ilmu biologi penting untuk saya dipelajari.* ○ Setelah belajar biologi, saya yakin akan mendapatkan nilai yang baik apabila saya rajin belajar.* ○ Saya aktif bertanya saat pembelajaran biologi.* ○ Saya berusaha mencari informasi dari berbagai sumber untuk mengatasi permasalahan biologi yang sulit. 	6	
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya tidak suka mata pelajaran biologi karena tidak berguna. ○ Bagi saya, materi dalam pembelajaran biologi sulit untuk dipahami. ○ Saya mengobrol dengan teman sebangku selama pembelajaran berlangsung. ○ Saya merasa pembelajaran biologi membosankan. ○ Saya malas belajar biologi walaupun ada tugas yang harus dikerjakan. ○ Saya tidak tertarik belajar biologi meskipun proses pembelajarannya menyenangkan. 		6
2	Arah	1) Perencanaan dan manajemen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya dapat menyelesaikan tugas biologi dengan tepat waktu 	4	

	<i>(direction)</i>	waktu	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya hadir tepat waktu saat jam pelajaran biologi dimulai.* ○ Saya membaca buku pelajaran sebelum pelajaran tersebut dilaksanakan.* ○ Saya mengulang kembali pelajaran biologi yang telah diajarkan disekolah untuk dipelajari dirumah.* 		
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya menyelesaikan tugas pelajaran biologi beberapa jam sebelum waktunya dikumpulkan.* ○ Saya terlambat masuk kelas saat jam pelajaran biologi.* ○ Saya meninggalkan kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung.* ○ Saya membaca buku pelajaran biologi hanya di sekolah. 		4
		2) Berorientasi pada tujuan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya yakin bahwa kesungguhan dalam belajar biologi dapat mencapai cita-cita yang saya inginkan.* ○ Saya yakin bahwa saya meraih prestasi melalui pelajaran biologi. 	2	
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya merasa materi biologi tidak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. ○ Saya merasa materi biologi tidak berkaitan dengan hal-hal yang sudah dipelajari. ○ Saya tidak suka pembelajaran biologi karena saya rasa pelajaran ini tidak ada gunanya bagi hidup saya. ○ Saya malas belajar karena tidak ingin melanjutkan kuliah.* 		4
3	Ketekunan <i>(persistence)</i>	1) Konsistensi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya mencatat materi biologi selama proses pembelajaran. ○ Saya belajar biologi dengan cara yang tepat sehingga paham materi pelajaran dengan baik. ○ Saya dapat mengaplikasikan pembelajaran yang telah saya dapat saat ini pada pembelajaran lainnya. 	3	
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya tidak mencatat materi biologi selama proses pembelajaran. ○ Saya tidak mengulang kembali materi pelajaran biologi di rumah.* 		2
		2) Tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bagi saya yang terpenting adalah kehadiran di kelas saat pembelajaran berlangsung.* ○ Materi biologi yang banyak membuat saya tertantang untuk dapat menyelesaikannya. 	2	
			<ul style="list-style-type: none"> ○ Bagi saya, tugas-tugas dalam pembelajaran biologi tidak perlu dikerjakan dengan sempurna karena tidak memiliki point yang besar. ○ Saya sangat terbebani dalam proses pembelajaran karena materi biologi luas dan tugas belajar yang banyak ○ Materi biologi yang bersifat hapalan membuat saya tidak yakin bisa mencapai tujuan pembelajaran. 		3

	3) Fokus pada penyelesaian tugas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya menyukai tugas presentasi biologi karena dapat mengembangkan komunikasi dan pemahaman saya. ○ Saya menggabungkan informasi dari berbagai sumber untuk memahami materi pembelajaran biologi. ○ Saya dapat fokus menyelesaikan tugas tanpa memikirkan tugas yang lainnya.* 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Saya melamun saat pembelajaran biologi. ○ Saya tidak berusaha belajar secara maksimal sehingga banyak materi biologi yang tidak saya pahami. ○ Saya tidak fokus dalam menyelesaikan tugas karena banyak yang harus saya kerjakan. 		3
Jumlah Soal			23	27

*Tidak Valid



Lampiran 11. Instrumen Tes Motivasi

TES MOTIVASI

Nama :
Kelas :
Sekolah :
Hari/ Tanggal :

Petunjuk umum pengisian kuesioner :

1. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur motivasi belajar anda dalam mata pelajaran biologi
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan keadaan anda, agar hasil pengukuran lebih akurat
3. Berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu jawaban yang anda anggap paling sesuai dengan keadaan anda
4. Satu soal hanya diisi oleh satu jawaban

No	Butir Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		Selalu	Sering	Kadang-kadang	Jarang	Tidak Pernah
1	Saya mengerjakan sendiri tugas pembelajaran biologi. *					
2	Saya yakin dapat menyelesaikan tugas sehingga mendapat nilai yang bagus.					
3	Saya mengerjakan latihan soal-soal pelajaran biologi tanpa diinstruksikan oleh guru terlebih dahulu. *					
4	Saya meminta bantuan teman untuk menyelesaikan tugas-tugas dalam pembelajaran biologi. *					
5	Hanya orang beruntung yang mendapatkan nilai baik*.					
6	Saya tidak ambil pusing saat ujian biologi karena nanti ada remedial. *					
7	Saya tidak percaya diri ketika menjelaskan materi di depan kelas.					
8	Saya putus asa bila menemukan soal biologi yang sulit					
9	Biologi adalah mata pelajaran yang menarik bagi saya.					
10	Saya membaca pelajaran biologi sebelum belajar di kelas supaya lebih paham*					
11	ilmu biologi penting untuk saya dipelajari. *					

