

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peranan penting dalam pembentukan dan pengembangan potensi yang dimiliki oleh peserta didik. Dimana hakikatnya manusia itu terlahir dalam keadaan fitrah, setiap manusia itu memiliki potensi masing-masing sejak lahir yang perlu dikembangkan. Salah satu pengembangan dan pembentukan potensi peserta didik melalui pendidikan.

Allah SWT berfirman dalam Q.S.An-Nahl/16:78., sebagai berikut:

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ
لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ٧٨

Artinya: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.

Ayat diatas mensyaratkan bahwa hakikat peserta didik adalah manusia muda, baik dari segi biologis maupun psikologis yang memiliki fitrah (potensi) untuk dikembangkan melalui pendidikan.

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan

dirinya dan dalam kehidupan bermasyarakat (Sumar, 2016:24). Pendidikan adalah unsur terpenting dalam mewujudkan manusia seutuhnya. Maju



mundurnya suatu bangsa sangat ditentukan oleh pendidikan, karena pendidikan memiliki peranan penting dalam pembentukan karakter suatu peserta didik. Melalui pendidikan sehingga terciptanya sumber daya manusia yang unggul dan produktif yang mempunyai potensi sehingga mampu bersaing dengan semakin majunya zaman. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa datang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi peserta didik, sehingga mampu menghadapi dan memecahkan problema kehidupan yang dihadapinya.

Penyelenggaraan pendidikan di Indonesia tidak lepas dari berbagai masalah. Masalah yang dihadapi lembaga pendidikan adalah lemahnya proses pembelajaran dan kurangnya pengembangan dalam proses belajar mengajar. Hal ini berdampak pada hasil belajar dari peserta didik. Proses belajar mengajar saat ini hanya di dominasi oleh guru, walaupun guru tersebut telah memakai model pembelajaran yang sedikit bervariasi bukan hanya metode ceramah tetapi tetap saja ada permasalahan, karena kurangnya kemandirian dan partisipasi siswa dalam proses belajar mengajar.

Belajar adalah usaha sadar seseorang yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang lebih baik kearah positif sebagai hasil belajar, dimana perubahan tersebut berupa perubahan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang terjadi karena adanya interaksi (Slameto, 2003:5). Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas dan pengembangan dalam

proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan suatu pendekatan pembelajaran.



Keterampilan proses sains merupakan salah satu pendekatan dalam pembelajaran dimana kemampuan peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan, dan menemukan ilmu pengetahuan sehingga keterampilan ini dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik. Pendekatan keterampilan proses adalah perlakuan yang diterapkan dalam pembelajaran yang menekankan pada pembentukan keterampilan memperoleh pengetahuan kemudian mengkomunikasikan pengetahuannya (Suprihariningrum, 2014:23).

Hasil wawancara awal dengan guru bidang studi pelajaran IPA di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya, diketahui bahwa proses belajar mengajar IPA, guru hanya memakai metode ceramah dan tanya jawab. Keterbatasan sarana dan prasarana membuat proses pembelajaran kurang efektif karena peserta didik sulit untuk memahami materi pelajaran, khususnya pada materi Pencemaran Lingkungan terlihat pada hasil belajar peserta didik saat mengerjakan evaluasi. Pembelajaran IPA belum melatih peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains, sehingga pengembangan pembelajaran pada materi tersebut masih kurang, hal ini membuat proses pembelajaran dikelas masih berpusat pada guru. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengembangkan penguasaan konsep peserta didik yaitu dengan menerapkan pendekatan Keterampilan Proses Sains. Hal ini dapat membuat pembelajaran berpusat pada peserta didik dan memberdayakan peserta didik melalui berbagai kegiatan nyata

sehingga peserta didik dapat mengetahui langsung dengan fenomena yang ada mungkin yang akan dihadapi.

Uraian tersebut mendorong perlunya sebuah penelitian mengkaji tentang permasalahan pendidikan dan meningkatkan penguasaan konsep pada materi Pencemaran Lingkungan dengan menggunakan pendekatan Keterampilan Proses Sains yang dapat diimplementasikan sebagai perbaikan dan dapat memberikan manfaat bagi guru dan peserta didik di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya materi Pencemaran Lingkungan. Hal inilah yang menarik diadakannya sebuah penelitian tentang Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTs Miftahul Jannah Palangka Raya.

Penelitian tersebut penting karena akan melatih peserta didik dalam mengembangkan Keterampilan Proses Sains dalam proses belajar mengajar yang nantinya akan dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, sehingga meningkatnya hasil belajar peserta didik. Penggunaan pendekatan pembelajaran keterampilan proses sains diharapkan dapat membantu peserta didik dalam menemukan suatu konsep untuk mengembangkan konsep yang sudah ada, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep dalam kegiatan pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Metode pembelajaran guru kurang bervariasi sehingga mempengaruhi penguasaan konsep belajar peserta didik.
2. Pembelajaran IPA belum melatih peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains, hal ini terjadi karena dalam proses belajar mengajar masih berpusat pada guru.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas dan menyimpang, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Indikator keterampilan proses sains (KPS) yang diamati dalam penelitian ini meliputi: mengamati, mengkomunikasikan, memprediksi dan menyimpulkan.
2. Penguasaan konsep dalam penelitian ini diukur dengan melihat hasil dari ranah kognitif dengan jenjang kognitif yaitu C1, C2, C3, C4.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya ?

2. Bagaimana Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya ?
3. Bagaimana sikap peserta didik dengan menggunakan pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya ?
4. Bagaimana keterampilan peserta didik dengan menggunakan pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik Kelas VII DI MTs Miftahul Jannah Palangka Raya.
2. Untuk mendeskripsikan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya.
3. Untuk mendeskripsikan sikap peserta didik dengan pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada

Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya.

4. Untuk mendeskripsikan keterampilan peserta didik dengan pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII Di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi ilmiah dalam rangka memperluas pemahaman tentang Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) terhadap penguasaan konsep Peserta didik materi pencemaran lingkungan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Sekolah

Dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman serta memberikan gagasan dalam mengembangkan dan meningkatkan suatu kualitas pendidikan khususnya di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya.

b. Bagi Guru

Dapat menjadikan masukan agar dapat menggunakan suatu pendekatan pembelajaran Keterampilan Proses Sains (KPS) sebagai salah satu alternatif dalam proses belajar mengajar.

c. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keaktifan belajar peserta didik agar dapat meningkatkan prestasi peserta didik dalam belajar.

d. Bagi Peneliti

Dapat memberikan pemahaman dan wawasan terhadap penguasaan konsep sehingga dapat memberikan ilmu dan pengalaman baru.

G. Definisi Operasional

1. Pendekatan keterampilan proses sains (KPS)

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan pendekatan pembelajaran yang didalamnya terdapat proses melatih peserta didik untuk menemukan sesuatu melalui eksperimen dan pengamatan sehingga memperoleh pengetahuan yang baru dan dapat mengkomunikasikan dari pengetahuan tersebut.

2. Penguasaan konsep

Kemampuan peserta didik untuk memahami konsep-konsep sehingga dapat memahami materi pembelajaran.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu. **Bab pertama** merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan sistematika penulisan. **Bab kedua** merupakan kajian pustaka yang berisi kajian teoritis, penelitian yang relevan, kerangka berpikir dan hipotesis penelitian. **Bab ketiga** merupakan metode penelitian yang berisi desain penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik pengambilan data, instrumen penelitian, teknik analisis data dan jadwal penelitian. **Bab keempat** Hasil penelitian dan pembahasan berisi tentang hasil penelitian sebagai jawaban-jawaban dari rumusan masalah dan pembahasan deskripsi kuantitatif. **Bab kelima** Penutup berisi tentang kesimpulan dan saran peneliti.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Belajar

a. Pengertian belajar

Belajar adalah sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat (Siregar, 2010:3). Menurut Bortun (1984) mengemukakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku pada diri individu karena adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

Menurut Gagne (1977) belajar adalah suatu perubahan perilaku yang relatif menentang yang dihasilkan dari pengalaman masa lalu ataupun dari pembelajaran yang bertujuan/direncanakan. Menurut Skinner belajar adalah suatu perilaku dimana responnya menjadi lebih baik (Dimiyati dan Mudjiono, 2013:9).

Allah SWT berfirman dalam Q.S.Al-Baqarah/2:31., sebagai berikut:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ۝ ۳۱

Artinya: Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu berfirman: "Sebutkanlah kepada-Ku



nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar!.

Ayat diatas memberikan informasi bahwa manusia dianugerahi Allah potensi untuk mengetahui nama-nama atau fungsi dan karakteristik benda-benda. Hal ini lah maka pengajaran bagi anak-anak adalah terlebih dahulu mengenal nama-nama yang lebih mudah dulu.

Berdasarkan definisi diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa belajar merupakan suatu proses, belajar bukan hanya mengingat tetapi lebih ke mengalami, sehingga hasil belajar bukan hanya suatu penguasaan hasil latihan, akan tetapi lebih ke perubahan tingkah laku dalam diri seseorang yang kearah lebih baik lagi. Perubahan tingkah laku tersebut meliputi perubahan yang bersifat sikap (afektif), perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), dan perubahan yang bersifat keterampilan (psikomotor). Perubahan tersebut karena adanya interaksi antara individu dan lingkungannya, bersifat permanen, dan tahan lama.

b. Teori-teori belajar

1) Teori belajar behavioristik

Menurut teori belajar behavioristik atau aliran tingkah laku, belajar adalah proses perubahan tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respon. Belajar menurut psikologi bahavioristik adalah suatu kontrol instrumental yang berasal dari

lingkungan. Belajar tidaknya seseorang tergantung pada faktor-faktor kondisional yang diberikan lingkungan.

2) Teori belajar kognitivistik

Menurut teori kognitivistik, ilmu pengetahuan dibangun dalam diri seseorang melalui proses interaksi yang berkesinambungan dengan lingkungan. Teori ini lebih menekankan proses belajar dari pada hasil belajar, menurut teori ini belajar tidak hanya sekedar melibatkan hubungan antara stimulus dan respons tetapi lebih melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks.

3) Teori belajar humanistik

Teori belajar ini lebih bersifat eklektik artinya teori apapun dapat dimanfaatkan asal tujuannya untuk memanusiakan manusia (mencapai aktualisasi diri).

4) Teori belajar konstruktivistik

Teori belajar konstruktivistik memahami belajar sebagai proses pembentukan (konstruksi) pengetahuan oleh si belajar itu sendiri. Pengetahuan ada di dalam diri seseorang yang sedang mengetahui. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seseorang guru kepada orang lain (peserta didik) (Siregar, 2010:39).

2. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu.

Pendekatan dalam pembelajaran ada dua yaitu pendekatan yang berpusat kepada guru dan pendekatan yang berpusat kepada peserta didik. Pendekatan berpusat kepada guru merupakan strategi pembelajaran yang langsung, pembelajaran deduktif atau pembelajaran ekspositori. Sedangkan, pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik menurunkan strategi pembelajaran *discovery* dan inkuiri serta strategi pembelajaran induktif (Sanjaya, 2010:127).

Berdasarkan pemerolehan bahan pembelajaran, pendekatan pembelajaran dibedakan menjadi dua yaitu pendekatan konsep dan pendekatan proses. Pendekatan konsep adalah suatu pendekatan pengajaran yang secara langsung menyajikan konsep tanpa memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menghayati bagaimana konsep itu diperoleh, sedangkan pendekatan proses adalah suatu pendekatan pengajaran memberi kesempatan kepada peserta didik untuk ikut menghayati proses penemuan atau penyusunan suatu konsep sebagai suatu keterampilan proses (Sagala, 2003:74).

3. Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian keterampilan proses

Pendekatan keterampilan proses merupakan suatu model belajar dimana melibatkan guru dan peserta didik secara aktif dan terpadu dalam proses pembelajaran. Pendekatan keterampilan proses sebagai wawasan atau panutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri peserta didik. Keterampilan tersebut sesungguhnya telah ada dalam diri peserta didik maka tugas gurulah untuk mengembangkan keterampilan baik intelektual, sosial, maupun fisik melalui kegiatan pembelajaran.

Keterampilan proses merupakan keterampilan intelektual yang membekali peserta didik dengan suatu kemampuan berpikir logis, dan sistematis dalam menghadapi suatu masalah, dimana nantinya akan menghasilkan suatu produk sains yaitu fakta baru, konsep, generalisasi hukum dan teori baru. Pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan pembelajaran yang menekan proses belajar, aktivitas, dan kreativitas peserta didik dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap (Suprihariningrum, 2014:168).

Allah SWT berfirman dalam Q.S.Al-Ankabut/29:20., sebagai berikut:

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ۚ ٢٠

Artinya: Katakanlah: "Berjalanlah di (muka) bumi, maka perhatikanlah bagaimana Allah menciptakan (manusia) dari permulaannya, kemudian Allah menjadikannya sekali lagi. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Ayat diatas menyeru manusia untuk mengamati dan memikirkan alam semesta dan makhluk-makhluk yang ada di dalamnya, ayat ini jelas mengisyaratkan manusia untuk belajar, baik melalui pengamatan terhadap berbagai hal, pengalaman praktis dalam kehidupan sehari-hari, ataupun lewat interaksi dengan alam semesta, berbagai makhluk dan peristiwa yang terjadi di dalamnya. Hal ini bisa dilakukan melalui pendekatan keterampilan proses sains yang dapat melibatkan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan yang dimiliki sehingga peserta didik dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Pendekatan keterampilan proses sains lebih menekankan pada bagaimana peserta didik belajar, bagaimana mengelola perolehannya sehingga dapat dipahami dan dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan keterampilan proses sains memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang pada dasarnya sudah dimiliki oleh peserta didik. Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan

proses peserta didik menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat, sedangkan dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan keterampilan proses, misalnya dengan mendiskusikan hasil pengamatan.

Berdasarkan dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses adalah suatu pendekatan yang melibatkan guru dan peserta didik secara aktif dalam mengembangkan keterampilan yang sudah dimiliki dalam diri peserta didik. Pendekatan ini lebih menekankan kepada berpikir logis dan sistematis sehingga diharapkan dapat menghasilkan suatu produk sains yang baru.

Pendekatan keterampilan proses bertujuan untuk :

- a. Memotivasi belajar karena peserta didik dipacu untuk senantiasa berpartisipasi secara aktif.
- b. Memperjelas konsep, pengertian, dan fakta yang dipelajari peserta didik karena peserta didik sendirilah yang mencari atau menemukan konsep.
- c. Mengembangkan pengetahuan teori dengan kenyataan di dalam kehidupan sehari-hari.

- d. Mempersiapkan dan melatih peserta didik dalam menghadapi kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.
- e. Melatih peserta didik untuk berpikir logis dalam memecahkan masalah.
- f. Mengembangkan sikap percaya diri, bertanggung jawab, dan rasa kesetiakawanan sosial dalam menghadapi berbagai masalah kehidupan.

Ada beberapa alasan yang melandasi perlunya diterapkan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan belajar mengajar yaitu : (Semiawan, 1992:14-16).

- a. Perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin cepat sehingga tidak mungkin lagi para guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada peserta didik.
- b. Para ahli psikologi umumnya sependapat bahwa anak-anak mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkret, contoh-contoh yang wajar sesuai dengan kondisi yang dihadapi dengan mempraktekkan sendiri upaya penemuan konsep melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik, melalui penanganan benda-benda yang benar-benar nyata.
- c. Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak benar seratus persen, penemuannya bersifat relatif. Suatu teori mungkin terbantah dan ditolak setelah orang mendapatkan data baru yang

mampu membuktikan kekeliruan teori yang dianut. Semua konsep yang ditemukan melalui penyelidikan ilmiah masih tetap terbuka untuk dipertanyakan, dipersoalkan, dan diperbaiki.

- d. Dalam proses belajar mengajar setidaknya dalam pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri peserta didik. Pengembangan keterampilan memproseskan sebagai wahana penyatuan antara pengembangan konsep dan pengembangan sikap dan nilai.

Ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan proses dasar meliputi mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan, sedangkan keterampilan proses terintegrasi meliputi mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, penyusunan hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen (Dimiyati dan Mudjiono, 2013:140).

Keterampilan proses dasar meliputi yaitu :

- a. Mengamati atau observasi

Mengamati merupakan tanggapan terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan menggunakan pancaindra seperti

penglihatan, pendengaran, perabaan, penciuman, dan perasa/pengecap. Mengamati memiliki dua sifat utama yaitu sifat kualitatif dan sifat kuantitatif. Mengamati bersifat kualitatif apabila dalam pelaksanaannya hanya menggunakan pancaindra untuk memperoleh informasi, sedangkan mengamati bersifat kuantitatif apabila dalam pelaksanaannya menggunakan pancaindra dan juga menggunakan peralatan lain yang memberikan informasi khusus dan tepat (Dimiyati dan Mudjiono, 2013:141).

b. Mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan/kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud.

c. Mengkomunikasikan

Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual. Contoh kegiatan dari keterampilan mengkomunikasikan adalah mendiskusikan suatu masalah, membuat laporan, membuat peta.

d. Mengukur

Mengukur dapat diartikan sebagai membandingkan yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya.

e. Memprediksi

Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.

f. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui (Dimiyati dan Mudjiono, 2013:141).

Pendekatan keterampilan proses sains memiliki beberapa keunggulan diantaranya:

- a. Memberi bekal cara memperoleh pengetahuan.
- b. Keterampilan proses merupakan hal yang sangat penting untuk pengembangan pengetahuan masa depan.
- c. Keterampilan proses bersifat kreatif, peserta didik aktif, dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan cara memperoleh pengetahuan.

Adapun kelemahan dari pendekatan keterampilan proses sains diantaranya :

- a. Memerlukan banyak waktu sehingga sulit untuk dapat menyelesaikan bahan pengajaran yang ditetapkan dalam kurikulum.
- b. Memerlukan fasilitas yang cukup baik dan lengkap sehingga tidak semua sekolah dapat menyediakannya.
- c. Merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang suatu percobaan untuk memperoleh data yang relevan adalah pekerjaan sulit, tidak setiap peserta didik mampu melaksanakannya (Damayanti, 2015:16).

4. Model Pembelajaran Berbasis Praktikum

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Menurut Trianto dalam (Afandi, 2013:15) model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan di gunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Hal ini dapat didefinisikan bahwa model pembelajaran adalah prosedur atau pola sistematis yang digunakan sebagai pedoman untuk mencapai tujuan

pembelajaran di dalamnya terdapat strategi, teknik, metode, bahan, media dan alat penilaian pembelajaran.

2. Pengertian Praktikum

Praktikum berasal dari kata “praktik”, praktik adalah kegiatan belajar yang menuntut peserta didik berlatih menerapkan konsep, teori, prosedur, dan keterampilan dalam situasi nyata atau buatan secara terprogram atau terstruktur di bawah pengawasan atau bimbingan langsung dari pembimbing atau supervisor atau secara mandiri. Praktikum membuat peserta didik akan menjadi lebih yakin atas satu hal dari pada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan peserta didik.

3. Macam-macam Praktikum

Woolnough dalam Nuryanti Rustaman (2005) mengemukakan bahwa praktikum bisa berupa latihan, investigasi (penyelidikan) dan bersifat pengalaman. Bentuk praktikum yang dipilih disesuaikan dengan aspek tujuan dari praktikum yang diinginkan.

1) Praktikum Latihan

Bentuk praktikum latihan digunakan untuk mendukung aspek tujuan mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan dikembangkan melalui latihan-latihan menggunakan alat, mengobservasi, mengukur dan kegiatan lainnya.

2) Praktikum Investigasi

Bentuk praktikum bersifat investigasi (penyelidikan) digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah. Dalam bentuk ini, kemampuan bekerja peserta didik dikembangkan seperti seorang *scientist*. Melalui kegiatan praktikum peserta didik dikembangkan memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalah tersebut secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, dan mengimplementasikannya dalam laboratorium serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya.

