

**HUBUNGAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA SUB
KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN
(STUDI KORELASI DI KELAS X MIPA SMA NEGERI 4 TASIKMALAYA
TAHUN AJARAN 2020/ 2021)**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pendidikan



Oleh
R GILANG RAHMAN ILYASA
142154133

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SILIWANGI
TASIKMALAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**HUBUNGAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS TERHADAP HASIL
BELAJAR PESERTA DIDIK PADA SUB KONSEP PENCEMARAN
LINGKUNGAN**

(Studi Korelasi di kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya
Tahun Ajaran 2020/ 2021)

**R GILANG RAHMAN ILYASA
142154133**

Pembimbing 1, Disetujui Pembimbing 2,

**Dr. Purwati Kuswarini S., M.Si.
NIDN 0415046001**

**Mufti Ali, M.Pd.
NIDN 0022079701**

Dekan, disahkan oleh Ketua Jurusan,

**Dr. H. Cucu Hidayat, M.Pd.
NIDN 0009046301**

**Dr. Purwati Kuswarini S., M.Si.
NIDN 0415046001**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Hubungan Keterampilan Generik Sains Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan di kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/ 2021 (Studi Korelasi di Kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/ 2021)”**. beserta seluruh isinya adalah sepenuhnya karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung konsekuensi atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Tasikmalaya, Juni 2021

Yang Membuat Pernyataan



R GILANG RAHMAN ILYASA
NPM. 142154133

ABSTRAK

R GILANG RAHMAN ILYASA. 2021. **Hubungan Keterampilan Generik Sains Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan di kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/2021.** Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan keterampilan generik sains (KGS) peserta didik dengan hasil belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian korelasi dengan populasi seluruh kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 yang terdiri dari sebanyak 8 kelas dengan jumlah peserta didik 288 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan kriteria yang telah ditentukan sehingga terpilih kelas X MIPA 4 sebagai kelas sampel dalam penelitian. Instrumen keterampilan generik sains yang digunakan terdiri dari 19 soal berbentuk uraian dan tes hasil belajar sebanyak 33 butir soal yang telah tervalidasi ahli dan telah diuji coba instrumen dan disebar dengan menggunakan *google form*. Teknik analisis data menggunakan uji Regresi Linier Sederhana dan uji Korelasi Bivariat karena data bersifat normal dan linier, pengolahan data dibantu dengan aplikasi SPSS versi 23. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan antara keterampilan generik sains dan hasil belajar dengan nilai korelasi 0,418 pada kategori sedang. Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis penelitian maka simpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

Kata Kunci: hasil belajar, keterampilan generik sains dan pencemaran lingkungan.

ABSTRACT

R GILANG RAHMAN ILYASA. 2021. *Correlation between Science Generic Skills to Learning Outcomes among Student of Environmental Pollution Sub Concept in Xth Math and Science State High School 4 Tasikmalaya*. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.

The aim of this study to learn correlation between learning science generic skills and learning outcomes among students of Xth MIPA Math and Science State High School 4 Tasikmalaya in environmental pollution sub concept. The research method in this research is correlation research and the population are all of class Xth consisting 288 students diverse within eight classes, the sampling method is purposive sampling with define characteristic and had resulted a research class there is Xth Math and Science 4. The research instrument of science generic skills consisted 19 essay questions and learning outcomes instrument is test consisted 33 numbers was validated by expert was are by google form. The data analyzing are simple linier regression and bivariate correlation because the data is normal and linier, analyzing data with SPSS 23. Finally, the result of this study proved that there is correlation between science generic skills and learning outcomes with coefficient of correlation is 0,418 in intermediete level. In summary, this study concluded that there is correlation between science generic skills to learning outcomes among students in environmental pollution sub concept in Xth Math and Science State High School 4 Tasikmalaya student years 2020/2021.

Keywords: *learning outcomes, science generic skills and environmental pollution.*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin penulis panjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah S. W. T, karena berkat dan rahmat, hidayat, dan taufik-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Hubungan Keterampilan Generik Sains Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan di kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/ 2021 (Studi Korelasi di Kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/ 2021)”**. Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menempuh ujian skripsi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi Tasikmalaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.

Tasikmalaya, Juni 2021

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi tidak terlepas dari campur tangan dari pihak-pihak lain yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis menuturkan banyak kata terima kasih kepada pihak-pihak terhormat berikut:

1. Dr. Purwati Kuswarini Suprpto, M.Si., selaku Pembimbing I dan Ketua Jurusan Pendidikan Biologi yang telah membimbing proses penyusunan skripsi di tengah kesibukan beliau;
2. Mufti Ali, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah membimbing proses penyusunan skripsi dan selalu memberikan dorongan pada penulis di tengah kesibukan beliau;
3. Dr. H. Cucu Hidayat, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi;
4. Ibu/Bapak dosen Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi Tasikmalaya serta Staf Tata Usaha yang telah memberikan bantuan dan dorongan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Dra. Elin Yulia, M. Pd., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 4 dan H. Roni Nurman, S. Pd., guru mata pelajaran Biologi SMA Negeri 4 Tasikmalaya yang telah memberikan izin dan membantu penulis untuk melaksanakan penelitian;
6. Rekan-rekan kelas X MIPA 4 SMA Negeri 4 Tasikmalaya yang telah menjadi objek penelitian dan meluangkan waktu untuk menjadi responden;
7. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Saya ucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Drs. H. Dadang Iskandar, M. M., dan Ibu Tatin Sesyeti M. Pd., yang telah menanti dengan sabar anaknya untuk segera menyelesaikan pendidikan dengan didukung motivasi, materi, moral, kasih sayang serta do'a yang tiada henti dipanjatkan hingga penulis mencapai titik ini dan menyelesaikan skripsi ini. Kepada mereka semua, penulis tidak dapat memberikan apa-apa selain untaian rasa terima kasih yang tulus dengan diiringi do'a semoga Allah S. W. T, membalas semua amal kebaikan mereka dengan sebaik-baiknya balasan, Aamiin.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Definisi Operasional	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Kegunaan Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORETIS	
2.1 Kajian Pustaka	
2.1.1 Hasil Belajar	10
2.1.2 Keterampilan Generik Sains (KGS).....	8
2.1.3 Deskripsi Bakteri.....	14
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan	27
2.3 Kerangka Konseptual.....	29
2.4 Hipotesis	30
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Variabel Penelitian.....	31
3.3 Populasi dan Sampel	31
3.4 Desain Penelitian	32
3.5 Langkah-langkah Penelitian.....	33

3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.7 Instrumen Penelitian	35
3.8 Teknik Analisis Data.....	43
3.9 Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	45
4.1.1 Statistik Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik.....	45
4.1.2 Analisa Uji Prasyarat	48
4.1.3 Uji Hipotesis.....	50
4.2 Pembahasan.....	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Generik Sains.....	10
Tabel 2.2 Susunan Udara Bersih.....	24
Tabel 3.1 Populasi Kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/2021	32
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Generik Sains	35
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Hasil Belajar.....	36
Tabel 3.4 Kriteria Validitas Instrumen.....	37
Tabel 3.5 Rangkuman Hasil Uji Validitas Instrumen Keterampilan Generik Sains.....	38
Tabel 3.6 Rangkuman Hasil Uji Validitas Instrumen Hasil Belajar	39
Tabel 3.7 Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen	43
Tabel 3.8 Matriks Pelaksanaan Penelitian	44
Tabel 4.1 Statistik Skor Keterampilan Generik Sains Peserta Didik.....	45
Tabel 4.2 Daftar Distribusi Frekuensi Skor Keterampilan Generik Sains	45
Tabel 4.3 Statistik Skor Hasil Belajar Peserta Didik	46
Tabel 4.4 Daftar Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar Peserta Didik.....	47
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas	48
Tabel 4.6 Hasil Uji Linieritas.....	49
Tabel 4.7 Hasil Uji Regresi Linier Sederhana	50
Tabel 4.8 Hasil Uji Korelasi Bivariat.....	51
Tabel 4.9 Interpretasi Koefisien Korelasi Pearson.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sampah yang Mencemari Air.....	20
Gambar 2.2 Sampah Organik dan Anorganik yang Mencemari.....	21
Gambar 2.3 Pencemaran Udara dari Asap Pabrik.....	25
Gambar 2.4 Pencemaran Suara Oleh Suara Kendaraan Bermotor.....	26
Gambar 3.1 Desain Penelitian Korelasi	32
Gambar 3.2 Tampilan Instrumen Penelitian di <i>Google Form</i>	34
Gambar 3.3 Proses Penyebaran Instrumen Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Histogram dan Poligon Distribusi Frekuensi Keterampilan Generik Sains	46
Gambar 4.2 Histogram dan Poligon Distribusi Frekuensi Hasil Belajar	47
Gambar 4.3 Rata-rata Perindikator Skor Keterampilan Generik Sains.....	55
Gambar 4.4 Rata-rata Perindikator Skor Hasil Belajar	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus (Konsep Perubahan Lingkungan)	61
Lampiran 2. Instrumen Keterampilan Generik Sains.....	65
Lampiran 3. Instrumen Hasil Belajar	86
Lampiran 4. Hasil Uji Coba Instrumen	99
Lampiran 5. Rekapitulasi Data Penelitian.....	147
Lampiran 6. Hasil Uji Statistik.....	154
Lampiran 7. Tabel Statistik.....	157

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu hal yang terpenting dalam kehidupan manusia, karena melalui pendidikan akan dapat menciptakan manusia yang berpotensi, kreatif dan memiliki ide cemerlang sebagai bekal untuk memperoleh masa depan yang lebih baik. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Selain itu, tujuan pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.

Pendidikan di abad ke-21 bertujuan untuk membangun kemampuan intelegensi peserta didik dalam pembelajaran agar mampu menyelesaikan permasalahan yang ada disekitarnya dimana adanya kecenderungan terhadap peningkatan kompleksitas peralatan teknologi dan munculnya gerakan restrukturisasi yang menekankan kombinasi kualitas teknologi dan manusia, sehingga akan menghasilkan peserta didik yang dapat mengambil inisiatif, berpikir kritis, kreatif, dan cakap dalam memecahkan sebuah masalah.

Kurikulum 2013 menuntut peserta didik agar memiliki beberapa keterampilan. Keterampilan atau *skills* adalah kemampuan dalam melaksanakan tugas atau beban kerja tertentu baik secara fisik maupun mental yang dapat dilihat melalui perilaku peserta didik. Keterampilan merupakan suatu keadaan (kondisi) yang kompleks yang dapat melibatkan pengetahuan dan *performance* (Haladayna dalam Sudarmin, 2012:19). Dalam Tawil dan Liliyasi (2014: 16) kurikulum 2013 mengandung 5 tahapan, yaitu mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasi. Tahapan dalam kurikulum ini adalah bagian dari proses untuk memunculkan keterampilan generik.

Salah satu keterampilan yang harus dikuasai peserta didik adalah keterampilan generik sains. Keterampilan generik sains ini menjadi salah satu modal peserta didik untuk menghadapi abad 21. Setiap individu memiliki peluang yang sama dalam menguasai atau memiliki kemampuan generik, hal tersebut memerlukan suatu proses pembelajaran. Pada umumnya belajar sendiri adalah suatu proses perubahan perilaku (pengetahuan, sikap, dan keterampilan) individu, hal tersebut sesuai dengan pendapat Rustaman (2005:35) bahwa belajar adalah proses interaksi dalam suatu proses memperoleh suatu yang baru dalam bentuk perilaku sebagai hasil dari pengalamannya sendiri. Keterampilan generik sains menuntut peserta didik untuk aktif dan terampil, peserta didik juga harus bisa memecahkan permasalahan pembelajaran dengan cara mengetahui fakta-fakta sains dengan benar melalui pengamatan langsung, tidak langsung, dan membangun konsep.

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya (Liliasari dan Permanasari., 2007:70). Tawil dan Liliasari (2014: 85) berpendapat bahwa keterampilan generik sains adalah kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan. Saptorini (2008:27) mengemukakan bahwa keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat digunakan sebagai salah satu cara dalam mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan berbagai masalah sains dalam pembelajaran. Melalui keterampilan generik ini peserta didik berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Keterampilan tersebut perlu ditumbuhkan dalam pembelajaran sains agar peserta didik mampu menguasai konsep yang diajarkan dalam pembelajaran karena peserta didik didorong untuk mencari dan menemukan pengetahuan baru yang melibatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran *student oriented* dan guru sebagai fasilitator. Keterampilan generik sains juga dapat diterapkan pada berbagai bidang, hal tersebut menjadi dasar dalam membentuk karakter peserta didik agar menjadi seorang yang mempunyai kualitas dalam hidupnya. Keterampilan generik sains peserta didik dapat dilihat melalui hasil belajar kognitif peserta didik, sehingga dapat dilakukan suatu analisis yang dapat menyimpulkan bahwa peningkatan hasil

belajar kognitif peserta didik juga dapat meningkatkan keterampilan generik sains pada peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 15 Juli 2020 dengan guru biologi kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya, fakta yang ditemukan pada proses pembelajaran biologi yang diterapkan di SMA Negeri 4 Tasikmalaya ini belum secara keseluruhan memenuhi tuntutan pendidikan abad 21, seperti kurangnya tanggapan peserta didik mengenai isu-isu sains yang sedang beredar disekitarnya saat ini. Hal ini dapat dilihat dari kepekaan peserta didik yang tidak terlalu mawas akan pencemaran lingkungan yang terjadi serta peserta didik merasa baik-baik saja meskipun lingkungan kelas yang ada berserakan sampah, lebih lanjut hasil wawancara dengan guru pengajar mendapat temuan bahwa peserta didik belum mampu menjelaskan dan menghubungkan dampak dari kotornya lingkungan mereka terhadap diri mereka sendiri. Senada dengan Saptorini (2008:56) dalam penelitiannya menyatakan bahwa “peserta didik kurang mampu mengungkapkan gagasan, ide, dan pendapat sehingga belum memiliki sifat kritis dalam proses belajar, tentunya hal tersebut berpengaruh pada tingkat hasil belajar peserta didik yang belum maksimal”. Selain itu, sebagian peserta didik menganggap materi pelajaran biologi masih sulit sebab berkaitan dengan pemahaman pada mata pelajaran biologi. Hal tersebut bisa dimaknai dengan masih pasifnya peserta didik dalam mengamati secara langsung dan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, inferensi logika, dan hukum sebab akibat.

Seperti yang dinyatakan Brotosiswoyo (2001: 6-20) bahwa keterampilan generik dalam pembelajaran IPA (sains) dapat dikategorikan menjadi pengamatan (langsung dan tidak langsung), kesadaran tentang skala besaran (menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis), bahasa simbolik (menggunakan istilah, rumus, atau perhitungan yang menggunakan lambang atau simbol dalam biologi; memahami simbol, lambang, dan istilah dalam biologi; memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi), kerangka logika-taat asas, inferensi logika (kemampuan menarik kesimpulan dari penjelasan atau interpretasi hasil observasi, rujukan, aturan), hukum sebab akibat

(menjelaskan, menghubungkan atau menentukan perlakuan/penyebab dan hasil perlakuan/akibat; menentukan variabel, menghubungkan dua atau lebih variabel), pemodelan matematika (menggunakan simbol, aturan, rumus matematika atau sains dalam menjelaskan atau memecahkan masalah biologi, dan membangun konsep. Oleh karena itu dari hasil belajar peserta didik berupa ulangan harian menunjukkan nilai rata-rata belum mencapai kriteria ketuntasan minimal yang ditentukan.

Keterampilan Generik Sains berfokus pada kemampuan pemahaman mengenai konsep-konsep materi biologi. Keterampilan generik sains merupakan keterampilan dasar yang berguna bagi peserta didik untuk dapat memecahkan masalah di lingkungan sekitarnya maupun saat proses pembelajaran berlangsung (Yuniarti, 2014). Dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains adalah keterampilan dasar terkait dengan keterampilan berpikir berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya dan diperoleh setelah belajar sains serta dapat diterapkan dalam berbagai bidang terkait dengan ilmu sains. Dengan keterampilan generik seorang peserta didik akan dapat menjadi pembelajar yang sukses, dapat memecahkan masalah, terlatih untuk berpikir kritis, dimana semua hal ini akan memberikan manfaat untuk kehidupan bermasyarakat dan bermanfaat juga dalam dunia kerja sehingga generasi muda sudah terbiasa dengan semua hal tersebut Hal tersebutlah yang membuat keterampilan generik sains ini menjadi sangat penting untuk dimiliki peserta didik. Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian Yolida dkk. (2020) bahwa terdapat hubungan yang positif antara pelaksanaan praktikum dan keterampilan generik sains dengan hasil belajar.

Pada penelitian materi yang dipilih adalah materi pencemaran lingkungan, karena materi tersebut memiliki banyak permasalahan yang membutuhkan kemampuan-kemampuan khusus yang cocok diterapkan keterampilan generik sains. Lebih lanjut, berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengajar Biologi kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya, mendapatkan hasil bahwa dalam proses pembelajaran pencemaran lingkungan di kelas cenderung membuat peserta didik tidak terlalu tertarik dengan materi yang diajarkan. Hal ini disebabkan karena materi yang diajarkan mirip dengan apa yang telah mereka pelajari di pelajaran tingkat sebelumnya. Sehingga hal tersebut berdampak pada hasil belajar, dengan

alasan tersebut peneliti mencoba untuk menarik bagaimana kebutuhan keterampilan generik sains peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang berhubungan dengan pencemaran lingkungan dan menganalisis hubungan yang terjadi dengan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penulis mengidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

- 1) Apakah kesulitan yang dihadapi guru dan peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 saat mempelajari Pencemaran Lingkungan?;
- 2) Usaha apakah yang harus dilakukan guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Pencemaran Lingkungan?;
- 3) Apakah keterampilan generik sains dapat berkontribusi terhadap hasil belajar peserta didik?
- 4) Bagaimana tingkat hasil belajar peserta didik pada sub konsep pencemaran lingkungan?
- 5) Bagaimana tingkat keterampilan generik sains peserta didik pada sub konsep pencemaran lingkungan? dan
- 6) Seberapa besar kontribusi keterampilan generik sains terhadap hasil belajar peserta didik?

Agar permasalahan tersebut dapat mencapai tujuan yang diharapkan, penulis membatasi permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut :

- 1) Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021;
- 2) Materi yang diambil dibatasi pada sub konsep pencemaran lingkungan;
- 3) Data keterampilan generik sains diambil melalui teknik tes, dengan bentuk uraian;
- 4) Data hasil belajar peserta didik diambil melalui teknik tes, dengan bentuk pilihan majemuk.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis mencoba melakukan penelitian untuk melihat bagaimana hubungan keterampilan generik

sains terhadap hasil belajar peserta didik pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/ 2021.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan sebagai berikut: “Adakah hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021?”.

1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan bagian yang mendefinisikan sebuah konsep atau variabel agar dapat diukur, dengan cara melihat pada indikator dari suatu konsep atau variabel. Untuk menghindari timbulnya salah pengertian ataupun perbedaan istilah-istilah yang digunakan maka dalam penelitian ini penulis mendefinisikan istilah-istilah operasional sebagai berikut:

- 1) Hasil belajar merupakan berubahnya perilaku peserta didik setelah proses pembelajaran berlangsung, yang dapat memberikan perubahan tingkah laku, baik pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan peserta didik sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya. Adapun data hasil belajar diambil dari tes hasil belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan dengan jumlah 33 butir soal, dengan indikator yang diuji meliputi dimensi kognitif mengetahui (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan dimensi pengetahuan factual (K1), konseptual (K2), procedural (K3). Sistem penskoran berupa skor benar 1 dan skor salah 0; dan
- 2) Keterampilan Generik Sains (KGS) yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan kemampuan seorang peserta didik dalam berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya. Keterampilan ini dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menjelaskan berbagai masalah sains, sehingga membantu peserta didik dalam pembelajaran. Sekor diperoleh dari tes tulis berbentuk uraian mengenai materi pencemaran lingkungan dengan dibatasi 4 indikator keterampilan generik sains yaitu pengamatan tidak langsung, konsistensi logika, membangun konsep dan

hukum sebab akibat. Tiap indikator tersebut diukur dengan soal berbentuk uraian sebanyak 19 soal sesuai dengan sub-materi pencemaran lingkungan dengan sistem penskoran menggunakan skala likert skor berada pada rentang 1-5.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik dengan hasil belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Adanya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan pada mata pelajaran Biologi dalam memperbaiki proses kegiatan belajar mengajar, mengembangkan keaktifan peserta didik dan juga dijadikan landasan pengembangan pembelajaran pada sub konsep pencemaran lingkungan. Penelitian ini juga diharapkan bermanfaat untuk mengetahui bagaimana kontribusi keterampilan generik sains terhadap hasil belajar.

1.5.2 Kegunaan Praktis

1.5.2.1 Untuk Sekolah

Penelitian ini, dapat menjadi bahan evaluasi peran sekolah sebagai fasilitator bagi peserta didik yang nantinya dapat berpengaruh pada keterampilan generik sains dan hasil belajar peserta didik.

1.5.2.2 Bagi Guru

Memberikan pedoman bagi guru untuk selalu memperhatikan peserta didik, agar meningkatnya hasil belajar peserta didik baik dari segi pengetahuan, sikap dan keterampilan generik sains.

1.5.2.3 Bagi Peserta Didik

Membantu peserta didik untuk meningkatkan pembelajaran terhadap mata pelajaran biologi, serta membantu meningkatkan keterampilan generik sains peserta kemudian diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

1.5.2.4 Untuk peneliti

Menambah pengetahuan mengenai upaya pentingnya keterampilan generik sains terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran yang terdapat pada sekolah serta sebagai bentuk karya hasil pemikiran dalam menemukan solusi dari permasalahan berdasarkan kajian berbagai disiplin ilmu selama di Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi.

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar

Pembelajaran yang dikategorikan berhasil dapat dilihat dari tercapai tidaknya tujuan pembelajaran. Semua tergantung pada proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah, rumah ataupun lingkungan belajar lainnya. Menurut Woolfolk dan Nicolish (Hosnan, 2014:3), mengatakan bahwa:

Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang ada dalam diri seseorang sebagai hasil dari pengalaman. Belajar adalah (1) berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu, (2) berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman, (3) perubahan tingkah laku yang relatif permanen sebagai hasil pengamatan.

Berdasarkan definisi yang telah diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah aktifitas yang dilakukan pada diri seseorang dalam menyusun pengetahuan dan pengalaman yang mengalami perubahan sikap maupun peningkatan kemampuan. Proses perubahan tersebut secara sadar dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Hal tersebut dapat terlihat dari peningkatan kualitas diri, keterampilan menyelesaikan suatu masalah dan baiknya interaksi dalam lingkungan.

Mengajar merupakan istilah yang sering dibahas dalam pendidikan karena terdapat hubungan yang erat antara belajar dan mengajar yang terdapat dalam proses pendidikan dimana kedua hal ini saling mempengaruhi. Bahkan menurut Hosnan (2014:95), “Secara sederhana, mengajar dapat diartikan sebagai interaksi antara peserta didik dengan guru. Mengajar dapat diartikan sebagai suatu kegiatan atau suatu aktivitas dalam rangka menciptakan suatu situasi dan kondisi belajar peserta didik yang kondusif”.

Sementara itu Intyre, A Marison D.Mc (Slameto 2013:33) berpandangan :

Mengajar adalah aktivitas personal yang unik dalam mengajar dapat membuat kesimpulan-kesimpulan untuk yang tidak berguna, keberhasilan dan kejadiannya sama-sama, dan sukar diketahui juga keberlangsungannya. Tehnik belajar yang tidak tepat untuk dijelaskan

kemungkinan lain yang dapat diamati adalah memberikan model teori dan tehnik assismen yang sesuai dan banyak aspek mengajar yang dilukiskan dengan cara yang dibimbing oleh hal-hal praktis, pribadi, guru banyak berbicara.

Berkaitan dengan penjelasan diatas Rasyidin, Waini (Slameto, 2015: 34) berpendapat:

Mengajar yang dipentingkan ialah adanya partisipasi guru dan peserta didik satu sama lain. Guru merupakan koordinator yang melakukan interaksi sedemikian rupa, sehingga peserta didik belajar seperti yang kita harapkan. Guru hanya menyusun dan mengatur situasi belajar bukan menentukan proses belajar.

Sejalan dengan pendapat tersebut menurut Howard (Hosnan, 2014:96) mengajar adalah suatu aktivitas untuk mencoba menolong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah atau mengembangkan, keterampilan (*skill*), sikap (*attitude*), cita-cita (*ideals*), penghargaan (*appreciation*) dan pengetahuan (*knowlegge*). Berdasarkan beberapa pengertian mengajar di atas dapat disimpulkan bahwa mengajar merupakan suatu proses kegiatan yang melibatkan guru dan peserta didik dimana guru dituntut untuk membimbing, mengorganisasikan peserta didik dan memberikan informasi yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan untuk mencapai tujuan tertentu.

Di dalam pelaksanaan belajar mengajar, peserta didik diharapkan dapat mengalami perubahan tingkah laku yang terdiri dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar dapat pula dikategorikan dalam proses evaluasi secara menyeluruh dalam pembelajaran. Hal ini nampak pada ada tidaknya perubahan dari kemampuan peserta didik dan berhasil atau tidaknya proses pembelajaran tersebut yang nampak pada kegiatan evaluasi. Dan untuk mengetahui sebatas mana peserta didik dapat memahami serta mengerti materi. Menurut Gagne, Briggs dan Wager (Rusmono, 2014:9), “Kemampuan yang baru diperoleh setelah peserta didik belajar adalah kapabilitas atau penampilan yang dapat diamati sebagai hasil belajar”. Lebih lanjut, Gagne (Tawil, Muh dan Liliyasi, 2014:4) “Hasil belajar ialah berupa kecakapan manusiawi yang meliputi informasi verbal, kecakapan intelektual, strategi kognitif, sikap dan kecakapan motorik”.

Dalam sistem pendidikan nasional, rumusan tujuan pendidikan baik kurikulum maupun intruksional menggunakan klasifikasi hasil belajar. Anderson (dalam Widodo, 2006:18) menguraikan dimensi proses kognitif pada taksonomi bloom yang revisi mencakup dimensi pengetahuan, dan dimensi proses kognitif.

a. Dimensi Pengetahuan

- (1) Pengetahuan Faktual (*Factual Knowledge*) yaitu pengetahuan berupa potongan-potongan informasi yang terpisah-pisah atau unsur dasar yang ada dalam disiplin ilmu tertentu. Ada dua macam pengetahuan faktual, yaitu pengetahuan tentang terminology (*knowledge of terminology*) dan pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur (*knowledge of specific details and element*).
- (2) Pengetahuan Konseptual yaitu pengetahuan yang menunjukkan saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar struktur yang lebih besar yang semuanya berfungsi bersama-sama. Ada tiga macam pengetahuan konseptual, yaitu pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi, dan pengetahuan tentang teori, model, dan struktur.
- (3) Pengetahuan Prosedural yaitu pengetahuan tentang mengerjakan sesuatu, baik yang bersifat rutin maupun yang baru. Seringkali pengetahuan prosedural berisi langkah-langkah atau tahapan yang harus diikuti dalam mengerjakan suatu hal tertentu.
- (4) Pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan tentang kognisi secara umum dan pengetahuan tentang diri sendiri. Penelitian-penelitian tentang metakognitif menunjukkan bahwa seiring perkembangannya peserta didik menjadi semakin sadar akan pikirannya dan semakin banyak tahu tentang kognisi, dan apabila peserta didik bias mencapai hal ini maka mereka akan lebih baik lagi dalam belajar (Widodo : 2006).

- b. Dimensi proses kognitif meliputi: (1) menghafal (*remember*), (2) memahami (*understand*), (3) menerapkan (*apply*), (4) menganalisis (*analyze*), (5) mengevaluasi (*evaluate*), dan (6) membuat (*create*).

- (1) Mengetahui, mengingat merupakan proses kognitif paling rendah tingkatannya. Untuk mengkondisikan agar mengingat bias menjadi bagian belajar bermakna, tugas mengingat hendaknya selalu dikaitkan dengan aspek pengetahuan yang lebih luas dan bukan sebagai suatu yang lepas dan terisolasi. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu mengenali (*recognizing*) dan mengingat (Widodo, 2006). Kata operasional mengetahui yaitu mengutip, menjelaskan, menggambar, menyebutkan, membilang, mengidentifikasi, memasang, menandai dan menamai.
- (2) Memahami (*understand*). Pertanyaan pemahaman menurut peserta didik menunjukkan bahwa mereka telah mempunyai pengertian yang memadai untuk mengorganisasikan dan menyusun materi-materi yang telah diketahui. Peserta didik harus memiliki fakta-fakta yang cocok untuk menjawab pertanyaan. Jawaban peserta didik tidak sekedar mengingat kembali informasi, namun harus menunjukkan pengertian terhadap materi yang diketahuinya (Widodo, 2006). Kata operasional memahami yaitu menafsirkan, meringkas, mengklasifikasikan, membandingkan, menjelaskan, dan membeberkan.
- (3) Mengaplikasikan (*apply*). Pertanyaan penerapan mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas. Oleh karena itu, mengaplikasikan berkaitan dengan erat dengan pengetahuan prosedural. Namun tidak berarti bahwa kategori ini hanya sesuai untuk pengetahuan prosedural saja. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu menjalankan dan menimplementasikan (Widodo, 2006:88). Kata operasionalnya melaksanakan, menggunakan, menjalankan, melakukan, mempraktekan, memilih, menyusun, memulai, menyelesaikan, mendeteksi.
- (4) Menganalisis (*analyze*). Pertanyaan analisis menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut (Widodo, 2006:89). Kata operasionalnya yaitu menguraikan, membandingkan, mengorganisir,

menyusun ulang, mengubah struktur, mengkerangkakan, menyusun outline, mengintegrasikan, membedakan, menyeamakan, membandingkan.