12	Setelah belajar biologi, saya yakin akan mendapatkan nilai yang baik apabila saya rajin belajar. *					
13	Saya aktif bertanya saat pembelajaran biologi. *					
14	Saya berusaha mencari informasi dari berbagai sumber untuk mengatasi permasalahan biologi yang sulit.					
15	Saya tidak suka mata pelajaran biologi karena tidak berguna					
16	Bagi saya, materi dalam pembelajaran biologi sulit untuk dipahami					
17	Saya mengobrol dengan teman sebangku selama pembelajaran berlangsung.					
18	Saya merasa pembelajaran biologi membosankan.					
19	Saya malas belajar biologi walaupun ada tugas yang harus dikerjakan					
20	Saya tidak tertarik belajar biologi meskipun proses pembelajarannya menyenangkan					
21	Saya dapat menyelesaikan tugas biologi dengan tepat waktu.					
22	Saya hadir tepat waktu saat jam pelajaran biologi dimulai*					
23	Saya membaca buku pelajaran sebelum pelajaran tersebut dilaksanakan. *					
24	Saya mengulang kembali pelajaran biologi yang telah diajarkan disekolah untuk dipelajari dirumah. *					
25	Saya menyelesaikan tugas pelajaran biologi beberapa jam sebelum waktunya dikumpulkan. *					
26	Saya terlambat masuk kelas saat jam pelajaran biologi*					
27	Saya meninggalkan kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung. *					
28	Saya membaca buku pelajaran biologi hanya di sekolah.					
29	Saya yakin bahwa kesungguhan dalam belajar biologi dapat mencapai cita-cita yang saya inginkan. *					
30	Saya yakin bahwa saya meraih prestasi melalui pelajaran biologi.					
31	Saya merasa materi biologi tidak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.					
32	Saya merasa materi biologi tidak berkaitan dengan hal-hal yang sudah dipelajari.					

33	Saya tidak suka pembelajaran biologi karena saya rasa pelajaran ini tidak ada gunanya bagi hidup saya.					
34	Saya malas belajar karena tidak ingin melanjutkan kuliah. *					
35	Saya mencatat materi biologi selama proses pembelajaran.					
36	Saya belajar biologi dengan cara yang tepat sehingga paham materi pelajaran dengan baik.					
37	Saya dapat mengaplikasikan pembelajaran yang telah saya dapat saat ini pada pembelajaran lainnya.					
38	Saya tidak mencatat materi biologi selama proses pembelajaran.					
39	Saya tidak mengulang kembali materi pelajaran biologi di rumah. *					
40	Bagi saya yang terpenting adalah kehadiran di kelas saat pembelajaran berlangsung. *					
41	Materi biologi yang banyak membuat saya tertantang untuk dapat menyelesaikannya.					
42	Bagi saya, tugas-tugas dalam pembelajaran biologi tidak perlu dikerjakan dengan sempurna karena tidak memiliki point yang besar.					
43	Saya sangat terbebani dalam proses pembelajaran karena materi biologi luas dan tugas belajar yang banyak.					
44	Materi biologi yang bersifat hapalan membuat saya tidak yakin bisa mencapai tujuan pembelajaran. (Negatif)					
45	Saya menyukai tugas presentasi biologi karena dapat mengembangkan komunikasi dan pemahaman saya.					
46	Saya menggabungkan informasi dari berbagai sumber untuk memahami materi pembelajaran biologi.					
47	Saya dapat fokus menyelesaikan tugas tanpa memikirkan tugas yang lainnya. *					
48	Saya melamun saat pembelajaran biologi.					
49	Saya tidak berusaha belajar secara maksimal sehingga banyak materi biologi yang tidak saya pahami.					
50	Saya tidak fokus dalam menyelesaikan tugas karena banyak yang harus saya kerjakan.					

*Tidak Valid

Lampiran 12. Hasil Uji Validitas Instrumen Motivasi

a. Perhitungan Validitas Instrumen Motivasi

Kriteria

Jika r hitung $>$ r tabel maka butir soal valid.

Jika r hitung $<$ r tabel maka butir soal tidak valid.

b. Membuat keputusan dengan membandingkan r tabel

Tabel . Keputusan Validitas Butir Soal K Instrumen Motivasi

No	r Hitung	Keterangan	No	r Hitung	Keterangan
1	0,123	Tidak Valid	26	0,172	Tidak Valid
2	0,387	Valid	27	0,172	Tidak Valid
3	0,299	Tidak Valid	28	0,514	Valid
4	0,290	Tidak Valid	29	0,274	Tidak Valid
5	0,283	Tidak Valid	30	0,327	Valid
6	0,045	Tidak Valid	31	0,354	Valid
7	0,618	Valid	32	0,337	Valid
8	0,364	Valid	33	0,492	Valid
9	0,545	Valid	34	0,126	Tidak Valid
10	0,191	Tidak Valid	35	0,391	Valid
11	0,222	Tidak Valid	36	0,381	Valid
12	0,165	Tidak Valid	37	0,577	Valid
13	0,245	Tidak Valid	38	0,440	Valid
14	0,337	Valid	39	0,214	Tidak Valid
15	0,571	Valid	40	0,306	Tidak Valid
16	0,581	Valid	41	0,589	Valid
17	0,548	Valid	42	0,396	Valid
18	0,581	Valid	43	0,577	Valid
19	0,563	Valid	44	0,713	Valid
20	0,476	Valid	45	0,678	Valid
21	0,351	Valid	46	0,504	Valid
22	0,273	Tidak Valid	47	0,048	Tidak Valid
23	0,001	Tidak Valid	48	0,662	Valid
24	0,237	Tidak Valid	49	0,693	Valid
25	0,090	Tidak Valid	50	0,608	Valid

Keterangan r tabel 0,3291

c. Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut dari 50 butir soal terdapat 30 butir soal valid dan 20 butir soal tidak valid. Butir soal valid akan digunakan dalam penelitian sedangkan butir soal tidak valid tidak digunakan.

Lampiran 13. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Motivasi

Uji reliabilitas instrument motivasi menggunakan rumus *Alpha Cronbach* melalui program SPSS versi 23.0 sebagai berikut:

A. Kriteria

Jika nilai $p > 0,33$ intrumen dinyatakan reliabel.

Jika nilai $p < 0,33$ intrumen dinyatakan tidak reliabel.

B. Hasil

Reliability Statistics

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,873	50

Berdasarkan data tersebut, instrument motivasi memiliki koefisien reliabilitas adalah $0,873 > \text{nilai koefisien } (0,33)$, sehingga instrument dinyatakan reliabel. Berdasarkan interpretasi reliabilitas instrument motivasi memiliki kriteria tinggi.