3) Praktikum Pengalaman

Bentuk praktikum bersifat memberikan pengalaman digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Kontribusi praktikum dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran dapat terwujud apabila peserta didik diberi pengalaman untuk mengindra fenomena alam dengan segenap indranya (peraba, penglihat, pembau, pengecap, dan pendengar).

Dalam melaksanakan kegiatan praktikum, tentu saja diperlukan sarana penunjang yang akan menjadikan kegiatan praktikum berjalan dengan baik. Sarana penunjang yang dimaksud adalah

ruangan yang disebut dengan laboratorium dan peralatan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum.

d. Sintak Pembelajaran Berbasis Praktikum

Pembelajaran berbasis praktikum memiliki sintak yaitu :

- 1) Orientasi masalah: guru menjelaskan area yang akan diselidiki serta langkah-langkah praktikum.
- 2) Perumusan masalah: peserta didik merumuskan masalah, peserta didik mengidentifikasi langkah-langkah penyelidikan.
- 3) Melakukan penyelidikan: peserta didik mengidentifikasi masalah untuk diselidiki, peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan, pengumpulan data, interpretasi data, manipulasi variabel dalam penyelidikan, peserta didik mengidentifikasi kesulitan dalam proses penyelidikan.
- 4) Mengatasi kesulitan: guru menugaskan peserta didik untuk memikirkan berbagai cara dalam mengatasi kesulitan dalam proses penyelidikan, peserta didik merancang ulang percobaan, mengorganisasi data melalui berbagai cara, menginterpretasi data, mengkonstruksi pengetahuan.
- 5) Merefleksikan hasil penyelidikan: mengaitkan hasil praktikum atau penyelidikannya dengan konsep atau teori.

e. Kelebihan dan Kekurangan Praktikum

Praktikum mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

1) Kelebihan Praktikum

- a) Peserta didik terlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi segala masalah.
- b) Peserta didik lebih aktif berpikir dan berbuat.
- c) Peserta didik dalam melaksanakan praktikum selain memperoleh ilmu pengetahuan, juga menemukan pengalaman praktis serta keterampilan dalam menggunakan alat-alat percobaan.
- d) Peserta didik membuktikan sendiri kebenaran suatu teori.

2) Kekurangan Praktikum

- a) Menuntut ketelitian, keuletan, dan ketabahan.
- b) Cocok untuk bidang sains dan teknologi.
- c) Memerlukan banyak fasilitas peralatan yang tidak selalu mudah diperoleh dan mahal.
- d) Setiap percobaan tidak selalu memberi hasil yang selalu diinginkan.

5. Penguasaan Konsep

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi sehingga melahirkan produk pengetahuan melalui prinsip, hukum, dan teori. Konsep diperoleh dari

fakta, peristiwa, dan pengalaman melalui generalisasi dan berfikir abstrak. Konsep menunjukkan suatu hubungan antar konsep-konsep yang lebih sederhana sebagai dasar pemikiran atau jawaban manusia terhadap pertanyaan-pertanyaan yang bersifat asasi tentang mengapa suatu gejala dapat terjadi. Konsep dapat mengalami perubahan yang disesuaikan dengan fakta atau pengetahuan baru, sedangkan kegunaan konsep adalah menjelaskan dan meramalkan (Sagala, 2003:71). Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa konsep merupakan suatu hal yang bersifat abstrak yang diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman dan pengetahuan baru yang dapat menghasilkan produk pengetahuan.

Penguasaan adalah pemahaman serta keterampilan terhadap suatu bahasa atau ilmu. Jadi dari definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan memahami arti dari materi suatu bahan yang dipelajari melalui fakta, peristiwa, dan pengetahuan baru yang didapat. Penguasaan bukan hanya sekedar mengingat mengenai apa yang pernah dipelajari tetapi menguasai lebih dari itu, yakni melibatkan berbagai proses kegiatan mental sehingga bersifat lebih dinamis.

Penguasaan konsep yang dimaksud dalam penelitian ini yakni penguasaan konsep dalam ranah kognitif berdasarkan taksonomi *Bloom* yang merupakan penguasaan bahan pembelajaran dalam bidang pengetahuan. Pada ranah kognitif ada enam jenjang proses

berpikir mulai dari yang tingkat terendah sampai tertinggi, yakni pengetahuan/hafalan/ingatan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan penilaian (*evaluation*) (Sudijono, 2011:50). Menurut Rahmawati (2016) Penguasaan konsep yang dimiliki oleh siswa dapat diukur dengan menggunakan indikator pada taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001). Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl (2001:66-88) yakni: mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Menurut Fatmawati, berikut penjelasan dari masing-masing jenjang kognitif:

- a. Mengingat (*Remember*) berarti mengambil pengetahuan tertentu dari memori jangka panjang. Mengingat meliputi mengenali (*recognition*) dan mengingat kembali (*recalling*).
 - 1) Mengenali berkaitan dengan mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang untuk membandingkan dengan informasi yang baru saja diterima.
 - 2) Mengingat kembali berkaitan dengan mengambil kembali pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang.
- b. Memahami/mengerti (*Understand*) adalah mengkonstruksi makna dari materi atau pesan-pesan pembelajaran termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar atau grafis oleh guru. Memahami

meliputi menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan.

- 1) Menafsirkan berkaitan dengan mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain, gambar dari kata-kata, kata-kata jadi gambar, angka jadi kata-kata.
- 2) Mencontohkan melibatkan proses identifikasi ciri-ciri pokok dari konsep maupun prinsip umum.
- 3) Mengklasifikasikan berkaitan dengan proses mendeteksi ciri-ciri atau pola-pola yang sesuai dengan contoh dan konsep atau prinsip tersebut.
- 4) Merangkum yaitu proses membuat ringkasan informasi.
- 5) Menyimpulkan berkaitan dengan menemukan pola dalam sejumlah contoh.
- 6) Membandingkan berkaitan dengan proses mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa, ide, masalah, situasi seperti menentukan bagaimana suatu peristiwa terkenal.
- 7) Menjelaskan, membuat dan menggunakan model sebab akibat dalam sebuah sistem.

c. Menerapkan (*Apply*) yaitu melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau penyelesaian masalah. Menerapkan meliputi mengeksekusi dan mengimplementasikan.

- 1) Mengeksekusi, diasosiasikan dengan penggunaan keterampilan dan algoritme ketimbang dengan teknik dan metode.
 - 2) Mengimplementasikan, peserta didik memilih dan menggunakan sebuah prosedur untuk menyelesaikan tugas yang tidak familier.
- d. Menganalisis (*Analyze*) berarti melibatkan proses memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian itu dan hubungan antar bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur atau tujuan.
- 1) Membedakan, melibatkan proses memilah milih bagian-bagian yang relevan atau penting dari sebuah struktur.
 - 2) Mengorganisasikan, melibatkan proses mengidentifikasi elemen-elemen komunikasi atau situasi dan proses mengenali bagaimana elemen-elemen ini membentuk sebuah struktur yang koheren.
 - 3) Mengatribusikan, ketika peserta didik menentukan sudut pandang, pendapat, nilai atau tujuan dibalik komunikasi.
- e. Mengevaluasi (*Evaluate*) didefinisikan sebagai membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar.
- 1) Memeriksa melibatkan proses menguji inkonsistensi atau kesalahan internal dalam suatu operasi atau produk.
 - 2) Mengkritik, melibatkan proses penilaian suatu produk atau proses berdasarkan kriteria atau standar eksternal.

f. Menciptakan (*Create*) adalah memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau membuat suatu produk yang orisinal.

1) Merumuskan, melibatkan proses menggambarkan masalah dan membuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria tertentu.

2) Merencanakan (mendesain) melibatkan proses metode penyelesaian masalah yang sesuai dengan kriteria masalah.

3) Memproduksi, melibatkan proses melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah yang memenuhi spesifikasi tertentu.

6. Materi Pokok Pencemaran Lingkungan

a. Definisi Pencemaran

Pencemaran lingkungan merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia dan bukan dari kegiatan perorangan. Selain itu,

pencemaran dapat diakibatkan oleh faktor alam, contoh gunung meletus yang menimbulkan abu vulkanik.

Allah SWT berfirman dalam Q.S.Ar-Rum/30:41., sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ ٤١

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

Ayat diatas mengharapkan seorang muslim dapat menyadari pentingnya menjaga serta melestarikan alam lingkungan, dan juga tidak membuat kerusakan terhadap alam lingkungan. Dengan artian jika akan melakukan sesuatu harus melalui pertimbangan pemikiran yang matang akan akibat yang ditimbulkannya agar tidak terjadi hal-hal yang sifatnya merusak lingkungan.

Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Suatu zat dikatakan polutan apabila kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas, berada pada waktu yang tidak tepat, berada pada tempat yang tidak semestinya.

b. Macam-macam Pencemaran

1. Pencemaran Air

Air dapat dikatakan tercemar apabila air itu sudah berubah, baik warna, bau, maupun rasanya. Jadi, pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, di antaranya berbagai logam berat yang berbahaya.



Gambar 2.1 Pencemaran air akibat sampah

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.

1. Limbah industri

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Selain itu, limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, serta mengandung asam belerang, berbau menyengat. Seperti limbah pabrik baja, limbah pabrik emas, limbah pabrik cat, limbah pabrik pupuk organik, limbah pabrik farmasi dan lain-lain. Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai akan menimbulkan pencemaran air dan merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut.

2. Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daun dan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi. Di perairan sampah mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme. Akibat penguraian tersebut kandungan oksigen dalam perairan juga

menurun. Menurunnya kandungan oksigen dalam perairan akan merugikan kehidupan biota di dalamnya.

3. Limbah pertanian

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Namun dengan digunakannya fertiliser sebagai pestisida yang dilakukan secara berlebihan sering menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Selain itu penggunaan pupuk urea, penggunaan pupuk yang berlebihan dapat menyebabkan suburnya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau. Pupuk yang tidak terserap ke tumbuhan akan terbuang menuju perairan. Akibatnya terjadi *blooming algae* atau tumbuh suburnya ganggang. Tanaman ganggang ini dapat menutupi seluruh permukaan air sehingga mengurangi kadar sinar matahari yang masuk ke dalam perairan tersebut. Akibatnya proses fotosintesis *fitoplankton* terganggu dan kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun sehingga merugikan makhluk hidup lain yang berada di dalamnya (Kusnan, 2016:36).

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti:

1. Penurunan kualitas lingkungan

Pembuangan limbah organik dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme atau kesuburan tanaman air, sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.

2. Gangguan kesehatan

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit. Tidak menutup kemungkinan di dalam air limbah tersebut mengandung virus dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Air limbah juga bisa digunakan sebagai sarang nyamuk dan lalat yang dapat membawa (vektor) penyakit tertentu.

3. Pemekatan hayati

Perairan tercemar oleh bahan beracun kemudian meresap ke dalam tubuh alga, selanjutnya hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga tersebut, kemudian zooplankton akan dimakan ikan kecil dan ikan besar akan memakan ikan kecil. Apabila ikan besar ditangkap manusia dan dimakan maka bahan beracun akan masuk ke dalam tubuh manusia.

4. Mengganggu pemandangan

Kadang-kadang air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu pemandangan kota. Meskipun air yang tercemar tidak menimbulkan bau, perubahan warna air mengganggu pandangan mata. Hal ini tentu mengganggu kenyamanan dan keasrian kota.

5. Mempercepat proses kerusakan benda

Air limbah ada yang mengandung zat yang dapat diubah oleh bakteri *anaerob* menjadi gas yang dapat merusak seperti H_2S , gas ini dapat mempercepat perkaratan pada besi (Widodo, 2016:56).

Pengolahan limbah bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi dan terapung, menguraikan bahan organik *biodegradable* (bahan organik yang dapat terurai oleh aktivitas makhluk hidup), meminimalkan bakteri patogen, serta memerhatikan estetika dan lingkungan. Penanggulangan pencemaran air dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pembuatan kolam stabilisasi
2. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)
3. Pengelolaan excreta dengan cara *recycle* (pendaurulangan), *reuse* (penggunaan ulang), *reduce* (penghematan/pengurangan), *repair* (pemeliharaan).

4. Pencemaran Udara

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan komponen biotik. Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas yaitu oksigen. Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, atau tumbuhan, serta merusak keindahan alam serta kenyamanan (Widodo, 2016:61).



Gambar 2.2 Pencemaran udara akibat asap bermotor

Beberapa kegiatan manusia maupun alam menghasilkan senyawa-senyawa gas yang membuat udara tercemar. Berikut penyebab pencemaran udara yaitu:

1. Aktivitas alam

Kotoran hewan ternak mengandung senyawa metana yang dapat meningkatkan suhu bumi dan akibatnya terjadi

pemanasan global. Selain itu, bencana alam seperti meletusnya gunung berapi yang menghasilkan abu vulkanik yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tanaman.

2. Aktivitas manusia seperti, pembakaran sampah, asap-asap industri, asap kendaraan, asap rokok, senyawa-senyawa buangan CFC).

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak organisme antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon.

1. Kesehatan

Kualitas udara yang menurun dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti ISPA (infeksi saluran pernapasan), emfisema yaitu gejala kesulitan pengangkutan oksigen.

2. Bagi tumbuhan

Abu vulkanik dari meletusnya gunung berapi akan memicu terjadinya hujan asam. Hujan asam mengandung senyawa sulfur yang bersifat asam. Kondisi asam ini dapat mematikan tanaman setempat.

3. Efek rumah kaca

Konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca, yakni peningkatan suhu bumi. CO dan CO₂ akan

membentuk semacam lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkurung di dalam seperti pada rumah kaca.

4. Rusaknya lapisan ozon

CFC merupakan senyawa yang digunakan produk-produk pendingin (*freezer*, AC) dan aerosol. Ketika CFC terurai di atmosfer maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Dengan demikian ozon akan terurai menyebabkan lapisan ozon berlubang.

5. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran tanah dapat disebabkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

a. Limbah domestik

- 1) Limbah padat berupa senyawa organik yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme seperti plastik, serat, keramik, kaleng dan bekas bahan bangunan
- 2) Limbah cair berupa tinja, deterjen, oli, cat.

b. Limbah industri

- 1) Limbah padat berupa sisa pengolahan pabrik gula, kertas, *pulp*, rayon, *plywood*, pengawetan buah, ikan, daging.

2) Limbah cair dari sisa-sisa pengolahan industri pelapisan logam dan industri kimia, tembaga, timbal, perak, khrom, arsen, dan boron.

c. Limbah pertanian

Penggunaan pupuk yang terus menerus dalam pertanian akan merusak struktur tanah, akibatnya kesuburan tanah berkurang dan tidak dapat ditanami jenis tanaman tertentu karena hara tanah semakin berkurang.

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk kedalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Selain itu juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem (Widodo, 2016:65-66).



Gambar 2.3 Pencemaran tanah akibat sampah dan industri

Penanggulangan pencemaran lingkungan dapat dilakukan apabila tanah sudah tercemar, yaitu *remediasi* dan *bioremediasi*. *Remediasi* adalah kegiatan untuk membersihkan

permukaan tanah yang tercemar, dengan cara in-situ dan ex-situ. *Bioremediasi* adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). *Bioremediasi* bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air).

B. Penelitian Relevan

Amnie (2014), dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep siswa pada ranah kognitif” memberikan kesimpulan bahwa adanya pengaruh keterampilan proses sains siswa terhadap penguasaan konsep dengan nilai kontribusi sebesar 30,5%, selain itu juga terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil belajar ranah kognitif siswa kelas XI MIPA SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dengan rata-rata perubahan skor sebesar 28,31% setelah mengalami pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains.

Perbedaan penelitian yang dilakukan Amnie (2014) dengan judul “Pengaruh keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep siswa pada ranah kognitif” dengan penelitian yang dilakukan terletak pada materi pelajaran dan tempat penelitian sekolah yang berbeda. Persamaan penelitian yang dilakukan Amnie (2014) dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu persamaan dalam menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dan persamaan dalam tujuan yang ingin dicapai yaitu dengan

pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik yang lebih baik.

Hadiana (2011), dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh pendekatan keterampilan proses sains terhadap hasil belajar siswa biologi” memberikan kesimpulan bahwa pendekatan keterampilan proses sains berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa konsep ekosistem dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($5,64 > 2,00$) dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan 68. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains pada konsep ekosistem cukup efektif dalam meningkatkan aktifitas siswa.

Perbedaan penelitian yang dilakukan Hadiana (2011) dengan judul “Pengaruh pendekatan keterampilan proses sains terhadap hasil belajar siswa biologi” dengan penelitian yang dilakukan terletak pada materi pelajaran dan tempat penelitian sekolah yang berbeda. Persamaan penelitian yang dilakukan Hadiana (2011) dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu persamaan dalam menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dan persamaan dalam tujuan yang ingin dicapai yaitu dengan pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik yang lebih baik.

Damayanti (2015), dalam skripsinya yang berjudul “pengaruh pendekatan keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep IPA siswa kelas IV SD Muhammadiyah 12 Pamulang” memberikan kesimpulan bahwa pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS)

berpengaruh terhadap penguasaan konsep IPA siswa. Penguasaan konsep siswa yang menggunakan pendekatan KPS lebih baik dibandingkan yang menggunakan pendekatan *scientific*. Hal ini dilihat berdasarkan hasil analisis data nilai *posttest* dengan menggunakan uji t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu sebesar 2,839 pada taraf signifikansi 5%, Sehingga pembelajaran dengan menggunakan pendekatan KPS berpengaruh dari segi hasil belajar yang menggambarkan penguasaan konsep siswa.

Perbedaan penelitian yang dilakukan Damayanti (2015) dengan judul “pengaruh pendekatan keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep IPA siswa kelas IV SD Muhammadiyah 12 Pamulang” dengan penelitian yang dilakukan terletak pada materi pelajaran dan tempat penelitian sekolah yang berbeda. Persamaan penelitian yang dilakukan Damayanti (2015) dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu persamaan dalam menggunakan pendekatan keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep peserta didik.

Pamungkas (2016), dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Fotosintesis” memberikan kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains siswa pada siklus I mencapai rata-rata 74% dan siklus II meningkat menjadi 83%. Selain itu, pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan penguasaan konsep

fotosintesis siswa. Pada siklus I ketuntasan klasikal mencapai 71% dan siklus II mencapai 83%.

Perbedaan penelitian yang dilakukan Pamungkas (2016), dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Fotosintesis” yaitu pada materi pembelajaran dan jenis penelitian yang digunakan. Persamaan penelitian yang dilakukan Pamungkas (2016) dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu persamaan dalam menggunakan pembelajaran berbasis praktikum.