(5) Mengevaluasi (*evaluate*). Mengevaluasi membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Ada dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini adalah memeriksa dan mengkritik. Kata operasionalnya yaitu menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, membenarkan, menyalahkan.

(6) Membuat (*create*). Membuat adalah menggabungkan unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini yaitu membuat, merencanakan, dan memproduksi (Widodo, 2006:90). Kata operasionalnya yaitu merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, membaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, mengubah.

Hasil belajar secara menyeluruh dapat diambil intisari berupa perubahan pada diri peserta didik setelah mengalami dan melakukan aktifitas mencari pengetahuan. Mulai dari pengetahuan yang bersifat informasi sampai pengetahuan yang dipraktekan langsung dalam kehidupan. Sehingga peserta didik mahir dalam keterampilan yang diminati sebagai bekal perjalanan hidup peserta didik di masa yang akan datang. Pengukuran hasil belajar ditunjukkan dengan nilai tes yang diambil dari ranah pengetahuan dan ranah kognitif. Ranah pengetahuan yang dibatasi pada pengetahuan factual (K1), pengetahuan konseptual (K2), dan pengetahuan procedural (K3). Sedangkan ranah kognitif yang dibatasi pada jenjang mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5).

Berhasil atau tidaknya dalam kegiatan belajar mengajar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Slameto (2015:54-72), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik dibedakan menjadi dua macam, yaitu faktor internal adalah faktor yang berada dalam diri individu yang sedang belajar, meliputi :

1) Faktor Jasmaniah, terdiri dari :

a) Faktor kesehatan

Sehat berarti dalam keadaan baik segenap badan beserta bagian-bagiannya/bebas dari penyakit. Kesehatan seseorang berpengaruh terhadap belajarnya. Sehingga proses belajar seseorang akan terganggu jika kesehatan seseorang terganggu. Agar seseorang dapat belajar dengan baik haruslah mengusahakan kesehatan badannya tetap terjamin; dan

b) Faktor cacat tubuh

Cacat tubuh adalah sesuatu yang menyebabkan kurang baik atau kurang sempurna mengenai tubuh/badan. Keadaan cacat tubuh juga mempengaruhi belajar. Peserta didik yang cacat belajarnya juga terganggu. Jika hal itu terjadi, hendaknya ia belajar pada lembaga pendidikan khusus atau diusahakan alat bantu agar dapat menghindari atau mengurangi pengaruh kecatatannya itu.

2) Faktor Psikologis

a) Inteligensi adalah kecakapan yang terdiri dari tiga jenis yaitu kecakapan untuk menghadapi dan menyesuaikan ke dalam situasi yang baru dengan cepat dan efektif, mengetahui/ menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif, mengetahui relasi dan mempelajarinya dengan cepat. Peserta didik yang mempunyai tingkat inteligensi yang normal dapat berhasil dengan baik dalam belajar, jika ia belajar dengan baik artinya belajar dengan menerapkan metode belajar yang efisien;

b) Perhatian adalah keaktifan jiwa yang dipertinggi, jiwa itu pun semata-mata tertuju kepada suatu obyek atau sekumpulan obyek;

c) Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang kegiatan;

d) Bakat adalah kemampuan untuk belajar. Kemampuan itu baru akan terrealisasi menjadi kecakapan yang nyata sesudah belajar atau terlatih;

e) Motif, disini sangat erat kaitannya dengan tujuan yang akan dicapai, tujuan pada seseorang ini dapat disadari atau tidak disadari;

f) Kematangan adalah suatu tingkat/fase dalam pertumbuhan seseorang, dimana alat-alat tubuhnya sudah siap untuk melaksanakan kecakapan baru; dan

g) Kesiapan adalah kesediaan untuk memberi respon atau reaksi.

3) Faktor Kelelahan

Kelelahan pada seseorang walaupun sulit dipisahkan tetapi dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu kelelahan jasmani yang dapat terlihat dari lunglainya tubuh dan timbulnya kecenderungan untuk membaringkan tubuh, sedangkan kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuhan dan kebosanaan sehingga minat dan dorongan untuk menghasilkan sesuatu hilang.

Faktor ekstern adalah faktor yang ada diluar individu, meliputi:

1) Faktor keluarga

Peserta didik yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa, cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua dan latar belakang budaya.

2) Faktor sekolah

Faktor sekolah mempengaruhi belajar ini mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan peserta didik, relasi peserta didik dengan peserta didik, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.

3) Faktor masyarakat

Masyarakat merupakan faktor ekstern yang juga berpengaruh terhadap belajar peserta didik pengaruh ini terjadi karena kegiatan peserta didik dalam masyarakat, teman bergaul dan bentuk kehidupan masyarakat.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar diatas dapat terlihat bahwa banyak sekali faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan belajar peserta didik sehingga guru harus memahami dan dapat memberikan bimbingan yang baik untuk peserta didiknya agar proses pembelajaran yang direncanakan membuahkan hasil yang memuaskan.

2.1.2 Keterampilan Generik Sains (KGS)

Setiap orang memiliki keterampilan yang merupakan suatu talenta dari Yang Maha Kuasa. Sebagian orang menyadari akan keterampilan yang dimilikinya akan tetapi sebagian lagi belum atau tidak menyadari keterampilan dalam dirinya. Keterampilan generik adalah keterampilan dasar ilmiah untuk diterapkan dalam

menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (Brotosiswoyo dalam Sudarmin, 2012:31).

Pada pembelajaran keterampilan generik baik pada pendidikan akademik ataupun kejuruan hendaknya memperhatikan faktor berikut, yaitu tujuan pembelajaran, pengalaman dalam artian kemampuan psikologis dan intelektual peserta didik yang belajar, sikap dan motivasi peserta didik, situasi belajar dan desain kelas, serta pembelajaran autentik dan kooperatif di kelas (Sudarmin, 2012, hlm. 48). Karakteristik pembelajaran keterampilan generik sains harus memberikan kesempatan pada peserta didik yang luas dalam pengamatan, selalu dilibatkan dalam proses pembelajaran, serta dilibatkan aktif dalam kegiatan penemuan dan penyelidikan (Stasz et al dalam Sudarmin, 2012: 48).

Ada tiga prinsip strategi pembelajaran keterampilan generik melalui aktivitas kegiatan, yaitu (Sudarmin, 2012: 48):

- 1) *Modelling*;
- 2) *Coaching*, scaffolding, articulation, and reflection;
- 3) *Exploration*.

Ketiga prinsip tersebut didasarkan pada konsep konstruktivis Vygotsky tentang pembelajaran dengan bantuan (*assisted learning*) atau permodelan. Dalam *assisted learning*, guru adalah agen budaya yang memandu pembelajaran, sehingga peserta didik akan menguasai secara tuntas sejumlah keterampilan yang memungkinkan penggunaan fungsi kognitif yang lebih tinggi dan memungkinkan berkembangnya kemampuan belajar mandiri. Dalam penggunaan sehari-hari, *scaffolding* merupakan bantuan kepada peserta didik secara terstruktur pada awal pembelajaran, kemudian secara bertahap mengaktifkan peserta didik untuk belajar mandiri. Oleh karena itu, dalam pembelajaran keterampilan generik sains, model pembelajaran yang akan diterapkan hendaknya membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan kognitif, metakognisi, diikuti praktek sehingga diperoleh kemampuan perilaku peserta didik untuk melakukan pemecahan masalah (Sudarmin, 2012: 49). Beberapa pendekatan pembelajaran keterampilan generik sains yaitu (Drumond dalam Sudarmin, 2012 : 32):

- 1) Diintegrasikan dalam topik mata pelajaran;

- 2) Menggunakan modul terpisah dan tidak terintegrasi kurikulum, serta disampaikan secara tutorial; dan
- 3) Peserta didik mengembangkan generik ketika melakukan kerja proyek, sedangkan guru sebagai fasilitator.

Sejalan dengan penjelasan diatas dipaparkan oleh Costa (Sudarmin: 2012:98) bahwa, “kemampuan generik sains sebagai dasar dalam proses berpikir tingkat tinggi yang meliputi kemampuan berfikir kreatif, kritis, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari”. Dari beberapa pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains adalah keterampilan dasar yang dikembangkan atau ditumbuhkan melalui proses belajar untuk mempelajari berbagai konsep dan menjelaskan berbagai masalah sains yang dapat bermanfaat untuk meniti karier dalam berbagai bidang pekerjaan.

Karakteristik pembelajaran keterampilan generik sains yaitu dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung selama proses pembelajaran. Menurut Rahman, Taufik, *et.al.*, (2006:77) menyatakan bahwa:

Setidaknya ada tiga bagian utama keterampilan generik. Komponen yang paling lazim adalah prosedur, prinsip dan memorasi atau mengingat. Prosedur yaitu seperangkat langkah yang digunakan untuk melakukan keterampilan. Prinsip yaitu berkenaan dengan kemampuan memahami dan menerapkan konsep-konsep tertentu untuk menuntun kapan dan bagaimana suatu langkah atau prosedur (pendekatan) dilakukan. Memorasi yaitu mengingat urutan langkah-langkah.

Adapun indikator-indikator dari keterampilan generik sains yang dikemukakan menurut Brotosiswoyo, seperti yang dirumuskan dalam Sudarmin (Tawil, Muh dan Liliyasi, 2014:93) ditunjukkan dalam tabel

Tabel. 2.1

Indikator Keterampilan Generik Sains

No	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak-banyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/ fenomena alam.

		<ul style="list-style-type: none"> b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan.
2	Pengamatan tidak langsung	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam, b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan.
3	Kesadaran tentang skalas	Menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis.
4	Bahasa simbolik	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami simbol, lambang, dan istilah. b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan. c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam. d. Membaca suatu grafik/ digram, tabel, serta tanda matematis.
5	Kerangka logika taat asas	Mencari hubungan logik antara dua aturan.
6	Konsistensi logis	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami aturan-aturan. b. Berargumentasi berdasarkan aturan. c. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan. d. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/ hukum-hukum terdahulu.
7	Hukum sebab akibat	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu. b. Memperkirakan penyebab gejala alam.
8	Pemodelan matematika	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengungkapkan fenomena/ masalah dalam bentuk sketsa gambaran/grafik. b. Mengungkapkan fenomena dalam bentuk rumusan. c. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah.
9	Membangun konsep	Manambah konsep baru.
10	Abstraksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak kedalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari. b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersipat abstrak,

Sumber : Brotoiswoyo(Tawil, Muh dan Liliasari, 2014:93)

Dari beberapa pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa indikator keterampilan generik sains terdiri dari sepuluh indikator dan yang akan

digunakan dalam penelitian ini beberapa indikator saja yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, konsistensi logis, hukum sebab akibat, dan membangun konsep. Pemilihan indikator ini disesuaikan dengan model pembelajaran dan materi yang akan di teliti oleh peneliti.

2.1.3 Deskripsi Materi Pencemaran Lingkungan

Dalam Wardhana (2004:54), lingkungan hidup diartikan kesatuan ruang dengan semua benda, daya keadaan dan makhluk hidup termasuk manusia dan tingkah lakunya. Segala sesuatu yang ada pada lingkungan dapat dimanfaatkan oleh manusia karena kemampuan lingkungan untuk mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Lingkungan yang berada dalam kondisi alami mampu menyeimbangkan segala keragaman interaksi yang ada tetapi kondisi tersebut dapat berubah oleh campur tangan manusia dengan segala aktivitas pemenuhan kebutuhan yang terkadang melampaui batas. Keseimbangan lingkungan dapat terganggu bila terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya mata rantai dalam ekosistem. Salah satu gangguan pada lingkungan adalah pencemaran lingkungan. Definisi pencemaran lingkungan dikemukakan oleh Sastrawijaya, A.Tresna (2009:66) yang menyatakan bahwa: Pencemaran lingkungan adalah perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan, sebagian karena tindakan manusia, disebabkan perubahan pola penggunaan energi dan materi, tingkatan radiasi, bahan-bahan fisika dan kimia, dan jumlah organisme. Perbuatan ini dapat mempengaruhi langsung manusia, atau tidak langsung melalui air, hasil pertanian, peternakan, benda-benda, perilaku dalam apresiasi dan rekreasi di alam bebas.

Pencemaran lingkungan dapat terjadi akibat ulah manusia atau proses alam seperti yang tercantum dalam UU No.32 Tahun 2009 pasal 1 ayat 14 menjelaskan bahwa: Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Seperti halnya pendapat lain yang dikemukakan oleh Daryanto, Agung Suprihatin (2013:187): Pencemaran berarti berubahnya tatanan (komposisi) air atau udara oleh

kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air/udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Masalah pencemaran merupakan suatu masalah yang sangat perlu mendapat penanganan secara serius. Penanganan tersebut yang dilakukan oleh semua pihak untuk dapat menanggulangi akibat buruk yang terjadi karena pencemaran, bahkan sebisa mungkin untuk dapat mencegah jangan sampai terjadi pencemaran lingkungan. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pencemaran lingkungan merupakan masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam sumber data tertentu. Komponen tersebut yang menyebabkan terganggunya fungsi dari sumber daya tersebut. Berdasarkan lingkungan yang mengalami pencemaran, secara garis besar pencemaran lingkungan dapat dikelompokkan menjadi pencemaran air, tanah, udara, dan suara.

1) Pencemaran Air

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi ini. Tidak ada kehidupan seandainya tidak ada air. Air yang relatif bersih tentu sangat di dambakan oleh seluruh manusia, baik untuk keperluan sehari-hari, industri, kota maupun keperluan pertanian. Pada zaman sekarang ini air menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian yang seksama dan cermat. Untuk mendapatkan air yang baik sesuai dengan standar tertentu, saat ini menjadi mahal karena air sudah banyak tercemar akibat perilaku manusia, seperti masyarakat yang membuang sampah sembarangan sehingga mencemari air (Gambar 2.1).



Sumber:<https://google.com/limbah-cair-batik-di-pekalongan>

Gambar 2.1

Limbah Cair Batik di Pekalongan

Gambar 2.1 merupakan contoh terjadinya pencemaran air pada sungai akibat pembuangan limbah dari pembuangan produksi batik di Pekalongan yang langsung dibuang ke sungai sehingga mencemari air sungai yang dialirinya. Adapun akibat pencemaran air yang dikemukakan oleh Daryanto dan Agung Suprihatin (2013:214) yaitu: a) Zat yang memperkaya perairan sehingga merangsang pertumbuhan mikroorganisme; b) Limbah yang terkandung dalam air dapat membusuk sehingga pada air menimbulkan bau yang tidak sedap. Akibatnya kadar oksigen dalam air berkurang sehingga mengganggu makhluk hidup air lainnya; c) Zat yang bersifat racun akan membunuh organisme yang hidup di air, contohnya pestisida penggunaannya secara berlebihan sisanya dapat sampai ke lingkungan air. Karena sisa pestisida itu sulit diuraikan oleh mikroorganisme. Hal ini akan menyebabkan turunnya kandungan oksigen dalam air. Agar tidak terjadi pencemaran air, dalam aktivitas untuk memenuhi kebutuhan hidup hendaknya tidak menambah terjadinya pencemaran tersebut antara lain tidak membuang sampah rumah tangga, rumah sakit, limbah industri secara sembarangan, tidak menggunakan pupuk dan pestisida secara berlebihan.

2) Pencemaran Tanah

Tanah merupakan sumberdaya alam yang mengandung bahan organik dan anorganik yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman (Sastrawijaya, A. Tresna.

2009:77), oleh karena itu tanah merupakan faktor penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Tanah mengalami pencemaran apabila ada bahan-bahan asing, baik yang bersifat anorganik yang berada di permukaan tanah (Gambar 2.2) yang menyebabkan tanah menjadi rusak dan tidak dapat memberikan daya dukung bagi kehidupan manusia, baik untuk pertanian, peternakan, kehutanan, maupun pemukiman. Sehingga hal ini dikemukakan oleh Nurhayati, Nunung (2013:59) “Pencemaran tanah merupakan keadaan ketika bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami” (Gambar 2.2).



Sumber:<https://:google.com/pembuangan-sampah-anorganik-sembarangan>
Gambar 2.2

Sampah Anorganik yang Mencemari Tanah

Pencemaran tanah relatif lebih mudah diamati atau dikontrol dibanding dengan pencemaran air maupun pencemaran udara. Secara garis besar faktor yang menyebabkan pencemaran tanah yaitu faktor internal dan faktor eksternal seperti yang dikemukakan Wardhana, Wisnu Arya (2004:78): a) Faktor internal, yaitu pencemaran yang disebabkan oleh peristiwa alam, seperti letusan gunung berapi yang memuntahkan debu, pasir, batu dan bahan vulkanik lainnya yang menutupi dan merusakkan daratan sehingga daratan menjadi tercemar. b) Faktor eksternal, yaitu pencemaran daratan karena ulah dan aktivitas manusia.

Adapun pendapat lain mengenai penyebab pencemaran tanah yang dikemukakan oleh Sastrawijaya, A.Tresna (2009:78) yaitu: Pertama ialah

pencemaran secara langsung, misalnya karena menggunakan pupuk secara berlebihan, pemberian pestisida atau insektisida, dan pembuangan limbah yang tidak dapat dicernakan seperti plastik. Kedua ialah pencemaran dapat juga melalui air. Air yang mengandung bahan pencemar (polutan) akan mengubah susunan kimia tanah sehingga mengganggu jasad yang hidup di dalam atau di permukaan tanah. Ketiga ialah pencemaran dapat juga melalui udara. Udara yang tercemar akan menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemar ini, akibatnya tanah akan tercemar juga. Komponen pencemaran tanah diantaranya adalah limbah. Sebagian besar limbah yang dihasilkan oleh organisme yang ada di alam ini bersifat organik (gambar 2.3) maupun anorganik, seperti yang uraikan oleh Nurhayati, Nunung (2013:74) antara lain berupa :

- a) Senyawa organik yang dapat membusuk karena diuraikan oleh mikroorganisme, contohnya sisa-sisa makanan, daun, tumbuh-tumbuhan dan hewan yang mati.
- b) Senyawa anorganik yang tidak dapat dimusnahkan/diuraikan oleh mikroorganisme seperti plastik, serat, keramik, kaleng-kaleng dan bekas bahan bangunan.



Sumber:<https://google.com/tumpukan-sampah-organik>

Gambar 2.3

Sampah Organik yang Mencemari Tanah

Dampak dari pencemaran tanah sangat luas, seperti mengurangi kesuburan tanah. Daryanto dan Agung Suprihatin (2013:219) juga mengemukakan bahwa dampak pencemaran tanah bisa berdampak pada kesehatan, ekosistem dan

pertanian yang diuraikan sebagai berikut: Dampak yang akan terjadi pada bidang kesehatan contohnya berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat. Dampak yang akan terjadi pada ekosistem yaitu dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan antropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut dan dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian.

Apabila pencemaran telah terjadi, maka yang perlu dilakukan adalah penanggulangan terhadap pencemaran tersebut. Tindakan penanggulangan ini prinsipnya mengurangi atau mengolah bahan pencemar atau mendaur ulang menjadi bahan yang bermanfaat, seperti halnya yang dikemukakan oleh Daryanto dan Agung Suprihatin (2013:224) langkah tindakan penanggulangan yang dapat dilakukan antara lain dengan cara:

- a) Sampah-sampah organik yang tidak dapat dimusnahkan (berada dalam jumlah yang banyak) agar diolah dan dilakukan daur ulang menjadi barang-barang yang bermanfaat, misal dijadikan mainan anak-anak, dijadikan bahan bangunan, plastik dan serat dijadikan kesed.
- b) Bekas bahan bangunan (seperti keramik, batu-batuan, pasir, kerikil, batu bata, berangkal) dikubur dalam sumur secara berlapis-lapis yang dapat berfungsi sebagai resapan dan penyaringan air.
- c) Hujan asam yang menyebabkan pH tanah menjadi tidak sesuai lagi untuk tanaman, maka tanah perlu ditambah dengan kapur agar pH asam berkurang.

Cara penanggulangan pencemaran tanah yang dikemukakan oleh Nunung, Nurhayati (2013:80) yaitu:

- a) Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu *in-situ* (atau *on-site*) dan *ex-situ* (atau *off-site*). Pembersihan *on-site* adalah pembersihan di lokasi. Pembersihan *off-site* meliputi penggalan tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman.
- b) Bioremediasi adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur dan bakteri).

3) Pencemaran Udara

Udara merupakan campuran beberapa macam gas yang perbandingannya tidak tetap, tergantung pada keadaan suhu udara, tekanan udara dan lingkungan sekitar. Udara berada di sekeliling bumi yang memiliki fungsi yang sangat penting

bagi kehidupan di dunia ini. Oksigen yang terdapat dalam udara digunakan untuk bernafas, karbondioksida untuk proses fotosintesis dan ozon untuk menahan sinar ultra violet. Udara terdiri dari berbagai macam gas. Berikut ini merupakan susunan udara bersih (Tabel 2.2).

Tabel 2.2
Susunan Udara Bersih

Macam Gas	Volume %
Nitrogen (N)	78
Oksigen (O ₂)	21
Argon (Ar)	0,94
Helium (He)	0,03
Neon (Ne)	0,01
Xenon (Xe)	0,01
Krypton (Kr)	0,01
Metana (CH ₄), Karbon monoksida (CO), Karbon monoksida (CO ₂), Amoniak (NH ₃), Nitrat Oksida (NO ₂), Hidrogen Sulfida (H ₂ S), dll.	Sedikit sekali

Sumber: Sastrawijaya, Tresna (2009:189)

Tidak jauh berbeda dengan air dan tanah, udara pun dapat mengalami pencemaran. Udara dikatakan tercemar jika udara tersebut mengandung unsur-unsur yang mengotori udara, seperti pencemaran udara dari asap pabrik (Gambar 4). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Wardhana, Wisnu Arya (2004:27) “Pencemaran udara diartikan sebagai bahan atau zat-zat asing yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya”.

Secara umum penyebab pencemaran udara ada 2 macam, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Wardhana, Wisnu Arya (2004:29) yaitu:

- a) karena faktor internal (secara alamiah), contoh :
 - (1) debu yang berterbangan akibat tiupan angin;
 - (2) abu (debu) yang dikeluarkan dari letusan gunung berapi berikut gas-gas vulkanik; dan
 - (3) proses pembusukan sampah organik.
- b) karena faktor eksternal (karena ulah manusia), contoh:
 - (1) hasil pembakaran bahan bakar fosil;
 - (2) debu/serbuk dari kegiatan industri;
 - (3) pemakaian zat-zat kimia yang disemprotkan ke udara.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 2.4

Pencemaran Udara dari Asap Pabrik Kayu di Daerah Tasikmalaya

Gambar 2.4 merupakan salah satu sumber pencemaran udara meskipun bentuk pencemaran udara bermacam-macam seperti yang dikemukakan oleh Daryanto dan Agung Suprihatin (2013:191) yaitu:

- a) Pencemaran udara berbentuk gas
Pencemaran udara berbentuk gas adalah karbon monoksida, senyawa belerang (SO_2 dan H_2S), senyawa nitrogen (NO_2) dan *chloroflourocarbon* (CFC).
- b) Pencemaran udara berbentuk partikel cair atau padat
Partikel dalam bentuk cair berupa titik-titik air atau kabut. Partikel dalam bentuk padat berupa debu atau abu vulkanik. Selain itu bisa juga berasal dari makhluk hidup misalnya bakteri, spora, virus, serbuk sari atau serangga-serangga yang telah mati.

Penanggulangan pencemaran udara terutama dari hasil pembakaran kendaraan bermotor dan asap pabrik bisa dicegah dan ditanggulangi dengan mengurangi pemakaian bahan bakar minyak, sehingga perlu dipikirkan bahan bakar yang ramah lingkungan kemudian diadakan penghijauan di kota-kota besar karena tumbuhan mampu menyerap CO_2 di udara untuk fotosintesis. Penggunaan pupuk dan obat pembasmi hama tanaman harus yang sesuai agar tidak menimbulkan pencemaran yang akan menyebabkan musnahnya organisme tertentu yang dibutuhkan dan pengurangan pemakaian CFC agar bisa mencegah rusaknya lapisan ozon di atmosfer sehingga dapat mengurangi pemanasan global.

4) Pencemaran Suara

Pencemaran suara sering kali dianggap remeh oleh masyarakat dibandingkan dengan pencemaran lainnya. Padahal tanpa kita sadari, kegiatan

kehidupan sehari-hari menghasilkan pencemaran suara, contohnya pencemaran suara oleh suara mesin pesawat terbang (Gambar 2.5). Adapun pengertian pencemaran suara yang dikemukakan oleh Nurhayati, Nunung (2013:83) “Pencemaran suara adalah terganggunya lingkungan sekitar akibat adanya bunyi atau suara sangat keras yang melebihi batas kenyamanan pendengaran manusia” (Gambar 2.5).



Sumber:<https://:google.com/pencemaran-suara-mesin-pesawat>

Gambar 2.5

Pencemaran Suara Oleh Suara Kendaraan Bermotor

Sumber pencemaran suara ini berbeda-beda yang merupakan suara yang melebihi ambang batas. Berikut ini beberapa sumber pencemaran suara lengkap dengan tingkat intensitas kebisingannya yang dikemukakan oleh Nurhayati, Nunung (2013:86) yaitu:

- a) Orang yang bercakap-cakap (ngobrol) memiliki tingkat intensitas kebisingan sebesar 40 dB.
- b) Orang yang adu mulut atau perang mulut memiliki tingkat intensitas kebisingan sebesar 80 dB.
- c) Suara kereta api memiliki tingkat intensitas kebisingan sebesar 95 dB.
- d) Suara yang dihasilkan dari mesin kendaraan memiliki tingkat intensitas kebisingan mencapai 104 dB.
- e) Suara petir memiliki tingkat intensitas kebisingan sebesar 120 dB
- f) Suara pesawat jet yang sedang tinggal landas memiliki tingkat intensitas kebisingan sebesar 150 dB.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah atau menanggulangi terjadinya pencemaran suara, salah satunya yang dikemukakan oleh Nurhayati, Nunung (2013:88) sebagai berikut:

- a) Membuat dinding yang kedap suara.
- b) Menanam tanaman supaya bisa meredam suara bising yang dihasilkan oleh alat-alat yang digunakan oleh manusia untuk melakukan kegiatannya sehari-hari.
- c) Menahan diri untuk tidak membuat gaduh dimana pun kita berada. Apabila dengan suara yang pelan kita bisa bercakap-cakap, mengapa kita harus mengeluarkan suara keras yang membutuhkan energi lebih banyak.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini mengenai korelasi keterampilan generik sains peserta didik terhadap hasil belajar biologi di SMA Negeri 4 Tasikmalaya. Berdasarkan hasil eksplorasi yang dilakukan peneliti, ditemukan beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Selvianti dkk. (2013) bahwa ada hubungan yang bersifat positif antara hasil belajar kognitif dengan keterampilan generik sains sehingga hal tersebut menunjukkan setiap peningkatan keterampilan generik sains dapat berimplikasi pada peningkatan hasil belajar. Hal tersebut menjadi salah satu indikasi bahwa keterampilan generik sains dapat memengaruhi hasil belajar peserta didik. Lebih lanjut hasil penelitian Martiningsih, dkk. (2018) menunjukkan bahwa hubungan antara keterampilan generik sains dengan kognitif menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,561 yang menunjukkan adanya korelasi sedang. Hal ini senada dengan pernyataan dari Yolida, dkk. (2020) bahwa terdapat hubungan antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar, nilai koefisien korelasi sebesar 0,806 berada pada kategori tinggi.

Selanjutnya penelitian Dewi Febriyanti, dkk. (2014) berdasarkan hasil penelitian tentang peningkatan keterampilan generik sains melalui model SSCS pada materi mengklasifikasikan makhluk hidup maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran SSCS dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik serta keterampilan generik sains kerja sama dan pemecahan masalah. Adanya korelasi yang tinggi antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar peserta

didik, sehingga model pembelajaran SSCS ini dapat dikombinasikan dengan beberapa keterampilan generik sains lainnya yang dapat mengukur beberapa keterampilan generik sains peserta didik.