Lampiran 14. Perhitungan Jumlah Sampel

Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini, menggunakan rumus *Mc*.

Clave:

$$\alpha x = \frac{\alpha}{\sqrt{n}}$$

Keterangan:

SE = Standar error

Sx = Standar deviasi

n = Jumlah sampel

$$SE = \frac{Sx}{\sqrt{n}}$$

$$SE = \frac{11,685}{\sqrt{124}}$$

$$SE = 1,04$$

Berdasarkan rumus *Mc*. Clave diperoleh standar error sebesar 1,04 yang artinya homogen, maka 124 peserta didik representative untuk dijadikan sampel penelitian.

Lampiran 15. Data Perolehan Nilai Peserta Didik

No	X1	X2	Y
1	27	70	71
2	39	70	38
3	45	72	59
4	31	75	40
5	34	83	54
6	46	81	45
7	40	79	41
8	33	79	55
9	21	81	50
10	36	69	50
11	46	71	55
12	41	68	65
13	54	74	71
14	41	80	50
15	29	77	44
16	45	71	55
17	36	79	34
18	47	74	53
19	40	73	66
20	21	67	56
21	41	73	60
22	48	74	48
23	48	68	61
24	46	75	74
25	52	79	50
26	51	80	42
27	35	81	41
28	38	74	50
29	41	79	40
30	48	75	45
31	31	88	48
32	41	82	51
33	46	76	54
34	32	70	54
35	45	80	61
36	60	73	58
37	39	75	51
38	51	78	63
39	47	77	51
40	45	70	44
41	38	72	64

No	X1	X2	Y
42	46	68	57
43	36	73	56
44	53	69	62
45	33	70	68
46	44	84	46
47	33	73	68
48	39	74	50
49	42	79	65
50	48	71	63
51	42	73	74
52	61	79	62
53	41	75	64
54	40	85	48
55	54	71	68
56	41	76	44
57	45	77	64
58	53	74	68
59	31	69	59
60	25	74	68
61	34	67	71
62	40	68	63
63	59	73	80
64	59	71	88
65	52	67	83
66	39	85	59
67	38	81	44
68	36	75	51
69	49	68	65
70	41	77	70
71	47	77	71
72	45	77	73
73	52	84	53
74	41	77	68
75	45	69	71
76	49	78	64
77	47	75	60
78	60	78	68
79	54	80	62
80	31	79	59
81	44	74	66
82	40	77	51

No	X1	X2	Y
83	47	81	53
84	56	76	81
85	41	78	66
86	51	83	65
87	44	70	72
88	36	77	56
89	36	85	63
90	48	77	63
91	60	81	65
92	41	72	83
93	40	79	76
94	48	77	66
95	45	83	48
96	44	87	63
97	40	69	83
98	44	78	66
99	53	84	64
100	52	81	68
101	62	73	81
102	34	82	68
103	64	97	44
104	27	81	61
105	39	73	59
106	45	75	85
107	53	77	53
108	53	84	83
109	49	73	83
110	53	77	74
111	53	67	76
112	58	76	67
113	36	79	68
114	44	84	59
115	48	75	68
116	45	67	72
117	53	81	70
118	53	73	81
119	59	75	76
120	55	78	76
121	61	79	68
122	54	88	60
123	51	73	70
124	62	77	70

Keterangan:

X1 : Kemampuan berpikir kritis

X2 : Motivasi

Y : Literasi sains

Lampiran 16. Kategori Variabel Penelitian

A. Tabel Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Interval	Kriteria	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
86 - 100	Sangat Tinggi	0	0.00
76 - 85	Tinggi	0	0.00
60 - 75	Sedang	8	6.45
55 - 59	Rendah	6	4.84
< 54	Sangat Rendah	110	88.71
		124	100

B. Tabel Kategori Motivasi

Interval	Kriteria	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
86 - 100	Sangat Tinggi	4	3.23
76 - 85	Tinggi	61	49.19
60 - 75	Sedang	59	47.58
55 - 59	Rendah	0	0.00
< 54	Sangat Rendah	0	0.00
		124	100

C. Tabel Kategori Literasi Sains

Interval	Kriteria	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
86 - 100	Sangat Tinggi	1	0.81
76 - 85	Tinggi	14	11.29
60 - 75	Sedang	58	46.77
55 - 59	Rendah	14	11.29
< 54	Sangat Rendah	37	29.84
		124	100

Lampiran 17. Perhitungan Deskripsi Skor Literai Sains

1. Rentang Interval

$$R = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}$$

$$= 88 - 34$$

$$= 54$$

2. Kelas Interval

$$K = 1 + 3,3 \log (n)$$

$$= 1 + 3,3 \log (124)$$

$$= 1 + 6,90$$

$$= 7,90 \sim 8$$

3. Panjang Kelas Interval

$$i = \frac{R}{K} = \frac{54}{8} = 6,75 \sim 7$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi Literasi Sains

No	Nilai Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut (Fi)	Frekuensi Relatif (%)
1	34 – 41	33.5	41.5	6	4,84
2	42 – 49	41.5	49.5	13	10,48
3	50 – 57	49.5	57.5	25	20,16
4	58 – 65	57.5	65.5	32	25,81
5	66 – 73	65.5	73.5	30	24,19
6	74 – 81	73.5	81.5	11	8,87
7	82 – 89	81.5	89.5	7	5,65
8	90 – 97	89.5	97.5	0	0
Jumlah				124	100

Rata-rata : 61,52, sebanyak 67 (54,03%) responden diatas rata-rata, sebanyak 57 (45,97%) responden dibawah rata-rata