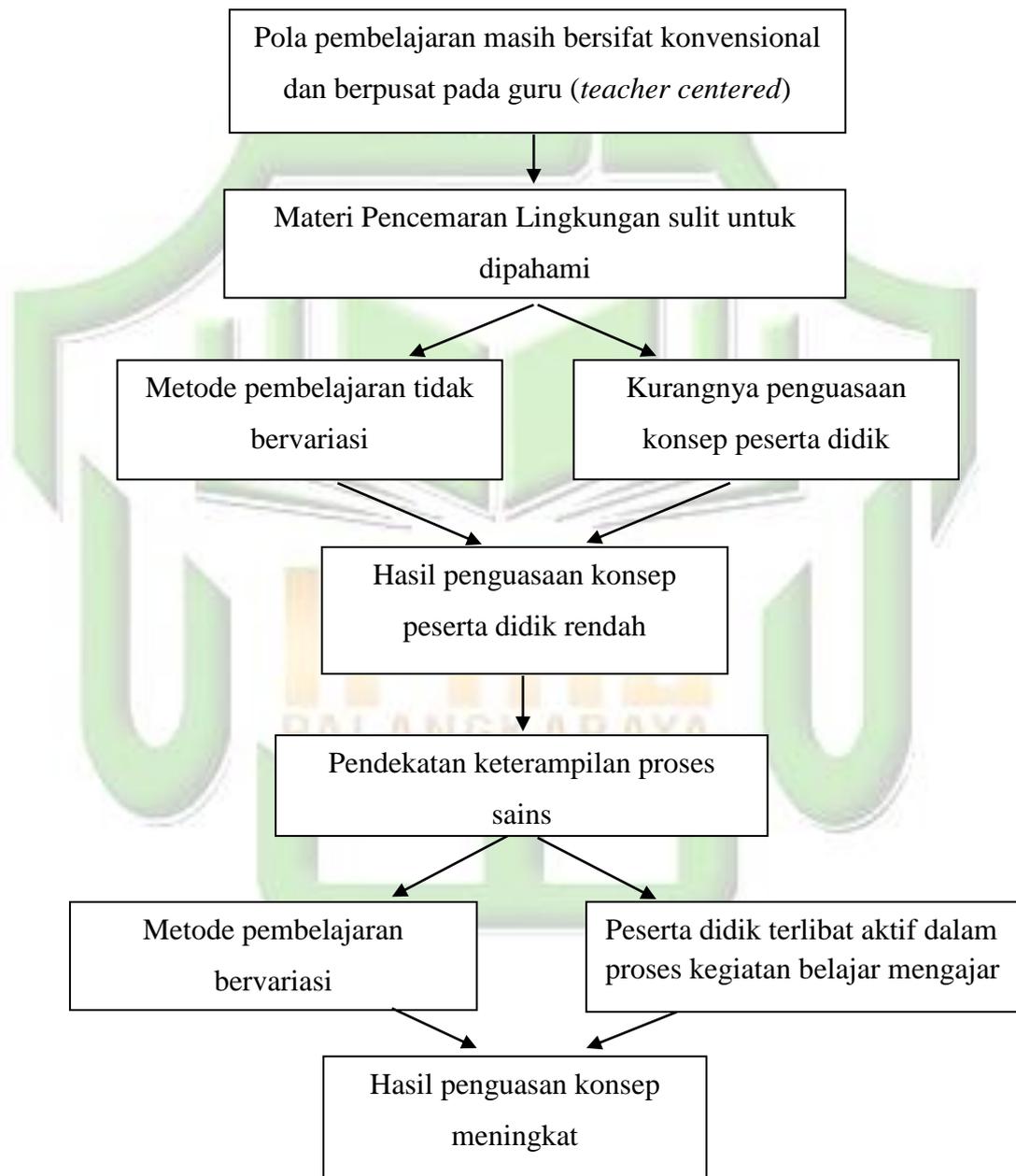
C. Kerangka Berpikir

Berawal dari masalah-masalah dalam pembelajaran IPA di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya, salah satunya guru hanya memakai metode ceramah dan tanya jawab serta tidak melatih keterampilan peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga membuat peserta didik sulit dalam memahami suatu konsep materi dan hal ini dapat berpengaruh terhadap hasil belajar khususnya hasil belajar kognitif.

Semakin majunya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tidak memungkinkan gurulah satu-satunya yang bertindak dalam menyalurkan fakta dan teori-teori dalam proses belajar mengajar. Untuk mengatasi hal ini maka perlunya pengembangan keterampilan untuk memperoleh semua fakta, konsep, dan prinsip pada diri peserta didik.

Keterampilan proses sains mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan karena ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak namun

penemuannya bersifat relatif. Peserta didik dengan mudah memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak dan rumit jika disertai dengan contoh-contoh yang sesuai dengan kondisi yang dihadapi dengan cara mempraktikkannya sendiri.



D. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Sugiyono, 2013:64).

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H_0 = Tidak ada pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses sains (KPS) terhadap penguasaan konsep peserta didik materi pencemaran lingkungan.

H_a = Ada pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses sains (KPS) terhadap penguasaan konsep peserta didik materi pencemaran lingkungan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experimental*). Penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS), sedangkan kelas kontrol menggunakan metode yang digunakan oleh guru mata pelajaran.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal peserta didik terhadap materi Pencemaran Lingkungan. Keduanya diberi perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan pendekatan keterampilan proses sains, sedangkan kelas kontrol dengan menerapkan metode yang biasa digunakan oleh guru mata pelajaran. Setelah pembelajaran, pada kedua kelas dilakukan *posttest* untuk mengetahui penguasaan konsep peserta didik terhadap materi Pencemaran Lingkungan. Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* yaitu desain penelitian yang melibatkan dua kelompok. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan diberikan, kemudian dilihat perbedaan antara pengukuran awal dan pengukuran akhir. Bentuk desain penelitian tersebut adalah:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

Keterangan:

- O₁ : Pemberian *pretest* kelas eksperimen
- O₂ : Pemberian *posttest* kelas eksperimen
- X : Perlakuan dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS)
- O₃ : Pemberian *pretest* kelas kontrol
- O₄ : Pemberian *posttest* kelas kontrol

B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII MTs Miftahul Jannah Palangka Raya dengan jumlah 47 peserta didik yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas VII A dan kelas VII B, dimana kelas VII A terdiri dari 24 peserta didik dan untuk kelas VII B terdiri dari 23 peserta didik. Pengambilan populasi karena kedua kelas tersebut homogen untuk dijadikan obyek penelitian.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel atas dasar tujuan tertentu sehingga memenuhi keinginan dan kepentingan peneliti. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VII B sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 23 peserta didik.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu variabel independen dan variabel dependen (Setyosari, 2010:110-111).

1. Variabel Independen (bebas) yaitu variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan, adalah pendekatan keterampilan proses sains (KPS).
2. Variabel Dependen (terikat) yaitu variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, adalah penguasaan konsep peserta didik.

D. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dilakukan dengan metode tes dan non tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal tes objektif digunakan untuk mengukur hasil kognitif peserta didik setelah selesai melakukan kegiatan pembelajaran agar dapat diketahui pendekatan keterampilan proses sains dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik atau tidak. Teknik tes soal objektif berupa soal pilihan ganda yang diberikan untuk mengukur kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan akhir (*posttest*) peserta didik materi pencemaran lingkungan.

Teknik pengambilan data dengan non tes dengan cara observasi. Observasi adalah alat pengumpulan data yang digunakan untuk mengukur tingkah laku peserta didik berdasarkan pedoman observasi keterampilan proses sains peserta didik (Sudjana dan Ibrahim, 2001:109). Observasi digunakan juga untuk pengumpulan data untuk mengukur sikap dan keterampilan (Psikomotor) peserta didik selama proses pembelajaran. Observer melakukan penilaian pada peserta didik secara langsung dan

sistematis menggunakan pedoman observasi dengan *range* skala penilaian 1-4 selama kegiatan pembelajaran dimana pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan keterampilan proses sains (KPS).

E. Instrumen Penelitian

1. Lembar Observasi

Teknik non tes dalam penelitian ini berupa observasi. Observasi adalah suatu cara untuk mengadakan penilaian dengan pengamatan secara langsung (tanpa alat) dan sistematis terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki. Observasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah observasi terstruktur, yaitu observasi yang telah dirancang secara sistematis dimana semua aktivitas observer dan materi observasi telah ditetapkan dan dibatasi dengan jelas dan tegas.

Pada penelitian ini dilakukan observasi secara langsung terhadap peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan pedoman observasi yang didalamnya memuat format penilaian dan kriteria-kriteria keterampilan proses sains peserta didik yang akan diamati. Observasi juga digunakan untuk mengetahui sikap peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung yang dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian sikap peserta didik. Data yang diperoleh dari lembar observasi bertujuan untuk mengetahui aktivitas dan sikap peserta didik selama proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Instrumen tes penilaian sikap dan keterampilan (Psikomotor) yang digunakan adalah lembar penilaian yang

didalamnya memuat format penilaian dan kriteria-kriteria penilaian sikap dan keterampilan (Psikomotor) peserta didik. Penilaian sikap dilakukan setiap pertemuan saat kegiatan pembelajaran, sedangkan untuk penilaian keterampilan (psikomotor) dilakukan setelah seluruh proses pembelajaran telah selesai.

2. Tes Hasil Belajar

Instrumen tes hasil belajar (THB) kognitif yang digunakan adalah soal tertulis dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 25 soal dengan 4 option jawaban. Instrumen ini mengukur aspek C1, C2, C3, C4. Untuk tes objektif setiap item yang dijawab dengan benar akan diberi skor 1, dan setiap item yang dijawab salah akan diberi skor 0. Sebelum digunakan tes hasil belajar kognitif ini akan di uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal.

F. Teknik Analisis Data

1. Teknik Keabsahan Data

Sebelum instrumen digunakan, instrumen terlebih dahulu di uji cobakan kepada responden diluar kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu pada kelas VIII. Hal ini bertujuan untuk mengetahui validitas, realibilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal, sehingga dapat dipertimbangkan apakah instrumen tersebut dapat dipakai atau tidak.

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen, sehingga instrumen yang bersangkutan mampu mengukur apa yang akan diukur. Instrumen dikatakan valid jika dapat mengukur apa yang ingin diukur. Rumus yang digunakan untuk menguji validitas tes hasil belajar adalah teknik analisis *point biserial* (r_{pbis}) yang dinyatakan secara matematis sebagai berikut (Sudijono, 2000:258)

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{P}{Q}}$$

Keterangan simbol yang terdapat pada persamaan persamaan tersebut adalah sebagai berikut.

- r_{pbis} : koefisien korelasi point biserial
 M_p : rata-rata skor total responden yang menjawab benar butir soal
 M_t : rata-rata skor total semua responden
 SD_t : standar deviasi skor total semua responden
 P : proporsi jawaban yang benar untuk butir soal yang diuji
 Q : proporsi jawaban yang salah untuk butir soal yang diuji

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Instrumen (Arikunto, 2013:98)

Interval Koefisien	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
< 0,20	Sangat rendah

Berdasarkan rumus korelasi diatas untuk menguji validasi butir soal peneliti menggunakan *Microsoft Excel 2007*. Adapun hasil uji validasi instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.1. Berikut ringkasan data analisis validasi isi butir soal.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Instrumen

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
<i>Valid</i>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 30, 31, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 45, 46, 49, 52, 53, 54	33
<i>Invalid</i>	3, 13, 16, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 32, 35, 36, 37, 39, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 55, 56	23

Berdasarkan tabel 3.3 maka diperoleh sebanyak 33 soal yang valid dan 23 soal yang tidak valid. Hal ini berdasarkan dengan nilai dari hasil r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} . Tabel nilai kritis untuk korelasi $r_{point\ biseral}$ untuk jumlah peserta didik sebanyak 21 orang ($n=21$). Dari 56 butir soal terdapat 33 soal yang valid dengan $r_{hitung} > r_{tabel}$, sedangkan 23 butir soal lainnya memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$ sehingga berkriteria tidak valid.

b. Uji Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas ini dilakukan untuk menunjukkan apakah instrumen tes cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data, suatu tes dapat dikatakan reliabel jika tes tersebut menghasilkan data yang dapat dipercaya. Suatu instrumen tes dapat dikatakan dapat dipercaya apabila instrumen tes memang benar sesuai dengan kenyataan digunakan berulang kali akan tetap sama, dengan syarat saat pengukuran tidak berubah, instrumen tes tersebut memberikan hasil yang sama. Untuk memperoleh koefisien realibilitas instrumen peneliti menggunakan metode KR-20. Berikut rumus metode KR-20 yaitu:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

- R : Nilai reliabilitas seluruh soal
 K : Jumlah soal
 S : Standar deviasi
 P : Proporsi subjek yang menjawab benar
 Q : Proporsi subjek yang menjawab salah

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Instrumen (Supriyadi, 2011:128)

Interval Koefisien	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
< 0,20	Sangat rendah

Berdasarkan persamaan metode KR-20 diatas untuk menguji reliabilitas butir soal peneliti menggunakan *Microsoft Excel 2007*. Adapun hasil uji reliabilitas instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.2

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrumen penelitian lampiran 3.2 menggunakan *Microsoft Excel 2007* menunjukkan nilai reliabilitas yaitu 0,85. Nilai pada kisaran 0,81- 1,00 memiliki koefisien reliabilitas yang sangat tinggi. Hal ini dapat dinyatakan bahwa soal untuk uji instrumen penelitian memiliki reliabilitas yang sangat tinggi.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal tersebut dalam membedakan antara peserta didik yang sudah menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi (Kunandar, 2015:240).

Hasil uji daya item soal ini peneliti menggunakan pembagian dua kelompok 2,7%. Adapun persamaan yang digunakan yaitu:

$$D = \frac{JKa - JKb}{nKa}$$

$$D = \frac{JKa - JKb}{nKb}$$

$$D = \frac{\sum A - \sum B}{n}$$

Keterangan:

- D : daya pembeda soal
 JK_a : jumlah peserta tes yang menjawab soal benar pada kelompok atas
 JK_b : jumlah peserta tes yang menjawab soal benar pada kelompok bawah
 nK_a : jumlah peserta pada kelompok atas
 nK_b : jumlah peserta pada kelompok bawah

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda (Arikunto, 2003:223)

Interval Koefisien	Kriteria
0,00 ≤ D < 0,20	Jelek
0,20 ≤ D < 0,40	Cukup
0,40 ≤ D < 0,70	Baik
0,70 ≤ D ≤ 1,00	Baik sekali

Berdasarkan persamaan diatas untuk menguji daya beda butir soal peneliti menggunakan *microsoft Excel 2007*. Adapun hasil uji daya beda soal instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.3. Berikut ringkasan data analisis uji daya pembeda.

Tabel 3.6 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen

Kriteria Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah
Baik Sekali	2, 4, 6, 7, 9, 11, 17, 23, 45, 53	10
Baik	1, 5, 8, 10, 12, 14, 15, 18, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 46, 48, 52, 54	25
Cukup	16, 20, 29, 35, 36, 37, 43, 51, 55	9
Jelek	3, 13, 19, 21, 25, 32, 39, 44, 47, 49, 50, 56	12

d. Taraf Kesukaran Soal

Taraf kesukaran adalah proporsi jumlah peserta didik yang menjawab benar (Kunandar, 2015:240). Jika banyak peserta didik yang dapat menjawab dengan benar maka taraf kesukaran tes tersebut rendah. Sebaliknya jika hanya sedikit dari subjek yang menjawab dengan benar maka taraf kesukarannya tinggi. Taraf kesukaran dinyatakan dengan P dan dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{T}$$

Keterangan:

P : tingkat kesukaran soal

B : jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar

T : jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes

Tabel 3.7 Kriteria Taraf Kesukaran (Surapnata, 2004:21)

Interval Koefisien	Kriteria
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

Berdasarkan rumus diatas untuk menguji tingkat kesukaran butir soal peneliti menggunakan *Microsoft Excel 2007*. Adapun hasil uji tingkat kesukaran soal instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.4. Berikut ringkasan data analisis taraf kesukaran:

Tabel 3.8 Hasil Uji Taraf Kesukaran Instrumen

Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
Sedang	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 30, 32, 34, 36, 38, 39, 40, 41, 45, 47, 48, 49,	33

	50, 51, 52, 53, 54	
Mudah	1, 7, 8, 12, 13, 16, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 37, 42, 43, 44, 46, 55, 56	23

2. Teknik Pengolahan Nilai

a. Analisis Data Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Teknik analisis lembar observasi yang akan dinilai adalah aspek dari keterampilan proses sains berupa metode *check list*. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui gambaran keterampilan proses sains (Nurhasanah, 2016:45). Adapun tahapan analisisnya sebagai berikut:

- 1) Mengubah akumulasi nilai hasil pengamatan keterampilan proses sains masing-masing peserta didik ke dalam persentase berdasarkan rumus:

$$\% \text{ Keterampilan proses} = \frac{\sum \text{Keterampilan proses}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

- 2) Menentukan kategori keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan skala kategori keterampilan sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Skala Keterampilan Proses Sains (Arikunto, 2006:241)

Nilai (%)	Kategori Keterampilan
0,00 – 20,00	Sangat kurang
20,00 – 39,99	Kurang
40,00 – 59,99	Cukup
60,00 – 79,99	Baik
80,00 – 100,00	Sangat baik

- 3) Menentukan persentase keterampilan proses sains pada setiap indikator keterampilan dalam satu kegiatan pembelajaran berdasarkan rumus:

$$a = \frac{p}{q} \times 100 \%$$

Keterangan:

- a : Nilai presentasi keterampilan proses
 p : Skor mentah keterampilan proses sains
 q : Skor maksimal keterampilan proses sains

b. Analisis Data Lembar Observasi Sikap

Teknik analisis lembar penilaian yang akan dinilai adalah aspek dari rubrik penilaian sikap. Peneliti menggunakan instrumen penilaian sikap (Afektif) dengan skala pengukuran yaitu skala Thurstone dalam skala 100 beserta rubrik. Lembar penilaian digunakan untuk mengetahui sikap peserta didik selama proses pembelajaran. Adapun tahapan analisisnya sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan indikator dari aspek penilaian sikap.
- 2) Menghitung persentase aspek penilaian sikap dengan rumus

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

- 3) Menghitung melalui konversi skala 100

$$\text{Konversi} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Tabel 3.10 Kriteria Skor Konversi Nilai Sikap (Supardi, 2015:137)

Nilai	Kategori Sikap
84 – 100	Sangat Tinggi/Sangat Baik
66 – 83	Tinggi/Baik

48 – 65	Sedang/Cukup Baik
30 – 47	Rendah/Kurang Baik
11 – 29	Sangat Rendah/Sangat Kurang Baik

c. Analisis Data Lembar Penilaian Keterampilan

Teknik analisis lembar penilaian yang akan dinilai adalah aspek dari rubrik penilaian keterampilan (Psikomotor). Peneliti menggunakan instrumen penilaian keterampilan (Psikomotor) dengan skala pengukuran yaitu skala bertingkat (*Rating Scale*) dalam skala 100 beserta rubrik. Lembar penilaian digunakan untuk mengetahui keterampilan (Psikomotor) peserta didik selama proses pembelajaran.

Adapun tahapan analisisnya sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan indikator dari aspek penilaian sikap.
- 2) Menghitung persentase aspek penilaian sikap dengan rumus

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

- 3) Menghitung melalui konversi skala 100

$$\text{Konversi} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Tabel 3.11 Kriteria Skor Konversi Nilai Keterampilan (Supardi, 2015:195)

Nilai	Kategori Keterampilan
81 – 100	Sangat Tinggi/Sangat Baik
61 – 80	Tinggi/Baik
41 – 60	Sedang/Cukup Baik
21 – 40	Rendah/Kurang Baik
0 – 20	Sangat Rendah/Sangat Kurang Baik

3. Teknik Analisis Hipotesis

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah bentuk pengujian tentang kenormalan distribusi data, sehingga dapat diketahui apakah data yang diambil merupakan data terdistribusi normal atau tidak (Rahayu dan Maman, 2012:177). Kriteria pada penelitian ini apabila lebih besar dari nilai L_{tabel} maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima. Rumus yang digunakan dengan rumus Lilifors adalah:

$$L_o = F(z_i) - S(z_i)$$

Keterangan :

L_o : peluang mutlak terbesar

$F(z_i)$: peluang angka baku

$S(z_i)$: proporsi angka baku

Kriteria pada pengujian uji normalitas ini apabila $L_o < L_{tabel}$, maka data berdistribusi normal dan apabila $L_o > L_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara dua keadaan atau populasi. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji Fisher (Sudjana, 2001:466). Rumus yang digunakan yaitu:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}, \text{ di mana } S^2 = \frac{n \sum F_i X_i^2 - (\sum F_i X_i)^2}{n(N-1)}$$

Keterangan:

F : Homogenitas

S_1^2 : varians besar

S_2^2 : varians kecil

Adapun kriteria pengujiannya adalah:

- 1) Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, yang berarti varians kedua populasi homogen.

2) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, yang berarti varians kedua populasi tidak homogen.

c. Analisis N-Gain

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Untuk menghitung peningkatan penguasaan konsep peserta didik setelah pembelajaran berlangsung digunakan rumus *Normalized Gain* oleh *Meltzer*, sebagai berikut:

$$N\text{-Gain} = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Menurut Hake (1999:10) Gain skor ternormalisasi menunjukkan tingkat efektivitas perlakuan dari pada perolehan skor atau *posttest*.

Terdapat tiga kategorisasi perolehan skor Gain ternormalisasi:

g-tinggi : nilai $\langle g \rangle > 0,7$

g-sedang : nilai $0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$

g-rendah : nilai $\langle g \rangle \leq 0,3$

d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian ini dengan menggunakan uji t. Uji t digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh pendekatan keterampilan proses sains (KPS). Rumus uji t: (Sudjana, 2001:239).

1) Menentukan hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (Sugiyono, 2007:229)

Keterangan:

Hipotesis nihil (H_0) : Tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep peserta didik

Hipotesis alternatif (H_a) : Terdapat perbedaan penguasaan konsep peserta didik.
 μ_1 : Rata-rata penguasaan konsep peserta didik yang menggunakan pendekatan keterampilan proses sains (KPS).
 μ_2 : Rata-rata penguasaan konsep peserta didik yang menggunakan metode ceramah dan tanya jawab.

2) Menentukan α

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05

3) Menentukan kriteria penerimaan hipotesis

Kriterianya : H_0 diterima, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

H_0 ditolak, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

4) Menentukan t_{hitung}

Analisis data terdapat ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik yang menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains dengan model pembelajaran guru Miftahul Jannah Palangka Raya (konvensional) di kelas VII semester II Miftahul Jannah Palangka Raya baik peserta didik pada tahun 2017/2018 menggunakan uji-t pada taraf signifikan 5%.

Berdasarkan pedoman pengujian hipotesis uji-t yaitu bila $n_1 \neq n_2$, varian homogen dapat digunakan rumus uji-t *pooled varian* dengan derajat kebebasannya $(dk) = n_1 + n_2 - 2$. Bila $n_1 \neq n_2$, varians tidak homogen dapat digunakan uji-t *separated varian* dengan harga t sebagai pengganti t -tabel dihitung dari selisih

harga t-tabel dengan dk $(n_1 - 1)$ dan dk $(n_2 - 1)$ dibagi dua, dan kemudian ditambahkan dengan harga t yang terkecil (Sugiyono, 2007:273). Adapun rumus uji-t *pooled varian* dan rumus uji-t *separated varian* adalah.

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\frac{\sqrt{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} \quad (\text{Rumus } Pooled \text{ varian})$$

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Rumus } Separated \text{ varian})$$

Dengan X_1 merupakan mean dari kelas kelas eksperimen, X_2 merupakan mean dari kelas kontrol, n_1 adalah banyaknya peserta didik pada kelas eksperimen, n_2 adalah banyaknya peserta didik pada kelas kontrol, s_1^2 adalah varian total dari kelas eksperimen, dan s_2^2 adalah varian total dari kelas kontrol. Kriteria pengujian $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_a ditolak dan H_0 diterima yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik yang menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains dan model konvensional materi pencemaran lingkungan di kelas VII semester II Miftahul Jannah Palangka Raya pada tahun 2017/2018. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik yang menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains dengan konvensional materi pencemaran

lingkungan di kelas VII Miftahul Jannah Palangka Raya pada tahun 2017/2018.

G. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian diawali dengan penyusunan proposal skripsi pada bulan Januari hingga Februari. Seminar proposal skripsi pada minggu keempat Maret. Validasi instrumen dan pengurusan surat izin penelitian minggu ke empat Maret hingga minggu ke dua April. Pengumpulan data dilakukan pada minggu ke tiga April sampai minggu pertama Mei. Pengolahan data hasil penelitian dilakukan bulan Mei dan munaqasah di awal bulan Juni.

Tabel 3.12 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian (2018)																		
		Januari- Februari	Maret					April					Mei					Juni		
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	
1	Penyusunan Proposal																			
2	Seminar Proposal																			
3	Validasi instrumen dan pengurusan surat izin penelitian																			
4	Pengumpulan data																			
5	Pengolahan data																			

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Terhadap Penguasaan Konsep

a. Analisis Data Penguasaan Konsep

1) Data Hasil Penguasaan Konsep dengan Menggunakan Model Konvensional

Hasil penguasaan konsep dengan menggunakan model konvensional diukur dengan tes kognitif berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 soal. Tes kognitif diujikan sebelum pembelajaran (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan sesudah pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik. Adapun hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* dari kelas VII A dengan model konvensional yang sudah dikonversi berdasarkan standar mutlak adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

N	Nilai Rata-rata	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
24	38,50	56,17

Tabel 4.1 diatas menunjukkan hasil rata-rata belajar berupa *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol. Untuk melihat hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.7* Nilai yang diperoleh ini dianalisis dalam

perhitungan daftar distribusi frekuensi sebagai data untuk menganalisis dalam uji hipotesis. Hasil perhitungan daftar distribusi frekuensi *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada *lampiran 3.11* untuk mengetahui rata-rata kenaikan hasil belajar dilakukan analisis uji gain, N-gain. Hasil analisis kenaikan rata-rata hasil belajar dalam uji gain, N-gain adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kategori dan Persentase N-Gain Kelas Kontrol

Kelas	N-Gain						Rata-rata N-gain
	Kategori			Persentase			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi	
Kontrol	4 Orang	17 Orang	3 Orang	16,67%	70,83%	12,5%	0,2 (Rendah)

Keterangan:

Nilai $\langle g \rangle > 0,7$: tinggi, nilai $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$: sedang, nilai $\langle g \rangle \leq 0,3$: rendah (Hake, 1999:10).

Tabel 4.2 diatas menunjukkan kategori, persentase dan rata-rata nilai N-gain pada kelas kontrol. Nilai N-gain didapatkan dengan menghitung selisih antara nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol yaitu sebesar 17,67, maka didapatkan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,2 dengan kategori perubahan hasil belajar yang rendah. Peserta didik pada kelas kontrol berjumlah 24 peserta didik yang memiliki nilai N-Gain yang berbeda-beda yang dapat dikategorikan rendah, sedang dan tinggi. Kategori rendah berjumlah 4 peserta didik dengan persentase 16,67%, kategori sedang berjumlah 17 peserta didik dengan persentase 70,83% dan kategori tinggi berjumlah 3 peserta didik dengan persentase 12,5%. Kelas kontrol didominasi dengan nilai N-gain yang

berkategori sedang dengan persentase 70,83%. Adapun hasil perhitungan N-gain kelas kontrol dapat dilihat pada *lampiran*

3.9.

2) Data Penguasaan Konsep dengan Menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi

Hasil dengan menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) berbasis praktikum investigasi ini diukur dengan tes kognitif berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 soal. Tes kognitif ini diujikan sebelum pembelajaran (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan sesudah pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik. Adapun hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas VII B dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) berbasis praktikum investigasi yang sudah diolah berdasarkan standar mutlak sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

N	Nilai Rata-rata	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
23	43,13	68,70

Tabel 4.3 diatas menunjukkan hasil belajar berupa *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen. Untuk melihat hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.8* selanjutnya nilai yang diperoleh ini dianalisis dalam perhitungan daftar distribusi sebagai data untuk menganalisis dalam teknik analisis hipotesis. Adapun hasil perhitungan daftar distribusi frekuensi *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dapat

dilihat pada *lampiran 3.11* untuk mengetahui rata-rata kenaikan hasil belajar dilakukan analisis uji N-gain. Hasil analisis kenaikan rata-rata hasil belajar dalam uji N-gain adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Kategori dan Persentase N-Gain Kelas Eksperimen

Kelas	N-Gain						Rata-rata
	Kategori			Persentase			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi	
Eksperimen	4 Orang	16 Orang	3 Orang	17,39%	69,56%	13,04%	0,4 (Sedang)

Keterangan:

Nilai $(\langle g \rangle) > 0,7$: tinggi, nilai $0,3 < (\langle g \rangle) \leq 0,7$: sedang, nilai $(\langle g \rangle) \leq 0,3$: rendah (Hake, 1999:10).

Tabel 4.4 diatas menunjukkan kategori, persentase dan rata-rata nilai N-gain pada kelas eksperimen. Nilai N-gain didapatkan dengan menghitung selisih antara nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen yaitu sebesar 25,57, maka didapatkan nilai rata-rata N-gain sebesar 0,4 dengan kategori perubahan hasil belajar yang sedang. Peserta didik pada kelas eksperimen berjumlah 23 peserta didik yang memiliki nilai N-Gain yang berbeda-beda yang dapat dikategorikan rendah, sedang dan tinggi. Kategori rendah berjumlah 4 peserta didik dengan persentase 17,39%, kategori sedang berjumlah 16 peserta didik dengan persentase 69,56% dan kategori tinggi berjumlah 3 peserta didik dengan persentase 13,04%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik yang diberikan treatment Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) menyebabkan perubahan signifikan yang tergolong tinggi karena materi yang diterima peserta didik berasal dari banyak sumber yaitu dari pengamatan, diskusi antar teman dan penjelasan

guru. Adapun hasil perhitungan N-gain kelas eksperimen dapat dilihat pada *lampiran 3.10*.

b. Analisis Data Hipotesis

1) Uji Normalitas Data Pretest dan Postest

Uji normalitas data adalah bentuk pengujian tentang kenormalan distribusi data. Pengujian uji normalitas dilakukan terhadap data nilai *pretest* dan *postest* kelompok kelas eksperimen dan kontrol. Penelitian ini uji normalitas didapat dengan menggunakan uji *Lilliefors*. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, dengan kriteria pada pengujian uji normalitas ini apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka data berdistribusi normal dan apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *postest* menggunakan *Microsoft Excel 2007* dari kedua kelas adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Pretest* dan *Postest* Kelompok Kelas Eksperimen dan Kontrol

Data Statistik	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
N	23	23	24	24
X	43,13	68,70	38,50	56,17
L_{hitung}	0,1457	0,1422	0,1135	0,1568
L_{tabel}	0,184	0,184	0,181	0,181
	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabel 4.5 diatas menunjukkan hasil uji normalitas data menggunakan *Microsoft Excel 2007* pada level signifikan 0,05

dengan $L_{tabel} > L_{hitung}$. Nilai L_{tabel} kelas eksperimen sebesar 0,184 dan nilai L_{tabel} kelas kontrol sebesar 0,181 pada $n > 30$, sehingga nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas ini secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.12*.

2) Uji Homogenitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji homogenitas digunakan untuk menguji sama atau tidaknya dua variansi. Penelitian ini nilai homogenitas didapat dengan menggunakan uji *Fisher* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria penilaian uji homogenitas jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka variansi kedua data tidak homogen dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka variansi kedua data homogen. Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Data Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	1,02	4,05	Homogen
2	<i>Posttest</i>	6,57	4,05	Tidak Homogen

Tabel 4.6 diatas menunjukkan hasil uji homogenitas data dari kedua kelas. Nilai *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen (signifikasi $\alpha = 0,05$) dengan nilai F_{hitung} 1,02 dan F_{tabel} 4,05. Nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak homogen (signifikasi $\alpha = 0,05$) dengan nilai F_{hitung} 6,57 dan F_{tabel} 4,05. Perhitungan uji homogenitas ini secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.16*.

3) Uji Hipotesis Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji hipotesis hasil *pretest* kelas eksperimen dan kontrol serta hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol ini berdasarkan kriteria pengujian jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Pedoman penggunaan pengujian hipotesis uji-t yaitu bila $n_1 \neq n_2$, varian homogen dapat digunakan rumus uji-t *pooled varian* dengan derajat kebebasannya $(dk) = n_1 + n_2 - 2$. Bila $n_1 \neq n_2$, varians tidak homogen dapat digunakan uji-t *separated varian* dengan harga t sebagai pengganti t -tabel dihitung dari selisih harga t -tabel dengan $dk (n_1 - 1)$ dan $dk (n_2 - 1)$ dibagi dua, dan kemudian ditambahkan dengan harga t yang terkecil (Sugiyono, 2007:273).

Berdasarkan hasil uji homogenitas diketahui bahwa pada hasil uji hipotesis *pretest* kedua kelas memiliki varian yang homogen, maka pengujian hipotesis uji-t untuk *pretest* kedua kelas dapat menggunakan rumus *polled varian*. Hasil uji hipotesis *posttest* kedua kelas memiliki varian yang tidak homogen, maka pengujian hipotesis uji-t untuk *posttest* kedua kelas dapat menggunakan rumus *separated varian*. Berikut hasil uji hipotesis data *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol yaitu:

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Uji Hipotesis Data Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Data	T _{hitung}	T _{tabel}	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	1,39	1,67	(Ho) diterima dan (Ha) ditolak
2	<i>Postest</i>	1,93	1,72	(Ho) ditolak dan (Ha) diterima

Berdasarkan hasil perhitungan hipotesis uji-t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ hasil *pretest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kriteria pengujian dimana $t_{hitung} = 1,39 < t_{tabel} = 1,67$, maka hipotesis nol (Ho) diterima dan hipotesis alternatif (Ha) ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Pada hasil *postest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kriteria pengujian dimana $t_{hitung} = 1,93 > t_{tabel} = 1,72$, maka hipotesis nol (Ho) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Perhitungan uji hipotesis secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.17*.

2. Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Pengambilan data keterampilan proses sains dilakukan dengan mengambil sampel dari kelas eksperimen sebanyak enam orang peserta didik dimana sampel ini dapat mewakili dari keseluruhan kelas eksperimen, hal ini karena dalam pengambilan sampel bersifat

heterogen. Hasil nilai keterampilan proses sains didapatkan berdasarkan hasil pengamatan pada saat pelaksanaan praktikum yang dilakukan oleh dua orang pengamat, dimana dengan adanya dua pengamat tersebut sehingga data yang didapatkan bersifat objektif. Adapun indikator yang digunakan dalam mengukur hasil keterampilan proses sains tersebut yaitu mengamati/mengobservasi, mengkomunikasikan, memprediksi, menyimpulkan. Adapun hasil keterampilan proses sains yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains

No	Aspek Penilaian	Pertemuan			Penilaian (%)	Kriteria
		I	II	III		
1	Mengamati	93,75	79,17	79,17	84,03 %	Sangat Baik
2	Mengkomunikasikan	83,33	89,58	77,08	83,33 %	Sangat Baik
3	Memprediksi	77,08	64,58	68,75	70,14 %	Baik
4	Menyimpulkan	89,58	75,00	77,08	80,56 %	Sangat Baik
Rata-rata					79,15 %	Baik

Keterangan:

0,00-20,00 : sangat kurang, 20,00-39,993 : kurang, 40,00-59,99 : cukup, 60,00-79,99 : baik, 80,00-100,00 : sangat baik (Arikunto, 2006:241).

Berdasarkan tabel 4.8 skor keterampilan proses sains peserta didik pada materi pencemaran lingkungan menunjukkan variasi yang bervariasi. Skor pada indikator mengamati mempunyai persentase nilai rata-rata sebesar 84,03% memiliki kriteria sangat baik. Indikator mengkomunikasikan mempunyai persentase 83,33% memiliki kriteria sangat baik. Indikator memprediksi mempunyai persentase 70,14% memiliki kriteria baik dan pada indikator menyimpulkan mempunyai persentase 80,56% memiliki kriteria sangat baik. Berdasarkan kriteria indikator keterampilan proses sains yang tertinggi pada indikator

mengamati yakni dengan persentase nilai rata-rata sebesar 84,03% dengan kategori sangat baik, dan indikator keterampilan proses sains terendah pada indikator memprediksi yakni dengan persentase nilai rata-rata 70,14%, namun secara keseluruhan keterampilan proses sains peserta didik adalah baik. Perhitungan penilaian Keterampilan Proses Sains secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.18*.

3. Analisis Data Penilaian sikap (Afektif)

Pengambilan data sikap (Afektif) dilakukan dengan mengambil sampel dari kelas eksperimen sebanyak enam orang peserta didik dimana sampel ini dapat mewakili dari keseluruhan kelas eksperimen, hal ini karena dalam pengambilan sampel bersifat heterogen. Hasil nilai sikap didapatkan berdasarkan hasil pengamatan pada saat pelaksanaan praktikum yang dilakukan oleh dua orang pengamat, dimana dengan adanya dua pengamat tersebut sehingga data yang didapatkan bersifat objektif. Peneliti menggunakan instrumen penilaian sikap dengan skala pengukuran yaitu skala Thurstone dalam skala 100 beserta rubrik. Adapun indikator yang digunakan dalam mengukur hasil sikap tersebut yaitu ketelitian dan kejujuran. Adapun hasil penilaian sikap yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Penilaian Sikap (Afektif)

No	Aspek Penilaian	Pertemuan			Penilaian	Kriteria
		I	II	III		
1	Ketelitian	77	81	73	77	Baik
2	Kejujuran	96	88	81	88	Sangat Baik
Rata-rata					83	Sangat Baik

Keterangan:

84-100 : sangat baik, 66-83 : baik, 48-65 : sedang, 30-47 : rendah,

11-29 : sangat rendah (Supardi, 2015:137).

Berdasarkan tabel 4.9 hasil penilaian sikap (Afektif) menunjukkan bahwa pada aspek penilaian sikap ketelitian mempunyai nilai rata-rata persentase 77 memiliki kriteria baik. Aspek penilaian sikap kejujuran mempunyai nilai rata-rata persentase 88 memiliki kriteria sangat baik, namun secara keseluruhan sikap (Afektif) peserta didik adalah sangat baik. Perhitungan penilaian sikap (Afektif) secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.19*.

4. Analisis Data Keterampilan (Psikomotorik)

Pengambilan data Keterampilan (Psikomotorik) dilakukan dengan mengambil sampel dari kelas eksperimen sebanyak enam orang peserta didik dimana sampel ini dapat mewakili dari keseluruhan kelas eksperimen, hal ini karena dalam pengambilan sampel bersifat heterogen. Penilaian hasil kemampuan keterampilan (Psikomotorik) berupa membuat tulisan gagasan penyelesaian masalah pada materi pencemaran lingkungan. Peneliti menggunakan instrumen penilaian keterampilan (Psikomotorik) dengan skala pengukuran yaitu skala bertingkat (*Rating Scale*) dalam skala 100 beserta rubrik. Aspek-aspek penilaian yang diukur yaitu kemampuan merancang tulisan, keterkaitan tulisan dengan topik, isi tulisan, dan cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan. Adapun hasil penilaian keterampilan (Psikomotorik) yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil Penilaian Keterampilan (Psikomotor)

No	Aspek Penilaian	Penilaian	Kriteria
1	Kemampuan merancang tulisan	71	Baik
2	Keterkaitan tulisan dengan topik	75	Baik
3	Isi tulisan	73	Baik
4	Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	75	Baik
Rata-rata		73	Baik

Keterangan:

81-100 : sangat baik, 61-80 : baik, 41-60 : sedang, 21-40 : rendah,
0-20 : sangat rendah (Supardi, 2015:195).