2.3 Kerangka Konseptual

Belajar adalah suatu usaha dari individu untuk mengalami proses perubahan atau pengembangan pengetahuan, keterampilan, sikap maupun tingkah laku yang terjadi pada setiap individu yang didapatkannya dari pengalaman beradaptasi dalam sebuah lingkungan dengan melakukan interaksi dengan orang lain. Sedangkan mengajar merupakan suatu proses kegiatan yang melibatkan guru dan peserta didik dimana guru dituntut untuk membimbing, mengorganisasikan dan memberikan informasi yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan untuk mencapai tujuan tertentu. Tetapi apabila selama proses pembelajaran yang kurang melibatkan peran peserta didik dapat menyebabkan peserta didik menjadi pasif. Minat bertanya peserta didik menjadi rendah karena peserta didik hanya menerima begitu saja materi yang disampaikan oleh guru. Hal ini akan membuat pemahaman peserta didik terhadap suatu informasi tersebut lemah. Peserta didik yang cenderung pasif karena proses pembelajaran berpusat pada guru. Sehingga peserta didik tidak mendapat hasil pembelajaran yang diharapkan oleh guru. Tentunya untuk mendapatkan hasil pembelajaran itu perlu adanya perubahan dan penerapan pembelajaran untuk melatih skill dan kemampuan peserta didik dalam menghadapi pembelajaran di kelas.

Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah dilaksanakannya pembelajaran. Hasil belajar dapat pula dikategorikan dalam proses evaluasi secara menyeluruh dalam pembelajaran. Hal ini nampak pada adanya tidaknya perubahan dari kemampuan peserta didik dan berhasil atau tidaknya proses pembelajaran tersebut yang nampak pada kegiatan evaluasi. Dan untuk mengetahui sebatas mana peserta didik dapat memahami serta mengerti materi.

Keterampilan generik sains berkaitan erat dengan hasil belajar, karena keterampilan generik sains merupakan kemampuan dasar yang berhubungan dengan pengetahuan yang bertumpu pada hasil belajar setelah peserta didik mengalami proses belajar. Sedangkan hasil belajar merupakan perubahan tingkah

laku peserta didik pada ranah kognitif yang dinyatakan dengan skor, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu penilaian yang diperoleh peserta didik setelah peserta didik tersebut melewati proses kognitif kegiatan belajar dalam pembelajaran.

Pada dasarnya keterampilan generik sains merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan antara pengetahuan dan keterampilan yang dapat digunakan pada berbagai bidang. Dengan harapan setiap peserta didik mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam bekerja dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan generik sains sangat diperlukan untuk menunjang kemampuan berfikir peserta didik, sehingga peserta didik mampu memahami dan membedakan membedakan fakta-fakta sains melalui pengamatan langsung dan tidak langsung. Selain itu, peserta didik juga dapat membangun konsep, konsistensi logis, kerangka logika, bahasa simbolik, hukum sebab akibat, abstraksi melalui kegiatan pemecahan masalah dalam kegiatan pembelajaran, sehingga peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan uraian diatas, penulis menduga ada korelasi antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar peserta didik pada konsep pencemaran lingkungan kelas X SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

2.4 Hipotesis Penelitian

Ho : Tidak ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

Ha : ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasional. Menurut (Sugiyono, 2017) “korelasional adalah suatu hubungan antara dua variabel atau lebih yang kebetulan munculnya bersama”. Sejalan dengan Winiarni (2018) “korelasional merupakan suatu hubungan antara dua variabel atau lebih yang kebetulan munculnya kebersamaan”.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan kondisi yang dimanipulasi untuk menerangkan hubungan dengan fenomena yang diobservasi dan variabel terikat merupakan kondisi yang berubah ketika eksperimen mengganti variabel bebas (Winiarni, 2018)

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Keterampilan Generik Sains.

3.2.2 Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Hasil Belajar.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 61). Populasi target adalah sasaran pengamatan dan merupakan pilihan ideal yang akan digenerealisasi oleh peneliti. Populasi terjangkau adalah populasi pilihan yang realistis yang dapat digeneralisasi oleh peneliti. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya yang berjumlah 8 kelas dan sebanyak 288 peserta didik tahun ajaran 2020/2021, dengan rincian disajikan dalam tabel berikut. Jika dilihat berdasarkan rata-rata nilai ulangan harian dapat terlihat bahwa memiliki sebaran yang normal dan bervariasi karena nilainya berbeda tetapi masih berdekatan tidak terlalu jauh perbedaannya.

Tabel. 3. 1
**Populasi Kelas X MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya
 Tahun Pelajaran 2020/2021**

No	Kelas	Jumlah Peserta didik	Nilai Rata-Rata Ulangan
1	X MIPA 1	36	75
2	X MIPA 2	36	76
3	X MIPA 3	36	74
4	X MIPA 4	36	77
5	X MIPA 5	36	74
6	X MIPA 6	36	73
7	X MIPA 7	36	76
8	X MIPA 8	36	73

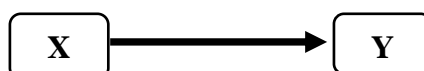
Sumber : Guru Biologi SMA Negeri 4 Tasikmalaya

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2013: 62). Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik sampling yaitu *Purposive Sampling*, dengan tujuan *sampling* penelitian ini bermaksud ingin melihat hasil belajar dengan menggunakan keterampilan generik sains peserta didik pada konsep pencemaran lingkungan dengan sampel seluruh kelas X MIPA SMA Negeri Tasikmalaya yang terdiri dari 7 kelas. Kelas yang digunakan untuk penelitian ini yaitu kelas X MIPA 4, dengan pertimbangan nilai rata-rata ulangnya terbesar, dengan alasan diharapkan mampu menunjukkan hasil belajar yang baik pula dan diharapkan dapat menunjukkan hasil keterampilan generik sains yang baik. Hal ini dilandasi oleh penelitian-penelitian yang telah ada, yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara KGS dengan hasil belajar peserta didik.

3.4 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain korelasional. Desain penelitian korelasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1
Desain Penelitian Korelasi
 Sumber : (Sugiyono, 2017)

Keterangan :

X : Variabel Bebas

Y : Variabel Terikat

Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa penelitian ini bermaksud mengetahui bagaimana korelasi antara keterampilan generik sains (X) terhadap hasil belajar (Y) peserta didik biologi.

3.5 Langkah-langkah Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari:

3.5.1 Tahap perencanaan atau persiapan, yang meliputi;

- 1) Bulan November 2018, mendapatkan SK bimbingan skripsi dari sekretaris jurusan;
- 2) Bulan Desember 2018, mengidentifikasi permasalahan di SMA Negeri 4 Tasikmalaya.
- 3) Melakukan studi literatur yang relevan, yakni menganalisis keterampilan generik sains, hasil belajar;
- 4) Membuat rencana penelitian mencakup: identifikasi variabel yang tidak diperlukan, menentukan populasi dan memilih sampel penelitian, membuat instrumen yang sesuai, mengidentifikasi prosedur pemberian soal keterampilan generik sains dan menentukan hipotesis;
- 5) Menyusun proposal penelitian dan instrumen;
- 6) Melakukan validasi ahli;
- 7) Tanggal 2 September 2019, melakukan seminar proposal.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

- 1) Tanggal 23 Februari 2021 memberikan surat izin penelitian dan melakukan wawancara dengan guru pengajar Biologi di SMA Negeri 4 Tasikmalaya. Serta menentukan kelas yang digunakan sebagai kelas penelitian;
- 2) Tanggal 15 Maret 2021 melakukan uji coba instrument di kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021 yang berjumlah 28 peserta didik, karena kelas tersebut sudah menempuh pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan. Penyebaran instrument melalui *google form*;

Instrumen Penelitian Hasil Belajar

Petunjuk !
 1. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X)
 2. Periksa dan baca soal-soal sebelum anda menjawabnya
 3. Jumlah soal 50 butir pilihan ganda semua dijawab
 4. Kerjakan soal-soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu

*Required

Nama *

Your answer

No. Absen / Kelas *

Your answer

Indikator suatu lingkungan dikatakan sudah tercemar adalah... *

Ditemukan bakteri dan jamur pengurai
 Kuantitas dan kualitasnya menurun
 Mengandung makhluk hidup, zat dan energi

Instrumen Penelitian Keterampilan Generik Sains

Jawablah pertanyaan dibawah ini !
 Jangan sampai ada yang terlewatkan !

*Required

Nama *

Your answer

Alamat email *

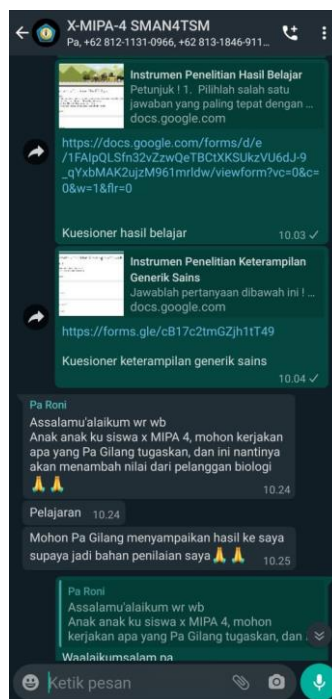
Your answer

Kelas *

Your answer

Gambar 3.2
Tampilan Instrumen Penelitian di Google Form

- 3) Melakukan uji validitas dan reliabilitas;
- 4) Tanggal 16 April 2021 melakukan penyebaran instrument keterampilan generik sains dan hasil belajar di kelas X MIPA 4 Tasikmalaya;



Gambar 3.3
Proses Penyebaran Instrumen Penelitian

- 5) Melakukan perekapan data.

3.5.3 Tahap Analisis Data

- 1) Mengelompokkan dan mendeskripsikan data setiap variabel.
- 2) Melakukan analisis data dengan teknik statistika yang sesuai.
- 3) Menyusun skripsi dan melakukan bimbingan skripsi;
- 4) Melakukan seminar hasil;
- 5) Melakukan revisi seminar hasil;
- 6) Melakukan sidang skripsi; dan
- 7) Melakukan revisi sidang skripsi.

3.6 Teknik pengumpulan data

3.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat pengumpul data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan dan menguji hipotesis yang harus betul-betul dirancang dan dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan data empiris sebagaimana adanya (Margono, 2010: 155). Instrumen keterampilan generik sains yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes. Instrumen tes digunakan berupa soal uraian sebanyak 19 soal yang disusun berdasarkan indikator yang terdapat dalam keterampilan generik sains. Indikator keterampilan generik sains yang digunakan yaitu pengamatan tidak langsung, konsistensi logika, membangun konsep dan hukum sebab akibat.

Tabel 3.2

Kisi-kisi Keterampilan Generik Sains

No.	Indikator	Soal	Jumlah soal
1.	Pengamatan tidak langsung	13,17,20*,23	4
2.	Konsistensi logika	3,7,8,12,15*,18	6
3.	Membangun konsep	1*,6,10,19,21*,22,24*	7
4.	Hukum Sebab akibat	2,4,5,9,11,14*,16,25	8
Jumlah			25

Keterangan: * soal tidak digunakan

Instrumen hasil belajar menggunakan teknik tes dengan bentuk pilihan majemuk, jumlah butir soal yang digunakan sebanyak 33 soal dengan rincian ada pada tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Hasil Belajar

No	Materi	Dimensi pengetahuan	Aspek Kognitif					Σ
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
1	Jenis-jenis pencemaran lingkungan	K1	31	35			48	3
		K2	1*	8,36			40,46	5
		K3						
2	Faktor-faktor terjadinya pencemaran lingkungan	K1	2*,16				6	3
		K2	4			3*,11*, 12,41*	24,29	7
		K3		7			25	2
3	Dampak terjadinya pencemaran lingkungan	K1		14,30, 34,42		44	17	6
		K2				18,27, 37*,49	23*,20	6
		K3					32	1
4	Upaya pencegahan terjadinya pencemaran lingkungan	K1		19*	9*			2
		K2	13*	22*	10,26*, 33,38	43, 47*	21	9
		K3		15*,50	5*, 28*, 39,45*			6
Jumlah			6	12	9	11	12	50

Keterangan: * soal tidak digunakan

3.6.2 Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan, instrumen tes di uji cobakan terlebih dahulu kepada peserta didik dengan jenjang yang lebih tinggi. Uji coba instrumen dilaksanakan pada tanggal 15 Maret 2021 di kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021. Tujuan dilaksanakan uji coba instrumen pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas instrumen penelitian yang digunakan. Uji coba instrumen penelitian tersebut meliputi uji validitas butir soal dan uji reabilitas.

3.6.2.1 Uji Validitas Butir Soal

Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 4 Tasikmalaya. Perhitungan uji validitas tiap butir soal dalam penelitian ini dilakukan secara manual, dengan menggunakan rumus korelasi produk. Validitas tiap butir soal dilakukan dengan rumus korelasi, yang dikenal dengan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Arikunto, Suharsimi (2013:317) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = validitas soal

N = jumlah peserta didik

X = jumlah betul setiap soal

Y = jumlah betul seluruh soal setiap peserta didik

$\sum x$ = jumlah betul dalam satu soal

$\sum y$ = jumlah total betul seluruh soal

Kriteria uji validitas dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai dasar pengambilan kesimpulan uji validitas butir soal.

Tabel 3.4
Kriteria Validitas Instrumen

Koefisien Validitas	Keterangan
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

Sumber : Arikunto (2016:61)

Berdasarkan perhitungan uji validitas didapatkan hasil validitas instrumen keterampilan generik sains yang dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5
Rangkuman Hasil Uji Validitas Instrumen Keterampilan Generik Sains

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Koefisien	Signifikansi	Kesimpulan
1	0,006	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
2	0,53	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
3	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
4	0,51	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
5	0,53	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
6	0,62	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
7	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
8	0,55	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
9	0,45	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
10	0,43	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
11	0,59	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
12	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
13	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
14	0,24	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
15	0,07	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
16	0,65	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
17	0,41	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
18	0,47	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
19	0,41	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
20	0,35	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
21	0,28	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
22	0,61	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
23	0,43	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
24	0,27	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Koefisien	Signifikansi	Kesimpulan
25	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
Soal yang Valid						19
Soal yang tidak Valid						6

Berdasarkan tabel 3.5 terdapat 19 soal yang valid, terdiri dari soal 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,22,23,25. Untuk soal yang tidak valid terdapat 6 soal, terdiri dari soal nomor 1,14,15,20,21,24.

Tabel 3.6
Rangkuman Hasil Uji Validitas Instrumen Hasil Belajar

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Kesimpulan	Signifikansi	Ket
1	0,34	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
2	0,15	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
3	-0,10	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
4	0,49	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan
5	0,13	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
6	0,67	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan
7	0,62	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan
8	0,58	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan
9	0,26	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
10	0,80	Tinggi	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan
11	-0,22	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
12	0,76	Tinggi	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan
13	0,24	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
14	0,68	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Soal digunakan

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Kesimpulan	Signifikansi	Ket
15	-0,12	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
16	0,49	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
17	0,62	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
18	0,68	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
19	0,14	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
20	0,62	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
21	0,58	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
22	0,24	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
23	-0,12	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
24	0,40	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
25	0,81	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
26	0,14	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
27	0,52	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
28	0,21	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
29	0,77	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
30	0,88	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
31	0,75	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
32	0,86	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
33	0,79	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
34	0,40	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
35	0,46	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Kesimpulan	Signifikansi	Ket
36	0,41	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
37	0,23	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
38	0,60	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
39	0,64	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
40	0,81	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
41	0,05	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
42	0,42	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
43	0,72	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
44	0,69	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
45	0,20	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
46	0,41	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
47	-0,15	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
48	0,50	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
49	0,45	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
50	0,50	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan

Berdasarkan tabel 3.6 dapat dilihat bahwa soal tes hasil belajar yang digunakan ada 33 soal, terdiri dari 4,6,7,8,10,12,14,16,17,18,20,21,24,25,27,29, 30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,42,43,44,46,48,49 dan 50. Sedangkan soal yang tidak digunakan terdapat 17 soal terdiri dari nomor 1,2,3,5,9,11,13,15,19,22,23, 26,28,37,41,45 dan 47.

3.6.2 Uji Reliabilitas

Reabilitas adalah tingkat konsistensi suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan suatu tes yang konsisten. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi instrumen yang digunakan. “Reliabilitas menunjukkan pada pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik” (Arikunto, 2013). Uji reliabilitas instrument keterampilan generik sains dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yakni sebagai berikut:

$$\alpha_{cronbach} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma^2 t} \right)$$

Keterangan:

$\alpha_{cronbach}$: koefisien reliabilitas alpha

k : banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma b^2$: jumlah varian butir

$\sigma^2 t$: varian total

Sedangkan uji reliabilitas instrument hasil belajar menggunakan rumus KR-11. Untuk instrumen hasil belajar uji reliabilitas menggunakan rumus yang disampaikan oleh Arikunto, Suharsimi (2013:221) untuk menguji reliabilitas dipakai rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum p q}{V_t} \right)$$

Keterangan :

r11 = reliabilitas instrumen

p = proposi subjek yang menjawab benar

q = proposi yang menjawab salah (q = 1-p)

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

k = banyaknya butir pertanyaan

Vt = varians total

Adapun kriteria reliabilitas instrumen, tercantum pada tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas	Korelasi
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

Sumber : Sugiyono (2013:215)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* terhadap 19 soal keterampilan generik sains didapatkan nilai reliabilitas instrumen keterampilan generik sains sebesar 0,84 dengan derajat konsisten reliabilitas tinggi sedangkan untuk 33 butir soal hasil belajar didapatkan nilai reliabilitas instrumen sebesar 0,95 dengan derajat konsisten reliabilitas sangat tinggi.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari penelitian ini berasal dari google form di olah dengan bantuan *Microsoft Excel* dan SPSS versi 23.

3.7.2 Teknik Analisis Data

Setelah data dari penelitian diperoleh, maka data tersebut dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

3.7.2.1 Uji Prasyarat

Pengujian prasyarat analisis yang digunakan meliputi

1) Uji normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *kolmogorov smirnov*. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui tingkat kenormalan data dengan taraf signifikan lebih dari 0,5. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 23 *for windows* dengan taraf signifikansi 5%.

2) Uji lineraritas

Uji linearitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua data yang digunakan liner atau tidak, dan uji regresi $Y = a + bx$. Uji normalitas, uji linieritas dan uji regresi dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 *for windows*.

3.7.2.2 Uji Hipotesis

Semua data berdistribusi normal dan linier maka analisis dilanjutkan ke langkah pengujian hipotesis yaitu uji korelasi bivariat dan regresi sederhana yaitu untuk mencari hubungan antara variabel. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 *for windows*.

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan Juli 2021. Adapun matriks pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir secara lengkap pada tabel 3.8.

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Tasikmalaya, yang beralamat di Jl. Letnan Kolonel Re Jealani, Cilembang, Kec. Cihideung, Kota Tasikmalaya.



Gambar 3.4

Foto Tempat Penelitian

BAB 4
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

4.1.1 Statistik Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik

4.1.1.1 Keterampilan Generik Sains

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dibantu dengan aplikasi *google form* dan *Whatsapp* di kalangan peserta didik Kelas X MIPA 4 SMA Negeri 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021. Tes keterampilan generik sains berupa essay dengan jumlah pertanyaan sebanyak 19 soal. Untuk sistem penskoran keterampilan generik sains menggunakan skala likert dari rentang 1-5. Didapatkan statistik data keterampilan generik sains yang diolah dengan menggunakan aplikasi SPSS yang disajikan kedalam tabel 4.1.

Tabel 4.1

Statistik Skor Keterampilan Generik Sains Peserta Didik

Aspek	Skor
Skor Minimum	19
Skor Maksimum	49
Rata-rata	34,53
Standar Deviasi	8,06
Varians	64,99

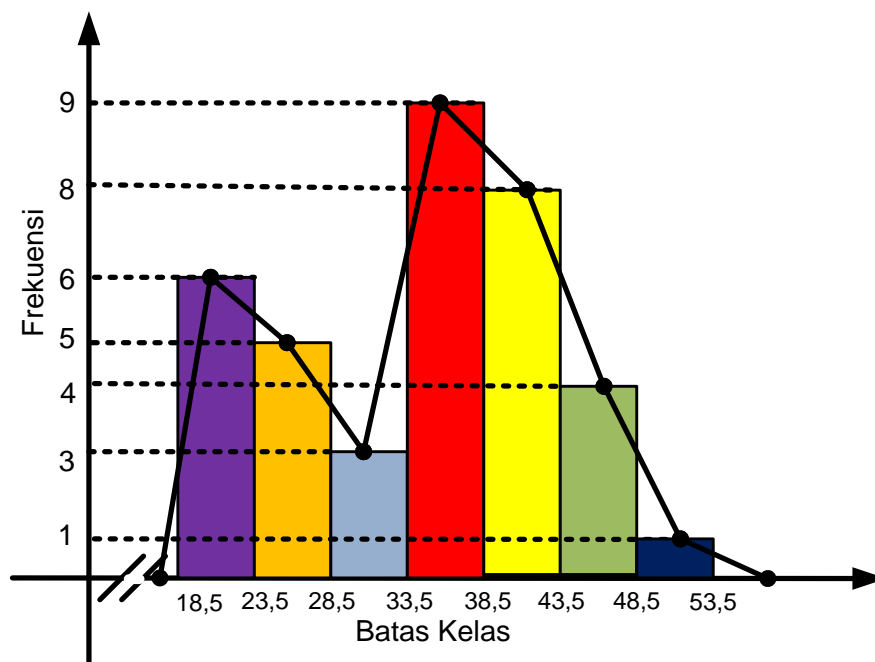
Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa rata-rata skor keterampilan generik sains peserta didik sebesar 34,53. Kemudian untuk memudahkan dalam menginterpretasikan data pada tabel 4.1 dibuat ke dalam bentuk daftar distribusi frekuensi yang disajikan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2

Daftar Distribusi Frekuensi Skor Keterampilan Generik Sains

Skor	Frekuensi	Batas Kelas
19-23	6	18,5-23,5
24-28	5	23,5-28,5
29-33	3	28,5-33,5
34-38	9	33,5-38,5
39-43	8	38,5-43,5
44-48	4	43,5-48,5
49-53	1	48,5-53,5
$\sum f_i = 36$		

Data pada tabel 4.2 disajikan histogram dan poligon yang disajikan ke dalam gambar 4.1. Berdasarkan gambar 4.1 dapat dilihat bahwa data tersebar dengan sebaran data yang terbanyak ada pada kelas interval 34-38 dengan jumlah 9. Lebih lanjut jumlah data terkecil ada pada kelas interval 49-53 berjumlah 1.



Gambar 4.1

Histogram dan Poligon Skor Keterampilan Generik Sains Peserta Didik

Berdasarkan gambar 4.1, dapat dilihat bahwa diagram cenderung normal psotitif atau lebih dominan miring ke kanan, hal ini menunjukkan posisi skor dengan frekuensi tinggi berada pada batas kelas skor atas.

4.1.1.2 Hasil Belajar

Lebih lanjut data statistik hasil belajar disajikan dalam tabel 4.3, adapun data hasil belajar didapatkan melalui tes pada materi bakteri.

Tabel 4.3

Statistik Skor Hasil Belajar Peserta Didik

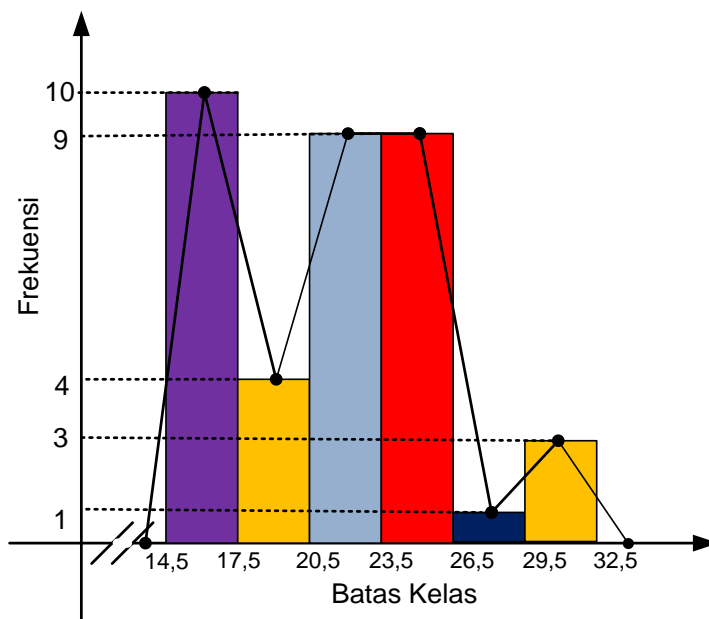
Aspek	Skor
Skor Minimum	15
Skor Maksimum	32
Rata-rata	21,97
Standar Deviasi	4,67
Varians	21,85

Berdasarkan tabel 4.3 rata-rata skor hasil belajar peserta didik pada kelas penelitian sebesar 21,97. Lebih lanjut data hasil belajar dibuatkan ke dalam bentuk daftar tabel distribusi frekuensi yang disajikan dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4
Daftar Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar

Skor	Frekuensi	Batas Kelas
15-17	10	14,5-17,5
18-20	4	17,5-20,5
21-23	9	20,5-23,5
24-26	9	23,5-26,5
27-29	1	26,5-29,5
30-32	3	29,5-32,5
$\sum f_i = 36$		

Data tabel 4.4 disajikan kedalam bentuk histogram dan poligon yang disajikan dalam gambar 4.2. Berdasarkan gambar tersebut frekuensi terbanyak ada pada rentang 15-17 dengan jumlah sebesar 10. Sedangkan frekuensi terkecil ada pada rentang 27-29 dengan jumlah 1.



Gambar 4.2
Histogram dan Poligon Skor Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan gambar 4.2, dapat dilihat bahwa diagram cenderung normal negatif atau lebih dominan miring ke kiri, hal ini menunjukkan posisi skor dengan frekuensi tinggi berada pada batas kelas skor bawah.

4.1.2 Analisis Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan dengan menggunakan uji normalitas dan uji linieritas yang dibantu dengan aplikasi SPSS versi 23.

4.1.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Kolmogorov Smirnov, hasil uji Kolmogorov Smirnov disajikan kedalam tabel 4.5. Untuk menarik kesimpulan dapat dilihat pada bagian *Asymp. Sig. (2-tailed)* karena pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05.

H_0 : sampel telah diambil dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel telah diambil dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan yaitu:

- Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Tabel 4.5
Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Keterampilan Generik Sains	Hasil Belajar
<i>N</i>		36	36
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	34.53	21.97
	<i>Std. Deviation</i>	8.062	4.675
	<i>Most Extreme Absolute Differences</i>	.112	.136
	<i>Positive</i>	.096	.136
	<i>Negative</i>	-.112	-.115
<i>Test Statistic</i>		.112	.136
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.200 ^{c,d}	.092 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan tabel 4.5 pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* untuk nilai signifikansi keterampilan generik sains dan hasil belajar sebesar 0,200 (keterampilan generik sains) dan 0,092 (hasil belajar). Kedua nilai signifikansi tersebut memiliki nilai $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data keterampilan generik sains dan hasil belajar diambil dari populasi yang berdistribusi normal serta telah memenuhi salah satu uji prasyarat untuk melakukan uji korelasi bivariat.

4.1.2.2 Uji Linieritas

Uji linieritas yang digunakan adalah uji Linieritas Sederhana. Hasil uji linieritas dapat dilihat pada tabel 4.6, kaidah penarikan kesimpulan dengan melihat nilai *Deviation from Linearity* jika nilainya $> 0,05$ maka data bersifat linier (terima H_0).

H_0 : kedua variabel berhubungan secara linier

H_a : kedua variabel tidak berhubungan secara linier

Dasar pengambilan keputusan yaitu:

- Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Tabel 4.6
Hasil Uji Linieritas
ANOVA Table

		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Hasil Belajar * Keterampilan Generik Sains	<i>Between Groups</i>	467.139	19	24.586	1.321	.290
	<i>Linearity</i>	133.708	1	133.708	7.183	.016
	<i>Deviation from Linearity</i>	333.430	18	18.524	.995	.508
<i>Within Groups</i>		297.833	16	18.615		
<i>Total</i>		764.972	35			

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa nilai *Deviation from Linearity* sebesar 0,508 $> 0,05$ maka terima H_0 , artinya data bersifat linier. Sehingga dengan karakteristik data yang normal dan linier maka sudah memenuhi untuk melakukan uji Regresi Linier Sederhana dan uji Korelasi Bivariat.