Lampiran 18. Perhitungan Deskripsi Skor Berpikir Kritis

5. Rentang Interval

$$R = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}$$

$$= 64 - 21$$

$$= 43$$

6. Kelas Interval

$$K = 1 + 3,3 \log (n)$$

$$= 1 + 3,3 \log (124)$$

$$= 1 + 6,90$$

$$= 7,90 \sim 8$$

7. Panjang Kelas Interval

$$i = \frac{R}{K} = \frac{43}{8} = 5,375 \sim 5$$

8. Tabel Distribusi Frekuensi Kemampuan Berpikir Kritis

No	Nilai Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut (Fi)	Frekuensi Relatif (%)
1	21 - 26	20.5	26.5	3	2,42
2	27 - 32	26.5	32.5	8	6,45
3	33 - 38	32.5	38.5	17	13,71
4	39 - 44	38.5	44.5	31	25,00
5	45 - 50	44.5	50.5	30	24,39
6	51 - 56	50.5	56.5	23	18,55
7	57 - 62	56.5	62.5	11	8,87
8	63 - 68	62.5	68.5	1	0,81
Jumlah				124	100

Rata-rata : 44,52 sebanyak 65 (52,42%) responden diatas rata-rata, sebanyak 59 (47,58%) responden dibawah rata-rata

Lampiran 19. Perhitungan Deskripsi Skor Motivasi

9. Rentang Interval

$$R = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}$$

$$= 97 - 67$$

$$= 30$$

10. Kelas Interval

$$K = 1 + 3,3 \log (n)$$

$$= 1 + 3,3 \log (124)$$

$$= 1 + 6,90$$

$$= 7,90 \sim 8$$

11. Panjang Kelas Interval

$$i = \frac{R}{K} = \frac{30}{8} = 3,75 \sim 4$$

12. Tabel Distribusi Frekuensi Motivasi

No	Nilai Interval	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut (Fi)	Frekuensi Relatif (%)
1	67 - 71	66.5	71.5	26	20.97
2	72 - 76	71.5	76.5	37	29.84
3	77 - 81	76.5	81.5	44	35.48
4	82 - 86	81.5	86.5	13	10.48
5	87 - 91	86.5	91.5	3	2.42
6	92 - 96	91.5	96.5	0	0.00
7	97 - 101	96.5	101.5	1	0.81
8	102 - 106	101.5	106.5	0	0.00
Jumlah				124	100

Rata-rata : 76,17, sebanyak 61 (49,19%) responden diatas rata-rata, sebanyak 63 (50,81%) responden dibawah rata-rata

Lampiran 20. Statistik Deskriptif Berpikir Kritis, Motivasi, dan Literasi Sains

Statistics

	Berpikir_Kritis	Motivasi	Literasi_Sains
Sampel	124	124	124
Mean	44.52	76.17	61.52
Median	45.00	76.00	63.00
Modus	41	77	68
Standar Deviasi	9.028	5.382	11.685
Varians	81.503	28.971	136.528
Range	43	30	54
Minimum	21	67	34
Maximum	64	97	88
Jumlah	5521	9445	7629

Kesimpulan

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 124 peserta didik. Variabel yang diteliti dalam penelitian yaitu kemampuan berpikir kritis, motivasi dan literasi sains. Rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis 44,52, motivasi 76,17, dan literasi sains 61,52. Nilai tertinggi kemampuan berpikir kritis 64, motivasi 97 dan literasi sains 88. Nilai terendah kemampuan berpikir kritis 21, motivasi 67 dan literasi sains 34.

Lampiran 21. Uji Normalitas dengan Uji *Kolmogorov-Smirnov*

a. Hipotesis Statistik

Ho : Data populasi berdistribusi normal

H1 : Data populasi tidak berdistribusi normal

b. Kriteria Pengujian

Terima H0 jika nilai signifikansi (p) > 0,05

Tolak H0 jika nilai signifikansi (p) < 0,05

c. Hasil Perhitungan

Perhitungan uji normalitas menggunakan SPSS 20

		Berpikir_Kritis	Motivasi	Literasi_Sains
N		124	124	124
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	44.52	76.17	61.52
	Std. Deviation	9.028	5.382	11.685
Most Extreme Differences	Absolute	.063	.062	.066
	Positive	.063	.062	.058
	Negative	-.049	-.053	-.066
Kolmogorov-Smirnov Z		.703	.688	.739
Asymp. Sig. (2-tailed)		.706	.731	.645

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

d. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* pada alpha 0,05 diperoleh nilai signifikansi kemampuan berpikir kritis pada 0,706, motivasi pada 0,731 dan literasi sains pada 0,645. Jika nilai (p) > 0,05 berarti data berdistribusi normal, dan jika (p) < 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Oleh karena nilai (p) = 0,706, 0,731 dan 0,645 lebih besar dari 0,05 maka data ada dinyatakan berdistribusi normal.

Lampiran 22. Uji Homogenitas dengan Uji *Bartlett*

a. Hipotesis Statistik

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$; data homogen

H1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2$; data tidak homogen

b. Kriteria Pengujian pada $\alpha = 0,05$

Terima H0 jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$

Tolak H0 jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

c. Hasil Perhitungan

Berpikir Kritis (X1) dengan Literasi Sains (Y)

X1	k	nk	Y	dk	S2i	log s2i	dk.s2i	dk.logs2i
21	1	2	50	1	18	1.255	18	1.25527
21			56					
25	2	1	68					
27	3	2	71	1	50	1.699	50	1.69897
27			61					
29	4	1	44					
31	5	4	40	3	85.667	1.933	257	5.79844
31			48					
31			59					
31			59					
32	6	1	54					
33	7	3	55	2	56.333	1.751	112.667	3.50153
33			68					
33			68					
34	8	3	54	2	82.333	1.916	164.667	3.83115
34			71					
34			68					
35	9	1	41					
36	10	7	50	6	118.333	2.073	710	12.43864
36			34					
36			56					
36			51					
36			56					
36			63					
36	68							
38	11	3	50	2	105.333	2.023	210.667	4.04513
38			64					

X1	k	nk	Y	dk	S2i	log s2i	dk.s2i	dk.logs2i
38			44					
39	12	5	38	4	74.3	1.871	297.2	7.48396
39			51					
39			50					
39			59					
39			59					
40	13	7	41	6	234.4762	2.370	1406.8571	14.22059
40			66					
40			48					
40			63					
40			51					
40			76					
40			83					
41	14	11	65	10	160.6909	2.206	1606.9091	22.05991
41			50					
41			60					
41			40					
41			51					
41			64					
41			44					
41			70					
41			68					
41			66					
41			83					
42	15	2	65	1	40.5	1.607	40.5	1.60746
42			74					
44	16	6	46	5	79.6	1.901	398	9.50457
44			66					
44			72					
44			63					
44			66					
44	59							
45	17	10	59	9	155.5111	2.192	1399.6	19.72585
45			55					
45			61					
45			44					
45			64					
45			73					
45			71					
45			48					
45			85					
45			72					
46	18	5	45	4	111.5	2.047	446	8.18910
46			55					
46			74					
46			54					