Berdasarkan tabel 4.10 hasil penilaian kemampuan keterampilan (Psikomotorik) menunjukkan bahwa pada aspek penilaian keterampilan kemampuan merancang tulisan mempunyai nilai rata-rata persentase 71 memiliki kriteria baik. Aspek penilaian keterampilan keterkaitan tulisan dengan topik mempunyai nilai rata-rata persentase 75 memiliki kriteria baik. Aspek penilaian keterampilan isi tulisan mempunyai nilai rata-rata persentase 73 memiliki kriteria baik. Aspek penilaian keterampilan Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan mempunyai nilai rata-rata persentase 75 memiliki kriteria baik, namun secara keseluruhan kemampuan keterampilan (Psikomotorik) peserta didik adalah baik. Perhitungan penilaian keterampilan (Psikomotorik) secara lengkap dapat dilihat pada *lampiran 3.20*.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Berbasis Praktikum Investigasi Terhadap Penguasaan Konsep

Pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi memiliki pengaruh terhadap penguasaan konsep peserta

didik materi pencemaran lingkungan kelas VII MTs Miftahul Jannah Palangka Raya. Hal ini Berdasarkan hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas eksperimen yang mengalami peningkatan yang signifikan, dimana rata-rata nilai *pretest* adalah 43,13 sedangkan rata-rata nilai *posttest* adalah 68,70 dengan selisih 25,57. Hal ini terjadi karena dalam proses pembelajaran peserta didik tidak serius memperhatikan guru, tidak serius dalam melakukan pengamatan, sehingga penguasaan konsep peserta didik masih dibawah nilai KBM yaitu 70. N-gain dari nilai *pretest-posttest* kelas eksperimen adalah 0,4 yang tergolong dalam kategori sedang. Hal ini terjadi karena pada saat pembelajaran dalam penguasaan konsep peserta didik belum mampu memahami konsep dari masalah, fakta dan peristiwa dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto (2007) bahwa penguasaan konsep merupakan tingkat kemampuan yang mengharapakan peserta didik mampu memahami arti atau konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya.

Kelas kontrol yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran seperti yang biasa digunakan guru di MTs Miftahul Jannah Palangka Raya dengan menggunakan metode ceramah dan tanya jawab, kelas ini memiliki nilai rata-rata *pretest* sebesar 38,50 sedangkan rata-rata nilai *posttest* adalah 56,15 dengan selisih 17,67. N-gain dari nilai *pretest-posttest* kelas kontrol adalah 0,2 yang tergolong dalam kategori rendah. Hal ini terjadi karena pembelajaran didominasi

oleh penggunaan metode konvensional terutama metode ceramah dan tanya jawab yang kegiatannya lebih berpusat kepada guru. Menurut Rustaman (2003) bahwa penggunaan metode ceramah membuat peserta didik kurang dirangsang kreativitasnya dan tidak membuat peserta didik aktif mengemukakan pendapat, serta tidak dibiasakan mencari dan mengolah informasi (Rohani, 2012:7).

Berdasarkan pengujian hipotesis terhadap data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan Uji-t menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan $t_{hitung} = 1,39 < t_{tabel} = 1,67$. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki pengetahuan awal yang sama.

Setelah diterapkan pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi pada kelas eksperimen dan metode tanya jawab pada kelas kontrol, sehingga diperoleh skor rata-rata kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol ($68,70 > 56,17$). Pengujian hipotesis terhadap data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan Uji-t diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan $t_{hitung} = 1,93 > t_{tabel} = 1,72$. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan dalam penerapan pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi terhadap penguasaan konsep peserta didik materi pencemaran lingkungan. Hal ini dikarenakan dalam

pendekatan keterampilan proses sains, peserta didik lebih ditekankan untuk aktif dalam proses pembelajaran, sehingga dalam proses pembelajaran guru hanya sebagai fasilitator.

Pendekatan Keterampilan proses sains (KPS) merupakan pendekatan pembelajaran yang dirancang agar peserta didik mampu menemukan fakta-fakta, membangun konsep, dan teori dalam pembelajaran yang diterima. Peserta didik diarahkan untuk melibatkan diri dalam kegiatan ilmiah pada proses pembelajaran. Keterampilan proses sains menjadikan penguasaan konsep yang dimiliki siswa menjadi lebih baik karena siswa dilatih untuk menanamkan keterampilan intelektual sebagai dasar untuk meningkatkan penguasaan konsep. Hal ini juga didukung oleh pendapat Rustaman (2003) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual (Amnie, 2014:134).

Pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi berpengaruh pada hasil penguasaan konsep peserta didik kelas VII materi pencemaran lingkungan. terutama di kelas VII B MTs Miftahul Jannah Palangka Raya sebagai kelas eksperimen karena dengan adanya tahapan mengamati tayangan video dapat menambah pemahaman peserta didik dan keinginan untuk belajar, kemudian dalam pendekatan keterampilan proses sains ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini karena setelah peserta didik mengamati video dan peserta didik akan melakukan pengamatan

untuk menghubungkan dengan video yang sudah diamati. Tahap selanjutnya peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil dari pengamatan, dengan melakukan pengamatan tersebut peserta didik dapat memprediksi dan menyimpulkan hasil pengamatan, sehingga peserta didik dapat menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep pembelajaran. Pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik karena sintak pembelajarannya menekankan pada peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat berpusat kepada peserta didik.

Pembelajaran berbasis praktikum adalah cara penyajian pelajaran, dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajari. Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (1996) dalam (Suryaningsih, 2017:53) Pembelajaran praktikum mengembangkan keterampilan dasar melalui praktikum. Dalam hal ini peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan memahami konsep dengan melatih kemampuan mereka, mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat, menggunakan dan menangani alat secara aman merancang dan melakukannya. Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Hal ini karena dalam proses pembelajaran praktikum tidak hanya sekedar keterlibatan peserta didik saja, akan tetapi yang peran langsung dari peserta didik dalam identifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis serta

membuat laporan. Praktikum dapat menunjang materi pelajaran. Dalam hal ini pembelajaran praktikum memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menemukan dan membuktikan teori. Dengan begitu, pembelajaran praktikum dapat menunjang penguasaan konsep peserta didik terhadap materi pelajaran.

2. Deskripsi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Keterampilan proses sains peserta didik diukur dengan menggunakan lembar observasi yang terdiri dari kriteria penilaian. Keterampilan proses sains yang digunakan sebanyak 4 indikator yaitu mengamati/mengobservasi, mengkomunikasikan, memprediksi dan menyimpulkan.

Berdasarkan tabel 4.8 diketahui bahwa keterampilan proses sains yang tertinggi pada indikator mengamati yakni dengan persentase nilai rata-rata sebesar 84,03% dengan kategori sangat baik, dan keterampilan proses sains terendah pada indikator memprediksi yakni dengan persentase nilai rata-rata 70,14%.

Skor keterampilan proses sains peserta didik pada indikator mengamati pada tabel 4.8 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 84,03% dengan kategori sangat baik. Peserta didik telah mampu mengamati video dengan baik sebelum kegiatan praktikum berlangsung. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan keinginan untuk belajar. Hal lain dalam indikator mengamati peserta didik dilatih untuk menggunakan semua indera, baik indera penglihat,

pembau, pendengar, pengecap, maupun peraba dalam hal mengumpulkan data pengamatan terhadap objek pengamatan

Skor keterampilan proses sains peserta didik pada indikator mengkomunikasikan pada tabel 4.8 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 83,33 dengan kategori sangat baik. Peserta didik telah mampu mengkomunikasikan data dengan menghubungkan data hasil pengamatan dalam bentuk tulisan

Skor keterampilan proses sains peserta didik pada indikator memprediksi pada tabel 4.8 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 70,16% dengan kategori baik. Peserta didik telah mampu membuat ramalan atau prediksi dari kegiatan pengamatan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang.

Skor keterampilan proses sains peserta didik pada indikator menyimpulkan pada tabel 4.8 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 80,56% dengan kategori sangat baik. Peserta didik telah mampu membuat keputusan atau simpulan berdasarkan suatu peristiwa berdasarkan fakta, dan konsep yang diketahui. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Anitah (2007) bahwa kegiatan menyimpulkan atau membuat ringkasan materi pelajaran digunakan untuk memantapkan penguasaan siswa terhadap pokok materi, selain itu akan sangat berguna sekali bagi siswa yang tidak memiliki buku sumber (Nugroho, 2012:7).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa skor keterampilan proses sains peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains secara keseluruhan memperoleh keterampilan proses sains kategori baik dengan presentase nilai rata-rata sebesar 79,15%. Hasil skor keterampilan proses sains terendah yakni indikator memprediksi. Rendahnya skor keterampilan proses sains indikator memprediksi yakni peserta didik tidak mampu menghubungkan data, fakta yang didapatkan saat pengamatan, dan informasi. Hasil penelitian Suharlina (2009) menunjukkan bahwa indikator memprediksi yang baik juga terkait erat dengan hasil pengamatan peserta didik yang baik pula.

Keterampilan proses sains pada penelitian ini belum maksimal karena adanya beberapa faktor yang ditemui peneliti saat menggunakan pendekatan keterampilan proses sains selama proses pembelajaran antara lain sebagian peserta didik bermain-main dan tidak serius dalam melakukan pengamatan sehingga hanya sebagian peserta didik yang serius dan bertanya kepada guru. Hal ini terjadi karena pembelajaran berbasis praktikum jarang dilakukan sehingga ketika dilaksanakan praktikum peserta didik kurang serius dalam melakukan pengamatan. Terbatasnya jam pelajaran dalam setiap pertemuan menyebabkan peserta didik tidak maksimal dalam melakukan pengamatan. Selain itu, kurangnya fasilitas listrik yang tidak dapat menunjang kegiatan peserta didik dalam mengamati video.

3. Deskripsi Sikap (Afektif) Peserta Didik

Hasil penilaian sikap (Afektif) peserta didik dilaksanakan pada saat peserta didik melakukan pengamatan. Hasil penilaian sikap (Afektif) diukur dari lembar observasi pengamatan yang diisi oleh dua orang pengamat. Masing-masing pengamat, mengamati enam orang sampel peserta didik yang melakukan pengamatan.

Pada hasil penilaian sikap (Afektif) ini meliputi dua aspek penilaian yang diamati yakni ketelitian dan kejujuran. Hal ini dikarenakan dalam melakukan pengamatan, indikator keterampilan proses sains mampu menilai sikap ketelitian dan kejujuran peserta didik yaitu pada saat indikator mengamati dan menyimpulkan. Pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa rata-rata hasil penilaian sikap (Afektif) untuk ketelitian dengan nilai rata-rata sebesar 77 dengan kategori baik, dan untuk kejujuran dengan nilai rata-rata sebesar 88 dengan kategori sangat baik. Penilaian sikap (Afektif) peserta didik dilakukan karena untuk menunjang ketercapaian tujuan kurikulum 2013 dalam membentuk karakter peserta didik. Hal ini sejalan dengan pembentukan nilai dan sikap ilmiah peserta didik. Sikap ilmiah peserta didik merupakan penanaman sikap-sikap dalam diri peserta didik dalam kegiatan percobaan, diskusi dan proses pembelajaran (Tursinawati, 2017:2). Penilaian sikap ilmiah diharapkan peserta didik dapat memiliki

sikap (Afektif) ketelitian dalam mengamati berbagai subjek pengamatan dengan benar sehingga hasil yang didapatkan benar-benar akurat. Memiliki sikap (Afektif) kejujuran dalam menyampaikan pendapat dan hasil diskusi atau laporan pengamatan, sehingga hasil dari pengamatan disampaikan apa adanya sesuai dengan fakta yang ada.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa skor sikap (Afektif) peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains secara keseluruhan memperoleh sikap (Afektif) dengan kategori sangat baik dengan nilai rata-rata 83. Hal ini karena dalam pendekatan keterampilan proses sains membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran, dan pendekatan keterampilan proses sebagai wawasan atau panutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Rustaman (2003) Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial (Rohani, 2012:2).

4. Deskripsi Keterampilan (Psikomotorik) Peserta Didik

Hasil penilaian keterampilan (Psikomotorik) peserta didik dilaksanakan setelah semua proses pembelajaran telah selesai. Hasil penilaian keterampilan (Psikomotorik) didapatkan dari keterampilan menulis peserta didik yang diukur menggunakan lembar observasi

pengamatan yang diisi oleh dua orang pengamat. Masing-masing pengamat, mengamati enam orang sampel peserta didik yang melakukan pengamatan.

Pada hasil penilaian keterampilan (Psikomotorik) ini meliputi empat aspek penilaian yang diamati yakni kemampuan merancang tulisan, keterkaitan tulisan dengan topik, isi tulisan dan cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan. Pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa rata-rata hasil penilaian keterampilan (Psikomotorik) untuk aspek penilaian kemampuan merancang tulisan dengan nilai rata-rata sebesar 71 dengan kategori baik. Aspek penilaian keterkaitan tulisan dengan topik dengan nilai rata-rata sebesar 75 dengan kategori sangat baik. Aspek penilaian isi tulisan dengan nilai rata-rata sebesar 73 dengan kategori baik. Aspek penilaian cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan dengan nilai rata-rata sebesar 75 dengan kategori baik.

Penilaian keterampilan (Psikomotorik) peserta didik dilakukan karena menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan yang merupakan salah satu dari hasil belajar, salah satunya keterampilan menulis, sehingga hasil belajar tidak hanya dari segi kognitif saja. Keterampilan menulis peserta didik ini didukung dari hasil pengamatan lingkungan sekitar, mengamati video dan gambar, dan kegiatan praktikum, sehingga banyaknya referensi dan sumber-sumber yang mendukung peserta didik untuk mengeksplor berbagai informasi untuk

membuat tulisan yang dapat memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan berdasarkan hasil pengamatan peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa skor keterampilan (Psikomotorik) peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains secara keseluruhan memperoleh keterampilan (Psikomotorik) dengan nilai rata-rata 73 memiliki kategori baik.

5. Integrasi Sains dan Islam dalam Materi Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan adalah segala sesuatu yang masuk atau dimasukkannya baik berupa zat, makhluk hidup, energi, dan komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya. Peserta didik diberi pengetahuan tentang pentingnya menjaga lingkungan hidup agar bumi yang kita huni benar-benar sesuai dengan fungsinya. Allah SWT berfirman dalam Q.S.Al-Baqarah/2:30., sebagai berikut:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّيْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةًۭ قَالُوْۤا اَنْجَعِلْ فِيْهَا مَنْ يُّفْسِدُ فِيْهَا وَيَسْفِكُ
الدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَۗ قَالَ اِنِّيْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ ۝۳۰

Artinya: Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui".

Ayat diatas menjelaskan bahwa manusia diciptakan sebagai khalifah untuk menjaga bumi, tetapi ternyata manusia sendiri yang membuat kerusakan dimuka bumi. Surah lain yang menyerukan manusia untuk tidak membuat kerusakan seperti dijelaskan pada Q.S.Al-A'raf. Allah SWT berfirman dalam Q.S.Al-A'raf/7:56., sebagai berikut:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ
٥٦

Artinya: Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

Ayat ini juga menyerukan untuk tidak berbuat kerusakan dimuka bumi. Kerusakan dalam ayat ini tidak hanya kerusakan terhadap lingkungan juga kerusakan dengan melakukan kemusyrikan dan perbuatan maksiat. Allah SWT akan memperbaikinya dengan mengutus para rasul dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut terhadap siksaNya dan terhadap nikmatnya (Jalaluddin, 1990:644).

Kerusakan lingkungan dalam ayat tersebut terjadi juga dari sikap manusia yang tidak peduli terhadap lingkungan, sehingga terjadi pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan yang terjadi diantaranya: pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah dan pencemaran suara. Hal-hal ini dapat merusak lingkungan yang dapat mengakibatkan berbagai masalah diantaranya: terhadap lingkungan,

kesehatan, pertanian, tumbuhan, hewan, hujan asam, efek rumah kaca,
dan rusaknya lapisan ozon.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

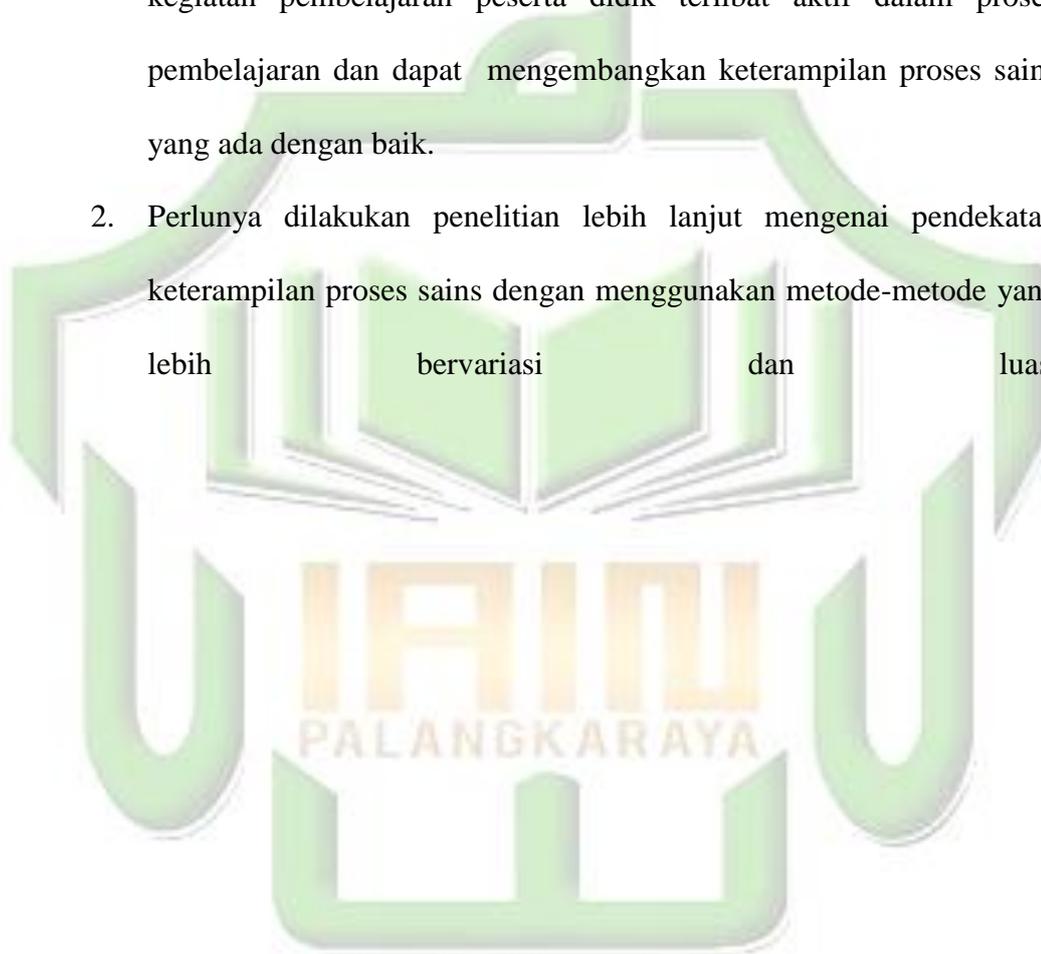
A. Kesimpulan

1. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi berpengaruh terhadap penguasaan konsep peserta didik pada materi pencemaran lingkungan, dengan $t_{hitung} = 1,93 > t_{tabel} = 1,72$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa penguasaan konsep yang dicapai peserta didik dipengaruhi oleh pendekatan keterampilan proses sains berbasis praktikum investigasi.
2. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains memberikan hasil yang baik untuk keterampilan proses sains peserta didik dengan presentase nilai rata-rata 79,15%.
3. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains memberikan hasil yang sangat baik untuk sikap (Afektif) peserta didik dengan nilai rata-rata 83.
4. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains memberikan hasil yang baik untuk keterampilan (Psikomotorik) peserta didik dengan nilai rata-rata 73.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses sains disarankan agar diterapkan oleh pengajar dikelas, karena dalam kegiatan pembelajaran peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains yang ada dengan baik.
2. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pendekatan keterampilan proses sains dengan menggunakan metode-metode yang lebih bervariasi dan luas.