4.1.3 Uji Hipotesis

4.1.3.1 Uji Regresi Linier Sederhana

Untuk melihat nilai regresi pada kedua variabel maka digunakan uji Regresi Linier yang dibantu dengan aplikasi SPSS versi 23. Hasil uji regresi linier sederhana disajikan kedalam tabel 4.7. Untuk kaidah penarikan kesimpulan uji regresi linier sederhana dinyatakan sebagai berikut

H_0 : tidak ada hubungan antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar

H_a : ada hubungan antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar belajar

Dasar pengambilan keputusan yaitu:

- Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Berdasarkan tabel 4.7 Nilai Signifikansi sebesar $0,011 < 0,05$ maka kesimpulan analisis uji regresi linier sederhana adalah tolak H_0 artinya ada hubungan antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar peserta didik pada sub-materi pencemaran lingkungan.

Tabel 4.7
Hasil Uji Regresi Linier Sederhana
Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	<i>t</i>	Sig.
		<i>B</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Beta</i>		
1	(Constant)	13.602	3.201		4.249	.000
	Keterampilan Generik Sains	.242	.090	.418	2.684	.011

a. *Dependent Variable*: Hasil Belajar

Berdasarkan tabel 4.7 didapat Rumus Regresi sebagai berikut $Y = 13,602 + 0,242$ yang berarti dalam setiap peningkatan kemampuan generik sains maka hasil belajar siswa meningkat sebesar 0,242.

Tabel 4.8
Nilai *R Square* Hasil Uji Regresi Linier Sederhana
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.418 ^a	.175	.151	4.309

a. Predictors: (Constant), Keterampilan Generik Sains

Pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa nilai *R square* sebesar 0,175 artinya pengaruh motivasi belajar terhadap hasil belajar sebesar 17,5% sedangkan sisanya sebesar 82,5% berasal dari faktor yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

4.1.3.2 Uji Korelasi Bivariat

Untuk melihat kekuatan hubungan antar dua variabel penelitian, maka dilakukan uji korelasi bivariat dibantu dengan aplikasi SPSS. Hasil uji korelasi bivariat disajikan ke dalam tabel 4.9. kaidah penarikan kesimpulan jika nilai Signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Hipotesis pada pengujian korelasi ini adalah:

H_0 : Tidak ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

H_a : ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

Dasar pengambilan keputusan yaitu:

- Jika signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Jika signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Tabel 4.9
Hasil Uji Korelasi Bivariat
Correlations

		Keterampilan Generik Sains	Hasil Belajar
Keterampilan Generik Sains	<i>Pearson Correlation</i>	1	.418*
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.011
	<i>N</i>	36	36

Hasil Belajar	<i>Pearson Correlation</i>	.418*	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.011	
	<i>N</i>	36	36

*. *Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).*

Berdasarkan tabel 4.9 pada kolom *Sig. (2-tailed)* nilai signifikansi sebesar $0,011 < 0,05$ maka kesimpulan dari uji korelasi bivariat adalah tolak H_0 artinya ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021. Nilai koefisien korelasi pearson antara keterampilan generik sains dan hasil belajar memiliki nilai 0,418. Untuk mengetahui kekuatan hubungan, interpretasi korelasi pearson dapat dilihat pada tabel 4.10. Karena nilai korelasi pearson sebesar 0,418 maka hubungan yang terbentuk antara keterampilan generik sains dan hasil belajar bersifat sedang.

Tabel 4.10

Interpretasi Koefisien Korelasi Pearson

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,000-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono (184:2017)

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hubungan Keterampilan generik sains dan Hasil Belajar pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan

Berdasarkan hasil analisis statistik dapat diketahui bahwa data hasil keterampilan generik sains dengan hasil belajar siswa mempunyai nilai korelasi sebesar 0,418. Maka berdasarkan analisis dengan menggunakan uji statistik korelasi bivariat dapat disesuaikan dengan kaidah keputusan yaitu tolak H_0 artinya ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021. Berdasarkan nilai koefisien korelasi pearson nilai 0,418

berada pada kategori sedang. Adapun hasil uji regresi linier sederhana menyatakan bahwa Rumus Regresi sebagai berikut $Y = 13,602 + 0,242$ yang berarti dalam peningkatan setiap kemampuan generik sains maka hasil belajar siswa meningkat sebesar 0,242.

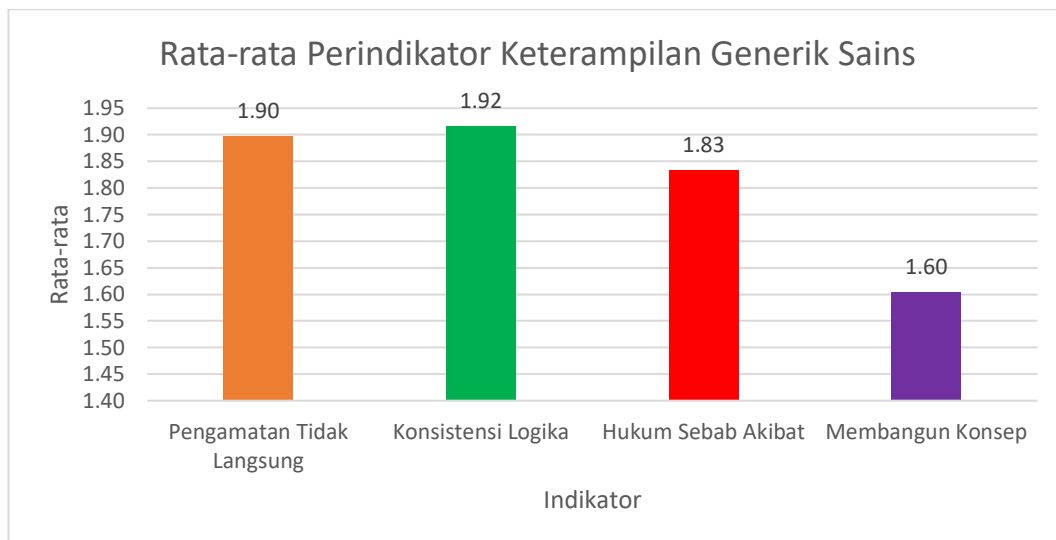
Hal ini senada dengan pernyataan dari Yolida, dkk. (2020) bahwa terdapat hubungan antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar, nilai koefisien korelasi sebesar 0,806 berada pada kategori tinggi. Keterampilan generik sains cenderung memiliki keterkaitan terhadap pencapaian hasil belajar kognitif. Ada beberapa siswa yang memperoleh hasil belajar kognitif yang optimal dan juga mengalami peningkatan keterampilan generik sains yang baik. Lebih lanjut, hal ini juga sesuai dengan penelitian Selvianti dkk. (2013:76) bahwa ada hubungan antara hasil belajar kognitif dengan keterampilan generik sains, sebab menurut Gibb (2002:66) pengembangan keterampilan generik sains tidak terlepas dari pengembangan keterampilan berpikir dan strategi kognitif siswa. Lebih lanjut hasil penelitian Martiningsih, dkk. (2018:11) menunjukkan bahwa hubungan antara keterampilan generik sains dengan kognitif menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,561 yang menunjukkan adanya korelasi sedang. Siswa yang memiliki tingkat keterampilan generik sains yang baik seperti pada aspek konsistensi logika dalam hal memecahkan masalah berdasarkan rujukan juga akan membantu siswa dalam memahami konsep.

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan yang dimiliki individu, setiap manusia memiliki keterampilan generik sains yang perlu dikembangkan seiring dengan berkembangnya otak manusia. Selain itu, keterampilan generik sains juga dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk melaksanakan atau melakukan suatu pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan sendiri dan didukung oleh sikap kerja yang dituntut oleh pekerjaan tersebut. Hal ini diperkuat dari pernyataan Gibb (2002:105), keterampilan gen merupakan perpaduan antara pengetahuan dengan keterampilan generik sains yang bukan hanya meliputi keterampilan motorik saja melainkan juga fungsi mental yang bersifat kognitif.

Sehingga implikasinya dalam proses pembelajaran sangat penting, Fadlan, (2015:90) menyatakan bahwa keterampilan generik sains memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap teori dan konsep-konsep biologi yang ada serta mendukung pembelajaran dengan memberikan penekanan pada proses dan produk sains. Keterampilan ini sebagai suatu strategi kognitif yang dapat berkaitan dengan tiga aspek yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Selain itu keterampilan ini juga perlu dimiliki siswa sebagai kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa yang bersifat umum, fleksibel dan berorientasi sebagai bekal mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih tinggi. Sehingga dalam mempelajari biologi, siswa diharapkan dapat mudah dalam memahami konsep-konsep yang dianggap rumit dan bersifat abstrak apabila dalam pembelajaran disertai dengan contoh yang konkrit, hal tersebut yang melandasi perlunya diterapkannya keterampilan generik sains. Hal ini senada dengan pernyataan Febriana, dkk, (2016:48) proses pembelajaran Biologi sebagai suatu fenomena sains diharapkan mampu mengajak siswa memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari dengan cara menemukan sendiri konsep-konsep sains yang telah dipelajari dan mampu mengambil keputusan dengan tepat melalui percobaan sehingga melatih keterampilan generik sains

4.2.2 Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan

Keterampilan generik sains merupakan salah satu faktor yang akan membantu proses belajar peserta didik dalam memahami konsep-konsep serta permasalahan dalam pembelajaran Biologi. Febriana, dkk, (2016:72) menjelaskan bahwa ketika siswa mempunyai keterampilan generik sains yang tinggi, maka siswa tersebut akan lebih mudah dalam melakukan pembelajaran karena proses pemahaman konsep dapat dilakukan dengan lebih mudah. Nilai rata-rata (*mean*) skor keterampilan generik sains peserta didik adalah sebesar 34,53, nilai maksimal 49 dan nilai minimum sebesar 19. Adapun data rata-rata skor perindikator keterampilan generik sains disajikan dalam gambar 4.3.



Gambar 4.3
Rata-rata Perindikator Skor Keterampilan Generik Sains

Pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa rata-rata skor antar indikator keterampilan generik sains tidak terlalu berbeda. Adapun rata-rata skor tertinggi ada pada indikator konsistensi logika dengan nilai rata-rata sebesar 1,92. Nilai ini tidak begitu berbeda jauh dengan indikator pengamatan tidak langsung, tetapi dengan nilai indikator ini berada pada tingkatan paling tinggi, hal ini dapat menjadi indikasi bagaimana tingkat pemahaman logis peserta didik dalam memahami konsep-konsep pada Sub Konsep pencemaran lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Darmawan (2013:30) bahwa kemampuan siswa dalam mengekspresikan ide atau pikirannya memiliki suatu pola yang menyesuaikan dengan pembiasaan peserta didik dalam memahami suatu konsep, tetapi mungkin juga siswa mampu menjelaskan ide-ide dengan cara yang berbeda, sehingga siswa mampu memberikan alasan seperti apa yang muncul dalam pikirannya dengan jelas ketika peserta didik sudah terbiasa dengan suatu konsep tertentu.

Adapun rata-rata skor antara indikator membangun konsep dengan rata-rata sebesar 1,60 menjadi rata-rata yang terkecil pada indikator keterampilan generik sains. Hal ini menunjukkan bahwa dalam melaksanakan proses pembelajaran pada Sub Konsep pencemaran lingkungan peserta didik memiliki hambatan dalam melakukan kegiatan untuk mensitesa suatu konsep, karena hambatan belajar dari

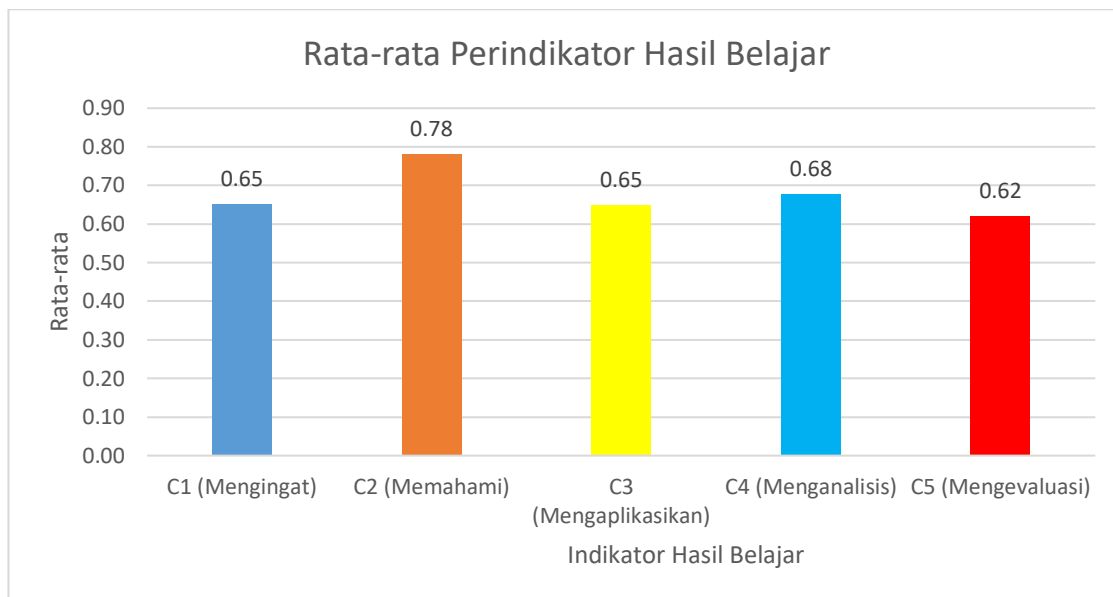
rumah karena pandemic COVID-19 yang membuat proses pembelajaran peserta didik terhambat dalam memahami suatu konsep. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Yolida, dkk. (2020), menjelaskan bahwa proses pembelajaran diperlukan pengetahuan awal peserta didik dan dapat dimaksimalkan dengan dorongan dan bimbingan dari guru untuk menghindari miskonsepsi. Sehingga dengan pembelajaran jarak jauh bisa menjadi salah satu hambatan bagi peserta didik untuk melaksanakan pembelajaran.

Setelah melakukan wawancara dengan guru pengajar mata pelajaran biologi menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran Sub Konsep pencemaran lingkungan peserta didik cenderung mengalami kesulitan ketika mengerjakan ulangan harian pada materi yang diajarkan. Menurut beliau dengan kurangnya penyampaian materi pengantar oleh guru membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan siswa terdahulu terkait Sub Konsep pencemaran lingkungan, menyulitkan peserta didik dalam mempelajari Sub Konsep tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Nugrahaningsih (2012:38) karena kurangnya pengetahuan terdahulu, maka siswa tidak menyadari kalau dirinya tidak tahu.

Sehingga berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan merujuk pada penelitian-penelitian yang serupa. Terdapat ragam hubungan keterampilan generik sains dan hasil belajar peserta didik. Sehingga hal ini dapat menjadi kajian lebih lanjut guna memahami bagaimana pengaruh faktor intrinsik dalam hal ini adalah keterampilan generik sains terhadap proses pembelajaran peserta didik salah satunya adalah terhadap hasil belajar.

4.2.3 Hasil Belajar Peserta Didik pada Sub Konsep Pencemaran Lingkungan

Data hasil belajar peserta didik berasal dari skor tes hasil belajar pada Sub Konsep pencemaran lingkungan. Skor rata-rata hasil belajar pada kelas penelitian sebesar 21,97. Adapun data rata-rata perindikator hasil belajar, disajikan dalam gambar 4.4.



Gambar 4.4
Rata-rata Perindikator Skor Hasil Belajar

Berdasarkan gambar 4.4 dapat dilihat bahwa skor rata-rata hasil belajar pada dimensi kognitif antar indikatornya tidak terlalu berbeda jauh. Adapun untuk rata-rata terbesar ada pada indikator memahami (C2) memiliki rata-rata sebesar 0,78 hal ini menunjukkan bahwa kemampuan memahami konten pada peserta didik sudah sangat bagus. Lebih lanjut, untuk indikator paling kecil terdapat pada indikator mengevaluasi (C5) yang merupakan indikator *high order thinking skill* memiliki rata-rata 0,62.

Merujuk pada Suprijono, (2009:57) kemampuan memahami peserta didik dalam proses pembelajaran merupakan hal yang dapat mudah dilatih dengan pembiasaan-pembiasaan kecil seperti membaca konten sebelum mulai belajar karena hal tersebut mendorong peserta didik untuk berbuat, menentukan arah kegiatan pembelajaran yakni ke arah tujuan belajar yang hendak dicapai dan menyeleksi kegiatan pembelajaran. Sehingga untuk memudahkan prosesnya hal tersebut juga membutuhkan keterampilan generik sains untuk melakukan kegiatan dalam pembelajaran yang membutuhkan kemampuan analisa seperti mempelajari konsep-konsep Biologi.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis penelitian maka simpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021. Nilai koefisien korelasi pearson antara keterampilan generik sains dan hasil belajar memiliki nilai 0,418, sehingga kekuatan hubungan antara Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik terhadap Hasil Belajar pada sub konsep pencemaran lingkungan bersifat sedang.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, maka peneliti menyarankan beberapa hal, sebagai berikut:

- 1) Keterampilan generik sains peserta didik tidak sama pada tiap peserta didik. Sehingga sebagai pendidik, guru dituntut untuk dapat memahami bagaimana keterampilan tersebut dan pengaruhnya terhadap proses pembelajaran peserta didik;
- 2) Meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik melalui pembelajaran interaktif dan dapat memenuhi kebutuhan dan keingintahuan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran dapat menjadi salah satu cara untuk meningkatkan dan menjaga keterampilan generik sains peserta didik; dan
- 3) Memberikan latihan pada peserta didik untuk membangun konsep dalam proses pembelajaran, sehingga mampu melatih kemampuan generik sains peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika aditama.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bessy , Emmi. (2016). “Peningkatan Hasil Belajar Biologi Dengan materi Pencemaran Lingkungan Melalui Penerapan Metode Berbasis Tugas Proyek Bagi Peserta didik kelas X Semester II SMAN 5 Kota Ternate Tahun Pelajaran 2015/2016”. *EDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi FKIP Universitas Maluku Utara*. (Juni, 2015). Maluku Utara.
- Brotosiwoyo, B.S. (2001). Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi.
- Darmawan, J., Halim, A., & Nur, A. (2013). Metode Pembelajaran Eksperimen Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (JPSI)*.
- Fadlan, A. (2012). Strategi Pengembangan Science Generic Skills (SGC) Calon Guru Fisika melalui Model Pembelajaran Group Investigation pada Mata Kuliah Praktikum. *Jurnal Phenomenon*, Volume 1 Nomor 1.
- Febriana, A., Ibrohim, & Mahanal, S. (2016). Potensi Pembelajaran Inkuiri dalam Menumbuhkan Sikap Siswa Terhadap Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol 1.
- Gibb, J. 2002. *Generic skills in vocational education and Training. Reseachr Reading*. NCVER: Australia.
- Liliasari, I., & Permanasari, A. (2007). Pembelajaran Inkuiri Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Peserta didik SMA pada Topik Hidroliss Garam. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2).
- Martiningsih, Meidini., Situmorang P. Risyah, Hastuti P. Susanti. (2018). Hubungan Keterampilan Generik Sains dan SIKap Ilmiah Melalui Model Inkuiri Ditinjau dari Domain Kognitif. *Jurnal Pendidikan Sains* (6): 24-33.
- Nugrahaningsih, K. (2012). Metakognisi Siswa SMA Kelas Akselerasi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Magistra*. No. 82 Desember 2012, 37-50.
- Nurhayati, Nunung. (2013). *Pencemaran Lingkungan*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Rahman, T., Rustaman, N., Syaodih, N., & Poedjiadi, A. (2006). Profil Kemampuan Generik Perencanaan Percobaan Calon Guru Hasil Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *EDUCARE*, 4(1).

- Rustaman, N.Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- S Sudarmin. (2012). *Generik Sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Organik*. Semarang: Unnes Press
- Sani, Ridwan Abdullah. (2014). *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta PT Bumi Aksara.
- Saptorini. 2008. Peningkatan Keterampilan Generik Sains bagi Mahasiswa melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1): 190-198.
- Sastrawijaya, A. Tresna. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Selvianti, Ramdani, dan Jusniar. (2013). Efektivitas Metode Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 8 Makassar (Studi Pada Materi Pokok Hidrolisis Garam). *Jurnal Chemica* 14 (1): 55-65.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Penerbit CV. Alfabeta: Bandung.
- Suprijono, Agus. (2009). *Cooperative Learning Teori dan Aplilasi PAIKEM*. Jogyakarta :Pustaka Pelajar.
- Tawil, M. dan Liliarsi. (2014). *Keterampilan-keterampilan sains dan implementasinya dalam pembelajaran IPA*.
- Wardhana, Wisnu Arya. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yolida, Damarwulan dan Sikumbang. (2020). Hubungan Pelaksanaan Praktikum dan Keterampilan Generik Sains terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Bioeduscience* 4 (1): 56-65.
- Yuniarita, F. (2014). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol. 19 (1), 111-116.

Lampiran 1. Silabus (Konsep Perubahan Lingkungan)

Sekolah : SMA Negeri Tasikmalaya
Kelas/ Semester : X/ 2
Mata Pelajaran : Biologi
Konsep : Perubahan Lingkungan
Alokasi Waktu : 6x45 menit (6 jam pelajaran/ 2x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2** Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan	<p>3.11.1. Mendefinisikan pengertian dari lingkungan.</p> <p>3.11.2. Menyebutkan faktor-faktor penyebab terjadi perubahan lingkungan.</p> <p>3.11.3. Mendeskripsikan pengertian pencemaran lingkungan.</p> <p>3.11.4. Menyebutkan macam-macam pencemaran lingkungan.</p> <p>3.11.5. Mendeskripsikan pengertian dari pencemaran air.</p> <p>3.11.6. Menjelaskan parameter pengujian air.</p> <p>3.11.7. Mengaitkan penyebab dan dampak dari pencemaran air bagi kehidupan.</p> <p>3.11.8. Mendeskripsikan pengertian dari pencemaran tanah.</p> <p>3.11.9. Mengaitkan penyebab dan dampak dari pencemaran tanah bagi kehidupan.</p> <p>3.11.10. Mendeskripsikan pengertian dari pencemaran udara.</p> <p>3.11.11. Mengaitkan penyebab dan dampak dari pencemaran udara bagi kehidupan.</p> <p>3.11.12. Mendeskripsikan pengertian dari pencemaran suara.</p>	<p>1. Keseimbangan Lingkungan dan Daya Dukung Lingkungan</p> <p>2. Pencemaran Lingkungan</p> <p>3. Penanganan Pencemaran</p>	<p>1. Melakukan observasi mengenai Keseimbangan Lingkungan dan Daya Dukung Lingkungan</p> <p>2. Mengkaji data mengenai macam-macam Pencemaran</p> <p>3. Mengkaji data mengenai penyebab pencemaran</p> <p>4. Mengkaji data mengenai macam-macam Limbah</p> <p>5. Mengkaji data mengenai sumber-sumber penghasil limbah</p> <p>6. Mengkaji data mengenai Penanganan Pencemaran</p> <p>7. Mendiskusikan mengenai data temuan</p> <p>8. Menyajikan data temuan kedalam jurnal</p> <p>9. Mempresentasikan data temuan mengenai Pencemaran dan Limbah</p>	<p>Afektif</p> <p>1. Skala Likert</p> <p>Kognitif</p> <p>1. <i>Peer-assesment</i></p> <p>2. Penilaian data temuan</p> <p>3. Tes tertulis</p> <p>Psikomotor</p> <p>1. Lembar Psikomotor Peserta Didik</p> <p>2. Penilaian Portofolio</p>	6	<p>1. Buku Paket Terkait</p> <p>2. Internet</p> <p>3. PPT</p>

	<p>3.11.13. Mengaitkan penyebab dan dampak dari pencemaran suara bagi kehidupan.</p> <p>3.11.14. Mendefinisikan pengertian dari mitigasi.</p> <p>3.11.15. Menyebutkan kegiatan-kegiatan migitasi terhadap perubahan lingkungan.</p> <p>3.11.16. Mendeskripsikan pengertian dari adaptasi terhadap perubahan lingkungan.</p> <p>3.11.17. Menyebutkan usaha yang dapat dilakukan untuk melestarikan lingkungan minimal 5.</p> <p>3.11.18. Mendeskripsikan pengertian dari limbah.</p> <p>3.11.19. Mengidentifikasi jenis-jenis limbah.</p> <p>3.11.20. Mendefinisikan pengertian dari limbah organik.</p> <p>3.11.21. Mendeskripsikan pengertian dari limbah anorganik.</p> <p>3.11.22. Mendeskripsikan pengertian dari limbah B3.</p> <p>3.11.23. Menjelaskan penanganan limbah secara umum</p> <p>3.11.24. Menjelaskan sumber limbah B3.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

<p>4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar</p>	<p>4.11.1. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait pencemaran air yang terjadi di lingkungan sekitar. 4.11.2. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait pencemaran tanah yang terjadi di lingkungan sekitar. 4.11.3. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait pencemaran udara yang terjadi di lingkungan sekitar. 4.11.4. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait pencemaran suara yang terjadi di lingkungan sekitar. 4.11.5. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait limbah organik yang ada di lingkungan sekitar. 4.11.6. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait limbah anorganik yang terjadi di lingkungan sekitar. 4.11.7. Merumuskan gagasan untuk memecahkan masalah terkait limbah B3 yang terjadi di lingkungan sekitar. 4.11.8. Membuat produk hasil dari daur ulang limbah yang ada di lingkungan sekitar.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 2. Instrumen Keterampilan Generik Sains

KISI-KISI INSTRUMEN KETERAMPILAN GENERIK SAINS

No.	Indikator	Soal	Jumlah soal
1.	Pengamatan tidak langsung	13,17,20,23	4
2.	Konsistensi logika	3,7,8,12,15,18	6
3.	Membangun konsep	1,6,10,19,21,22,24	7
4.	Hukum Sebab akibat	2,4,5,9,11,14,16,25	8
Jumlah			25