X1	k	nk	Y	dk	S2i	log s2i	dk.s2i	dk.logs2i
46			57					
47	19	5	53	4	67.8	1.831	271.2	7.32492
47			51					
47			71					
47			60					
47			53					
48	20	7	48	6	80.476	1.906	482.857	11.43400
48			61					
48			45					
48			63					
48			63					
48			66					
48			68					
49	21	3	65	2	114.333	2.058	228.667	4.11635
49			64					
49			83					
51	22	4	42	3	134.5	2.129	403.500	6.38617
51			63					
51			65					
51			70					
52	23	4	50	3	231	2.364	693	7.0908
52			83					
52			53					
52			68					
53	24	9	62	8	91.861	1.963	734.889	15.7051
53			68					
53			64					
53			53					
53			83					
53			74					
53			76					
53			70					
53	81							
54	25	4	71	3	26.25	1.419	78.75	4.2574
54			68					
54			62					
54			60					
55	26	1	76					
56	27	1	81					
58	28	1	67					
59	29	3	80	2	37.333	1.572	74.667	3.1442
59			88					
59			76					
60	30	3	58	2	26.333	1.421	52.667	2.8410
60			68					
60			65					

61	31	2	62	1	18	1.255	18	1.2553
61			68					
62	32	2	81	1	60.5	1.782	60.5	1.7818
62			70					
64	33	1	44					
5521	561	124	7629	91	2260.97	46.543	10217	181

S_i^2	$\log S_i^2$	B	X^2_{hit}	X^2_{tabel}	
				0,05	0,01
2260.97	46.543	186,57	12,82	113,45	124,116

Menghitung Varians Gabungan

$$\begin{aligned}
 S^2_{\text{gab}} &= \sum(dk S_i^2) / \sum dk \\
 &= 10217 / 91 \\
 &= 112,27
 \end{aligned}$$

Menghitung Skor B (Bartlett)

$$\begin{aligned}
 \text{Skor B} &= (\sum dk) \log S^2_{\text{gab}} \\
 &= 91 \times \log (112,27) \\
 &= 91 \times 2,05 \\
 &= 186,57
 \end{aligned}$$

Menghitung Chi-kuadrat

$$\begin{aligned}
 X^2 &= (\ln 10) \{B - \sum dk \log S_i^2\} \\
 &= 2,302 \times \{186,57 - 181\} \\
 &= 2,302 \times 5,57 \\
 &= 12,82
 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{hitung}} = 12,82$$

$$X^2_{\text{tabel}} = 113,45$$

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji homogenitas variable X1 dan Y pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $X^2_{\text{hitung}} = 12,82 < X^2_{\text{tabel}} = 113,45$, dapat disimpulkan terima H_0 yang artinya variansi data homogen.

Motivasi (X2) dengan Literasi Sains (Y)

X2	k	nk	Y	dk	S ² _i	log s ² _i	dk.s ² _i	dk.logs ² _i
67	1	5	56	4	98.3	1.9926	393.2	7.9702
67			71					
67			83					
67			76					
67			72					
68	2	5	65	4	11.2	1.0492	44.8	4.1969
68			61					
68			57					
68			63					
68			65					
69	3	5	50	4	157.5	2.1973	630	8.7891
69			62					
69			59					
69			71					
69			83					
70	4	6	71	5	215.36667	2.3332	1076.8333	11.6659
70			38					
70			54					
70			44					
70			68					
70	72							
71	5	5	55	4	184.7	2.2665	738.8	9.0659
71			55					
71			63					
71			68					
71			88					
72	6	3	59	2	160.33333	2.2050	320.66667	4.4100
72			64					
72			83					
73	7	12	66	11	100.60606	2.0026	1106.6667	22.0289
73			60					
73			58					
73			56					
73			68					
73			74					
73			80					
73			81					
73			59					
73			83					
73			81					
73			70					
74	8	8	71	7	96.214286	1.9832	673.5	13.8827
74			53					
74			48					
74			50					

74			50					
74			68					
74			68					
74			66					
75			40					
75			74					
75			45					
75			51					
75	9	10	64	9	213.82222	2.3301	1924.4	20.9705
75			51					
75			60					
75			85					
75			68					
75			76					
76			54					
76	10	4	44	3	257.66667	2.4111	773	7.2332
76			81					
76			67					
77			44					
77			51					
77			64					
77			70					
77			71					
77			73					
77	11	14	68	13	93.186813	1.9694	1211.4286	25.6016
77			51					
77			56					
77			63					
77			66					
77			53					
77			74					
77			70					
78			63					
78			64					
78	12	6	68	5	21.766667	1.3378	108.83333	6.6890
78			66					
78			66					
78			76					
79			41					
79			55					
79			34					
79			50					
79	13	11	40	10	181.56364	2.2590	1815.6364	22.5903
79			65					
79			62					
79			59					
79			76					
79			68					

X2	k	nk	Y	dk	S ² _i	log s ² _i	dk.s ² _i	dk.logs ² _i
79			68					
80	14	4	50	3	90.916667	1.9586	272.75	5.8759
80			42					
80			61					
80			62					
81	15	9	45	8	121.94444	2.0862	975.55556	16.6893
81			50					
81			41					
81			44					
81			53					
81			65					
81			68					
81			61					
81	70							
82	16	2	51	1	144.5	2.1599	144.5	2.1599
82			68					
83	17	3	54	2	74.333333	1.8712	148.66667	3.7424
83			65					
83			48					
84	18	5	46	4	196.5	2.2934	786	9.1735
84			53					
84			64					
84			83					
84			59					
85	19	3	48	2	60.333333	1.7806	120.66667	3.5611
85			59					
85			63					
87	20	1	63					
88	21	2	48	1	72	1.8573	72	1.8573
88			60					
97	22	1	44					
9445	253	124	7629	102	2553	40	13338	208