Daftar Pustaka

- Afandi, Muhamad. 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: UNISSULA PRESS.
- Amnie, Erlinda. 2014. Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Pada Ranah Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP Unila*.
- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Damayanti, Erien. 2015. *Pengaruh pendekatan keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep IPA Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah 12 Pamulang*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Dzamarah, Saiful B. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fatmawati, Sri. Perumusan Tujuan Pembelajaran dan Soal Kognitif Berorientasi pada Revisi Taksonomi Bloom dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal EduSains*, 1(2).
- Hadiana, La Rosiani. 2011. *Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa Biologi*. Jurnal Pendidikan Biologi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. American: Indiana University.
- Jalaluddin, Al-Mahalliy. 1990. *Tafsir Jalalain Berikut Asbaabun Nuzul Ayat*. Bandung: Sinar baru.
- Kunandar. 2015. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kusnan, R. 2016. IPA. Jakarta: Gema Nusa.
- Nurhasanah. 2016. *Penggunaan Tes Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Dalam Pembelajaran Konsep Kalor Dengan Model Inkuiri Terbimbing*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

- Nugroho, Arya Setya. Peningkatan Penguasaan Konsep Dengan Model Pembelajaran Konsep Dalam Pembelajaran IPS Di Sekolah Dasar. *Jurnal PGSD*, 01(02).
- Pamungkas, Agasta Kusuma, 2016. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Fotosintesis*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Purwanto, N. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., Rahayu, S. 2016. Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP Pada Materi Tekanan Pada Zat Cair Dan Aplikasinya. *Jurnal Pendidikan sains*, 4(3).
- Rohani. 2012. Hubungan Antara Ketrampilan Proses Sains Dan Berpikir Kritis Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Polusi Lingkungan Di SMA Negeri 3 Palangka Raya. *Jurnal EduSains*, 1(2).
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sagala, Syaiful. 2003. *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung: ALFABETA.
- Semiawan, Conny. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana.
- Siregar, Eveline. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana dan Ibrahim. 2001. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana. 2001. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudijono, Anas. 2000. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Sugiyono, 2007. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumar, Warni Tune. 2016. *Strategi Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Soft Skill*. Yogyakarta: Deepublish
- Supriyadi, Gito. 2011. *Pengantar & Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Malang: Intimedia.
- Suprihariningrum, Jamil. 2014. *Strategi Pembelajaran (Teori & Aplikasi)*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Supardi. 2015. *Penilaian Autentik Pembelajaran Afektif, Kognitif, dan Psikomotor Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Suryaningsih, Yeni. 2017. Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Education*, 2(2).
- Tursinawati. 2017. Analisis Kemunculan Sikap Ilmiah pada Rubrik Penilaian Sikap Subtema Macam-macam Sumber Energi di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Educhild*, 6(1).
- Widodo, Wahono. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

RPP KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: MTs Miftahul Jannah Palangka Raya
Kelas/Semester	: VII/II
Materi	: Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu	: 2 X 40 Menit

A. Kompetensi Inti

- | | |
|------|--|
| KI 1 | 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya. |
| KI 2 | 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara afektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. |
| KI 3 | 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan dan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. |
| KI 4 | 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. |

B. Kompetensi Dasar

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi.
- 3.8. Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.
- 4.8. Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran dilingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Pertemuan I

- 2.1.1 Peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti dan jujur.
- 3.8.1 Peserta didik dapat mencirikan pencemaran.
- 3.8.2 Peserta didik dapat menentukan 3 macam pencemaran.
- 3.8.3 Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran air.
- 3.8.4 Peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran air.
- 3.8.5 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran air.
- 3.8.6 Peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran air.

2. Pertemuan II

- 2.1.1 Peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti dan jujur.
- 3.8.7 Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran udara.
- 3.8.8 Peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran udara.
- 3.8.9 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara.
- 3.8.10 Peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran udara.

3. Pertemuan III

- 2.1.1 Peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti dan jujur.
- 3.8.11 Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran tanah.
- 3.8.12 Peserta didik dapat menentukan sumber penyebab pencemaran tanah.
- 3.8.13 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran tanah.
- 3.8.14 Peserta didik dapat menyebutkan cara penanggulangan pencemaran tanah.
- 4.8.1 Peserta didik dapat merancang tulisan gagasan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan berdasarkan hasil pengamatan.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Pertemuan I

- 2.1.1 Melalui pengamatan, peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti dan jujur.
- 3.8.1 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat dapat mencirikan pencemaran dengan benar.
- 3.8.2 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menentukan 3 macam pencemaran dengan benar.
- 3.8.3 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran air dengan benar.
- 3.8.4 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran air dengan benar.

- 3.8.5 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran air dengan benar.
- 3.8.6 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran air dengan benar.

2. Pertemuan II

- 2.1.1 Melalui pengamatan, peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti dan jujur.
- 3.8.7 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran udara dengan benar.
- 3.8.8 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat mengategorikan sumber penyebab pencemaran udara dengan benar.
- 3.8.9 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara dengan benar.
- 3.8.10 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran udara dengan benar.

3. Pertemuan III

- 2.1.1 Melalui pengamatan, peserta didik dapat menunjukkan sikap teliti dan jujur.
- 3.8.11 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran tanah dengan benar.
- 3.8.12 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menentukan sumber penyebab pencemaran tanah dengan benar.
- 3.8.13 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran tanah dengan benar.
- 3.8.14 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menyebutkan cara penanggulangan pencemaran tanah dengan benar.
- 4.8.1 Melalui penugasan, peserta didik dapat merancang tulisan gagasan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan berdasarkan hasil pengamatan dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Pencemaran

Pencemaran lingkungan merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia dan bukan dari kegiatan perorangan. Selain itu, pencemaran dapat diakibatkan oleh faktor alam, contoh gunung meletus

yang menimbulkan abu vulkanik. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Suatu zat dikatakan polutan apabila kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas, berada pada waktu yang tidak tepat, berada pada tempat yang tidak semestinya.

2. Macam-Macam Pencemaran

a. Pencemaran Air

Air dapat dikatakan tercemar apabila air itu sudah berubah, baik warna, bau, maupun rasanya. Jadi, pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, di antaranya berbagai logam berat yang berbahaya.



Gambar 1.1 Pencemaran air akibat sampah

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.

1) Limbah industri

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Selain itu, limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, serta mengandung asam belerang, berbau menyengat. Seperti limbah pabrik baja, limbah pabrik emas, limbah pabrik cat, limbah pabrik pupuk organik, limbah pabrik farmasi dan lain-lain. Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai akan

menimbulkan pencemaran air dan merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut.

2) Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daun dan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi. Di perairan sampah mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme. Akibat penguraian tersebut kandungan oksigen dalam perairan juga menurun. Menurunnya kandungan oksigen dalam perairan akan merugikan kehidupan biota di dalamnya.

3) Limbah pertanian

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Namun dengan digunakannya fertiliser sebagai pestisida yang dilakukan secara berlebihan sering menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Selain itu penggunaan pupuk urea, penggunaan pupuk yang berlebihan dapat menyebabkan suburannya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau. Pupuk yang tidak terserap ke tumbuhan akan terbuang menuju perairan. Akibatnya terjadi *blooming algae* atau tumbuh suburannya ganggang. Tanaman ganggang ini dapat menutupi seluruh permukaan air sehingga mengurangi kadar sinar matahari yang masuk ke dalam perairan tersebut. Akibatnya proses fotosintesis *fitoplankton* terganggu dan kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun sehingga merugikan makhluk hidup lain yang berada di dalamnya.

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti:

1) Penurunan kualitas lingkungan

Pembuangan limbah organik dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme atau kesuburan tanaman air, sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.

2) Gangguan kesehatan

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit. Tidak menutup kemungkinan di dalam air limbah tersebut mengandung virus dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Air limbah juga bisa digunakan sebagai sarang nyamuk dan lalat yang dapat membawa (vektor) penyakit tertentu.

3) Pemekatan hayati

Perairan tercemar oleh bahan beracun kemudian meresap ke dalam tubuh alga, selanjutnya hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga tersebut, kemudian zooplankton akan dimakan ikan kecil dan ikan besar akan memakan ikan kecil. Apabila ikan besar ditangkap manusia dan dimakan maka bahan beracun akan masuk ke dalam tubuh manusia.

4) Mengganggu pemandangan

Kadang-kadang air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu pemandangan kota. Meskipun air yang tercemar tidak menimbulkan bau, perubahan warna air mengganggu pandangan mata. Hal ini tentu mengganggu kenyamanan dan keasrian kota.

5) Mempercepat proses kerusakan benda

Air limbah ada yang mengandung zat yang dapat diubah oleh bakteri *anaerob* menjadi gas yang dapat merusak seperti H_2S , gas ini dapat mempercepat perkaratan pada besi. (Widodo, 2016:56)

Pengolahan limbah bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi dan terapung, menguraikan bahan organik *biodegradable* (bahan organik yang dapat terurai oleh aktivitas makhluk hidup), meminimalkan bakteri patogen, serta memerhatikan estetika dan lingkungan. Penanggulangan pencemaran air dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Pembuatan kolam stabilisasi
- 2) IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)
- 3) Pengelolaan excreta dengan cara *recycle* (pendaurulangan), *reuse* (penggunaan ulang), *reduce* (penghematan/pengurangan), *repair* (pemeliharaan).

b. Pencemaran Udara

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan komponen biotik. Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas yaitu oksigen. Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, atau tumbuhan, serta merusak keindahan alam serta kenyamanan. (Widodo, 2016:61)



Gambar 1.2 Pencemaran udara akibat asap bermotor

Beberapa kegiatan manusia maupun alam menghasilkan senyawa-senyawa gas yang membuat udara tercemar. Berikut penyebab pencemaran udara yaitu:

1. Aktivitas alam

Kotoran hewan ternak mengandung senyawa metana yang dapat meningkatkan suhu bumi dan akibatnya terjadi pemanasan global. Selain itu, bencana alam seperti meletusnya gunung berapi yang menghasilkan abu vulkanik yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tanaman.

2. Aktivitas manusia seperti, pembakaran sampah, asap-asap industri, asap kendaraan, asap rokok, senyawa-senyawa buangan CFC).

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak organisme antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon.

1. Kesehatan

Kualitas udara yang menurun dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti ISPA (infeksi saluran pernapasan), emfisema yaitu gejala kesulitan pengangkutan oksigen.

2. Bagi tumbuhan

Abu vulkanik dari meletusnya gunung berapi akan memicu terjadinya hujan asam. Hujan asam mengandung senyawa sulfur yang bersifat asam. Kondisi asam ini dapat mematikan tanaman setempat.

3. Efek rumah kaca

Konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca, yakni peningkatan suhu bumi. CO dan CO₂ akan membentuk semacam

lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkumpul di dalam seperti pada rumah kaca.

4. Rusaknya lapisan ozon

CFC merupakan senyawa yang digunakan produk-produk pendingin (*freezer*, AC) dan aerosol. Ketika CFC terurai di atmosfer maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Dengan demikian ozon akan terurai menyebabkan lapisan ozon berlubang.

c. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran tanah dapat disebabkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

1) Limbah domestik

- a) Limbah padat berupa senyawa organik yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme seperti plastik, serat, keramik, kaleng dan bekas bahan bangunan
- b) Limbah cair berupa tinja, deterjen, oli, cat.

2) Limbah industri

- a) Limbah padat berupa sisa pengolahan pabrik gula, kertas, *pulp*, rayon, *plywood*, pengawetan buah, ikan, daging.
- b) Limbah cair dari sisa-sisa pengolahan industri pelapisan logam dan industri kimia, tembaga, timbal, perak, khrom, arsen, dan boron.

3) Limbah pertanian

Penggunaan pupuk yang terus menerus dalam pertanian akan merusak struktur tanah, akibatnya kesuburan tanah berkurang dan tidak dapat ditanami jenis tanaman tertentu karena hara tanah semakin berkurang.

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk kedalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Selain itu juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. (Widodo, 2016:65-66)



Gambar 1.3 Pencemaran tanah akibat sampah dan industri

Penanggulangan pencemaran lingkungan dapat dilakukan apabila tanah sudah tercemar, yaitu *remediasi* dan *bioremediasi*. *Remediasi* adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar, dengan cara *in-situ* dan *ex-situ*. *Bioremediasi* adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). *Bioremediasi* bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air).

F. Prosedur/deskripsi materi

1. Pendekatan Pembelajaran

Keterampilan Proses Sains

2. Metode Pembelajaran

- a. Tanya jawab
- b. Eksperimen
- c. Ceramah
- d. Diskusi

3. Media, Alat dan Sumber Belajar

a. Media

- 1) Power Point
- 2) Video

b. Alat/Bahan

- 1) LCD

c. Sumber Belajar

- Wahono Widodo, dkk. 2016. Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Semester II. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Internet

F. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Ke I

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a. 2. Guru mengabsensi kehadiran peserta didik. 3. Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan “ Jika nelayan mengambil ikan di sungai kahayan menggunakan racun adakah dampak yang timbul terhadap ikan yang ada disungai tersebut ?” 4. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat tertarik untuk mengikuti pembelajaran. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 Menit
Inti	<p>Langkah 1 KPS : Mengamati/Observasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan gambar atau video pencemaran air 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati gambar atau video pencemaran air dengan cermat. 3. Peserta didik dibimbing untuk membentuk kelompok dengan beranggotakan 4-6 orang. 4. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok. 5. Peserta didik dibimbing untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 6. Peserta didik membuat rumusan masalah dari gambar atau video yang diamati. 7. Peserta didik membuat hipotesis dari gambar atau video yang diamati. 8. Guru mengikuti kemajuan setiap kelompok dan memberikan bantuan jika diperlukan. 9. Peserta didik melakukan uji coba untuk membuktikan hipotesis. <p>Langkah 2 KPS : Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Setiap kelompok menyampaikan hasil pengamatan secara tertulis kedalam bentuk tabel pengamatan. 	60 Menit

	Langkah 3 KPS : Memprediksi 11. Peserta didik menyatakan dugaan dari kegiatan mengamati/ mengobservasi dan uji coba jika hal tersebut dapat terjadi terus menerus.	
Penutup	Langkah 4 KPS : Menyimpulkan 1. Peserta didik menyimpulkan seluruh rangkaian dan hasil-hasil yang diperoleh. 2. Guru dan peserta didik bersama-sama mengakhiri pertemuan. 3. Guru mengucapkan salam.	10 Menit

2. Pertemuan Ke II

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a. 2. Guru mengabsensi kehadiran peserta didik. 3. Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan "Masih ingatkah kalian bencana kabut asap yang melanda Kota Palangka Raya beberapa tahun yang lalu ? tahukah kalian apa penyebab dari bencana kabut asap tersebut ?" 4. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat tertarik untuk mengikuti pembelajaran. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	10 Menit
Inti	Langkah 1 KPS : Mengamati/Observasi 1. Guru menampilkan gambar atau video pencemaran udara. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati gambar atau video pencemaran udara dengan cermat. 3. Peserta didik dibimbing untuk membentuk kelompok dengan beranggotakan 4-6 orang. 4. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok. 5. Peserta didik dibimbing untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 6. Peserta didik membuat rumusan masalah	60 Menit

	<p>dari gambar atau video yang diamati.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik membuat hipotesis dari gambar atau video yang diamati. 8. Guru mengikuti kemajuan setiap kelompok dan memberikan bantuan jika diperlukan. 9. Peserta didik melakukan uji coba untuk membuktikan hipotesis. <p>Langkah 2 KPS : Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Setiap kelompok menyampaikan hasil pengamatan secara tertulis kedalam bentuk tabel pengamatan. <p>Langkah 3 KPS : Memprediksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik menyatakan dugaan dari kegiatan mengamati/ mengobservasi dan uji coba jika hal tersebut dapat terjadi terus menerus. 	
Penutup	<p>Langkah 4 KPS : Menyimpulkan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimpulkan seluruh rangkaian dan hasil-hasil yang diperoleh. 2. Guru dan peserta didik bersama-sama mengakhiri pertemuan. 3. Guru mengucapkan salam. 	10 Menit

3. Pertemuan Ke III

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a. 2. Guru mengabsensi kehadiran peserta didik. 3. Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan ““bolehkah kita membuang sampah sembarangan tempat? apabila sampah dibuang disembarangan tempat akan mengakibatkan?””. 4. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat tertarik untuk mengikuti pembelajaran. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 Menit
Inti	<p>Langkah 1 KPS : Mengamati/Observasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan gambar atau video pencemaran tanah. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati gambar 	60 Menit

	<p>atau video pencemaran tanah dengan cermat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik dibimbing untuk membentuk kelompok dengan beranggotakan 4-6 orang. 4. Guru membagikan LKPD pada masing-masing kelompok. 5. Peserta didik dibimbing untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 6. Peserta didik membuat rumusan masalah dari gambar atau video yang diamati. 7. Peserta didik membuat hipotesis dari gambar atau video yang diamati. 8. Guru mengikuti kemajuan setiap kelompok dan memberikan bantuan jika diperlukan. 9. Peserta didik melakukan uji coba untuk membuktikan hipotesis. <p>Langkah 2 KPS : Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Setiap kelompok menyampaikan hasil pengamatan secara tertulis kedalam bentuk tabel pengamatan. <p>Langkah 3 KPS : Memprediksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik menyatakan dugaan dari kegiatan mengamati/ mengobservasi dan uji coba jika hal tersebut dapat terjadi terus menerus. 	
Penutup	<p>Langkah 4 KPS : Menyimpulkan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimpulkan seluruh rangkaian dan hasil-hasil yang diperoleh. 2. Guru memberikan tugas kepada peserta didik dapat merancang tulisan gagasan masalah pencemaran lingkungan berdasarkan hasil pengamatan. 3. Guru dan peserta didik bersama-sama mengakhiri pertemuan. 4. Guru mengucapkan salam. 	10 Menit

G. Penilaian

No.	Kompetensi	Teknik	Instrumen	Bentuk instrumen
1.	KI 2	Observasi	Lembar observasi	Rubrik Penilaian Sikap
2.	KI 3	Tes tertulis	Lembar tes tertulis	Pilihan Ganda
		Observasi	Lembar observasi KPS	Rubrik Keterampilan Proses Sains
3.	KI 4	Observasi	Lembar Penilaian	Rubrik Penilaian Keterampilan (Psikomotor)

Palangka Raya, April 2018

Peneliti

Fariana Susanti

NIM.1401140385

INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP

Nama :
Materi :
Kelas/semester : VII / II
Hari/tanggal :

Petunjuk :

1. Pengamatan dilakukan pada sampel kelas VII B yang telah ditentukan.
2. Pengamat terdiri dari 2 orang pengamat.
3. Pengamat selama melakukan pengamatan diperkenankan duduk ditempat yang tepat agar dapat mengamati satu orang peserta didik yang diamati.
4. Pengamatan dilakukan pada saat melakukan praktikum.
5. Hasil pengamatan ditulis dalam lembar penilaian dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor sesuai dengan hasil pengamatan pada kolom yang telah tersedia.

No.	Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria	Skor
1.	Ketelitian	4	Teliti dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, menyatakan dugaan dan menyimpulkan hasil pengamatan.	
		3	Teliti dalam hal melakukan pengamatan dan mencatat data, menyatakan dugaan tetapi masih kurang teliti dalam menyimpulkan hasil pengamatan.	
		2	Teliti dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, tetapi kurang teliti dalam menyatakan dugaan dan menyimpulkan hasil pengamatan.	
		1	Kurang teliti dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, menyatakan dugaan dan tidak menyimpulkan hasil pengamatan.	

2.	Kejujuran	4	Jujur dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, menyatakan dugaan dan menyimpulkan hasil pengamatan	
		3	Jujur dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, mendeskripsikan hasil pengamatan, menyatakan dugaan tetapi kurang dalam menyimpulkan hasil pengamatan	
		2	Jujur dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, tetapi kurang dalam menyatakan dugaan dan menyimpulkan hasil pengamatan	
		1	Tidak jujur dalam hal melakukan pengamatan, mencatat data, menyatakan dugaan dan menyimpulkan hasil pengamatan	

***Format Penilaian**

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Palangka Raya, April 2018

Observer

(.....)