KISI-KISI DAN RUBRIK PENILAIAN
INSTRUMEN PENELITIAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS

No	Materi	Indikator Keterampilan Generik Sains	Soal	Jawaban	Skor
1.	Pencemaran Tanah	Membangun Konsep	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa barang-barang bekas bisa dijadikan sebagai usaha yang menguntungkan. Belakangan ini banyak para penggiat usaha yang memanfaatkan peluang tersebut seperti</p>	<p>Saya setuju dengan penggiat usaha yang memanfaatkan barang bekas dijadikan sebagai usahanya karena kaleng, botol, dan plastik bekas merupakan limbah non-biodegradabel yang sangat sulit terurai oleh lingkungan, maka solusi untuk mengurangi pencemaran dari limbah tersebut yaitu dengan memanfaatkannya kembali dengan cara daur ulang karena dengan daur ulang akan mengurangi volume sampah dilingkungan sehingga dikatakan kegiatan tersebut memiliki potensi positif dalam upaya mengurangi pencemaran lingkungan dan merupakan usaha yang menguntungkan karena</p>	<p>5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1</p>

			kerajinan tangan dari limbah kaleng, botol dan plastik bekas. Berikan argumen anda terkait kegiatan tersebut, berkenaan mengapa kegiatan tersebut memiliki potensi positif dalam upaya mengurangi pencemaran tanah ?	sekarang kerajinan dari barang bekas sudah banyak diminati	
2.	Pencemaran Udara	Hukum Sebab Akibat	Kerusakan patung-patung tembaga di Kota Bandung, salah satunya adalah patung pemain bola di pertigaan Jalan Tambon dan Jalan Sumatra diduga disebabkan oleh hujan asam. Hal tersebut bisa kita lihat dari patung-patung tersebut terdapat bercak berwarna kehijauan yang dikarenakan adanya reaksi kimia yang diakibatkan oleh zat asam, dari pernyataan tersebut bagaimana pendapat anda terkait kerusakan patung serta hubungannya dengan dugaan yang disebutkan dalam pernyataan tersebut?	Kota Bandung merupakan kota yang padat akan kendaraan bermotor dan banyak pabrik yang dibangun di Kota Bandung yang bisa menghasilkan gas-gas buangan berupa NOx dan SOx. Gas buangan tersebut merupakan senyawa akumulatif yang akan menyebabkan hujan asam apabila bercampur dengan molekul air di udara, bercampurnya Nitrogenoksida (NOx) dan Sulfur Oksida (SOx) dengan molekul air akan mengakibatkan molekul air bersifat asam dan menyebabkan tingkat korosifitas yang tinggi pada logam	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
3.	Pencemaran Lingkungan	Konsistensi logika	Di Indonesia aturan tentang pengendalian pencemaran lingkungan sudah lama ditetapkan. Berikan argumen anda terkait	Belum sesuai dengan fakta dilapangan, karena betapa akan sulitnya dengan sebegus apapun	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4

			aturan tersebut, apakah telah sesuai dengan fakta dan realita di lapangan? Dan bagaimana tindakan anda atas fakta-fakta tersebut?	aturan yang dikeluarkan jika masyarakat sasaran penggerak aturan tersebut atau masyarakat tidak memiliki kepedulian untuk menjaga lingkungan, sehingga sudah menjadi kewajiban kita untuk menjaga lingkungan, memelihara dan mengawasi kebijakan yang dibuat agar tetap sejalan tanpa mengabaikan kepentingan golongan atau sekelompok orang, sehingga kebutuhan terpenuhi dan lingkungan tetap memberikan daya dukungnya untuk kehidupan masyarakat	3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
4.	Indikator pencemaran air	Hukum sebab akibat	Hewan makrozoobentos merupakan salah satu dari bioindikator dari pencemaran air. Berikut disajikan hubungan pencemaran air dan makrozoobentos, sebagai berikut:	Perairan yang tercemar akan mempengaruhi kelangsungan hidup organisme perairan diantaranya adalah makrozoobentos karena makrozoobentos merupakan organisme air yang sudah terpengaruh oleh bahan pencemar, baik bahan pencemar kimia maupun fisik dan ada beberapa anggota komunitas makrozoobentos yang mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang sangat	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Tingkat Cemaran</th> <th>Makrozoobentos Indikator</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tidak tercemar</td> <td>Trichoptera (Sericosomatidae, Lepidosmatidae, Glossosomatidae); Planaria</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tercemar ringan</td> <td>Plecoptera (Perlidae, Peleodidae); Ephemeroptera (Laptolebiidae, Pseudocloeon, ecdyonuridae, Caebidae); Trichoptera (hydrpschidae, Psychomyidae); Odonanta (Gomphidae, Plarycnematidae, Agridae, Aeshnidae); Coleoptera (Elimthidae)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tercemar sedang</td> <td>Mollusca (pulmonata, Bivalvia); Crustacea (Gammaridae); Odonanta (Libellulidae, Cordulidae)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Tercemar</td> <td>Hirudinae (Glossiphoniidae, Hirudidae); Hemiptera</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Tercemar agak berat</td> <td>Oligochaeta (Urbicidae); Diptera (Chironomus thummi-plumosus); syrphidae</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Sangat tercemar</td> <td>Tidak terdapat makrozoobentos. Besar kemungkinan dijumpai lapisan bakteri yang sangat toleran terhadap limbah organik (Sphaerotilus) di permukaan.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berikan alasan anda, mengapa hewan makrozoobentos bisa dijadikan bioindikator dari pencemaran air?</p>	No.	Tingkat Cemaran	Makrozoobentos Indikator	1	Tidak tercemar	Trichoptera (Sericosomatidae, Lepidosmatidae, Glossosomatidae); Planaria	2	Tercemar ringan	Plecoptera (Perlidae, Peleodidae); Ephemeroptera (Laptolebiidae, Pseudocloeon, ecdyonuridae, Caebidae); Trichoptera (hydrpschidae, Psychomyidae); Odonanta (Gomphidae, Plarycnematidae, Agridae, Aeshnidae); Coleoptera (Elimthidae)	3	Tercemar sedang	Mollusca (pulmonata, Bivalvia); Crustacea (Gammaridae); Odonanta (Libellulidae, Cordulidae)	4	Tercemar	Hirudinae (Glossiphoniidae, Hirudidae); Hemiptera	5	Tercemar agak berat	Oligochaeta (Urbicidae); Diptera (Chironomus thummi-plumosus); syrphidae	6	Sangat tercemar	Tidak terdapat makrozoobentos. Besar kemungkinan dijumpai lapisan bakteri yang sangat toleran terhadap limbah organik (Sphaerotilus) di permukaan.	ekstrim sekaligus sehingga organisme ini dapat digolongkan sebagai indikator biologi perairan.	
No.	Tingkat Cemaran	Makrozoobentos Indikator																								
1	Tidak tercemar	Trichoptera (Sericosomatidae, Lepidosmatidae, Glossosomatidae); Planaria																								
2	Tercemar ringan	Plecoptera (Perlidae, Peleodidae); Ephemeroptera (Laptolebiidae, Pseudocloeon, ecdyonuridae, Caebidae); Trichoptera (hydrpschidae, Psychomyidae); Odonanta (Gomphidae, Plarycnematidae, Agridae, Aeshnidae); Coleoptera (Elimthidae)																								
3	Tercemar sedang	Mollusca (pulmonata, Bivalvia); Crustacea (Gammaridae); Odonanta (Libellulidae, Cordulidae)																								
4	Tercemar	Hirudinae (Glossiphoniidae, Hirudidae); Hemiptera																								
5	Tercemar agak berat	Oligochaeta (Urbicidae); Diptera (Chironomus thummi-plumosus); syrphidae																								
6	Sangat tercemar	Tidak terdapat makrozoobentos. Besar kemungkinan dijumpai lapisan bakteri yang sangat toleran terhadap limbah organik (Sphaerotilus) di permukaan.																								
5.	Faktor pencemaran lingkungan	Hukum Sebab Akibat	Usaha peternakan ayam broiler mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan karena tingginya permintaan masyarakat akan daging. Usaha peternakan ayam ini juga memberikan keuntungan yang tinggi dan bisa menjadi sumber pendapatan, akan tetapi	Mengurangi dampak negatif bau yang ditimbulkan dari usaha peternakan ayam dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain dengan membubuhkan senyawa pada pakan sebagai imbuhan dengan	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3																					

			usaha peternakan tersebut pun berdampak negatif pada lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Apabila anda menjadi seorang pengusaha ayam broiler, apa yang akan anda lakukan untuk membuat usaha anda tetap berjalan lancar tanpa menyebabkan pencemaran lingkungan?	tujuan meningkatkan efisiensi pakan, sehingga mengurangi sisa protein yang tidak tercerna dan mengurangi terbentuknya gas berbau. Pengolahan dapat pula dilakukan terhadap kotoran yang dihasilkan dengan menambahkan suatu senyawa yang dapat mengurangi bau. Senyawa tersebut di antaranya, zeolit yang ditambahkan baik sebagai imbuhan pakan maupun ditambahkan pada kotoran. Senyawa lain adalah kaporit dan kapur yang hanya dapat ditambahkan pada kotoran ayam	2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
6	Upaya penanggulangan pencemaran lingkungan	Membangun konsep	Kantung plastik kresek dan kemasan dari plastik lainnya yang merupakan alat pengemas yang paling banyak dipergunakan, karena murah, praktis dan mudah didapat. Selain plastik kresek, kemasan makanan “styrofoam” akhir-akhir ini mulai banyak digunakan. Padahal seperti yang sudah kita ketahui saat ini limbah tersebut merupakan komponen bahan buangan yang paling banyak mencemari lingkungan dan limbah ini sangat sulit diuraikan.	Kantung plastik “kresek” dan juga styrofoam berbahan dasar polistiren dan polivinil klorida (PVC) yang menimbulkan gangguan kesehatan misalnya gangguan pada hati, otak dan menyebabkan anemia. Solusi yang bisa digunakan yaitu salah satunya pedagang bisa mengganti bungkus makanan dengan daun pisang, daun jagung atau wadah yang dianyam dari bambu seperti	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

			Berikan gagasanmu upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut!	besek dan bisa juga membawa tempat makan sendiri ketika membeli makanan.	
7.	Ciri-ciri suatu zat dikatakan tercemar	Konsistensi logik	Air dikatakan tercemar apabila secara fisiknya berubah, seperti warna, rasa, dan baunya. Maka berikan pendapat terkait air kopi, apakah termasuk air yang tercemar, karena secara fisik air kopi memiliki rasa, warna, dan bau tidak seperti air sebagaimana mestinya?	Air kopi tidak dikatakan tercemar, sebab untuk menilai sebuah air tercemar atau tidak, tidak bisa dilihat dari satu sisi indikator, air kopi masih sesuai untuk peruntukannya, karena air kopi dikatakan melenceng bisa dilihat dari indikator pencemaran yang lain seperti indikator kimia pencemaran air, dan indikator biologis pencemaran air. Toksisitas dosis kafein yang terdapat pada kopi sangat jarang fatal sehingga tidak terlalu signifikan dampak pada kesehatan	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
8	Pencemaran suara	Konsistensi Logika	Kemajuan industri dan teknologi antara lain ditandai dengan pemakaian mesin-mesin	Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan tersebut	5 kriteria skor 5

			yang dapat mengolah dan memproduksi bahan maupun barang yang dibutuhkan oleh manusia secara cepat. Selain dari pada itu untuk mencukupi segala sarana dan prasarana, digunakan pula peralatan bermesin untuk keperluan membangun konstruksi fisik. Pemakaian mesin-mesin tersebut sering menimbulkan kebisingan, baik kebisingan rendah, sedang maupun tinggi. Berikan pendapat anda, upaya apa yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan tersebut?	salah satunya adalah dengan mengurangi kebisingan yang ditimbulkan dengan memperbaiki sumber bising atau mengganti komponen sumber bising sehingga suara yang dihasilkan akan menjadi lebih kecil, pemasangan peredam akustik dalam ruang kerja, dan program maintenance yang baik agar mesin tetap terpelihara	4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
9.	Pencemaran lingkungan	Hukum Sebab Akibat	Industri batik merupakan salah satu usaha yang diminati oleh masyarakat di daerah Jawa. Untuk industri batik sendiri dapat dilihat bahwa banyak sekali dampak yang ditimbulkan baik dari proses industrinya maupun pembuangan limbahnya. Apabila anda menjadi seorang pengusaha batik, apa yang akan anda lakukan untuk membuat industri anda tetap berjalan lancar tanpa menyebabkan pencemaran dan kerusakan lingkungan?*	Industri batik merupakan salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Efek negatif pewarna kimiawi dalam proses pewarnaan oleh perajin batik adalah risiko terkena kanker kulit. Selain itu, ekosistem sungai rusak. Akibatnya, ikan-ikan mati dan air sungai tidak dapat dimanfaatkan lagi. Lebih dari itu, air sungai yang telah tercemar meresap ke sumur dan mencemari sumur. Padahal air itulah yang digunakan untuk	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

				keperluan hidup sehari-hari. Oleh karena itu pengusaha di bidang industri yang menghasilkan limbah buangan harus lah bijak dengan menggunakan bahan yang tidak berbahaya dan beracun, dan juga membuat instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sehingga air yang dibuang ke lingkungan merupakan air yang telah diminimalisir potensi bahan pencemarannya	
10.	Pencemaran air	Pengamtan langsung	Pada zaman sekarang masih banyak masyarakat sekitar yang menggunakan air sungai tidak layak pakai/tidak bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Hal tersebut terjadi karena sulitnya mendapat air bersih. Menurut anda, bagaimana cara mencegah dan menanggulangi masalah pencemaran air, agar masyarakat mendapat air bersih yang layak digunakan untuk kebutuhannya?	Mencermati permasalahan tersebut masyarakat seharusnya tidak boleh menggunakan air tercemar untuk memenuhi kebutuhannya, sebab akan menimbulkan beberapa dampak negatif bagi kesehatan manusia. Disinilah harus ada perhatian warga setempat terhadap kebersihan sungai dan perhatian dari pemerintah setempat untuk memberikan masyarakat air bersih. Berikut ini beberapa upaya untuk mencegah dan menanggulangi masalah pencemaran air:	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1


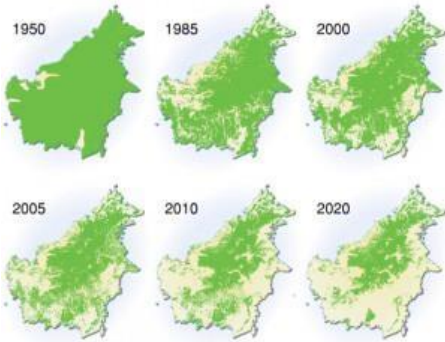
				<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi penyuluhan kepada masyarakat sekitar mengenai kategori air bersih 2. Hidarkan pembuangan limbah rumah tangga ke aliran sungai 3. Mendaur ulang sampah terlebih dahulu dengan memilah sampah organik dan sampah anorganik 4. Mengusulkan pembuatan kolam pengolahan limbah cair 5. Melakukan metode penjernihan air 	
11.	Pencemaran udara	Hukum sebab akibat	Indonesia dikecam oleh <i>World Wild Fund (WWF)</i> karena terjadinya kebakaran hutan yang luas sehingga menyebabkan hutan menjadi gundul, hal ini yang terjadi di Kalimantan. <i>WWF</i> menilai hal tersebut menjadi salah satu penyebab <i>global warming</i> . Berikan pendapat anda mengenai pernyataan tersebut!	<p>Sangat berhubungan karena <i>global warming</i> adalah salah satunya terlalu banyaknya kandungan CO₂ di udara yang diakibatkan dari hilangnya hutan, karena kita ketahui bahwa hutan adalah reservoir alamiah yang mampu merubah CO₂ menjadi O₂, dan kita ketahui bahwa O₂ adalah kebutuhan primer setiap makhluk hidup.</p>	<p>5 kriteria skor 5</p> <p>4 kriteria skor 4</p> <p>3 kriteria skor 3</p> <p>2 kriteria skor 2</p> <p>1 kriteria skor 1</p>
12.	Penanggulangan	Pengamatan langsung	Dalam sebuah wilayah pedesaan terdapat peternakan sapi yang kotorannya masih jarang dimanfaatkan ataupun diolah kembali.	<p>Terdapat dua permasalahan di wilayah pedesaan tersebut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk memanfaatkan kotoran sapi selain sebagai pupuk, juga 	<p>5 kriteria skor 5</p> <p>4 kriteria skor 4</p>

	pencemaran tanah		Tak jauh dari peternakan tersebut, terdapat sampah organik dan anorganik yang berserakan. Bagaimana pendapat anda untuk memanfaatkan kotoran sapi dan sampah yang berserakan di wilayah pedesaan tersebut sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan?	<p>bisa dimanfaatkan untuk pembuatan biogas yang akan menjadi alternatif bahan bakar.</p> <p>2. Dalam meminimalisir sampah organik bisa dijadikan pupuk kompos dan pupuk cair. Sedangkan, sampah anorganik bisa dijadikan berbagai kerajinan atau hiasan yang bermanfaat dan mempunyai nilai jual.</p> <p>Sehingga dari solusi masing-masing permasalahan tersebut tidak dapat menyebabkan pencemaran lingkungan</p>	<p>3 kriteria skor 3</p> <p>2 kriteria skor 2</p> <p>1 kriteria skor 1</p>
--	------------------	--	---	--	--

13.	Sumber pencemaran tanah	Pengamatan tidak langsung	<p>Perhatikan gambar tanah yang tercemar berikut ini!</p>  <p>Sumber pencemaran tanah yang dominan pada gambar tersebut merupakan limbah jenis non-biodegradabel, limbah non-biodegradabel merupakan jenis limbah yang sulit terurai oleh tanah, mengapa demikian?</p>	<p>Sampah atau limbah yang tertera pada gambar merupakan sampah jenis nonbiodegradabel yaitu jenis sampah yang tidak bisa diurai oleh proses biologi karena limbah-limbah tersebut berasal dari bahan polimer yang sulit terurai mikroorganisme, memiliki ikatan rantai karbon yang sangat panjang dan mengakibatkan lama proses penguraiannya</p>	<p>5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1</p>
14.	Peran lumut kerak (<i>lichenes</i>) dalam pencemaran udara	Hukum sebab akibat	<p>Lumut kerak (<i>lichenes</i>) merupakan bioindikator dari pencemaran udara, semakin banyak lumut kerak maka bisa dikatakan pencemaran udaranya semakin sedikit. Benarkah terdapat hubungan antara lumut kerak dan pencemaran udara? Berikan alasanmu!</p>	<p>Ada hubungannya antara lumut kerak dengan pencemaran udara karena lumut kerak hanya dapat hidup di udara yang bersih, karena karakteristik morfologi lumut kerak yang tidak memiliki kutikula sehingga mengakibatkan</p>	<p>5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2</p>

				sensitivitas lumut kerak terhadap mikroklimat sangat tinggi	1 kriteria skor 1
15.	Peraturan mengenai pencegahan pencemaran udara	Konsistensi logis	Sekelompok aktifis lingkungan gencar-gencarnya menyuarakan (harus adanya revisi terhadap Undang-undang Republik Indonesia nomor 32 taun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, terutama pada pasal 69 ayat 2 bagian penjelasan, yang menyatakan “Kearifan lokal yang dimaksud dalam ketentuan ini adalah melakukan pembakaran lahan dengan luas lahan maksimal 2 hektar per kepala keluarga untuk ditanami tanaman jenis varietas lokal dan dikelilingi oleh sekat bakar sebagai pencegah penjaralan api ke wilayah sekelilingnya”, berikan pendapatmu terkait pernyataan tersebut!	Revisi Undang-undang tidak sertamerta begitu saja bisa langsung dilaksanakan, karena perlunya pengkajian dan evaluasi mendalam terhadap persoalan mendasar yang dikemukakan, apakah memang perlu adanya revisi atau memang hanya lemah dalam pengawasan, atau bahkan banyak orang yang menyalah artikan maksud yang tertera pada undang-undang tersebut, maka perlu dikaji dari berbagai sudut.	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
16.	Pengaruh penggunaan pupuk	Hukum sebab akibat	Pada bidang pertanian penggunaan pupuk merupakan hal yang penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan hasil panen. Namun akhir-akhir ini banyak	Terdapat kaitan antara penggunaan pupuk kimia dan pencemaran tanah, karena penggunaan pupuk kimia secara berlebihan akan	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4

	kimia terhadap kualitas tanah		petani beralih menggunakan cara modern dalam penggunaan pupuk yaitu dengan menggunakan pupuk kimia untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan hasil panen. Tetapi sebagian petani masih menggunakan cara tradisional, karena pupuk kimia yang berlebih dianggap dapat menyebabkan pencemaran tanah, yang mengakibatkan tanah menjadi mudah kering dan sulit menyimpan molekul air, sehingga mereka*	mengakibatkan kerusakan pada tanah misalkan matinya organisme penyubur tanah, banyak residu pestisida dan insektisida yang tertinggal dalam tanah serta akan mengakibatkan kurangnya kemampuan tanah untuk menyimpan molekul air yang berdampak berkurangnya kesuburan tanah.	3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
17.	Peran tanaman lili paris dalam pengurangan pencemaran udara	Pengamatan tidak langsung	Polusi udara di dalam ruangan dapat membahayakan kesehatan kita. Senyawa volatil organik (VOC) yang berasal dari asap rokok, cat, furnitur, mesin printer atau fotokopi dan berbagai produk pembersih merupakan penyebab utama polusi di dalam ruangan. Terdapat beberapa jenis tanaman yang ampuh singkirkan polusi udara dalam ruangan, salah satunya dengan menggunakan tanaman berikut ini:	Tanaman tersebut yaitu lili paris yang merupakan tanaman terbaik untuk menghilangkan etilbenzana, p-Xylenes, orthoxylene yaitu senyawa yang ditemukan dalam tinta, karet, lem, cat dan furnitur. Tanaman ini dapat beradaptasi di banyak lingkungan, dan sering menghasilkan tunas-tunas baru, yang dapat dipindahkan ke tempat lain sehingga dapat dikatakan bahwa tanaman tersebut ampuh	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

			 <p>Menurut anda, mengapa tanaman tersebut ampuh singkirkan polusi udara dalam ruangan?</p>	<p>untuk singkirkan polusi udara dalam ruangan.</p>	
18.	Pembalakan liar (<i>illegal logging</i>)	Konsistensi logis	<p>Perhatikan gambar dan informasi “Persediaan Hutan di Kalimantan”</p> 	<p>Permasalahan utama di Kalimantan yaitu hutan dibuka dengan cara dibakar, dan lahan yang telah dibuka adalah lahan pertanian kelapa sawit dan ini merupakan permasalahan kerusakan lingkungan, terutama rusaknya habitat, dan asap yang ditimbulkan adalah asap yang berbahaya yang mengakibatkan pencemaran udara, kemudian masalah pembalakan liar (<i>illegal</i></p>	<p>5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1</p>

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pembukaan lahan pertanian</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Pembalakan liar</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Pertambangan</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Pendirian pemukiman baru</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan gambar dan informasi tersebut, apa permasalahan utama yang terjadi pada Pulau Kalimantan?</p>	Kategori	Jumlah	Pembukaan lahan pertanian	50	Pembalakan liar	30	Pertambangan	5	Pendirian pemukiman baru	10	<p><i>logging</i>) yang marak terjadi dan bahkan sudah berlangsung cukup lama yang dapat menimbulkan akibat yang sangat merugikan bagi hutan itu sendiri maupun lingkungan di sekelilingnya.</p>	
Kategori	Jumlah														
Pembukaan lahan pertanian	50														
Pembalakan liar	30														
Pertambangan	5														
Pendirian pemukiman baru	10														
19.	Upaya penanggulangan kerusakan lingkungan	Membangun Konsep	Permasalahan ekosistem hutan hujan tropis di Kalimantan menimbulkan banyak dampak permasalahan. Berikan gagasan anda tentang upaya yang dapat dilakukan pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut!	<p>Pemerintah mempunyai kewenangan dalam membuat regulasi aturan dan penegakan hukum yang jelas serta dengan kementriannya, pemerintah harus mengawal apa yang telah menjadi ketetapan tersebut, sehingga masyarakat luas tersosialisasikan dengan kebijakan tersebut. Dalam hal ini, bukan hanya peran pemerintah, tetapi masyarakat juga harus ikut ambil bagian dalam mengantisipasi permasalahan tersebut karena meskipun pemerintah sudah melakukan berbagai langkah dan kebijakan untuk mengatasi permasalahan</p>	<p>5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1</p>										

				<p>tersebut,tetapi dukungan dari masyarakat kurang maka maka semuanya tidak akan berjalan dengan baik. Penegasan bagi setiap pelaku pelanggaran pun harus ditingkatkan. Kedepan nya pemerintah harus mampu mengambil keputusan yang bijaksana dengan memperhatikan lingkungan dan kondisi sosial masyarakat sehingga hasil keputusan tersebut tidak menimbulkan efek yang berbahaya dan merugikan masyarakat banyak dikemudian hari</p>	
--	--	--	--	---	--

20.	Pemulihan Lingkungan	Pengamatan Tidak Langsung	Peranan bakteri <i>Thiobacillus ferrooxidans</i> sangat diperlukan dalam mendegradasi limbah logam. Bagaimana dampak dari bakteri lingkungan tersebut jika ada di alam?	Dengan adanya bakteri tersebut dapat membantu lingkungan untuk mendegradasi limbah logam lebih cepat, sehingga akumulasi logam di dalam tanah akan semakin menurun dan mengurangi tingkat pencemaran tanah	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
21.	Pencemaran Air	Pengamatan Langsung	Dalam suatu kasus terdapat peningkatan jumlah tanaman eceng gondok dalam suatu kolam hanya dalam kurun waktu kurang dari 3 bulan. Serta dampak lebih lanjut terjadi pengurangan volume air dan jumlah ikan kematian ikan meningkat. Menurut anda apa kemungkinan penyebab dari kejadian tersebut?	Kasus tersebut merupakan kasus eutrofikasi, yang terjadi karena peningkatan nutrient air dapat berasal dari deterjen, pupuk atau limbah industry. Unsur yang mendominasi biasanya banyak mengandung nitrogen/ posfat. Sehingga hal tersebut menyebabkan blooming atau pertumbuhan tanaman air yang meningkat pesat.	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

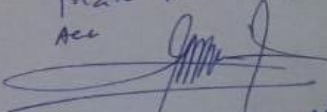
22.	Pencemaran Air	Membangun Konsep	Dalam kasus nomor 21, kenapa terjadi peningkatan kematian hewan dan penurunan volume air di kolam tersebut?	Peningkatan jumlah tanaman air akan menyebabkan tingkat transpirasi di kolam tersebut semakin meningkat sehingga air berkurang yang dampaknya akan mengurangi jumlah oksigen terlarut (DO) di air sehingga ikan akan mati	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
23.	Pencemaran Tanah	Pengamatan Tidak Langsung	Berkurangnya jumlah detritivore tanah karena peningkatan polutan tanah sangat berdampak negative pada kesuburan tanah. Apa hal yang menyebabkan peristiwa tersebut?	Detritivore terutama cacing tanah dapat memperkecil ukuran partikel tanah dan bangkai dalam tanah, sehingga memudahkan decomposer untuk menguraikan bangkai tersebut dan akan berdampak pada peningkatan kesuburan tanah	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

24.	Limbah	Membangun Konsep	Bank sampah menjadi salah satu program kementerian lingkungan hidup yang sangat sering digalakan. Bagaimana dampak dari keberadaan bank sampah terhadap pengelolaan sampah di Indonesia?	Kegunaan bank sampah di lingkungan masyarakat sangat nyata. Karena mampu mensortir dan mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPA serta dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1
25.	Bahan bakar ramah lingkungan	Hukum sebab akibat	Bahan bakar biodiesel dan bioetanol yang merupakan salah satu bahan bakar alternatif ramah lingkungan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Mengapa demikian?	Bioetanol (C_2H_5OH) merupakan salah satu <i>biofuel</i> yang hadir sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dan sifatnya yang terbarukan. Merupakan bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan yang memiliki keunggulan karena mampu menurunkan emisi CO_2 hingga 18%, dibandingkan dengan emisi bahan bakar fosil seperti minyak tanah. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan bioetanol antara lain tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, seperti tebu, nira, aren, sorgum, ubi	5 kriteria skor 5 4 kriteria skor 4 3 kriteria skor 3 2 kriteria skor 2 1 kriteria skor 1

				<p>dipakai sebagai alternatif bagi bahan bakar dari mesin diesel dan terbuat dari sumber terbarui seperti minyak sayur atau lemak hewan. Sehingga dapat dikatakan bahwa bahan bakar biodiesel dan bioetanol yang merupakan salah satu bahan bakar alternatif ramah lingkungan sebagai pengganti bahan bakar fosil</p>	
--	--	--	--	---	--

A
Skor Total = $\frac{\quad}{\quad} \times 100$
B
Ket:
A = Nilai yang didapatkan peserta didik
B = Nilai maksimal (40)

Tasikmalaya, 6 Januari 2021.
 Validator penanggung jawab
 Mata kuliah pencemaran lingkungan
 Ace



Munzir Ali, M.Pd.

Lampiran 3. Instrumen Hasil Belajar

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN HASIL BELAJAR

No	Materi	Dimensi pengetahuan	Aspek Kognitif					Σ
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
1	Jenis-jenis pencemaran lingkungan	K1	31	35			48	3
		K2	1	8,36			40,46	5
		K3						
2	Faktor-faktor terjadinya pencemaran lingkungan	K1	2,16				6	3
		K2	4			3,11, 12,41	24,29	7
		K3		7			25	2
3	Dampak terjadinya pencemaran lingkungan	K1		14,30, 34,42		44	17	6
		K2				18,27, 37,49	23,20	6
		K3					32	1
4	Upaya pencegahan terjadinya pencemaran lingkungan	K1		19	9			2
		K2	13	22	10,26,3 3,38	43, 47	21	9
		K3		15,50	5, 28, 39,45			6
Jumlah			6	12	9	11	12	50

**INSTRUMEN PENELITIAN HASIL BELAJAR
(PENCEMARAN LINGKUNGAN)**

Petunjuk !

1. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X)
 2. Periksa dan baca soal-soal sebelum anda menjawabnya
 3. Jumlah soal 50 butir pilihan ganda semua dijawab
 4. Kerjakan soal-soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu
 5. Periksa kembali pekerjaan anda sebelum diperiksakan kepada guru
-
1. Indikator suatu lingkungan dikatakan sudah tercemar adalah... (C1, K2)
 - a. Ditemukan bakteri dan jamur pengurai
 - b. Kuantitas dan kualitasnya menurun
 - c. Mengandung makhluk hidup, zat, dan energi yang diinginkan
 - d. Berfungsi sesuai dengan fungsinya
 - e. Jumlah dan kadar polutan melebihi ambang batas**
 2. Zat-zat penyebab pencemaran udara adalah... (C1, KI)
 - a. CO, CO₂, N₂
 - b. Halon, NO₂, H₂O
 - c. O₃, CH₄, CFC**
 - d. HC, SO₂, N₂
 - e. N₂, H₂O, partikel
 3. Berikut ini merupakan ciri-ciri zat yang dapat menyebabkan pencemaran udara :
 - 1) Berbau menyengat
 - 2) Berasal dari pembakaran bahan terutama batu bara
 - 3) Melindungi dari Sinar ultraviolet yang masuk ke bumi pada lapisan stratosfer
 - 4) Tidak mudah terbakar
 - 5) Penyebab terjadinya hujan asam
 - 6) Tidak berwarna dan berbauPernyataan yang merupakan ciri-ciri belerang oksida adalah... (C4, K2)
 - a. 1,2, dan 3
 - b. 1, 3, dan 5
 - c. 1, 4, dan 6
 - e. 3,5, dan 6
 - e. 1, 2, dan 4**
 4. Parameter untuk pengujian air secara kimia adalah... (C1, K2)
 - a. Warna, bau, dan keruh
 - b. pH, suhu, dan kandungan partikel padat BOD, COD, dan DO
 - c. BOD, COD, dan DO**
 - d. Kandungan zat kimiawi, padatan tersuspensi, dan terlarut
 - e. Kandungan bakteri *Escherichia coli*
 5. Andin selalu membuang sampah pada tempatnya. Tindakan yang dapat dilakukan untuk membantu proses penguraian sampah agar lebih efektif yaitu... (C3, K3)
 - a. Membuang sampah langsung ke TPA
 - b. Menggabungkan sampah organik sampah dan anorganik
 - c. Memisahkan sampah organik sampah dan anorganik**
 - d. Mengubur sampah langsung di halaman rumah
 - e. Membakar sampah langsung di halaman rumah

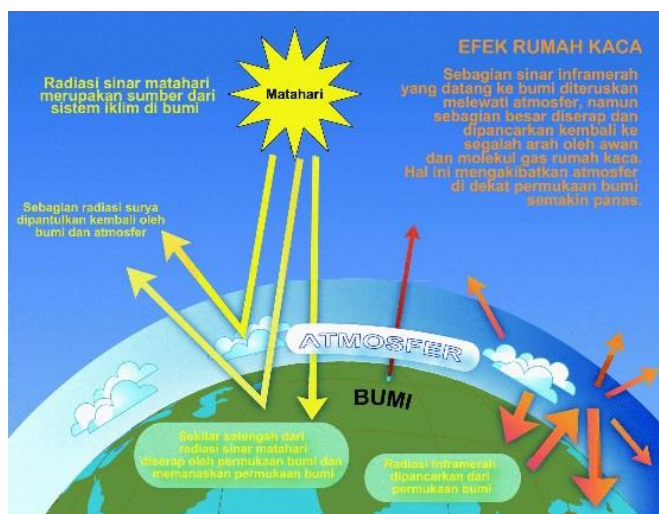
6. Seorang siswa ingin mengetahui apakah air di sekolahnya tercemar atau tidak. Dia mengecek air tersebut dengan kertas lakmus berwarna biru. Ternyata, setelah kertas lakmus tersebut dimasukkan ke dalam air, kertas lakmus yang awalnya berwarna biru menjadi berwarna merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa air yang ada di sekolah tersebut bersifat... (C5, K1)
- Basa
 - Netral
 - Garam
 - Liquid
 - Asam**
7. Penyumbang terbesar gas rumah kaca adalah... (C2, K3)
- Penebangan hutan secara liar
 - Penggunaan energi listrik untuk industri
 - Penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan**
 - Semakin tingginya intensitas sinar ultraviolet
 - Digunakannya bahan nuklir
8. Suara ledakan mercon, suara tembakan senjata dan suara petir merupakan pencemaran suara berupa... (C2, K2)
- Kebisingan impulsif kontinu
 - Kebisingan kontinu
 - Kebisingan semikontinu
 - Kebisingan impulsif**
 - Kebisingan tidak beraturan
9. Perilaku manusia yang dapat mencegah terjadinya pencemaran tanah yaitu ... (C3, K1)
- Memberi pupuk urea setiap hari di area pertanian
 - Membunuh rayap dengan minyak tanah di setiap kayu
 - Menimbun sampah dari logam, plastik, dan kaca
 - Tanah ditutupi dengan plastik agar tetap subur**
 - Menyemprot pestisida secara teratur
10. Wika memanfaatkan sampah batok kelapa untuk dijadikan arang sebagai bahan bakar. Hal tersebut merupakan salah satu cara meminimalkan limbah padat yaitu... (C3, K2)
- Reconstruct*
 - Refusal*
 - Recycle***
 - Reduce*
 - Reuse*
11. Cermatilah tabel berikut ini !

Zat Pencemar	Ciri – Ciri
A= Karbon Monoksida	1 = Memiliki unsur klor, fluor, karbon, dan brom
B = CFC	2 = Berwarna cokelat kemerahan
C = Nitrogen Oksida	3 = Berbentuk cair pada suhu dibawah -192°C
D = Belerang Oksida	4 = Berasal dari bahan bakar fosil batu bara
E = Halon	5 = Bersifat tidak mudah bereaksi

Berdasarkan pernyataan diatas, urutan pasangan yang benar adalah... (C4, K2)

- 1E, 2C, 3A, 4D, 5B**
 - 1B, 2D, 3A, 4E, 5C
 - 1E, 2C, 3D, 4E, 5B
 - 1D, 2A, 3C, 4B, 5E
 - 1C, 2B, 3D, 4A, 5A
12. DDT termasuk insektisida yang sulit terurai di lingkungan dan dapat masuk ke dalam tubuh makhluk hidup melalui rantai makanan. Rantai yang terakumulasi DDT tertinggi adalah... (C4, K2)
- Konsumen pada tingkat trofik terendah
 - Konsumen pada tingkat trofik tertinggi**

- c. Mikroorganisme pengurai
 d. Lingkungan perairan
 e. Produsen
13. Penimbunan tanah yang agak rendah dengan cara diratakan, dipadatkan dan ditimbun dengan tanah untuk mempercepat penguraian disebut... (C1, K2)
 d. *Sanitary landfill* **b. Landfill** c. *Incineration*
 e. *Composting* e. *Sanitation*
14. Kegiatan penambangan emas memiliki banyak dampak negatif, selain wilayah perairan menjadi tercemar, ikan yang hidup di wilayah tersebut juga akan berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia. Nama penyakit yang diakibatkan dari hal tersebut adalah... (C2, K1)
 a. Kanker kulit **b. Minamata** c. Sesak napas
 d. Hepatitis e. Scabies
15. Pengolahan limbah padat berupa ampas tahu yang paling tepat adalah... (C2, K3)
 a. Dibakar di pekarangan **d. Dijadikan makanan ternak**
 b. Ditimbun di tanah e. Dijadikan pupuk kompos
 c. Dihancurkan lalu di buang
16. Zat polutan udara yang merupakan partikel adalah... (C1, K1)
 a. Asap dan karbon monoksida d. Hidrokarbon dan karbon dioksida
b. Debu dan asap e. Debu dan uap air
 c. Hidrokarbon dan uap air
17. Di suatu perairan yang tercemar merkuri terdapat beberapa jenis organisme, antara lain ganggang, ikan kecil, udang, cumi-cumi, dan hiu. Akumulasi merkuri tertinggi terdapat pada... (C5, K1)
 a. Ganggang b. Udang c. Cumi-cumi
 d. Ikan kecil **e. Hiu**
18. Perhatikan gambar berikut ini!



Dampak yang akan terjadi apabila efek rumah kaca tersebut tidak ada yaitu... (C4, K2)

- a. Suhu bumi akan semakin panas d. Terjadinya kebakaran hutan
b. Suhu bumi akan sangat dingin e. Menipisnya lapisan ozon

- c. Meningkatkan ketinggian air laut
19. Di Indonesia, nilai ambang batas untuk kebisingan yang diperkenankan adalah 85 dB untuk waktu kerja selama... (C2, K1)
- 5 jam per hari
 - 6 jam per hari
 - 7 jam per hari
 - 8 jam per hari**
 - 9 jam per hari
20. Keanekaragaman flora dan fauna di suatu ekosistem air menandakan kualitas air tersebut baik atau belum tercemar. Sungai yang awalnya terdapat banyak ikan yang hidup, lama kelamaan ikan tersebut berkurang sampai tidak ada ikan yang hidup. Suatu alasan untuk memperkuat pernyataan tersebut adalah...(C5, K2)
- Perairan tersebut tidak memiliki fauna yang beragam karena airnya tidak tercemar
 - Perairan tersebut sudah tercemar dan ikan menjadi indikator pencemarannya**
 - Perairan tersebut tidak tercemar sehingga menjadikan flora dan fauna disana beragam
 - Perairan tersebut memiliki banyak makanan sehingga ikan yang terdapat disana banyak mati
 - Perairan tersebut mengalami kenaikan suhu air akibat sinar matahari
21. Pak Ahri menghimbau seluruh warganya untuk pembuangan tinja atau biasa disebut *septic tank*. Jarak pembuatan *septic tank* minimal 7.5 meter dari sumur atau penampungan air bersih. Alasan dilakukannya hal tersebut adalah... (C5, K2)
- Membuat mikroorganisme di dalam tanah mati air limbah yang menyebar
 - Membuat tanah lebih subur karena air limbah dapat menjadi pupuk organik
 - Lebih leluasa untuk membuang limbah dengan cara menimbunnya di dalam tanah
 - Mencegah kontaminasi bakteri dari *septic tank* ke sumur atau penampungan air bersih**
 - Memanfaatkan lahan yang kosong supaya air yang tercemar tidak menyebar
22. Pupuk diperlukan untuk menyuburkan tanaman, namun penggunaannya yang berlebihan mengakibatkan sisa pupuk tercuci oleh air hujan, masuk ke saluran irigasi kemudian terkumpul disungai. Fenomena ini disebut... (C2, K2)
- Biomagnifikasi
 - Eutrofikasi**
 - Denitrifikasi
 - Akumulasi
 - Nitrifikasi
23. Pemakaian pestisida secara berlebihan yang bertujuan untuk memberantas hama berdampak negatif terhadap keseimbangan lingkungan. Alasan mengapa hal tersebut dapat terjadi yaitu... (C5, K2)
- Mikroorganisme yang berperan penting dalam kesuburan tanah akan mati**

- b. Mikroorganisme yang berperan penting dalam kesuburan tanah akan menyuburkan tanah
 - c. Pestisida yang tidak terurai membuat tanaman menjadi cepat berbuah dan subur
 - d. Pestisida yang tidak terurai akan terbawa ke aliran air
 - e. Pestisida yang tidak terurai akan menambah populasi ikan
24. Dampak negatif dari banyaknya pembangunan perumahan adalah... (C5, K2)
- a. Semakin banyak perumahan jumlah sampah yang dibuang sama saja
 - b. Semakin banyak perumahan semakin makin sampah yang dibuang
 - c. Semakin banyak perumahan semakin sedikit air yang terserap tanah**
 - d. semakin banyak perumahan semakin sedikit orang yang bercocok tanam
 - e. Semakin banyak perumahan semakin banyak air yang terserap tanah
25. Salah satu penyebab perubahan lingkungan adalah pembabatan hutan secara berlebihan. Namun, penebangan pohon ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat seperti dijadikan kayu dan pembuatan kertas. Pernyataan yang sesuai dengan keadaan tersebut adalah... (C5, K3)
- a. Penebangan pohon tidak dilakukan sama sekali agar menjaga kelestarian lingkungan
 - b. Penebangan pohon dilakukan dengan membakarnya sehingga menimbulkan pencemaran udara
 - c. Penebangan pohon dilakukan secara berlebihan sehingga menimbulkan banjir dan longsor
 - d. Penebangan pohon dilakukan secara sistem tebang pilih dan penanaman kembali sehingga tidak menimbulkan perubahan lingkungan**
 - e. Penebangan pohon dilakukan secara bebas dan melakukan penanaman kembali
26. Mesa setiap berbelanja ke pasar selalu membawa tas plastik bekas dari rumah. Tindakan tersebut merupakan salah satu cara meminimalkan limbah padat, yaitu...(C3, K2)
- a. Reduce**
 - b. Replacement
 - c. Reuse
 - d. recovery
 - e. Recycle
27. Pencemaran udara secara tidak langsung akan menyebabkan pencemaran air dan pencemaran tanah. Alasan terjadinya hal tersebut adalah... (C4. K2)
- a. Pada saat udara tercemar, polutan udara akan mengikat senyawa-senyawa pencemar bersamaan dengan hujan turun sehingga terjadi pencemaran secara tidak langsung
 - b. Pada saat udara tercemar, polutan udara akan langsung menyerap ke tanah dan air sehingga terjadi pencemarn secara tidak langsung
 - c. Pada saat udara tercemar akan secara langsung mencemari air dan tanah juga, sehingga terjadi pencemaran secara tidak langsung**

- d. Air dan tanah akan tercemar ketika angin bertiup sehingga terjadi pencemaran secara tidak langsung
- e. Pada saat udara tercemar, polutan udara akan mengikat unsur hara sehingga menyebabkan terjadi pencemaran secara tidak langsung
28. Perum Permata Hijau berada di sekitar pinggir jalan yang dilalui banyak kendaraan sehingga mengakibatkan banyak polusi di daerah tersebut, usaha yang dapat dilakukan oleh warga sekitar untuk mengurangi pencemaran udara tersebut adalah... (C3, K3)
- Memasang pagar hidup berupa pepohonan**
 - Memasang alat pendingin (AC)
 - Menutup pekarangan rumah dengan tembok yang tinggi
 - Mengurangi pemakaian *hair spray*
 - Memasang peredam suara di dinding rumah
29. Bu Anni mengajak muridnya ke sebuah sungai dibelakang sekolah untuk mengamati keadaan air di sungai tersebut. Setelah melakukan pengamatan, diperoleh data bahwa sungai tersebut airnya berwarna hitam pekat, berbau, dan tidak ditemukannya populasi ikan. Ternyata, 200 meter dari sekolah terdapat pabrik tekstil. Kesimpulan yang dapat diambil dari perolehan data tersebut yaitu... (C5, K2)
- Pabrik tekstil menyebabkan sungai tercemar sehingga tidak dapat digunakan karena mengandung zat kimia**
 - Sungai tersebut tidak tercemar karena limbah yang dialirkan ke sungai akan terserap oleh tanah
 - Pabrik tekstil tidak menyebabkan sungai tercemar sehingga tidak dapat digunakan karena mengandung zat kimia
 - Sungai tersebut mengalami pencemaran air yang disebabkan oleh limbah organik
 - Sungai tersebut mengalami pencemaran karena memiliki pH=7
30. Dalam keadaan normal gas NO tidak berbahaya, namun dampak yang akan terjadi apabila konsentrasi NO tersebut lebih tinggi dari keadaan normal adalah...(C2, KI)
- Korosi logam
 - Gangguan paru-paru
 - Gangguan sistem saraf**
 - Pemanasan global
 - Kematian pada organisme
31. Ukuran kandungan oksigen yang diperlukan agar bahan buangan didalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia disebut...(C1, KI)
- DO
 - BOD
 - DDT
 - COD
 - Efluen**
32. Romlah ditemukan pingsan di rumahnya, hal tersebut terjadi dikarenakan kiki telah memanaskan motor di dalam rumahnya. Dokter menyebutkan bahwa kiki keracunan gas yang dihasilkan dari proses pembakaran kendaraan yaitu CO (Karbonmonoksida). Kesimpulan yang paling tepat dari kejadian tersebut adalah... (C5, K3)
- Jika terhirup, gas CO dapat menyebabkan kepala pusing
 - Jika terhirup, gas CO dapat menyebabkan batuk

- c. **Jika terhirup, gas CO dapat menyebabkan kadar oksigen dalam darah menurun**
 - d. Jika terhirup, gas CO dapat menyebabkan kadar oksigen dalam darah meningkat
 - e. Jika terhirup, gas CO dapat menyebabkan mudah untuk bernafas
33. Krisis air yang terjadi di kota cianjur semakin parah, diakibatkan limbah industri yang dialirkan ke sungai dan secara tidak langsung mencemari air yang sering digunakan masyarakat sehari-hari. Tindakan yang seharusnya dilakukan pabrik tersebut agar tidak mencemari perairan yaitu... (C3, K2)
- a. Membuang langsung limbah ke sungai
 - b. Menimbun limbah tersebut di dalam tanah
 - c. Melakukan pengolahan limbah sebelum di alirkan ke sungai
 - d. Membuang limbah ke tanah
 - e. **Melakukan remediasi terhadap air sungai**
34. Perubahan lingkungan dapat terjadi karena perbuatan manusia, seperti yang terjadi di Pesisir Sumatera Utara, dengan memabat hutan bakau untuk tambak ikan. Akibat yang ditimbulkan dari pembabatan hutan bakau tersebut yaitu... (C2, K1)
- a. Populasi ikan meningkat, karena area tempat tinggal lebih luas
 - b. Populasi ikan menurun, karena area tempat tinggal lebih luas
 - c. **Populasi udang menurun, karena tempat mencari makan lebih luas**
 - d. Populasi udang menurun, karena tidak bisa mencari makanan yang menempel pada akar bakau
 - e. Populasi udang dan ikan semakin meningkat, karena banyaknya sumber makanan yang dapat diperoleh
35. Kebisingan dapat menyebabkan gangguan psikologis. Dampak psikologis yang terjadi akibat kebisingan tersebut adalah... (C2, K1)
- a. Sakit kepala
 - b. Ketulian
 - c. **Gangguan sistem saraf**
 - d. Berkurangnya konsentrasi
 - e. Tekanan darah tinggi
36. Berikut ini yang bukan manfaat gas CFC yaitu... (C2, K2)
- a. Pendingin dalam lemari es
 - b. pengembang busa polimer
 - c. **Pelarut pembersih *micropchip***
 - d. Melindungi bumi dari sinar UV
 - e. Gas pendorong kaleng semprot
37. Penyakit kanker kulit jumlahnya semakin meningkat sebagai akibat menipisnya lapisan ozon. Penyebab terjadinya hal tersebut adalah... (C4, K2)
- a. Menipisnya ozon dapat merangsang pertumbuhan virus penyebab kanker kulit
 - b. **Menipisnya lapisan ozon menyebabkan sinar matahari sampai di bumi dengan instensitas yang cukup tinggi**
 - c. Menipisnya lapisan ozon menyebabkan tingginya Sinar ultraviolet matahari di bumi
 - d. Menipisnya lapisan ozon menyebabkan berkembangnya mikroorganisme patogen yang dapat menimbulkan kanker kulit

- e. Menipisnya lapisan bumi memberi kecukupan Sinar ultraviolet matahari di bumi
38. Pemerintah sedang menjalankan program plastik berbayar, hal tersebut dilakukan pemerintah untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Alasan diadakannya program tersebut adalah... (C3, K2)
- Kantong plastik mahal harganya
 - Kantong plastik merupakan sampah yang sulit terurai
 - Kantong plastik tidak bisa dijual kembali**
 - Kantong plastik tidak dapat dipakai berulang-ulang
 - Kantong plastik mudah terurai
39. Salah satu upaya yang tepat dilakukan untuk mengembalikan tingkat kesuburan tanah yaitu... (C3, K3)
- Mencampur tanah dengan bahan-bahan kimia dalam dosis yang tinggi
 - Mengganti dengan tanah yang baru
 - Melakukan proses bioremediasi**
 - Menyemprot tanah dengan air terus-menerus
 - Mencampurkan tanah dengan mikroorganismenya
40. Perhatikan tabel berikut ini !

Jenis Air	pH	Kandungan Mikroorganismenya
Air sumur	5	<i>E. coli</i> 5/100 ml
Air kolam	10	<i>E. coli</i> 10/100 ml
Air kran	7	<i>E. coli</i> 0/100 ml
Air sungai	11	<i>E. coli</i> 25/100 ml
Air hujan	5	<i>E. coli</i> 0/100 ml

- Pernyataan yang benar berdasarkan tabel tersebut adalah... (C5, K2)
- Air sumur bersifat basa karena memiliki pH = 5 dan mengandung *E. coli* sebanyak 5/100 ml sehingga dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari
 - Air kolam bersifat asam karena memiliki pH = 10 dan mengandung *E. coli* sebanyak 10/100 ml sehingga dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari
 - Air kran memiliki pH = 7 dan mengandung *E. coli* sebanyak 0/100 ml sehingga dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari
 - Air sungai dapat digunakan untuk mandi karena mengandung *E. coli* sebanyak 25/100 ml**
 - Air hujan dapat digunakan untuk air minum karena memiliki pH = 5
41. Pembuangan sampah ke sungai dapat menyebabkan kematian pada organisme di dalam air. Hal ini disebabkan oleh... (C4, K2)
- Sampah yang dibuang bersifat racun
 - Pembusukkan meningkat, air menjadi keruh
 - Akibat pembusukkan, air menjadi panas
 - Kadar oksigen di dalam air berkurang**
 - Kadar oksigen di dalam air terlalu banyak
42. Akibat yang akan terjadi apabila akumulasi DDT dalam organisme terjadi dalam jangka waktu yang lama adalah... (C2, K1)
- Gangguan sistem saraf**
 - Kesulitan berkonsentrasi

- b. Gangguan psikologis
c. Mutasi genetik
- e. Kanker kulit
43. Seorang peternak ayam membuat kandang ayam tepat di atas kolam, lama-lama kolam tersebut berubah jadi kehijauan. Penyebab terjadinya hal tersebut adalah... (C4, K2)
- Kotoran ayam banyak mengandung zat pewarna hijau sehingga ketika masuk perairan menjadi berwarna hijau
 - Kotoran ayam menumpuk diperairan sehingga membuat air kolam menjadi berwarna hijau
 - Kotoran ayam tersebut mengandung nitrogen dan fosfor sehingga populasi alga tumbuh pesat dan menyebabkan air kolam berwarna hijau**
 - Kotoran ayam tidak langsung dimakan oleh ikan sehingga ketika masuk perairan menjadi berwarna hijau
 - Kotoran ayam tersebut menyebabkan kelebihan nutrisi sehingga membuat air kolam menjadi berwarna hijau
44. Perhatikan pernyataan berikut ini!
- Mencairnya es di kutub
 - Meningkatkan ketinggian muka air laut
 - Perubahan iklim bumi
 - Terjadinya hujan asam
 - Penipisan lapisan ozon
 - Meningkatkan intensitas sinar ultraviolet
- Berdasarkan pernyataan tersebut, akibat terjadinya pemanasan global (*global warming*) ditunjukkan oleh nomor... (C4, K1)
- 2, 4, dan 6
 - 2, 3, dan 4
 - 3, 5, dan 6
 - 1, 2, dan 3**
 - 4, 5, dan 6
45. Di halaman rumah terdapat sampah domestik berupa sisa sayuran. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk pengolahan limbah yang tepat yaitu... (C3, K3)
- Sampah anorganik dibiarkan karena dapat diuraikan oleh bakteri
 - Dibiarkan begitu saja di halaman rumah
 - Dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil
 - Digunakan sebagai pupuk**
 - Dibakar di dalam rumah
46. Pencemaran tanah di kawasan pemukiman biasanya akan segera dirasakan oleh penduduk sekitar. Karakteristik yang bisa kita lihat adalah... (C5, K2)
- Tanaman tidak tumbuh dan menyebabkan tanah tidak mampu menahan air**
 - Tanah menjadi retak sehingga menyebabkan porositas tanah meningkat
 - Tanah menjadi berbau tidak sedap sehingga menyebabkan gangguan pada tanaman
 - Kualitas air memiliki pH=7 sehingga menyebabkan air bersifat asam
 - Perubahan warna pada air menyebabkan oksigen terlarut dalam air meningkat

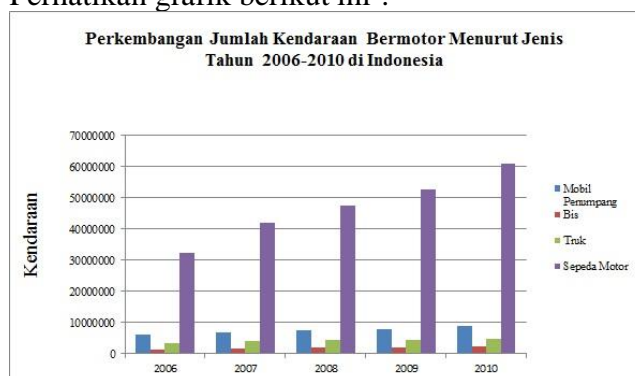
47. Menghemat penggunaan sumber daya alam dapat dilakukan melalui cara-cara berikut :

Cara pengelolaan	Contohnya
I = <i>reuse</i>	P = batok kelapa dan sekam padi sebagai bahan bakar
II = <i>recycle</i>	Q = menggunakan daun pisang sebagai pembungkus makanan
III = <i>recovery</i>	R = menggunakan gelas air mineral untuk pembibitan tanaman
IV = <i>reduce</i>	S = mengurangi penggunaan kantong plastik

Pasangan yang sesuai antara cara pengolahan dengan contohnya adalah... (C4, K2)

- a. I dan P
 b. **IV dan S**
 c. III dan S
 d. II dan R
 e. I dan Q

48. Perhatikan grafik berikut ini !



Kesimpulan yang dapat diambil dari sajian data tersebut adalah... (C5, K1)

- a. Pada tahun 2006 perkembangan jumlah truk sebanyak 20.000.000 sehingga mengakibatkan emisi gas buangan semakin meningkat
 b. **Pada tahun 2007 perkembangan jumlah bus sebanyak 10.000.000 sehingga mengakibatkan pencemaran udara**
 c. Pada tahun 2008 perkembangan jumlah mobil penumpang sebanyak 45.000.000 sehingga mengakibatkan peningkatan suhu
 d. Pada tahun 2010 perkembangan jumlah sepeda motor sebanyak 60.000.000 sehingga mengakibatkan emisi gas buangan semakin meningkat
 e. Pada tahun 2006-2010 perkembangan jumlah mobil penumpang tetap konstan sehingga mengakibatkan emisi gas buangan relatif tetap
49. Sekarang banyak bangunan yang terbuat dari logam cepat berkarat. Penyebab terjadinya hal tersebut adalah... (C4, K2)
- a. Material air hujan yang bereaksi dengan CO₂ menjadi bersifat asam sehingga menyebabkan logam cepat berkarat

- b. Hujan yang turun mengandung material makro yang menyebabkan air menjadi bersifat basa sehingga logam cepat berkarat
 - c. Material air hujan yang bereaksi dengan O_2 dapat menyebabkan logam cepat berkarat
 - d. **Hujan yang turun disertai material mikro yang jatuh ke tanah. menyebabkan tanah bersifat asam sehingga logam cepat berkarat**
 - e. Material air hujan yang bereaksi dengan SO_2 dapat menyebabkan hujan yang turun bersifat asam, sehingga logam cepat berkarat
50. Tindakan yang benar untuk menghemat energi yaitu adalah... (C2, K3)
- a. Memanfaatkan eskalator untuk naik dan turun tangga
 - b. Menyalakan lampu saat tidur di malam hari
 - c. **Menggunakan peralatan elektronik bertenaga surya**
 - d. Menggunakan AC di dalam mobil maupun ruangan
 - e. Selalu menggunakan kendaraan bermotor untuk berpergian

Tasikmalaya, Januari 2021
Validator dan Penanggung Jawab
Mata Kuliah Pencemaran Lingkungan



Mufti Ali, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0022079701

KUNCI JAWABAN INSTRUMEN HASIL BELAJAR

Teknik penilaian	Bentuk penilaian	No soal	Jawaban	Skor	No soal	Jawaban	Skor	Kriteria penilaian
Tes tulis	Pilihan Majemuk	1	E	1	26	A	1	1 = Jika jawaban benar. 0 = Jika jawaban salah.
		2	C	1	27	C	1	
		3	E	1	28	A	1	
		4	C	1	29	A	1	
		5	C	1	30	C	1	
		6	E	1	31	E	1	
		7	C	1	32	C	1	
		8	D	1	33	E	1	
		9	D	1	34	C	1	
		10	C	1	35	C	1	
		11	A	1	36	C	1	
		12	B	1	37	B	1	
		13	B	1	38	C	1	
		14	B	1	39	C	1	
		15	D	1	40	D	1	
		16	B	1	41	D	1	
		17	E	1	42	A	1	
		18	B	1	43	C	1	
		19	D	1	44	D	1	
		20	B	1	45	D	1	
		21	D	1	45	A	1	
		22	B	1	47	D	1	
		23	A	1	48	B	1	
		24	C	1	49	D	1	
		25	D	1	50	C	1	
Jumlah		25		25	25		25	

Perhitungan : $\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor PG}}{\text{Skor Total}} \times 100$