S ² _i	log S ² _i	B	X ² _{hit}	X ² _{tabel}	
				0,05	0,01
2553	40	215,88	18,14	125,48	136,97

Menghitung Varians Gabungan

$$\begin{aligned}
 S^2_{gab} &= \sum(dk S_i^2) / \sum dk \\
 &= 13338 / 102 \\
 &= 130,76
 \end{aligned}$$

Menghitung Skor B (Bartlett)

$$\begin{aligned} \text{Skor B} &= (\sum dk) \log S^2_{gab} \\ &= 102 \times \log (130,76) \\ &= 102 \times 2,12 \\ &= 215,88 \end{aligned}$$

Menghitung Chi-kuadrat

$$\begin{aligned} X^2 &= (\ln 10) \{B - \sum dk \log S_i^2\} \\ &= 2,302 \times \{215,88 - 208\} \\ &= 2,302 \times 7,88 \\ &= 18,14 \end{aligned}$$

$$X^2_{hitung} = 18,14$$

$$X^2_{tabel} = 125,48$$

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji homogenitas variabel X2 dan Y pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $X^2_{hitung} = 18,14 < X^2_{tabel} = 125,48$, dapat disimpulkan terima H0 yang artinya variansi data homogen.

Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis (X1) dan Motivasi (X2) dengan Literasi Sains (Y)

Kelompok	dk	1/dk	S_i^2	dk. S_i^2	$\log S_i^2$	(dk)log S_i^2
1	123	0.0081	81.4062	10012.9677	1.9107	235.0109
2	123	0.0081	28.9711	3563.4435	1.4620	179.8217
3	123	0.0081	136.5279	16792.9274	2.1352	262.6322
Jumlah	369	0.02439	246.90519	30369.33871	5.50784	677.46478

S_i^2	$\log S_i^2$	B	X^2_{hit}	X^2_{tabel}	
				0,05	0,01
246.90519	5.50784	706,78	67,48	149,884	124,116

Menghitung Varians Gabungan

$$\begin{aligned} S^2_{gab} &= \sum (dk S_i^2) / \sum dk \\ &= 30369,338 / 369 \\ &= 82,30 \end{aligned}$$

Menghitung Skor B (Bartlett)

$$\begin{aligned}\text{Skor B} &= (\sum dk) \log S^2_{gab} \\ &= 369 \times \log (82,30) \\ &= 369 \times 1,91 \\ &= 706,78\end{aligned}$$

Menghitung Chi-kuadrat

$$\begin{aligned}X^2 &= (\ln 10) \{B - \sum dk \log S_i^2\} \\ &= 2,302 \times \{706,78 - 677,46\} \\ &= 2,302 \times 29,31 \\ &= 67,48\end{aligned}$$

$$X^2_{hitung} = 67,48$$

$$X^2_{tabel} = 149,884$$

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji homogenitas variable X1, X2 dan Y pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dari daftar distribusi X^2 dengan dk kelompok = $3 - 1 = 2$ didapat $X^2_{(0,95;2)} = 67,48$ ternyata bahwa $X^2_{hitung} = 67,48 < X^2_{(0,95;2)} = 149,884$, dapat disimpulkan terima H_0 yang artinya variansi data homogen.

Data	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Kesimpulan
X1 dengan Y	12,82	113,45	Homogen
X2 dengan Y	18,14	125,48	Homogen
X1, dan X2 dengan Y	67,48	149,884	Homogen

Lampiran 23. Hasil Uji Hipotesis Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dengan Literasi Sains (Y)

A. Model Regresi Linier Sederhana Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dengan Literasi Sains (Y)

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
(Constant)	41.698	4.998		8.344	.000			
1 Berpikir_Kritis	.445	.110	.344	4.047	.000	.344	.344	.344

a. Dependent Variable: Literasi_Sains

Kesimpulan

Model regresi linier sederhana adalah $\hat{Y} = a + bX$, diperoleh konstanta $a = 41,694$ dan koefisien regresi $b = 0,445$, dengan demikian model persamaan regresi yang terbentuk adalah $\hat{Y} = 41,694 + 0,445 X_1$

B. Uji Signifikansi Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dengan Literasi Sains (Y)

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	1987.710	1	1987.710	16.379	.000 ^b
1 Residual	14805.217	122	121.354		
Total	16792.927	123			

a. Dependent Variable: Literasi_Sains

b. Predictors: (Constant), Berpikir_Kritis

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji regresi sederhana menggunakan program SPSS 20, diperoleh $(p) < \alpha$, yakni $0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 yang artinya signifikan,

C. Uji Linieritas Kemampuan Berpikir Kritis (X₁) dengan Literasi Sains (Y)

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
(Combined)			6521.665	32	203.802	1.806	.015
Literasi_Sains * Berpikir_Kritis	Between Groups	Linearity	1987.710	1	1987.710	17.610	.000
		Deviation from Linearity	4533.955	31	146.257	1.296	.173
	Within Groups		10271.262	91	112.871		
Total			16792.927	123			

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji linieritas menggunakan program SPSS 20, diperoleh $(p) > \alpha$ yakni $0,173 > 0,05$ maka tolak H₀ yang artinya bentuk hubungan linier.

D. Koefisien Korelasi Model Regresi Kemampuan Berpikir Kritis (X₁) dengan Literasi Sains (Y)

Correlations

		Berpikir_Kritis	Literasi_Sains
Berpikir_Kritis	Pearson Correlation	1	.344**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	124	124
Literasi_Sains	Pearson Correlation	.344**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	124	124

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut, uji korelasi menggunakan uji *Pearson Product Moment* didapatkan koefisien korelasi sebesar 0,344. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kemampuan berpikir kritis dengan literasi sains.