Lampiran II

INSTRUMEN PENILAIAN

KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nama :
Materi :
Kelas/semester : VII/II
Hari/tanggal :

Petunjuk :

1. Pengamatan dilakukan pada sampel kelas VII B yang telah ditentukan.
2. Pengamat terdiri dari 2 orang pengamat.
3. Pengamat selama melakukan pengamatan diperkenankan duduk ditempat yang tepat agar dapat mengamati satu orang peserta didik yang diamati.
4. Pengamatan dilakukan pada saat melakukan praktikum.
5. Hasil pengamatan ditulis dalam lembar penilaian dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor sesuai dengan hasil pengamatan pada kolom yang telah tersedia.

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Nilai	Kriteria	Skor
1.	Mengamati/ mengobservasi	4	Melakukan pengamatan dengan cara yang tepat, teliti dan mendapatkan hasil yang benar terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		3	Melakukan pengamatan dengan cara yang tepat tetapi kurang teliti terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		2	Melakukan pengamatan tetapi dengan kurang tepat dan kurang teliti terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		1	Tidak melakukan pengamatan terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	

2.	Mengkomunikasikan	4	Mencatat data kedalam tabel secara sistematis dengan jelas dan lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		3	Mencatat data kedalam tabel secara sistematis dengan jelas tetapi kurang lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		2	Mencatat data kedalam tabel secara sistematis tetapi tidak jelas dan tidak lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		1	Tidak mencatat data kedalam tabel secara sistematis dengan jelas dan dengan lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
3.	Memprediksi	4	Memprediksi apa yang terjadi dari hasil percobaan beserta penjelasannya dengan benar dan lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		3	Memprediksi apa yang terjadi dari hasil percobaan beserta penjelasannya dengan benar tetapi kurang lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		2	Memprediksi apa yang terjadi dari hasil percobaan beserta penjelasannya tetapi kurang benar, dan kurang lengkap terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		1	Tidak memprediksi apa yang terjadi dari hasil percobaan terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	

4.	Menyimpulkan	4	Membuat kesimpulan dengan benar dan tepat dari hasil percobaan yang dilakukan serta menghubungkannya dengan fakta dan konsep terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		3	Membuat kesimpulan dengan benar dan tepat dari hasil percobaan yang dilakukan tetapi tidak menghubungkannya dengan fakta dan konsep terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		2	Membuat kesimpulan dengan benar tetapi kurang tepat dari hasil percobaan yang dilakukan terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
		1	Tidak membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan terkait pencemaran lingkungan (Air, udara, tanah)	
Total				

Palangka Raya, April 2018

Observer

(.....)

Lampiran III

**INSTRUMEN PENILAIAN
KETERAMPILAN (PSIKOMOTOR)**

Nama :

Materi :

Kelas/semester : VII/II

Hari/tanggal :

Petunjuk :

1. Pengamatan dilakukan pada sampel kelas VII B yang telah ditentukan.
2. Pengamat terdiri dari 2 orang pengamat.
3. Pengamatan dilakukan pada saat seluruh rangkaian pembelajaran selesai.
4. Hasil pengamatan ditulis dalam lembar penilaian dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor sesuai dengan hasil pengamatan pada kolom yang telah tersedia.

No.	Aspek Penilaian	Nilai	Kriteria	Skor
1.	Kemampuan merancang tulisan	4	Merancang sesuai dengan gagasan secara benar dan tepat	
		3	Merancang sesuai dengan gagasan secara benar tetapi kurang tepat	
		2	Merancang sesuai dengan gagasan tetapi kurang benar dan kurang tepat	
		1	Tidak merancang gagasan	
2.	Keterkaitan tulisan dengan topik	4	Tulisan yang ditulis sesuai dan tepat dengan topik permasalahan	
		3	Tulisan yang ditulis sesuai tetapi kurang tepat dengan topik permasalahan	
		2	Tulisan yang ditulis tidak sesuai dan tidak tepat dengan topik permasalahan	
		1	Tidak menuliskan keterkaitan tulisan dengan topik permasalahan	

3.	Isi Tulisan	4	Isi tulisan singkat, padat akan informasi, jelas dan mudah dipahami	
		3	Isi tulisan singkat, padat akan informasi jelas namun sulit dipahami	
		2	Isi tulisan singkat, padat akan informasi namun tidak jelas dan sulit dipahami	
		1	Isi tulisan terlalu panjang, tidak jelas dan sulit dipahami	
4.	Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	4	Memberikan penyelesaian masalah terkait pencemaran lingkungan dengan benar dan tepat	
		3	Memberikan penyelesaian masalah terkait pencemaran lingkungan dengan benar tetapi kurang tepat	
		2	Memberikan penyelesaian masalah terkait pencemaran lingkungan tidak benar dan kurang tepat	
		1	Tidak memberikan penyelesaian masalah terkait pencemaran lingkungan	

***Format Penilaian**

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Palangka Raya, April 2018

Observer

(.....)



RPP KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : MTs Miftahul Jannah Palangka Raya
Kelas/Semester : VII/II
Materi : Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu : 2 X 40 Menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

- KI 2 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara afektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI 3 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan dan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.8. Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Pertemuan I

- 3.8.1 Peserta didik dapat mencirikan pencemaran.
- 3.8.2 Peserta didik dapat menentukan 3 macam pencemaran.
- 3.8.3 Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran air.
- 3.8.4 Peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran air.
- 3.8.5 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran air.
- 3.8.6 Peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran air.

2. Pertemuan II

- 3.8.7 Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran udara.
- 3.8.8 Peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran udara.
- 3.8.9 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara.
- 3.8.10 Peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran udara.

3. Pertemuan III

- 3.8.11 Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran tanah.
- 3.8.12 Peserta didik dapat menentukan sumber penyebab pencemaran tanah.

- 3.8.13 Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran tanah.
- 3.8.14 Peserta didik dapat menyebutkan cara penanggulangan pencemaran tanah.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Pertemuan I

- 3.8.1 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat dapat mencirikan pencemaran dengan benar.
- 3.8.2 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menentukan 3 macam pencemaran dengan benar.
- 3.8.3 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran air dengan benar.
- 3.8.4 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran air dengan benar.
- 3.8.5 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran air dengan benar.
- 3.8.6 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran air dengan benar.

2. Pertemuan II

- 3.8.7 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran udara dengan benar.
- 3.8.8 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat mengkategorikan sumber penyebab pencemaran udara dengan benar.
- 3.8.9 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara dengan benar.
- 3.8.10 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran udara dengan benar.

3. Pertemuan III

- 3.8.11 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran tanah dengan benar.
- 3.8.12 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menentukan sumber penyebab pencemaran tanah dengan benar.
- 3.8.13 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran tanah dengan benar.
- 3.8.14 Melalui proses pembelajaran, peserta didik dapat menyebutkan cara penanggulangan pencemaran tanah dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Pencemaran

Pencemaran lingkungan merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan

ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia dan bukan dari kegiatan perorangan. Selain itu, pencemaran dapat diakibatkan oleh faktor alam, contoh gunung meletus yang menimbulkan abu vulkanik. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Suatu zat dikatakan polutan apabila kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas, berada pada waktu yang tidak tepat, berada pada tempat yang tidak semestinya.

2. Macam-Macam Pencemaran

a. Pencemaran Air

Air dapat dikatakan tercemar apabila air itu sudah berubah, baik warna, bau, maupun rasanya. Jadi, pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, di antaranya berbagai logam berat yang berbahaya.



Gambar 1.1 Pencemaran air akibat sampah

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.

a. Limbah industri

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Selain itu, limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, serta mengandung asam belerang, berbau menyengat. Seperti limbah pabrik baja, limbah pabrik emas, limbah pabrik cat, limbah pabrik pupuk organik, limbah pabrik farmasi dan lain-lain. Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai akan menimbulkan pencemaran air dan merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut.

b. Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daun dan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi. Di perairan sampah mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme. Akibat penguraian tersebut kandungan oksigen dalam perairan juga menurun. Menurunnya kandungan oksigen dalam perairan akan merugikan kehidupan biota di dalamnya.

c. Limbah pertanian

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Namun dengan digunakannya fertiliser sebagai pestisida yang dilakukan secara berlebihan sering menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Selain itu penggunaan pupuk urea, penggunaan pupuk yang berlebihan dapat menyebabkan suburinya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau. Pupuk yang tidak terserap ke tumbuhan akan terbuang menuju perairan. Akibatnya terjadi *blooming algae* atau tumbuh suburinya ganggang. Tanaman ganggang ini dapat menutupi seluruh permukaan air sehingga mengurangi kadar sinar matahari yang masuk ke dalam perairan tersebut. Akibatnya proses fotosintesis *fitoplankton* terganggu dan kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun sehingga merugikan makhluk hidup lain yang berada di dalamnya.

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti:

1) Penurunan kualitas lingkungan

Pembuangan limbah organik dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme atau kesuburan tanaman air, sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan

berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.

2) Gangguan kesehatan

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit. Tidak menutup kemungkinan di dalam air limbah tersebut mengandung virus dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Air limbah juga bisa digunakan sebagai sarang nyamuk dan lalat yang dapat membawa (vektor) penyakit tertentu.

3) Pemekatan hayati

Perairan tercemar oleh bahan beracun kemudian meresap ke dalam tubuh alga, selanjutnya hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga tersebut, kemudian zooplankton akan dimakan ikan kecil dan ikan besar akan memakan ikan kecil. Apabila ikan besar ditangkap manusia dan dimakan maka bahan beracun akan masuk ke dalam tubuh manusia.

4) Mengganggu pemandangan

Kadang-kadang air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu pemandangan kota. Meskipun air yang tercemar tidak menimbulkan bau, perubahan warna air mengganggu pandangan mata. Hal ini tentu mengganggu kenyamanan dan keasrian kota.

5) Mempercepat proses kerusakan benda

Air limbah ada yang mengandung zat yang dapat diubah oleh bakteri *anaerob* menjadi gas yang dapat merusak seperti H_2S , gas ini dapat mempercepat perkaratan pada besi. (Widodo, 2016:56)

Pengolahan limbah bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi dan terapung, menguraikan bahan organik *biodegradable* (bahan organik yang dapat terurai oleh aktivitas makhluk hidup), meminimalkan bakteri patogen, serta memerhatikan estetika dan lingkungan. Penanggulangan pencemaran air dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Pembuatan kolam stabilisasi
- 2) IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)
- 3) Pengelolaan excreta dengan cara *recycle* (pendaurulangan), *reuse* (penggunaan ulang), *reduce* (penghematan/pengurangan), *repair* (pemeliharaan).

b. Pencemaran Udara

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan komponen biotik. Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas yaitu oksigen. Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa

kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, atau tumbuhan, serta merusak keindahan alam serta kenyamanan. (Widodo, 2016:61)



Gambar 1.2 Pencemaran udara akibat asap bermotor

Beberapa kegiatan manusia maupun alam menghasilkan senyawa-senyawa gas yang membuat udara tercemar. Berikut penyebab pencemaran udara yaitu:

1. Aktivitas alam

Kotoran hewan ternak mengandung senyawa metana yang dapat meningkatkan suhu bumi dan akibatnya terjadi pemanasan global. Selain itu, bencana alam seperti meletusnya gunung berapi yang menghasilkan abu vulkanik yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tanaman.

2. Aktivitas manusia seperti, pembakaran sampah, asap-asap industri, asap kendaraan, asap rokok, senyawa-senyawa buangan CFC).

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak organisme antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon.

1. Kesehatan

Kualitas udara yang menurun dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti ISPA (infeksi saluran pernapasan), emfisema yaitu gejala kesulitan pengangkutan oksigen.

2. Bagi tumbuhan

Abu vulkanik dari meletusnya gunung berapi akan memicu terjadinya hujan asam. Hujan asam mengandung senyawa sulfur

yang bersifat asam. Kondisi asam ini dapat mematikan tanaman setempat.

3. Efek rumah kaca

Konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca, yakni peningkatan suhu bumi. CO dan CO₂ akan membentuk semacam lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkurung di dalam seperti pada rumah kaca.

4. Rusaknya lapisan ozon

CFC merupakan senyawa yang digunakan produk-produk pendingin (*freezer*, AC) dan aerosol. Ketika CFC terurai di atmosfer maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Dengan demikian ozon akan terurai menyebabkan lapisan ozon berlubang.

c. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran tanah dapat disebabkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

1) Limbah domestik

- a. Limbah padat berupa senyawa organik yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme seperti plastik, serat, keramik, kaleng dan bekas bahan bangunan
- b. Limbah cair berupa tinja, deterjen, oli, cat.

2) Limbah industri

- c) Limbah padat berupa sisa pengolahan pabrik gula, kertas, *pulp*, rayon, *plywood*, pengawetan buah, ikan, daging.
- d) Limbah cair dari sisa-sisa pengolahan industri pelapisan logam dan industri kimia, tembaga, timbal, perak, khrom, arsen, dan boron.

3) Limbah pertanian

Penggunaan pupuk yang terus menerus dalam pertanian akan merusak struktur tanah, akibatnya kesuburan tanah berkurang dan tidak dapat ditanami jenis tanaman tertentu karena hara tanah semakin berkurang.

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk kedalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Selain itu juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. (Widodo, 2016:65-66)



Gambar 1.3 Pencemaran tanah akibat sampah dan industri

Penanggulangan pencemaran lingkungan dapat dilakukan apabila tanah sudah tercemar, yaitu *remediasi* dan *bioremediasi*. *Remediasi* adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar, dengan cara *in-situ* dan *ex-situ*. *Bioremediasi* adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). *Bioremediasi* bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air).

G. Prosedur/deskripsi materi

1. Metode Pembelajaran

- a. Ceramah
- b. Tanya jawab

2. Media, Alat dan Sumber Belajar

- a. Media
 - 1) Power Point
 - 2) Video
- b. Alat/Bahan
 - 1) LCD

c. Sumber Belajar

- Wahono Widodo, dkk. 2016. Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Semester II. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Internet

G. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Ke I

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
----------	--------------------	---------

		Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a. 2. Guru mengabsensi kehadiran peserta didik. 3. Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan “ Jika nelayan mengambil ikan di sungai kahayan menggunakan racun adakah dampak yang timbul terhadap ikan yang ada di sungai tersebut ?” 4. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat tertarik untuk mengikuti pembelajaran. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 Menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan gambar atau video pencemaran air. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati gambar atau video pencemaran air dengan cermat. 3. Guru menjelaskan materi pembelajaran. 4. Guru memberikan kelas kontrol kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. 	60 Menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan. 2. Guru dan peserta didik bersama-sama mengakhiri pertemuan. 3. Guru mengucapkan salam. 	10 Menit

2. Pertemuan Ke II

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a. 2. Guru mengabsensi kehadiran peserta didik. 3. Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan “Masih ingatkah kalian bencana kabut asap yang melanda Kota Palangka Raya beberapa tahun yang lalu ? tahukah 	10 Menit

	<p>kalian apa penyebab dari bencana kabut asap tersebut ?”.</p> <p>4. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat tertarik untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	
Inti	<p>1. Guru menampilkan gambar atau video pencemaran udara.</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati gambar atau video pencemaran udara dengan cermat.</p> <p>3. Guru menjelaskan materi pembelajaran.</p> <p>4. Guru memberikan kelas kontrol kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.</p>	60 Menit
Penutup	<p>1. Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan.</p> <p>2. Guru dan peserta didik bersama-sama mengakhiri pertemuan.</p> <p>3. Guru mengucapkan salam.</p>	10 Menit

3. Pertemuan Ke III

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru mengucapkan salam dan berdo'a.</p> <p>2. Guru mengabsensi kehadiran peserta didik.</p> <p>3. Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan ““bolehkah kita membuang sampah sembarangan tempat? apabila sampah dibuang disembarangan tempat akan mengakibatkan?”.</p> <p>4. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat tertarik untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	10 Menit
Inti	<p>1. Guru menampilkan gambar atau video pencemaran tanah.</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada</p>	60 Menit

	peserta didik untuk mengamati gambar atau video pencemaran tanah dengan cermat. 3. Guru menjelaskan materi pembelajaran. 4. Guru memberikan kelas kontrol kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.	
Penutup	1. Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan. 2. Guru dan peserta didik bersama-sama mengakhiri pertemuan. 3. Guru mengucapkan salam.	10 Menit

H. Penilaian

No.	Kompetensi	Teknik	Instrumen	Bentuk instrumen
1.	KI 3	Tes tertulis	Lembar tes tertulis	Pilihan Ganda

Palangka Raya, April 2018

Peneliti

Fariana Susanti

NIM.1401140385

KISI-KISI SOAL TES HASIL BELAJAR

Mata Pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : VII/II
 Tahun Pelajaran : 2017/2018
 Materi : Pencemaran Lingkungan

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
 KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin,

tanggung jawab, peduli toleransi, gotong royong, santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang atau teori.

B. Kompetensi Dasar

3.8 : Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.

No	Indikator		Jenjang Kognitif	Nomor Soal	Kunci Jawaban
1.	3.8.1	Peserta didik dapat mencirikan pencemaran	C1	2	B
			C1	1	A
			C2	3	D
2.	3.8.2	Peserta didik dapat menentukan 3 macam pencemaran	C3	4	C
3.	3.8.3	Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran air	C1	5	C
			C1	6	A
4.	3.8.4	Peserta didik dapat mengategorikan sumber	C1	11	D
			C1	12	A

		penyebab pencemaran air	C2	28	B
5.	3.8.5	Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran air	C3	21	A
			C3	23	B
			C3	26	C
			C3	27	B
			C3	30	C
			C3	31	A
			C4	22	D
			C4	24	B
6.	3.8.6	Peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran air	C1	45	D
			C3	43	D
			C3	25	B
			C3	44	B
7.	3.8.7	Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran udara	C1	9	A
			C1	10	B
8.	3.8.8	Peserta didik dapat mengategorikan sumber penyebab pencemaran udara	C2	13	D
			C2	14	A
			C2	15	D
9.	3.8.9	Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran udara	C1	36	A
			C2	33	B
			C2	35	D
			C3	38	B
			C3	32	A
			C3	37	D
			C4	34	D
10.	3.8.10	Peserta didik dapat menentukan cara penanggulangan pencemaran udara	C1	46	D
			C2	47	D
			C2	51	A
			C3	48	A

			C3	49	C
			C3	52	C
			C3	53	C
			C3	55	C
			C3	56	C
11.	3.8.11	Peserta didik dapat memilih pengertian pencemaran tanah	C1	7	B
			C1	8	D
12.	3.8.12	Peserta didik dapat menentukan sumber penyebab pencemaran tanah	C1	16	A
			C2	19	D
			C2	18	B
			C2	20	C
			C3	17	C
13.	3.8.13	Peserta didik dapat menganalisis dampak pencemaran tanah	C2	39	D
			C3	42	B
			C4	40	B
			C4	41	D
14.	3.8.14	Peserta didik dapat menyebutkan cara penanggulangan pencemaran tanah	C1	50	D
			C1	54	B



INSTRUMEN UJI COBA TES HASIL BELAJAR KOGNITIF

Nama :

Kelas :

Petunjuk :

- 1) Tulislah terlebih dahulu identitas anda (nama dan kelas) pada lembar yang tersedia.
 - 2) Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberikan tanda (X) pada huruf A, B, C, dan D pada jawaban yang benar.
 - 3) Apabila jawaban anda salah dan anda ingin mengganti jawaban yang benar, berilah tanda sama dengan bertindih (X) pada jawaban yang salah dan kemudian silang kembali jawaban yang benar.
 - 4) Waktu untuk menjawab soal adalah 2 X 40 menit.
-
-

1. Pengertian pencemaran lingkungan yang paling tepat adalah ...

- a. Masuknya atau dimasukkannya bahan pencemar atau polutan kedalam lingkungan yang dapat mengganggu keadaan lingkungan.
 - b. Masuknya atau dimasukkannya bahan pencemar atau polutan kedalam lingkungan yang tidak mengganggu keadaan lingkungan.
 - c. Masuknya atau dimasukkannya bahan pencemar atau polutan kedalam tanah yang dapat mengganggu keadaan lingkungan.
 - d. Masuknya atau dimasukkannya bahan pencemar atau polutan kedalam tanah yang tidak mengganggu keadaan lingkungan.
2. Suatu zat atau bahan dapat menyebabkan perubahan lingkungan atau penurunan kualitas lingkungan disebut ...
- a. Kerusakan
 - b. Polutan
 - c. Polusi
 - d. Kesalahan
3. Suatu bahan atau zat dikatakan tidak sebagai bahan pencemar apabila keberadaannya sebagai berikut ...
- a. Berada pada tempat yang tidak semestinya.
 - b. Konsentrasi melebihi ambang batas.
 - c. Menimbulkan dampak.
 - d. Dapat terurai dengan cepat.
4. Berikut ini yang termasuk kedalam pencemaran lingkungan adalah ...
- a. Pencemaran biotik, pencemaran abiotik, pencemaran air.
 - b. Pencemaran biotik, pencemaran udara, pencemaran tanah.
 - c. Pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah.
 - d. Pencemaran air, pencemaran ekosistem, pencemaran udara.
5. Pengertian pencemaran air yang tepat adalah ...
- a. Masuknya makhluk hidup, zat, energi yang berasal dari kegiatan manusia ke perairan.
 - b. Masuknya zat dan komponen lain ke perairan yang berasal dari industri sehingga tidak dapat digunakan.