Lampiran 4. Hasil Uji Coba Instrumen

A. Instrumen Keterampilan Generik Sains

No	Nama	No Soal																									Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	AGNI MELIANA	2	3	2	2	2	2	3	2	3	4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	4	2	2	4	2	2	57
2	ALDI HERTANYANTO	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	5	4	5	5	1	3	5	5	4	5	5	3	5	4	4	86
3	ANDINI ZAULIA	4	3	3	2	2	4	4	3	2	4	3	5	5	3	3	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	82
4	AUDRIS ADIWANGSA	2	4	3	4	3	4	2	3	4	3	4	2	4	3	2	4	3	4	3	4	4	5	5	3	3	85
5	CHANIA DEWI	4	2	3	2	2	4	4	2	2	2	5	4	4	5	3	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	95
6	CITRA BUNGA	2	2	2	4	2	2	1	2	2	2	5	2	5	4	1	5	2	2	3	2	5	2	2	4	5	70
7	DEDE AHMAD	4	2	3	4	4	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	4	82
8	DIMAS ABDI	2	4	2	3	4	3	2	4	4	4	4	2	4	4	1	4	2	3	2	3	3	2	2	4	5	77
9	DITA AULIA	4	4	2	4	2	2	2	4	2	2	5	3	5	4	2	4	5	5	3	5	2	2	5	4	5	87
10	FAHIRA FERISKA	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2	5	3	4	79
11	GAUSA RAHMAT	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	76
12	JANATUN	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	68
13	MAHARANI	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	4	4	63
14	MOHAMAD AFRIZA	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	5	2	3	3	1	4	3	2	2	3	3	1	3	4	4	59
15	MUHAMAD RAIHAN	1	1	2	3	2	3	2	1	3	1	1	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	58
16	M. PAWAZ	1	1	3	1	2	2	3	3	3	3	3	2	3	4	1	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	67
17	NAILA SOLIHAH	1	3	2	3	3	3	1	3	1	3	5	2	4	3	2	3	4	4	2	4	3	2	3	3	3	70
18	NURUNNISA AENI	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	4	4	2	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	66
19	RAYHAN APRIALDI	3	2	2	1	2	1	1	3	2	2	3	1	3	4	1	3	4	4	1	4	3	2	4	3	4	63
20	RIFKI TANZZILLAL	3	1	2	1	1	3	2	1	1	1	3	3	3	4	2	3	3	4	2	4	4	2	3	3	4	63
21	RISKA SRI	3	3	3	3	2	2	2	2	1	3	3	2	3	1	4	1	2	3	3	2	2	3	3	2	3	61
22	RIYADUL BADRIAH	1	3	3	1	3	3	2	1	1	5	1	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	72
23	TIKA SARTIKA	5	5	1	1	5	5	2	1	5	5	5	1	3	3	1	4	3	3	2	3	3	2	4	3	4	79
24	WULAN MUSTIKA	4	5	2	5	5	5	3	5	5	5	5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	90
25	ZAYYEN MARTEN	4	3	4	4	5	3	2	4	4	5	4	3	3	3	2	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	87
26	ZIBRAN AHMAD	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	77
27	NEYZA REYNO	5	4	2	5	5	4	1	5	5	5	5	2	3	3	1	4	3	3	2	3	3	1	3	4	5	86
28	QINTHAR FAZA	4	3	2	4	3	4	3	3	4	4	3	2	4	3	3	3	4	4	2	3	3	2	3	3	4	80

N	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
$\sum x$	79	78	68	77	80	78	64	76	77	88	99	71	102	93	55	92	86	93	72	95	91	73	101	92	105	2085
$\sum \bar{x}$	2,82	2,79	2,43	2,75	2,86	2,79	2,29	2,71	2,75	3,14	3,54	2,54	3,64	3,32	1,96	3,29	3,07	3,32	2,57	3,39	3,25	2,61	3,61	3,29	3,75	74,46
$\sum x^2$	261	256	180	259	266	252	166	244	261	318	401	207	388	327	129	322	284	331	200	345	315	219	387	312	411	7041

Uji Validitas Instrumen Keterampilan Generik Sains

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

r_{xy} = Kriteria korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)
N = Banyaknya subjek
x = Skor butir soal atau skor item pertanyaan/pernyataan
y = Total skor butir soal

Pertanyaan No.1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{28 (6.091) - (79)(2.085)}{\sqrt{\{28(261) - (79)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{170.548 - 164.715}{\sqrt{(7.308 - 6.241)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$
$$r_{xy} = \frac{5.833}{\sqrt{(1.067)(88.507)}}$$
$$r_{xy} = \frac{5.833}{\sqrt{94.436.969}}$$
$$r_{xy} = \frac{5.833}{9.717,87}$$
$$r_{xy} = 0,006$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,006$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 1 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.2

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{28 (5.995) - (78)(2.085)}{\sqrt{\{28(256) - (78)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{167.860 - 162.630}{\sqrt{(7.168 - 6.084)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.230}{\sqrt{(1.084)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.230}{\sqrt{95.941.588}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.230}{9.794,98}$$

$$r_{xy} = 0,53$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,53$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 2 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.3

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(5.154) - (68)(2.085)}{\sqrt{\{28(180) - (68)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{144.312 - 141.780}{\sqrt{(5.040 - 4.624)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.532}{\sqrt{(416)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.532}{\sqrt{36.818.912}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.532}{6.067,86}$$

$$r_{xy} = 0,42$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,42$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 3 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.4

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(5.929) - (77)(2.085)}{\sqrt{\{28(259) - (77)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{166.012 - 160.545}{\sqrt{(7.252 - 5.929)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.467}{\sqrt{(1.323)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.467}{\sqrt{117.094.761}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.467}{10.821,03}$$

$$r_{xy} = 0,51$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,51$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 4 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.5

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(6.141) - (80)(2.085)}{\sqrt{\{28(266) - (80)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{171.948 - 166.800}{\sqrt{(7.448 - 6.400)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.148}{\sqrt{(1.048)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.148}{\sqrt{92.755.336}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.148}{9.630,96}$$

$$r_{xy} = 0,53$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,53$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 5 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.6

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(6.014) - (78)(2.085)}{\sqrt{\{28(252) - (78)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{168.392 - 162.630}{\sqrt{(7.056 - 6.084)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.762}{\sqrt{(972)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.762}{\sqrt{86.028.804}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.762}{9.275,17}$$

$$r_{xy} = 0,62$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,62$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 6 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.7

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(4.870) - (64)(2.085)}{\sqrt{\{28(166) - (64)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{136.360 - 133.440}{\sqrt{(4.648 - 4.096)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.920}{\sqrt{(552)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.920}{\sqrt{48.855.864}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.920}{6.989,70}$$

$$r_{xy} = 0,42$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,42$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 7 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.8

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(5.850) - (76)(2.085)}{\sqrt{\{28(244) - (76)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{163.800 - 158.460}{\sqrt{(6.832 - 5.776)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.340}{\sqrt{(1.056)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.340}{\sqrt{93.463.392}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.340}{9.667,64}$$

$$r_{xy} = 0,55$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,55$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 8 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.9

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(5.912) - (77)(2.085)}{\sqrt{\{28(261) - (77)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{165.536 - 160.545}{\sqrt{(7.308 - 5.929)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.991}{\sqrt{(1.379)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.991}{\sqrt{122.051.153}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.991}{11.047,68}$$

$$r_{xy} = 0,45$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,45$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 9 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.10

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(6.709) - (88)(2.085)}{\sqrt{\{28(318) - (88)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{187.852 - 183.480}{\sqrt{(8.904 - 7.744)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.372}{\sqrt{(1.160)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.372}{\sqrt{102.668.120}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.372}{10.132,53}$$

$$r_{xy} = 0,43$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,43$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 10 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.11

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(7.610) - (99)(2.085)}{\sqrt{\{28(401) - (99)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{213.080 - 206.415}{\sqrt{(11.228 - 9.801)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{6.665}{\sqrt{(1.427)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{6.665}{\sqrt{126.299.489}}$$

$$r_{xy} = \frac{6.665}{11.238,3}$$

$$r_{xy} = 0,59$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,59$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 11 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.12

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(5.411) - (71)(2.085)}{\sqrt{\{28(207) - (71)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{151.508 - 148.035}{\sqrt{(5.796 - 5.041)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.473}{\sqrt{(755)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.473}{\sqrt{66.822.785}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.473}{8.174,52}$$

$$r_{xy} = 0,42$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,42$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 12 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.13

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (7.690) - (102)(2.085)}{\sqrt{\{28(388) - (102)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{215.320 - 212.670}{\sqrt{(10.864 - 10.404)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.650}{\sqrt{(460)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.650}{\sqrt{40.713.200}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.650}{6.380,69}$$

$$r_{xy} = 0,42$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,42$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 13 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.14

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (6.994) - (93)(2.085)}{\sqrt{\{28(327) - (93)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{195.832 - 193.905}{\sqrt{(9.156 - 8.649)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.927}{\sqrt{(687)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.927}{\sqrt{60.804.309}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.927}{7.797,71}$$

$$r_{xy} = 0,24$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,24$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 14 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.15

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(4.113) - (55)(2.085)}{\sqrt{\{28(129) - (55)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{115.164 - 114.675}{\sqrt{(3.612 - 3.025)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{489}{\sqrt{(587)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{489}{\sqrt{51.953.609}}$$

$$r_{xy} = \frac{489}{7.207,89}$$

$$r_{xy} = 0,07$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,07$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 15 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.16

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(7.014) - (92)(2.085)}{\sqrt{\{28(322) - (92)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{196.392 - 191.820}{\sqrt{(9.016 - 8.464)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.572}{\sqrt{(552)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.572}{\sqrt{48.855.864}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.572}{6.989,70}$$

$$r_{xy} = 0,65$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,65$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 16 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.17

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(6.500) - (86)(2.085)}{\sqrt{\{28(284) - (86)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{182.000 - 179.310}{\sqrt{(7.952 - 7.396)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.690}{\sqrt{(556)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.690}{\sqrt{49.209.892}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.690}{6.560,98}$$

$$r_{xy} = 0,41$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,41$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 17 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.18

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(7.049) - (93)(2.085)}{\sqrt{\{28(331) - (93)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{197.372 - 193.905}{\sqrt{9.268 - 8.649}(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.467}{\sqrt{(619)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.467}{\sqrt{54.785.833}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.467}{7.401,74}$$

$$r_{xy} = 0,47$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,47$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 18 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.19

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(5.446) - (72)(2.085)}{\sqrt{\{28(200) - (72)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{152.488 - 150.120}{\sqrt{(5.600 - 5.184)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.368}{\sqrt{(416)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.368}{\sqrt{36.818.912}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.368}{5.775,61}$$

$$r_{xy} = 0,41$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,41$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 19 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.20

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(7.167) - (95)(2.085)}{\sqrt{\{28(345) - (95)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{200.676 - 198.075}{\sqrt{(9.660 - 9.025)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.601}{\sqrt{(635)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.601}{\sqrt{56.201.945}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.601}{7.496,80}$$

$$r_{xy} = 0,35$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,35$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 20 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.21

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (6.846) - (91)(2.085)}{\sqrt{\{28(315) - (91)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{191.688 - 189.735}{\sqrt{(8.820 - 8.281)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.953}{\sqrt{(539)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.953}{\sqrt{47.705.273}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.953}{6.906,9}$$

$$r_{xy} = 0,28$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,28$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 21 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.22

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (5.621) - (73)(2.085)}{\sqrt{\{28(219) - (73)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{157.388 - 152.205}{\sqrt{(6.132 - 5.329)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.183}{\sqrt{(803)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.183}{\sqrt{71.071.121}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.183}{8.430,37}$$

$$r_{xy} = 0,61$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,61$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 22 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.23

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (7.637) - (101)(2.085)}{\sqrt{\{28(387) - (101)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{213.836 - 210.585}{\sqrt{(10.836 - 10.201)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.251}{\sqrt{(635)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.251}{\sqrt{56.201.945}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.251}{7.496,8}$$

$$r_{xy} = 0,43$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,43$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 23 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.24

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (6.898) - (92)(2.085)}{\sqrt{\{28(312) - (92)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{193.144 - 191.820}{\sqrt{(8.736 - 8.464)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.324}{\sqrt{(272)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.324}{\sqrt{24.073.904}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.324}{4.906,52}$$

$$r_{xy} = 0,27$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,27$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 24 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.25

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (7.925) - (105)(2.085)}{\sqrt{\{28(411) - (105)^2\} \{28(158.419) - (2.085)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{221.900 - 218.925}{\sqrt{(11.508 - 11.025)(4.435.732 - 4.347.225)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.975}{\sqrt{(755)(88.507)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.975}{\sqrt{66.822.785}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.975}{7.083,33}$$

$$r_{xy} = 0,42$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,42$ yang artinya pertanyaan angket keterampilan generik sains untuk nomor 25 memiliki kriteria sedang.

Hasil Uji Validitas Instrumen Keterampilan Generik Sains

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Koefisien	Signifikansi	Kesimpulan
1	0,006	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
2	0,53	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
3	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
4	0,51	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
5	0,53	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
6	0,62	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
7	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
8	0,55	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
9	0,45	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
10	0,43	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
11	0,59	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
12	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
13	0,42	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
14	0,24	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
15	0,07	Sangat Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
16	0,65	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
17	0,41	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
18	0,47	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
19	0,41	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
20	0,35	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
21	0,28	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan
22	0,61	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
23	0,43	Sedang	0,374	Koefisien $r > r$ tabel	Signfikan	Digunakan
24	0,27	Rendah	0,374	Koefisien $r < r$ tabel	Tidak Signfikan	Tidak Digunakan

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Koefisien	Signifikansi	Kesimpulan
25	0,42	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Digunakan
Soal yang Valid						19
Soal yang tidak Valid						6

Uji Reliabilitas Instrumen Keterampilan Generik Sains

Menghitung varians data

$$S_{i2} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{256 - \frac{(78)^2}{28}}{28} = \frac{256 - \frac{6.084}{28}}{28} = \frac{256 - 217,28}{28} = \frac{38,72}{28} = 1,38$$

$$S_{i3} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{180 - \frac{(68)^2}{28}}{28} = \frac{180 - \frac{4.624}{28}}{28} = \frac{180 - 165,14}{28} = \frac{19,86}{28} = 0,71$$

$$S_{i4} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{259 - \frac{(77)^2}{28}}{28} = \frac{259 - \frac{5.929}{28}}{28} = \frac{259 - 211,75}{28} = \frac{47,25}{28} = 1,69$$

$$S_{i5} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{266 - \frac{(80)^2}{28}}{28} = \frac{266 - \frac{6.400}{28}}{28} = \frac{266 - 228,57}{28} = \frac{37,43}{28} = 1,34$$

$$S_{i6} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{252 - \frac{(78)^2}{28}}{28} = \frac{252 - \frac{6.084}{28}}{28} = \frac{252 - 217,28}{28} = \frac{34,72}{28} = 1,24$$

$$S_{i7} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{166 - \frac{(64)^2}{28}}{28} = \frac{166 - \frac{4.096}{28}}{28} = \frac{166 - 146,29}{28} = \frac{19,71}{28} = 0,70$$

$$S_{i8} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{244 - \frac{(76)^2}{28}}{28} = \frac{244 - \frac{5.776}{28}}{28} = \frac{244 - 206,28}{28} = \frac{37,72}{28} = 1,35$$

$$S_{i9} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{261 - \frac{(77)^2}{28}}{28} = \frac{261 - \frac{5.929}{28}}{28} = \frac{261 - 211,75}{28} = \frac{49,25}{28} = 1,34$$

$$S_{i10} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{318 - \frac{(88)^2}{28}}{28} = \frac{318 - \frac{7.744}{28}}{28} = \frac{318 - 276,57}{28} = \frac{41,43}{28} = 1,48$$

$$S_{i11} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{401 - \frac{(99)^2}{28}}{28} = \frac{401 - \frac{9.801}{28}}{28} = \frac{401 - 350,04}{28} = \frac{50,96}{28} = 1,82$$

$$S_{i12} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{207 - \frac{(71)^2}{28}}{28} = \frac{207 - \frac{5.041}{28}}{28} = \frac{207 - 180,04}{28} = \frac{26,96}{28} = 0,96$$

$$S_{i13} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{388 - \frac{(102)^2}{28}}{28} = \frac{388 - \frac{10.404}{28}}{28} = \frac{388 - 371,57}{28} = \frac{16,43}{28} = 0,59$$

$$S_{i16} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{322 - \frac{(92)^2}{28}}{28} = \frac{322 - \frac{8.464}{28}}{28} = \frac{322 - 302,28}{28} = \frac{19,72}{28} = 0,70$$

$$S_{i17} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{284 - \frac{(86)^2}{28}}{28} = \frac{284 - \frac{7.396}{28}}{28} = \frac{284 - 264,14}{28} = \frac{19,86}{28} = 0,71$$

$$S_{i18} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{331 - \frac{(93)^2}{28}}{28} = \frac{331 - \frac{8.649}{28}}{28} = \frac{331 - 308,99}{28} = \frac{22,01}{28} = 0,79$$

$$S_{i19} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{200 - \frac{(72)^2}{28}}{28} = \frac{200 - \frac{5.184}{28}}{28} = \frac{200 - 185,14}{28} = \frac{14,86}{28} = 0,53$$

$$S_{i22} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{219 - \frac{(73)^2}{28}}{28} = \frac{219 - \frac{5.329}{28}}{28} = \frac{219 - 190,32}{28} = \frac{28,68}{28} = 1,02$$

$$S_{i23} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{387 - \frac{(101)^2}{28}}{28} = \frac{387 - \frac{10.201}{28}}{28} = \frac{387 - 364,32}{28} = \frac{22,68}{28} = 0,81$$

$$S_{i25} = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N} = \frac{411 - \frac{(105)^2}{28}}{28} = \frac{411 - \frac{11.025}{28}}{28} = \frac{411 - 393,75}{28} = \frac{17,25}{28} = 0,62$$

Maka $\Sigma s_i^2 = 1,38 + 0,71 + 1,69 + 1,34 + 1,24 + 0,70 + 1,35 + 1,34 + 1,48 + 1,82 + 0,96 + 0,59 + 0,70 + 0,71 + 0,79 + 0,53 + 1,02 + 0,81 + 0,62 = 19,78$

$$\Sigma s_i^2 = 19,78$$

Rumus yang digunakan

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes bentuk uraian

n = banyak butir soal

Σs_i^2 = jumlah varian skor setiap item

s_t^2 = variansi skor total

$s_t^2 = \frac{N(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2}{N(N-1)}$	$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2} \right)$
$s_t^2 = \frac{28(73.659) - (1.415)^2}{28(28-1)}$	$r_{11} = \left(\frac{19}{19-1} \right) \left(1 - \frac{19,78}{79,67} \right)$
$s_t^2 = \frac{2.062.452 - 2.002.225}{28(27)}$	$r_{11} = \left(\frac{19}{18} \right) (1 - 0,25)$
$s_t^2 = \frac{60.227}{756}$	$r_{11} = (1,12)(0,75)$
$s_t^2 = 79,67$	$r_{11} = 0,84$

--	--

Maka nilai $r_{11} = 0,84$ artinya instrumen memiliki tingkat reliabilitas tinggi.

Untuk mencari r_{tabel} pada taraf $\alpha = 0,05$ dan $dk = n - 2$

$$r_{tabel} = r_{(0,05)(26)} = 0,388$$

Kesimpulan uji reliabilitas nilai $r_{hitung} = 0,84 > r_{tabel} = 0,388$, maka instrumen keterampilan generik sains dapat digunakan dalam penelitian.

B. Hasil Uji Coba Instrumen Hasil Belajar

Rekapitulasi Skor Hasil Belajar

No	Nama	No Soal																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	AGNI MELIANA	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
2	ALDI HERTANYANTO	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	ANDINI ZAULIA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	AUDRIS ADIWANGSA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
5	CHANIA DEWI	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	CITRA BUNGA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
7	DEDE AHMAD	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
8	DIMAS ABDI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
9	DITA AULIA	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	FAHIRA FERISKA	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
11	GAUSA RAHMAT	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
12	JANATUN	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
13	MAHARANI	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
14	MOHAMAD AFRIZA	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
15	MUHAMAD RAIHAN	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
16	M. PAWAZ	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
17	NAILA SOLIHAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
18	NURUNNISA AENI	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
19	RAYHAN APRIALDI	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1

20	RIFKI TANZILLAL	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
21	RISKA SRI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
22	RIYADUL BADRIAH	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
23	TIKA SARTIKA	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
24	WULAN MUSTIKA	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
25	ZAYYEN MARTEN	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
26	ZIBRAN AHMAD	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27	NEYZA REYNO	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28	QINTHAR FAZA	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	$\sum x$	16	17	13	16	15	16	17	17	19	14	4	17	19	22	9	20	12	23	13	22
	$\sum \bar{x}$	0,57	0,61	0,46	0,57	0,54	0,57	0,61	0,61	0,68	0,50	0,14	0,61	0,68	0,79	0,32	0,71	0,57	0,61	0,46	0,57
	$\sum x^2$	16	17	13	16	15	16	17	17	19	14	4	17	19	22	9	20	16	17	13	16
	$\sum xy$	515	517	366	535	457	560	581	576	589	521	95	601	587	721	247	647	515	517	366	535
	p	0,57	0,61	0,46	0,57	0,54	0,57	0,61	0,61	0,68	0,50	0,14	0,61	0,68	0,79	0,32	0,71	0,43	0,82	0,46	0,79
	q	0,43	0,39	0,54	0,43	0,46	0,43	0,39	0,39	0,32	0,50	0,86	0,39	0,32	0,21	0,68	0,29	0,57	0,18	0,54	0,21
	pq	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25	0,24	0,24	0,24	0,22	0,25	0,12	0,24	0,22	0,17	0,22	0,20	0,24	0,15	0,25	0,17

No	Nama	No Soal																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	AGNI MELIANA	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
2	ALDI HERTANYANTO	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	ANDINI ZAULIA	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
4	AUDRIS ADIWANGSA	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	CHANIA DEWI	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	CITRA BUNGA	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	DEDE AHMAD	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
8	DIMAS ABDI	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	DITA AULIA	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
10	FAHIRA FERISKA	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
11	GAUSA RAHMAT	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
12	JANATUN	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13	MAHARANI	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
14	MOHAMAD AFRIZA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
15	MUHAMAD RAIHAN	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
16	M. PAWAZ	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
17	NAILA SOLIHAH	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
18	NURUNNISA AENI	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
19	RAYHAN APRIALDI	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

20	RIFKI TANZILLAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
21	RISKA SRI	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
22	RIYADUL BADRIAH	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
23	TIKA SARTIKA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
24	WULAN MUSTIKA	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
25	ZAYYEN MARTEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	ZIBRAN AHMAD	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
27	NEYZA REYNO	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
28	QINTHAR FAZA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\sum x$		10	17	7	8	13	24	7	5	12	18	21	19	20	7	21	19	19	20	19	18
$\sum \bar{x}$		0,36	0,61	0,25	0,29	0,46	0,86	0,25	0,18	0,43	0,64	0,75	0,68	0,71	0,25	0,75	0,68	0,68	0,71	0,68	0,64
$\sum x^2$		10	17	7	8	13	24	7	5	12	18	21	19	20	7	21	19	19	20	19	18
$\sum xy$		370	530	190	285	493	715	268	169	457	644	705	668	684	252	670	606	585	660	639	635
p		0,36	0,61	0,25	0,29	0,46	0,86	0,25	0,18	0,43	0,64	0,75	0,68	0,71	0,25	0,75	0,68	0,68	0,71	0,68	0,64
q		0,64	0,39	0,75	0,71	0,54	0,14	0,75	0,82	0,57	0,36	0,25	0,32	0,29	0,75	0,25	0,32	0,32	0,29	0,32	0,36
pq		0,23	0,24	0,19	0,20	0,25	0,12	0,19	0,15	0,24	0,23	0,19	0,22	0,20	0,19	0,19	0,22	0,22	0,20	0,22	0,23

No	Nama	No Soal																		$\sum y$
----	------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
1	AGNI MELIANA	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	24
2	ALDI HERTANYANTO	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	37
3	ANDINI ZAULIA	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	39
4	AUDRIS ADIWANGSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43
5	CHANIA DEWI	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	40
6	CITRA BUNGA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	43
7	DEDE AHMAD	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	41
8	DIMAS ABDI	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	40
9	DITA AULIA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	40
10	FAHIRA FERISKA	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	35
11	GAUSA RAHMAT	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	30
12	JANATUN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
13	MAHARANI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	36
14	MOHAMAD AFRIZA	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	33
15	MUHAMAD RAIHAN	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	31
16	M. PAWAZ	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	31
17	NAILA SOLIHAN	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	35
18	NURUNNISA AENI	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	26
19	RAYHAN APRIALDI	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	28
20	RIFKI TANZZILLAL	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	21
21	RISKA SRI	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	19
22	RIYADUL BADRIAH	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	22
23	TIKA SARTIKA	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	15
24	WULAN MUSTIKA	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	21
25	ZAYYEN MARTEN	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	15
26	ZIBRAN AHMAD	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	16
27	NEYZA REYNO	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	11
28	QINTHAR FAZA	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	10

$\sum x$	20	18	19	18	19	21	11	21	23	23	818
$\sum \bar{x}$	0,71	0,64	0,68	0,64	0,68	0,75	0,39	0,75	0,82	0,82	$\sum y^2 = 26712$
$\sum x^2$	20	18	19	18	19	21	11	21	23	23	
$\sum xy$	590	582	649	619	581	656	301	653	720	726	
p	0,71	0,64	0,68	0,64	0,68	0,75	0,39	0,75	0,82	0,82	Vt =91,65 (untuk 33 soal valid)
q	0,29	0,36	0,32	0,36	0,32	0,25	0,61	0,25	0,18	0,18	
pq	0,20	0,23	0,22	0,23	0,22	0,19	0,24	0,19	0,15	0,15	6,93 (untuk 33 soal valid)

Uji Validitas Hasil Belajar

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

r_{xy} = Kriteria korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N = Banyaknya subjek

x = Skor butir soal atau skor item pertanyaan/pernyataan

y = Total skor butir soal

Pertanyaan No.1

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{28(515) - (16)(818)}{\sqrt{\{28(16) - (16)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{14.420 - 13.088}{1.332}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(448 - 256)(747.936 - 669.124)}}{1.332}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(192)(78.812)}}{1.332}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{15.131.904}}{1.332}$$

$$r_{xy} = \frac{3.889,97}{1.332}$$

$$r_{xy} = 0,34$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,34$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 1 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.2

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{28(517) - (17)(818)}{\sqrt{\{28(17) - (17)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{14.476 - 13.906}{570}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(476 - 289)(747.936 - 669.124)}}{570}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(187)(78.812)}}{570}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{14.737.844}}{570}$$

$$r_{xy} = \frac{3.838,99}{570}$$

$$r_{xy} = 0,15$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,15$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 2 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.3

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(366) - (13)(818)}{\sqrt{\{28(13) - (13)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{-386}{\sqrt{(364 - 169)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-386}{\sqrt{(195)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-386}{\sqrt{15.368.340}}$$

$$r_{xy} = \frac{-386}{3.920,25}$$

$$r_{xy} = -0,10$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=-0,10$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 3 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.4

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(535) - (16)(818)}{\sqrt{\{28(16) - (16)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.892}{\sqrt{(448 - 256)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.892}{\sqrt{(192)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.892}{\sqrt{15.131.904}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.892}{3.889,97}$$

$$r_{xy} = 0,49$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,49$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 4 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.5

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(535) - (15)(818)}{\sqrt{\{28(15) - (15)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{12.796 - 12.270}{457}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(192)(78.812)}}{457}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{15.368.340}}{457}$$

$$r_{xy} = \frac{3.920,25}{457}$$

$$r_{xy} = 0,13$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,13$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 5 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.6

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(560) - (16)(818)}{\sqrt{\{28(16) - (16)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{15.680 - 13.088}{2.592}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(192)(78.812)}}{2.592}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{15.131.904}}{2.592}$$

$$r_{xy} = \frac{3.889,97}{2.592}$$

$$r_{xy} = 0,67$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,67$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 4 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.7

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(581) - (17)(818)}{\sqrt{\{28(17) - (17)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.268 - 13.906}{2.362}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(187)(78.812)}}{2.362}$$

$$r_{xy} = \frac{2.362}{\sqrt{14.737.844}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.362}{3.838,99}$$

$$r_{xy} = 0,62$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,62$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 7 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.8

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(576) - (17)(818)}{\sqrt{\{28(17) - (17)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.492 - 13.906}{\sqrt{(476 - 289)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.222}{\sqrt{(187)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.222}{\sqrt{14.737.844}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.222}{3.838,99}$$

$$r_{xy} = 0,58$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,58$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 8 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.9

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(589) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.492 - 15.542}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{950}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{950}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{950}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,26$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,26$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 9 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.10

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(392) - (14)(818)}{\sqrt{\{28(14) - (14)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{14.588 - 11.452}{\sqrt{(392 - 196)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.136}{\sqrt{(196)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.136}{\sqrt{15.447.152}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.136}{3.930,29}$$

$$r_{xy} = 0,80$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,80$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 10 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.11

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(95) - (4)(818)}{\sqrt{\{28(4) - (4)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.660 - 3.272}{\sqrt{(112 - 16)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-612}{\sqrt{(96)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-612}{\sqrt{7.565.952}}$$

$$r_{xy} = \frac{-612}{2.750,63}$$

$$r_{xy} = -0,22$$

Diperoleh nilai $r_{xy}= -0,22$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 11 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.12

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(601) - (17)(818)}{\sqrt{\{28(17) - (17)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.828 - 13.906}{\sqrt{(476 - 289)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.922}{\sqrt{(187)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.922}{\sqrt{14.737.844}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.922}{3.838,99}$$

$$r_{xy} = 0,76$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,76$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 12 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.13

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(587) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.436 - 15.542}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{894}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{894}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{894}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,24$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,24$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 13 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.14

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(721) - (22)(818)}{\sqrt{\{28(22) - (22)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{20.188 - 17.996}{\sqrt{(616 - 484)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.192}{\sqrt{(132)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.192}{\sqrt{10.403.184}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.192}{3.225,40}$$

$$r_{xy} = 0,68$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,68$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 14 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.15