E. Koefisien Korelasi Parsial Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dengan Literasi Sains (Y) Hipotesis Statistik Regresi

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.344 ^a	.118	.111	11.016

a. Predictors: (Constant), Berpikir_Kritis

b. Dependent Variable: Literasi_Sains

Perhitungan Koefisien Determinasi

Kontribusi variabel X_1 terhadap variabel Y sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y &= r_{X_1Y}^2 \times 100\% \\ &= (0,344)^2 \times 100\% \\ &= 11,83\% \end{aligned}$$

Berdasarkan data tersebut, nilai koefisien determinasi adalah 0,344 dan koefisien kontribusi adalah 11,83%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis mempunyai kontribusi sebesar 11,83% dalam menentukan literasi sains peserta didik SMAN 5 Depok, sedangkan 88,16% ditentukan oleh faktor lain.

Lampiran 24. Hasil Uji Hipotesis Hubungan antara Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

F. Model Regresi Linier Sederhana Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t_{hitung}	t_{tabel}
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	109.683	14.357		7.640	1,65
	Motivasi	-.632	.188	-.291	-3.363	

a. Dependent Variable: Literasi_Sains

Kesimpulan

Model regresi linier sederhana adalah $\hat{Y} = a + bX$, diperoleh konstanta $a = 109,683$ dan koefisien regresi $b = -0,632$, dengan demikian model persamaan regresi yang terbentuk adalah $\hat{Y} = 109,683 - 0,632 X_2$

G. Uji Signifikansi Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1424.478	1	1424.478	11.308	.001 ^b
	Residual	15368.450	122	125.971		
	Total	16792.927	123			

a. Dependent Variable: Literasi_Sains

b. Predictors: (Constant), Motivasi

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji regresi sederhana menggunakan program SPSS 20, diperoleh $(p) < \alpha$, yakni $0,001 < 0,05$ maka tolak H_0 yang artinya signifikan, sedangkan model persamaan regresi yang terbentuk adalah $\hat{Y} = 109,683 - 0,632 X_2$

H. Uji Linieritas Motivasi (X₂) dengan Literasi Sains (Y)

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	F _{tabel}	
	(Combined)	3455.024	21	164.525	1.258	.222	3,91	6,84
Literasi_Sains * Motivasi	Between Groups	1424.478	1	1424.478	10.894	.001		
	Deviation from Linearity	2030.546	20	101.527	.776	.735		
	Within Groups	13337.904	102	130.764				
	Total	16792.927	123					

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji linieritas menggunakan program SPSS 20, diperoleh $(p) > \alpha$ yakni $0,735 > 0,05$ maka tolak H₀ yang artinya bentuk hubungan linier.

I. Koefisien Korelasi Model Regresi Motivasi (X₂) dengan Literasi Sains (Y)

Correlations

		Motivasi	Literasi_Sains
Motivasi	Pearson Correlation	1	-.291**
	Sig. (1-tailed)		.001
	N	124	124
Literasi_Sains	Pearson Correlation	-.291**	1
	Sig. (1-tailed)	.001	
	N	124	124

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut, uji korelasi menggunakan uji *Pearson Product Moment* didapatkan koefisien korelasi sebesar -0,291. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa terdapat hubungan berbalik nilai antara motivasi dengan literasi sains.

J. Koefisien Korelasi Parsial Motivasi (X₂) dengan Literasi Sains (Y) Hipotesis Statistik Regresi

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.291 ^a	.085	.077	11.224

a. Predictors: (Constant), Motivasi

b. Dependent Variable: Literasi_Sains

Perhitungan Koefisien Determinasi

Kontribusi variabel X₂ terhadap variabel Y sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y &= r_{x_2y}^2 \times 100\% \\ &= (0,291)^2 \times 100\% \\ &= 8,46\% \end{aligned}$$

Berdasarkan data tersebut, nilai koefisien determinasi adalah 0,291 dan koefisien kontribusi adalah 8,46%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa motivasi mempunyai kontribusi sebesar 8,46% dalam menentukan literasi sains peserta didik SMAN 5 Depok, sedangkan 91,53% ditentukan oleh faktor lain.

Lampiran 25. Hasil Uji Hipotesis Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dan Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

K. Model Regresi Linier Ganda Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dan Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	94.234	13.663		6.897	.000
1 Berpikir_Kritis	.489	.104	.377	4.692	.000
Motivasi	-.715	.175	-.329	-4.096	.000

a. Dependent Variable: Literasi_Sains

Kesimpulan

Model regresi linier multipel adalah $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$, diperoleh konstanta $a = 94,234$, koefisien regresi $b_1 = 0,489$ dan koefisien regresi $b_2 = -0,715$, dengan demikian model persamaan regresi multiple yang terbentuk adalah $\hat{Y} = 94,234 + 0,489 X_1 - 0,715 X_2$

L. Uji Signifikansi Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dan Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	3789.866	2	1894.933	17.633	.000 ^b
Residual	13003.062	121	107.463		
Total	16792.927	123			

a. Dependent Variable: Literasi_Sains

b. Predictors: (Constant), Motivasi, Berpikir_Kritis

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji regresi multipel menggunakan program SPSS 20, diperoleh $(p) < \alpha$, yakni $0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 yang artinya signifikan,

sedangkan model persamaan regresi yang terbentuk adalah $\hat{Y} = 94,234 + 0,489 X_1 - 0,715 X_2$

M. Uji Koefisien Korelasi Multipel Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dan Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y)

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.475 ^a	.226	.213	10.366

a. Predictors: (Constant), Motivasi, Berpikir_Kritis

b. Dependent Variable: Literasi_Sains

Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut, uji korelasi menggunakan uji *Pearson Product Moment* didapatkan koefisien korelasi sebesar 0,475. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara berpikir kritis dan motivasi secara bersama-sama dengan literasi sains.

N. Koefisien Korelasi Parsial Multipel Kemampuan Berpikir Kritis (X_1) dan Motivasi (X_2) dengan Literasi Sains (Y) Hipotesis Statistik Regresi

Variabel	Pengontrol	Koefisien		Uji Signifikansi	
		N	r	t _{hitung}	t _{tabel}
X1 dan X2, apabila Y konstan	Y	124	0,475	2,540	2,35

Kesimpulan

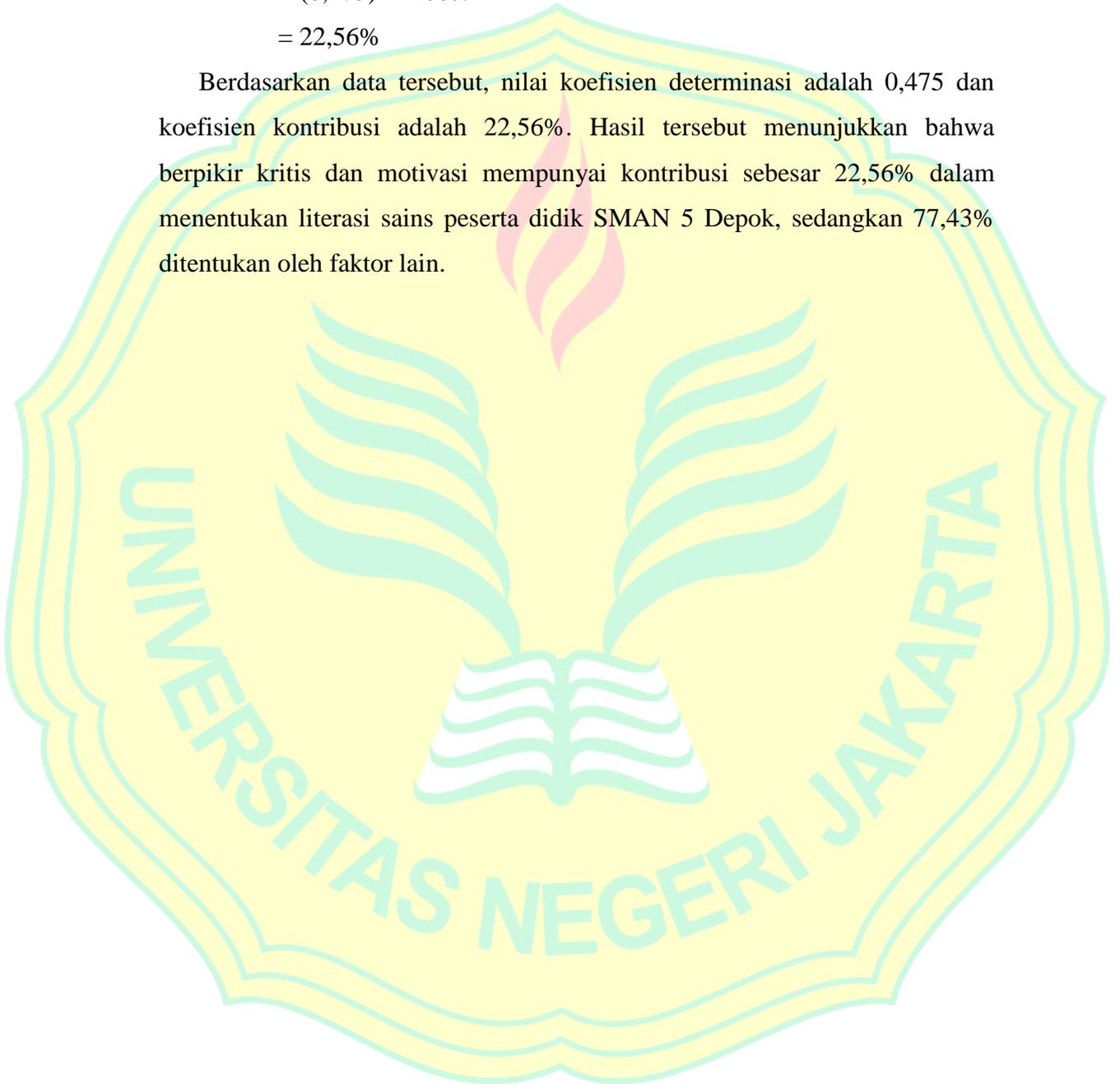
Berdasarkan hasil hitung penelitian diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yakni $2,540 > 2,35$ maka tolak H_0 yang artinya signifikan pada taraf $\alpha = 0,01$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara berpikir kritis dan motivasi secara bersama-sama dengan literasi sains.

Perhitungan Koefisien Determinasi

Kontribusi variabel X_1 dan X_2 terhadap variabel Y sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y &= r_{X_1X_2Y}^2 \times 100\% \\ &= (0,475)^2 \times 100\% \\ &= 22,56\% \end{aligned}$$

Berdasarkan data tersebut, nilai koefisien determinasi adalah 0,475 dan koefisien kontribusi adalah 22,56%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa berpikir kritis dan motivasi mempunyai kontribusi sebesar 22,56% dalam menentukan literasi sains peserta didik SMAN 5 Depok, sedangkan 77,43% ditentukan oleh faktor lain.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Rosita Primasari, lahir di Bojonegoro, 18 Januari 1991, anak dari ayah Imam Sahroni dan ibu Trismindari. Anak pertama dari 2 bersaudara. Bertempat tinggal di Bumi Sawangan Indah 2 Blok D3 Jalan Masjid 3 No. 11 RT/RW 012/010 Kelurahan Pengasinan Kecamatan Sawangan Kota Depok, Jawa Barat. Menikah dengan Dasri Hermawan, dikaruniai 2 anak laki-laki Daris Setio Primawan dan Khadira Aprio Primawan.

Latar belakang pendidikan yang ditempuh adalah: Pendidikan Dasar di SDN Pengasinan 01, lulus tahun 2003. SMPN 10 Depok, lulus tahun 2006. SMAN 5 Depok, lulus tahun 2009. Tahun 2009 melanjutkan pendidikan S1 Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta, lulus tahun 2014 dengan skripsi berjudul Penggunaan Media Pembelajaran Oleh Guru Biologi di Madrasah Aliyah Negeri Se-Jakarta Selatan, publikasi skripsi di Jurnal Edusains UIN Jakarta. Melanjutkan studi S2 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, di Program Studi Magister Pendidikan Biologi masuk tahun 2017 dan lulus tahun 2020.

Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) di Taman Hutan Raya (TAHURA) Pandeglang Banten pada tahun 2018, dan kegiatan PKM di SDN Sukarame Pandeglang Banten pada tahun 2018. Penulis juga aktif mengikuti kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh instansi pendidikan.