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(247) - (9)(818)}{\sqrt{\{28(9) - (9)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{6.916 - 7.362}{\sqrt{(252 - 81)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-446}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-446}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{-446}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = -0,12$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=-0,12$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 15 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.16

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(647) - (20)(818)}{\sqrt{\{28(20) - (20)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.116 - 16.360}{\sqrt{(560 - 400)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.756}{\sqrt{(160)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.756}{\sqrt{12.609.920}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.756}{3.551,04}$$

$$r_{xy} = 0,49$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,49$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 16 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.17

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(437) - (12)(818)}{\sqrt{\{28(12) - (12)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{12.236 - 9.812}{2.420}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(192)(78.812)}}{2.420}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{15.131.904}}{2.420}$$

$$r_{xy} = \frac{3.889,97}{2.420}$$

$$r_{xy} = 0,62$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,62$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 17 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.18

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(745) - (23)(818)}{\sqrt{\{28(23) - (23)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{20.860 - 18.814}{2.046}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(644 - 529)(747.936 - 669.124)}}{2.046}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(115)(78.812)}}{2.046}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{9.063.380}}{2.046}$$

$$r_{xy} = \frac{3.010,54}{2.046}$$

$$r_{xy} = 0,68$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,68$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 18 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.19

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(399) - (13)(818)}{\sqrt{\{28(13) - (13)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{11.172 - 10.634}{538}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(364 - 169)(747.936 - 669.124)}}{\sqrt{(195)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{538}{\sqrt{15.368.340}}$$

$$r_{xy} = \frac{-538}{3.920,25}$$

$$r_{xy} = 0,14$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,14$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 19 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.20

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(714) - (22)(818)}{\sqrt{\{28(22) - (22)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{19.992 - 17.996}{\sqrt{(616 - 484)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.992}{\sqrt{(132)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.992}{\sqrt{10.403.184}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.992}{3.225,40}$$

$$r_{xy} = 0,62$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,62$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 20 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.21

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(370) - (10)(818)}{\sqrt{\{28(10) - (10)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{10.360 - 17.996}{\sqrt{(280 - 100)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.180}{\sqrt{(180)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.180}{\sqrt{14.186.160}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.180}{3.766,45}$$

$$r_{xy} = 0,58$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,58$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 21 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.22

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(530) - (17)(818)}{\sqrt{\{28(17) - (17)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{14.840 - 13.906}{\sqrt{(476 - 289)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{934}{\sqrt{(187)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{934}{\sqrt{14.737.844}}$$

$$r_{xy} = \frac{934}{3.838,99}$$

$$r_{xy} = 0,24$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,24$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 22 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.23

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(190) - (7)(818)}{\sqrt{\{28(7) - (7)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{5.320 - 5.726}{\sqrt{(196 - 49)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-406}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-406}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{-406}{3.403,73}$$

$$r_{xy} = -0,12$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=-0,12$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 23 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.24

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(285) - (8)(818)}{\sqrt{\{28(8) - (8)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7.980 - 6.544}{\sqrt{(224 - 64)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.436}{\sqrt{(160)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.436}{\sqrt{12.609.920}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.436}{3.551,04}$$

$$r_{xy} = 0,40$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,40$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 24 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.25

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(493) - (13)(818)}{\sqrt{\{28(13) - (13)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{13.804 - 10.634}{\sqrt{(364 - 169)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.170}{\sqrt{(195)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.170}{\sqrt{15.368.340}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.170}{3.920,25}$$

$$r_{xy} = 0,81$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,81$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 25 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.26

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(715) - (24)(818)}{\sqrt{\{28(24) - (24)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{20.020 - 19.632}{\sqrt{(672 - 576)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{368}{\sqrt{(96)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{368}{\sqrt{7.565.952}}$$

$$r_{xy} = \frac{368}{2.750,63}$$

$$r_{xy} = 0,14$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,14$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 26 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.27

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(268) - (7)(818)}{\sqrt{\{28(7) - (7)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7.504 - 5.726}{\sqrt{(196 - 49)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.778}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.778}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.403,73}{1.778}$$

$$r_{xy} = 0,52$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,52$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 27 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.28

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(169) - (5)(818)}{\sqrt{\{28(5) - (5)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{4.732 - 5.726}{\sqrt{(140 - 25)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{642}{\sqrt{(115)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{642}{\sqrt{9.063.380}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.010,54}{642}$$

$$r_{xy} = 0,21$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,21$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 28 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.29

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(457) - (12)(818)}{\sqrt{\{28(12) - (12)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{12.796 - 9.812}{2.980}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(192)(78.812)}}{2.980}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{15.131.904}}{2.980}$$

$$r_{xy} = \frac{3.889,97}{2.980}$$

$$r_{xy} = 0,77$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,77$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 29 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.30

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(644) - (18)(818)}{\sqrt{\{28(18) - (18)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.032 - 14.724}{3.308}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(504 - 324)(747.936 - 669.124)}}{3.308}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(180)(78.812)}}{3.308}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{14.186.160}}{3.308}$$

$$r_{xy} = \frac{3.766,45}{3.308}$$

$$r_{xy} = 0,88$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,88$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 30 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.31

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(705) - (21)(818)}{\sqrt{\{28(21) - (21)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{19.740 - 17.178}{2.562}$$

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{(588 - 441)(747.936 - 669.124)}}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.562}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.562}{3.403,73}$$

$$r_{xy} = 0,75$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,75$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 31 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.32

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(668) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.162}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.162}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.162}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.162}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,86$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,86$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 32 memiliki kriteria tinggi

Pertanyaan No.33

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(684) - (20)(818)}{\sqrt{\{28(20) - (20)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.792}{\sqrt{(560 - 400)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.792}{\sqrt{(160)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.792}{\sqrt{12.609.920}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.792}{3.551,04}$$

$$r_{xy} = 0,79$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,79$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 33 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.34

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(252) - (7)(818)}{\sqrt{\{28(7) - (7)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7.056 - 5.726}{\sqrt{(196 - 49)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.330}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.330}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.330}{3.403,73}$$

$$r_{xy} = 0,40$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,40$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 34 memiliki kriteria sangat sedang.

Pertanyaan No.35

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(670) - (21)(818)}{\sqrt{\{28(21) - (21)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.760 - 17.178}{\sqrt{(588 - 441)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.582}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.582}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.582}{3.403,73}$$

$$r_{xy} = 0,46$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,46$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 35 memiliki kriteria sedang

Pertanyaan No.36

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(606) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.968 - 15.542}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.426}{\sqrt{(171)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.426}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.426}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.426}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,41$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,41$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 36 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.37

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(585) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.380 - 15.542}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{838}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{838}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{838}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,23$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,23$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 37 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.38

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(660) - (20)(818)}{\sqrt{\{28(20) - (20)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.480 - 16.360}{\sqrt{(560 - 400)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.120}{\sqrt{(160)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.120}{\sqrt{12.609.920}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.120}{3.551,04}$$

$$r_{xy} = 0,60$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,60$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 38 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.39

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(639) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{17.780 - 15.542}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.056}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.056}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.056}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,64$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,64$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 39 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.40

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(635) - (18)(818)}{\sqrt{\{28(18) - (18)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{17.780 - 14.724}{\sqrt{(504 - 324)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.056}{\sqrt{(180)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.056}{\sqrt{14.186.160}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.056}{3.766,45}$$

$$r_{xy} = 0,81$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,81$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 40 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.41

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(590) - (20)(818)}{\sqrt{\{28(20) - (20)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.520 - 16.360}{\sqrt{(560 - 400)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{160}{\sqrt{(160)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{160}{\sqrt{12.609.920}}$$

$$r_{xy} = \frac{160}{3.551,04}$$

$$r_{xy} = 0,05$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,05$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 41 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.42

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(582) - (18)(818)}{\sqrt{\{28(18) - (18)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{16.296 - 14.724}{\sqrt{(504 - 324)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.572}{\sqrt{(180)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.572}{\sqrt{14.186.160}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.572}{3.766,45}$$

$$r_{xy} = 0,42$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,42$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 42 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.43

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(649) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\}\{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.172 - 15.542}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.630}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.630}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.630}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,72$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,72$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 43 memiliki kriteria tinggi.

Pertanyaan No.44

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(619) - (18)(818)}{\sqrt{\{28(18) - (18)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.608}{\sqrt{(504 - 324)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.608}{\sqrt{(180)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.608}{\sqrt{14.186.160}}$$

$$r_{xy} = \frac{2.608}{3.766,45}$$

$$r_{xy} = 0,69$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,81$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 44 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.45

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(581) - (19)(818)}{\sqrt{\{28(19) - (19)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{726}{\sqrt{(532 - 361)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{726}{\sqrt{(171)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{726}{\sqrt{13.476.852}}$$

$$r_{xy} = \frac{726}{3.671,08}$$

$$r_{xy} = 0,20$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,20$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 45 memiliki kriteria rendah.

Pertanyaan No.46

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (656) - (21)(818)}{\sqrt{\{28(21) - (21)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.368 - 17.178}{\sqrt{(588 - 441)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.312}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.312}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.403,73}{1.312}$$

$$r_{xy} = 0,41$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,41$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 46 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.47

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (301) - (11)(818)}{\sqrt{\{28(11) - (11)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{8.428 - 8.998}{\sqrt{(308 - 121)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-570}{\sqrt{(187)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{-570}{\sqrt{14.737.844}}$$

$$r_{xy} = \frac{3.838,99}{-570}$$

$$r_{xy} = -0,15$$

Diperoleh nilai $r_{xy}= -0,15$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 47 memiliki kriteria sangat rendah.

Pertanyaan No.48

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28 (653) - (21)(818)}{\sqrt{\{28(21) - (21)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{18.884 - 17.178}{\sqrt{(588 - 441)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.706}{\sqrt{(147)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.706}{\sqrt{11.585.364}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.706}{3.403,73}$$

$$r_{xy} = 0,50$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,50$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 48 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.49

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(720) - (23)(818)}{\sqrt{\{28(23) - (23)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{20.160 - 18.814}{\sqrt{(644 - 529)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.346}{\sqrt{(115)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.346}{\sqrt{9.063.380}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.346}{3.010,54}$$

$$r_{xy} = 0,45$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,45$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 49 memiliki kriteria sedang.

Pertanyaan No.50

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{28(726) - (23)(818)}{\sqrt{\{28(23) - (23)^2\} \{28(26.712) - (818)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{20.328 - 18.814}{\sqrt{(644 - 529)(747.936 - 669.124)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.514}{\sqrt{(115)(78.812)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.514}{\sqrt{9.063.380}}$$

$$r_{xy} = \frac{1.514}{3.010,54}$$

$$r_{xy} = 0,50$$

Diperoleh nilai $r_{xy}=0,50$ artinya butir soal tes hasil belajar materi pencemaran lingkungan untuk nomor 50 memiliki kriteria sedang.

Rekapitulasi Uji Validitas Tes Hasil Belajar Materi Pencemaran lingkungan

No Soal	Koefisien r	Kriteria	Nilai r tabel	Kesimpulan	Signifikansi	Ket
1	0,34	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
2	0,15	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
3	-0,10	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
4	0,49	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
5	0,13	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
6	0,67	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
7	0,62	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
8	0,58	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
9	0,26	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
10	0,80	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
11	-0,22	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
12	0,76	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
13	0,24	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
14	0,68	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
15	-0,12	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
16	0,49	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
17	0,62	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
18	0,68	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan

19	0,14	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
20	0,62	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
21	0,58	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
22	0,24	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
23	-0,12	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
24	0,40	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
25	0,81	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
26	0,14	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
27	0,52	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
28	0,21	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
29	0,77	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
30	0,88	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
31	0,75	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
32	0,86	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
33	0,79	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
34	0,40	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
35	0,46	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
36	0,41	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
37	0,23	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
38	0,60	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
39	0,64	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
40	0,81	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan

41	0,05	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
42	0,42	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
43	0,72	Tinggi	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
44	0,69	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
45	0,20	Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
46	0,41	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
47	-0,15	Sangat Rendah	0,374	Koefisien r < r tabel	Tidak Signfikan	Soal Tidak digunakan
48	0,50	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
49	0,45	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan
50	0,50	Sedang	0,374	Koefisien r > r tabel	Signfikan	Soal digunakan

Terdapat 33 soal yang valid dan 17 soal yang tidak valid.

Uji Reliabilitas Instrumen Hasil Belajar

Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left\{ \frac{(Vt - \sum pq)}{Vt} \right\}$$

Hasil Perhitungan

Diketahui

$$r_{11} = \left(\frac{33}{33-1} \right) \left\{ \frac{(91,65 - 6,93)}{91,65} \right\}$$

$$r_{11} = \left(\frac{33}{32} \right) \left\{ \frac{85,86}{91,65} \right\}$$

$$r_{11} = (1,03)(0,924)$$

$$r_{11} = 0,95$$

Maka nilai Reliabilitas Instrumen memiliki koefisien 0,95, sehingga termasuk dalam kategori **Sangat Tinggi**.

Lampiran 5. Rekapitulasi Data Penelitian

A. Rekapitulasi Skor Keterampilan Generik Sains

Rekapitulasi Skor Keterampilan Generik Sains

No	Nama	No Soal																			Jumlah (Y)
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17	18	19	22	23	25	
1	ISMI RAHMAWATI	1	0	1	2	1	3	2	2	1	0	1	3	2	1	3	1	3	1	0	28
2	ZAHRA AURALIA ROSDIANA	2	1	2	3	2	3	1	3	1	2	3	0	3	2	3	2	3	3	3	42
3	FADILAH NUR FAIZIN	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	44
4	FATMAWATI SUTISNA	2	1	3	0	1	3	3	2	1	3	2	0	3	3	2	3	1	1	1	35
5	ELLY AULIA SUJANI	2	1	2	1	3	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2	1	3	1	2	35
6	ALIYA NURKHOLIPAH	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	37
7	SALMA SALAMAH	1	2	2	3	3	2	1	2	0	1	3	2	3	2	0	0	2	3	3	35
8	YUSUF MALIK MAULANA	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
9	ERGI YOGA PRATAMA	1	0	2	1	2	2	3	1	0	3	2	1	3	3	0	1	2	3	1	31
10	MUTIARA CAHYA N	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	1	2	0	2	2	2	2	3	19
11	YULIA RIVANA FRISKA	2	1	2	3	2	3	1	3	1	2	3	0	3	2	3	2	2	3	3	41
12	LUTHFI PUTRA PRATAMA	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	28
13	RIZKYA FITRI SEKARKALIH	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	28
14	AZKA FAZRIYAH	0	1	2	1	2	1	1	2	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	0	32
15	RIO PEBRIANSYAH	2	1	1	1	0	0	0	1	2	1	1	2	1	3	2	1	2	0	2	23
16	RIFA FAQIHATTU AZZAHRA	3	2	2	2	2	3	2	2	0	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	43
17	YOGI MULYANA	1	3	2	1	2	2	0	2	0	2	2	0	2	1	3	1	1	2	1	28
18	KARENIENA RENGGANIS	2	1	3	0	1	3	1	3	1	3	2	0	3	1	3	3	1	1	1	33
19	NOVIA SALISA RAMADHANI	2	3	2	0	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	45
20	ROSIANNA MUSTARI AULIA	1	2	2	3	1	1	0	2	1	1	2	3	2	0	1	2	0	0	2	26
21	ZAHRA AURALIA ROSDIANA	2	2	0	2	1	1	0	2	0	1	3	2	1	3	1	0	1	1	0	23
22	RAGIL CAHYA KURNIASIH	2	3	3	2	3	2	1	2	2	1	0	3	3	3	3	1	1	3	3	41
23	ALIYA NURKHOLIPAH	2	2	2	2	2	2	1	2	1	0	2	2	2	3	2	2	2	2	2	35
24	NOVIA SALISA RAMADHANI	2	2	2	3	1	3	4	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	45

25	RIFA FAQIHATTU AZ-ZAHRA	2	2	3	0	1	3	3	3	1	3	2	0	3	3	3	3	1	1	1	38
26	ZAMIER.MOCHAMMAD.ABDILL	1	2	2	1	2	3	1	2	3	1	3	2	3	3	3	2	3	3	0	40
27	ANISSA NURMELA SARI NURULIYAH	0	0	0	2	1	0	1	2	0	1	1	1	3	1	1	1	1	3	2	21
28	FITRIA ANNISA MUHTAR	2	2	2	2	1	2	1	2	1	0	1	2	2	3	2	3	2	2	2	34
29	LAURA KRISTIN HUTAURUK	2	2	1	3	1	3	4	2	3	2	1	1	1	3	3	1	2	3	3	41
30	ADZRA FAUZIAMEYLANI	2	3	1	2	2	3	3	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	23
31	AMANDA DWI SAFIRA	2	1	2	3	2	3	1	3	1	2	3	0	3	2	3	2	3	3	3	42
32	ANDIKA	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	44
33	DONI ROMDONI	2	5	3	2	1	3	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	4	3	1	49
34	MUHAMMAD AL FATH	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	40
35	MUHAMMAD AZRIEL FIRDAUS	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	37
36	PANDU HENDRA KUSUMAH	1	0	0	1	1	2	1	2	0	1	0	2	3	3	0	0	2	1	1	21
Jumlah (X)		60	61	65	58	60	77	58	74	44	57	72	53	83	82	77	57	70	70	65	1243
Rata-rata		1.7	1.7	1.8	2	1.7	2.1	1.6	2.1	1	2	2	1	2.3	2.3	2.1	1.6	1.9	1.9	1.8	

Rekapitulasi Skor Keterampilan Generik Sains Perindikator

No. Soal	Indikator Keterampilan Generik Sains	Skor	Jumlah Per-Indikator	Rata-rata Perindikator
8	Pengamatan Langsung	58	174	1,61
10		44		
12		72		
13	Pengamatan Tidak Langsung	53	205	1,90
17		82		
23		70		
3	Konsistensi Logika	61	215	1,99
7		77		
18		77		

6	Membangun Konsep	60	187	1,73
19		67		
22		70		
2	Hukum Sebab Akibat	60	462	1,83
4		65		
5		58		
9		74		
11		57		
16		83		
25		65		

B. Rekapitulasi Skor Hasil Belajar

Rekapitulasi Skor Hasil Belajar

No. Soal	Indikator Hasil Belajar	Skor	Jumlah Per-Indikator	Rata-rata Perindikator
29	C1 (Mengingat)	30	139	0,65
32		32		
33		33		
35		35		
36		18		
43		36		
6	C2 (Memahami)	20	225	0,78
7		24		
8		21		
10		20		
21		29		

46		31		
49		28		
50		28		
16	C3 (Mengaplikasikan)	24	140	0,65
17		26		
25		27		
38		14		
40		24		
48		25		
4	C4 (Menganalisis)	19	195	0,68
12		25		
14		22		
18		28		
24		29		
27		25		
31		20		
34		22		
20	C5 (Menganalisis)	28	116	0,62
30		25		
39		23		
42		23		
44		17		

C. Daftar Distribusi Frekuensi

Rekapitulasi Skor Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar

No	Nama	Skor	
		Keterampilan Generik Sains	Hasil Belajar
1	ISMI RAHMAWATI	28	23
2	ZAHRA AURALIA ROSDIANA	42	20
3	FADILAH NUR FAIZIN	44	23
4	FATMAWATI SUTISNA	35	16
5	ELLY AULIA SUJANI	35	22
6	ALIYA NURKHOLIPAH	37	25
7	SALMA SALAMAH	35	23
8	YUSUF MALIK MAULANA	36	23
9	ERGI YOGA PRATAMA	31	23
10	MUTIARA CAHYA N	19	17
11	YULIA RIVANA FRISKA	41	31
12	LUTHFI PUTRA PRATAMA	28	17
13	RIZKYA FITRI SEKARKALIH	28	25
14	AZKA FAZRIYAH	32	23
15	RIO PEBRIANSYAH	23	17
16	RIFA FAQIHATTU AZZAHRA	43	16
17	YOGI MULYANA	28	25
18	KARENIENA RENGGANIS	33	25
19	NOVIA SALISA RAMADHANI	45	25
20	ROSIANNA MUSTARI AULIA	26	19
21	ZAHRA AURALIA ROSDIANA	23	25
22	RAGIL CAHYA KURNIASIH	41	22
23	ALIYA NURKHOLIPAH	35	17
24	NOVIA SALISA RAMADHANI	45	29
25	RIFA FAQIHATTU AZ-ZAHRA	38	18
26	ZAMIER.MOCHAMMAD.ABDILLAH	40	32
27	ANISSA NURMELA SARI N	21	15
28	FITRIA ANNISA MUHTAR	34	25
29	LAURA KRISTIN HUTAURUK	41	26
30	ADZRA FAUZIAMEYLANI	23	17
31	AMANDA DWI SAFIRA	42	24
32	ANDIKA	44	15
33	DONI ROMDONI	49	31
34	MUHAMMAD AL FATH	40	22
35	MUHAMMAD AZRIEL FIRDAUS	37	17
36	PANDU HENDRA KUSUMAH	21	18
Rata-rata		34,53	21,97
Standar Deviasi		8,06	4,67

Daftar Distribusi Frekuensi Keterampilan Generik Sains

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \times (\log N) \\
 &= 1 + 3,3 \times (\log 36) \\
 &= 1 + 5,14 \\
 &= 6,14
 \end{aligned}$$

Maka dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas (K) = 6 atau 7

$r = \text{Data terbesar} - \text{data terkecil}$

$$\begin{aligned}
 &= 49 - 19 \\
 &= 30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{r}{k} \\
 &= \frac{30}{7} \\
 &= 4,3
 \end{aligned}$$

Maka Panjang interval yang digunakan bisa P = 4 atau P = 5

Skor	Frekuensi	Batas Kelas
19-23	6	18,5-23,5
24-28	5	23,5-28,5
29-33	3	28,5-33,5
34-38	9	33,5-38,5
39-43	8	38,5-43,5
44-48	4	43,5-48,5
49-53	1	48,5-53,5
$\sum f_i = 36$		

Daftar Distribusi Frekuensi Hasil Belajar

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \times (\log N) \\
 &= 1 + 3,3 \times (\log 36) \\
 &= 1 + 5,14 \\
 &= 6,14
 \end{aligned}$$

Maka dapat dibuat daftar distribusi frekuensi dengan banyak kelas (K) = 6 atau 7

$r = \text{Data terbesar} - \text{data terkecil}$

$$\begin{aligned}
 &= 32 - 15 \\
 &= 17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{r}{k} \\ &= \frac{17}{6} \\ &= 2,83 \end{aligned}$$

Maka Panjang interval yang digunakan bisa $P = 2$ atau $P = 3$

Skor	Frekuensi	Batas Kelas
15-17	10	14,5-17,5
18-20	4	17,5-20,5
21-23	9	20,5-23,5
24-26	9	23,5-26,5
27-29	1	26,5-29,5
30-32	3	29,5-32,5
	$\sum f_i = 36$	

Lampiran 6. Hasil Uji Statistik
Interpretasi Teknik Analisis Data

1. Deskripsi Statistik

Descriptive Statistics

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Variance</i>
Keterampilan Generik Sains	36	19	49	34.53	8.062	64.999
Hasil Belajar	36	15	32	21.97	4.675	21.856
Valid N (listwise)	36					

2. Uji Normalitas

Dasar pengambilan keputusan uji normalitas

- Data penelitian berdistribusi normal jika nilai signifikansi Asymp, Sig, (2-tailed) lebih besar dari 0,05
- Data penelitian tidak berdistribusi normal jika nilai signifikansi Asymp, Sig, (2-tailed) lebih kecil dari 0,05

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Keterampilan Generik Sains	Hasil Belajar
<i>N</i>		36	36
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	34.53	21.97
	<i>Std. Deviation</i>	8.062	4.675
	<i>Most Extreme Absolute Differences</i>	.112	.136
	<i>Positive</i>	.096	.136
	<i>Negative</i>	-.112	-.115
<i>Test Statistic</i>		.112	.136
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.200 ^{c,d}	.092 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

- Berdasarkan table output SPSS nilai signifikansi Asymp, Sig, (2-tailed) sebesar 0,200 (Keterampilan Generik Sains) dan 0,092 (Hasil Belajar) lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data penelitian berdistribusi normal.

3. Uji Linieritas

Dasar pengambilan keputusan uji linieritas

- Jika nilai Deviation from Linearity Sig. $> 0,05$, maka ada hubungan yang linear secara signifikan antara variabel independent dengan variabel dependent.
- Jika nilai Deviation from Linearity Sig. $< 0,05$, maka tidak ada hubungan yang linear secara signifikan antara variabel independent dengan variabel dependent.

ANOVA Table

			<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Hasil Belajar * Keterampilan Generik Sains	<i>Between Groups</i>	<i>(Combined)</i>	467.139	19	24.586	1.321	.290
		<i>Linearity</i>	133.708	1	133.708	7.183	.016
		<i>Deviation from Linearity</i>	333.430	18	18.524	.995	.508
		<i>Within Groups</i>	297.833	16	18.615		
<i>Total</i>			764.972	35			

- Berdasarkan table output SPSS diperoleh nilai Deviation from Linearity Sig sebesar 0,508 lebih besar dari 0,05 makad apat disimpulkan ada hubungan linier signifikan antara kemampuan generic sains (variable x) terhadap Hasil belajar (variable Y).

4. Uji regresi linier

Dasar pengambilan keputusan uji regresi linier

- Jika nilai Sig. $< 0,05$, maka ada hubungan yang signifikan antara variabel independent dengan variabel dependent.
- Jika nilai Sig. $> 0,05$, maka tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel independent dengan variabel dependent.

Coefficients^a

Model		<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
		<i>B</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Beta</i>		
1	(Constant)	13.602	3.201		4.249	.000
	Keterampilan Generik Sains	.242	.090	.418	2.684	.011

a. *Dependent Variable:* Hasil Belajar

Nilai signifikansi sebesar 0,011 lebih kecil dari 0,05 sehingga kesimpulan analisis uji regresi linier menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan generik sains dan hasil belajar.

Dari table output SPSS didapat Rumus Regresi sebagai berikut $Y = 13,602 + 0,242$ yang berarti dalam peningkatan 1% kemampuan generic sains maka hasil belajar siswa meningkat sebesar 0,242.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.418 ^a	.175	.151	4.309

a. Predictors: (Constant), Keterampilan Generik Sains

Nilai *R square* sebesar 0,175 artinya pengaruh motivasi belajar terhadap hasil belajar sebesar 17,5% sedangkan sisanya sebesar 82,5% berasal dari faktor yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

5. Uji Korelasi Bivariat

Uji hipotesis menggunakan uji korelasi pearson untuk melihat apakah terdapat hubungan antara variabel X terhadap Y. dasar pengambilan keputusan Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka terdapat korelasi antar variabel yang dihubungkan. Sebaliknya jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat korelasi.

Correlations

		Keterampilan Generik Sains	Hasil Belajar
Keterampilan Generik Sains	<i>Pearson Correlation</i>	1	.418*
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.011
	<i>N</i>	36	36
Hasil Belajar	<i>Pearson Correlation</i>	.418*	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.011	
	<i>N</i>	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan table output SPSS diketahui nilai Sig, (2-tailed) sebesar 0,011 lebih kecil dari 0,05 yang berarti terdapat korelasi signifikan antara kemampuan generic sains (variable X) dengan hasil belajar (variable Y). Dengan tingkat kekuatan hubungan berada pada kategori Sedang.

Lampiran 7. Tabel Statistik

Nilai-nilai r Product Moment

N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan	
	5 %	1 %		5 %	1 %		5 %	1 %
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Data Pribadi

1. Nama : R Gilang Rahman Ilyasya
 2. Tempat dan Tanggal Lahir : Tasikmalaya 25 Desember 1995
 3. Jenis Kelamin : Laki-laki
 4. Agama : Islam
 5. Status : Lajang
 6. Warga Negara : Indonesia
 7. Alamat : Jl Babakan Karang No.20 rt.04 rw.05
 Singaparna, kabupaten Tasikmalaya
 9. Nomor Telepon / HP : 082216141645
 10. e-mail : radengilang.rgri@gmail.com
 11. Kode Pos : 46411

II. Pendidikan Formal :

Periode (Tahun)			Sekolah / Institusi / Universitas
2002	-	2008	SDN 8 Singaparna
2008	-	2011	SMP Plus Pst Amanah
2011	-	2014	SMA Plus Pst Amanah
2014	-	2021	Universitas Siliwangi
	-		

III. Pengalaman Organisasi

Tahun	Lembaga / Instansi
2009-2010	IPM Ranting SMP Amanah
2011-2012	IPM Ranting SMA Amanah
2012-2013	IPM Cabang SMA Amanah
2014-2016	IPM Daerah Kota Tasikmalaya
2014-2015	Training Of Biologi
2015-2016	Himpunan Mahasiswa Biologi
2016-2017	Himpunan Mahasiswa Biologi
2018-2020	Karang Taruna