- c. Masuknya zat, energi dan makhluk hidup ke perairan yang menyebabkan berubahnya tatanan perairan akibat kegiatan manusia atau proses alam.
 - d. Masuknya makhluk hidup, zat, energi serta komponen lainnya ke perairan sehingga tidak dapat digunakan.
6. Perhatikan gambar dibawah ini



1

2

3

4

Pada gambar diatas yang termasuk pada pencemaran air terdapat pada gambar nomor ...

- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
7. Pencemaran tanah adalah ...
- a. Tanah semakin berkurang karena perkebunan.
 - b. Keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami.
 - c. Keadaan tanah berubah karena longsor.
 - d. Tanah semakin gembur.
8. Perhatikan gambar dibawah ini



1

2

3

4

Gambar diatas yang termasuk pencemaran tanah terdapat pada gambar nomor ...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

9. Pencemaran udara adalah ...

- a. Kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia yang memberikan dampak buruk, merusak keindahan alam, dan kenyamanan.
- b. Kondisi dimana udara sangat segar.
- c. Kondisi udara yang memprihatinkan.
- d. Kondisi udara yang sehat terbebas dari polusi.

10. Perhatikan gambar dibawah ini



1

2

3

4

Gambar diatas yang termasuk pencemaran udara terdapat pada gambar nomor ...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

11. Pencemaran air dapat disebabkan oleh hal-hal berikut ini ...

- a. Aktivitas gunung berapi.
- b. Pembakaran hutan.
- c. Industri berat.
- d. Pemakaian deterjen secara berlebihan.

12. Pembuangan sampah yang sembarangan dapat mengakibatkan banjir, banjir terjadi karena ...
 - a. Plastik sukar membusuk.
 - b. Sampah menyumbat aliran air.
 - c. Tidak ada bakteri pembusuk.
 - d. Tanah longsor.
13. Aktivitas manusia yang dapat menyebabkan pencemaran udara *kecuali*...
 - a. Pembakaran sampah
 - b. Asap-asap pabrik.
 - c. Asap rokok.
 - d. Penggunaan pupuk.
14. Kotoran-kotoran hewan ternak dapat mengakitnya ...
 - a. Pemanasan global.
 - b. Efek rumah kaca.
 - c. Rusaknya lapisan ozon.
 - d. Bencana.
15. Pencemaran udara yang terjadi secara alami adalah ...
 - a. Pembakaran sampah.
 - b. Kebakaran hutan.
 - c. Uap dari laut.
 - d. Aktivitas gunung merapi.
16. Salah satu sumber pencemaran tanah adalah ...
 - a. Sampah.
 - b. Kebakaran hutan.
 - c. Bahan bakar.
 - d. Gas.
17. Pencemaran tanah banyak diakibatkan oleh sampah organik dan anorganik. Salah satu penyebab pencemaran tanah tersebut adalah ...
 - a. Anorganik yaitu daun, plastik, besi.
 - b. Organik yaitu daun, kaca, sisa makanan.
 - c. Anorganik yaitu kaca, kertas, besi

- d. Organik yaitu kaca, kertas, besi.
18. Penggunaan pupuk yang terus menerus akan mengakibatkan ...
- Tanah menjadi lebih subur.
 - Berkurangnya hara tanah.
 - Menurunnya hama penyakit.
 - pH tanah meningkat.
19. Berikut penyebab pencemaran tanah, *kecuali* ...
- Limbah domestik.
 - Limbah industri.
 - Limbah pertanian.
 - Aktivitas gunung merapi.
20. Limbah cair yang dapat mengakibatkan pencemaran tanah adalah ...
- Tembaga.
 - Perak.
 - Oli.
 - Plastik.
21. Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Apabila dibuang ke perairan akan mengakibatkan ...
- Kandungan oksigen dalam perairan menurun.
 - Kandungan oksigen dalam perairan meningkat.
 - Tersedianya makanan bagi ikan.
 - Ikan semakin sehat.
22. Disuatu ekosistem perairan terdapat zooplankton, fitoplankton, ikan kecil, ikan besar, maka DDT akan terakumulasi pada ...
- Fitoplankton
 - Zooplankton
 - Ikan kecil
 - Ikan besar

23. Salah satu penyebab pencemaran air adalah penggunaan pupuk secara berlebihan sehingga tidak terserap oleh tumbuhan yang dapat mengakibatkan ...
- Ikan mendapatkan makanan tambahan.
 - Blooming* algae yang dapat mengganggu proses fotosintesis bagi fitoplankton.
 - Ikan semakin sehat.
 - Kandungan oksigen dalam perairan meningkat.
24. Perhatikan pernyataan dibawah ini
- 1) Gangguan kesehatan
 - 2) Menimbulkan keindahan lingkungan
 - 3) Penurunan kualitas lingkungan
 - 4) Meningkatnya daya tahan tubuh
- Pernyataan diatas yang merupakan dampak buruk dari air limbah ...
- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
25. Berikut adalah upaya pencegahan pencemaran air, kecuali ...
- Gunakan air dengan bijaksana.
 - Buang sampah di sungai.
 - Kurangi penggunaan deterjen.
 - Kurangi penggunaan obat nyamuk dan serangga.
26. Indikasi terjadinya pencemaran air antara lain ...
- Air berubah warna, berbau, ikan masih hidup.
 - Susah mencari air tawar, ikan hidup baik.
 - Air berubah warna, ikan banyak yang mati.
 - Air tidak berwarna, ikan masih hidup.
27. Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan *kecuali* ...
- Penurunan kualitas lingkungan.

- b. Efek rumah kaca.
 - c. Pemekatan hayati.
 - d. Mengganggu pemandangan.
28. Air limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan penyakit diare yang disebabkan oleh ...
- a. Rota virus.
 - b. Bakteri.
 - c. Protozoa
 - d. Metazoa.
29. Elang tiba-tiba mati setelah memakan ikan dan ikan telah memakan tumbuhan sedangkan tumbuhan telah tercemari oleh DDT, peristiwa ini terjadi akibat dari pencemaran ...
- a. Air
 - b. Tanah
 - c. Udara
 - d. Suara
30. Pada air sungai yang telah tercemar akan terlihat tanda-tanda ...
- a. Airnya jernih dan tidak berwarna.
 - b. Terdapat berbagai jenis fauna.
 - c. Ditumbuhi eceng gondok yang subur.
 - d. Airnya tidak berbau busuk.
31. Berdasarkan pengamatan semakin banyaknya deterjen yang dimasukkan ke dalam air, maka ikan yang ada di dalam air tersebut akan mengalami ...
- a. Dapat berkembang biak.
 - b. Penurunan kualitas.
 - c. Dapat beradaptasi dengan baik.
 - d. Kematian.
32. Dampak yang timbul jika kita menggunakan gas CFC pada kulkas, spray, dan AC adalah ...
- a. Pencemaran udara didalam rumah.
 - b. Pencemaran udara dilingkungan sekitar perumahan.

- c. Meningkatnya kadar bahan pencemar.
 - d. Efek rumah kaca.
33. Dampak jangka pendek dari pencemaran udara yaitu ...
- a. Hujan asam.
 - b. Menimbulkan penyakit.
 - c. Global warning.
 - d. Rusaknya lapisan ozon.
34. Perhatikan pernyataan berikut ini
- 1) Hujan asam
 - 2) Penurunan kualitas lingkungan
 - 3) Mengganggu pemandangan
 - 4) Infeksi saluran pernapasan (ISPA)
 - 5) Emfisema yaitu kesulitan pengangkutan oksigen
- Pernyataan diatas manakah yang merupakan dampak dari pencemaran udara bagi kesehatan ...
- a. 1 dan 2
 - b. 2 dan 3
 - c. 3 dan 4
 - d. 4 dan 5
35. Kerusakan ozon disebabkan oleh CFC yang dihasilkan peralatan rumah tangga. Salah satu alat yang menggunakan CFC adalah ...
- a. Penyedot debu
 - b. Hair dryer
 - c. Mesin cuci
 - d. AC
36. Gas yang menyebabkan efek rumah kaca adalah ...
- a. CO_2
 - b. H_2O
 - c. NO_3
 - d. NH_3
37. Akibat yang ditimbulkan oleh adanya pencemaran udara adalah ...

- a. Terganggunya kehidupan mikroorganisme tanah.
 - b. Matinya semua hama tumbuhan.
 - c. Berubahnya sifat kimiawi dan fisik air.
 - d. Terganggunya saluran pernapasan.
38. Pencemaran udara dapat menyebabkan terjadinya hujan asam. Hujan asam mengakibatkan ...
- a. Rusaknya tumbuh-tumbuhan.
 - b. Mematikan tanaman setempat.
 - c. Pertumbuhan yang baik pada tanaman.
 - d. Bertambahnya mineral dalam tanah.
39. Pencemaran tanah akan mengakibatkan hal sebagai berikut, *kecuali* ...
- a. Kesuburan tanah berkurang.
 - b. Tanah sulit tumbuh.
 - c. Binatang yang hidup didalam tanah mati.
 - d. Tanah menjadi gembur.
40. Rapuhnya cangkang telur burung sehingga meningkatkan tingkat kematian anakan yang memungkinkan hilangnya spesies tersebut. Peristiwa ini terjadi akibat dari pencemaran ...
- a. Air
 - b. Tanah
 - c. Udara
 - d. Suara
41. Perhatikan pernyataan dibawah ini
- 1) Mengganggu pemandangan
 - 2) Perubahan metabolisme Arthropoda
 - 3) Mempercepat kerusakan benda
 - 4) Penurunan hasil pertanian
- Pernyataan diatas yang merupakan dampak buruk dari pencemaran tanah adalah ...
- a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 3

- c. 2 dan 3
 - d. 2 dan 4
42. Perilaku membuang sampah rumah tangga yang merupakan sisa-sisa bahan organik ke tempat khusus yang akan dijadikan sebagai kompos merupakan tindakan ...
- a. Kurang tepat, sebab memerlukan waktu lama.
 - b. Baik, sebab pemanfaatan limbah untuk mengurangi pencemaran.
 - c. Baik, sebab lebih mudah.
 - d. Kurang tepat, sebab menimbulkan aroma yang tidak sedap.
43. Untuk mengatasi pencemaran tersebut dapat dilakukan dengan cara limbah pabrik harus ...

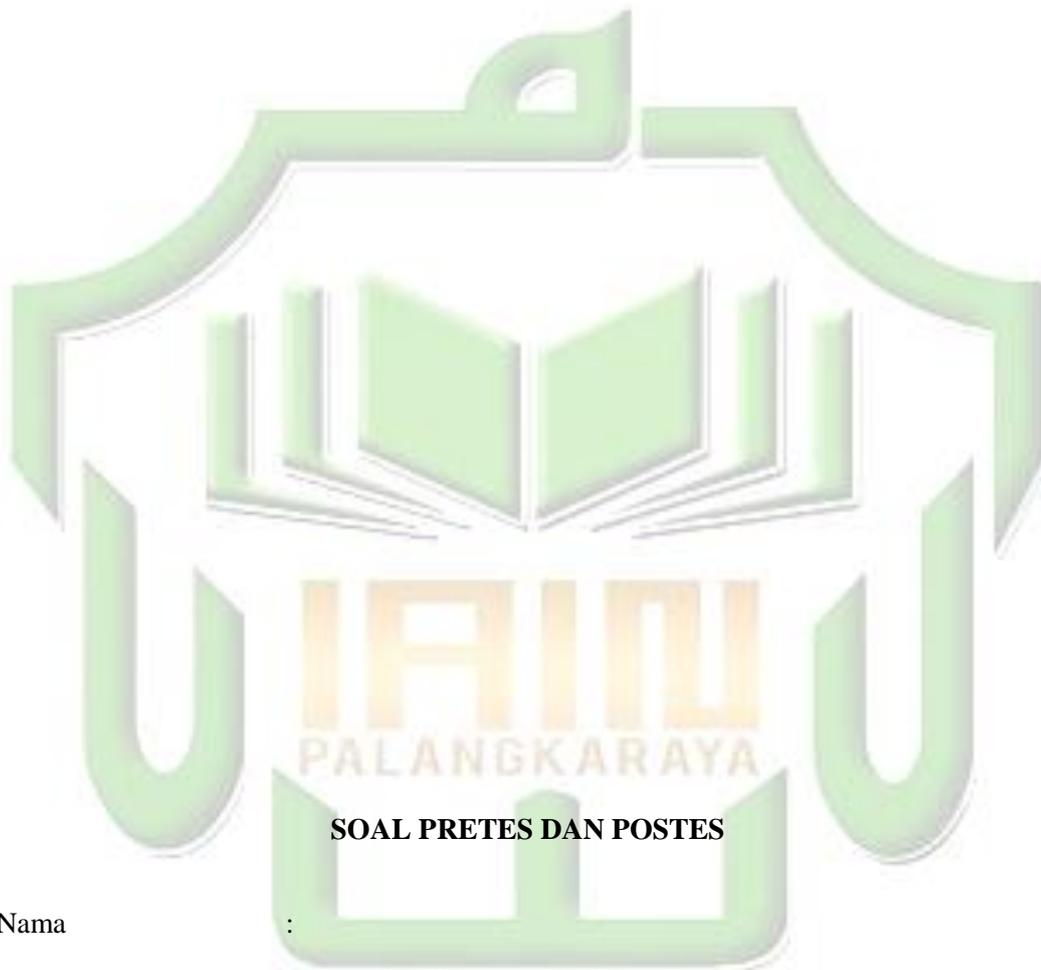


- a. Disalurkan ke laut.
 - b. Disalurkan ke sungai.
 - c. Disalurkan ke sawah.
 - d. Dibentuk pengelolaan limbah.
44. Salah satu cara untuk menanggulangi pencemaran air yaitu ...
- a. Menggunakan pupuk buatan dan pestisida secara berlebihan.
 - b. Melakukan daur ulang sampah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme.
 - c. Menggunakan pupuk buatan dan pestisida sesuai dengan dosis yang dianjurkan.
 - d. Membuat cerobong asap yang tinggi.
45. Melakukan pemeliharaan terutama tidak membuang sampah di perairan termasuk kegiatan ...
- a. *Recycle*.

- b. *Reuse*.
 - c. *Reduce*.
 - d. *Repair*.
46. Pencegahan pencemaran udara dapat dilakukan dengan melakukan ...
- a. Konsentrasi.
 - b. Filtrasi.
 - c. Erosi.
 - d. Reboisasi.
47. Berkaitan dengan pencemaran udara, program reboisasi bertujuan untuk ...
- a. Memperindah kota.
 - b. Supaya lingkungan teduh.
 - c. Lingkungan menjadi indah.
 - d. Mengurangi karbondioksida.
48. Dibawah ini adalah upaya yang dilakukan untuk mengatasi pencemaran udara adalah..
- a. Lokasi pabrik sebaiknya jauh dari pemukiman.
 - b. Lokasi pabrik sebaiknya dekat dari pemukiman.
 - c. Dirumah tangga wajib membuat unit pengelolaan sederhana.
 - d. Mengadakan pengawasan, pengendalian, dan pengelolaan hutan.
49. Cara menanggulangi pencemaran dari limbah industri adalah ...
- a. Membuang limbah industri pabrik sedikit demi sedikit.
 - b. Membatasi penggunaan zat kimia.
 - c. Mengolah limbah pabrik sebelum limbah dibuang kesungai.
 - d. Menutup industri-industri bahan kimia.
50. Memanfaatkan botol-botol bekas untuk wadah termasuk kegiatan ...
- a. *Reduce*.
 - b. *Recycle*.
 - c. *Replace*.
 - d. *Reuse*.
51. Manfaat kompos bagi tanah dan tanaman adalah ...
- a. Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah.

- b. Mengurangi kesuburan tanah.
 - c. Mengurangi kapasitas air tanah.
 - d. Tanah menjadi tandus.
52. Salah satu usaha yang dilakukan manusia untuk memelihara kesuburan tanah ialah ...
- a. Pembuatan saluran irigasi.
 - b. Melindungi flora dan fauna.
 - c. Melakukan rotasi jenis tanaman.
 - d. Melakukan reboisasi.
53. Penanggulangan yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran tanah diantaranya *kecuali* ...
- a. Menanggulangi sampah plastik.
 - b. Sistem tanam monokultur.
 - c. Mengelola sisa radioaktif.
 - d. Pemakaian produk sesuai kebutuhan.
54. Kegiatan yang dilakukan untuk membersihkan tanah yang sudah tercemar dengan menggunakan mikroorganisme disebut ...
- a. *Remediasi*.
 - b. *Bioremediasi*.
 - c. *Recycle*.
 - d. *Reduce*.
55. Untuk menanggulangi pencemaran tanah, kita harus memperlakukan limbah buangan dengan baik dan benar. Sampah merupakan limbah yang paling dekat dengan kita. Agar sampah tidak mencemari lingkungan yang kita harus lakukan adalah ...
- a. Membiarkan sampah berserakan dimana-mana.
 - b. Membuang sampah dilingkungan sekitar.
 - c. Membuang sampah pada tempatnya.
 - d. Membakar sampah disekitar pemukiman.
56. Salah satu upaya dalam pengendalian hama yang tidak menimbulkan pencemaran lingkungan adalah ...

- a. Penggunaan pestisida.
- b. Pengendalian dengan hertisida.
- c. Pengendalian secara biologis.
- d. Penyemprotan dengan insektisida.



SOAL PRETES DAN POSTES

Nama :

Kelas :

Petunjuk :

- 1) Tulislah terlebih dahulu identitas anda (nama dan kelas) pada lembar yang tersedia.

- 2) Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberikan tanda (X) pada huruf A, B, C, dan D pada jawaban yang benar.
 - 3) Apabila jawaban anda salah dan anda ingin mengganti jawaban yang benar, berilah tanda sama dengan bertindih (~~X~~) pada jawaban yang salah dan kemudian silang kembali jawaban yang benar.
 - 4) Waktu untuk menjawab soal adalah 1×45 menit.
-
-

1. Suatu zat atau bahan dapat menyebabkan perubahan lingkungan atau penurunan kualitas lingkungan disebut ...
 - a. Kerusakan
 - b. Polutan
 - c. Polusi
 - d. Kesalahan
2. Berikut ini yang termasuk kedalam pencemaran lingkungan adalah ...
 - a. Pencemaran biotik, pencemaran abiotik, pencemaran air.
 - b. Pencemaran biotik, pencemaran udara, pencemaran tanah.
 - c. Pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah.
 - d. Pencemaran air, pencemaran ekosistem, pencemaran udara.
3. Pengertian pencemaran air yang tepat adalah ...
 - a. Masuknya makhluk hidup, zat, energi yang berasal dari kegiatan manusia ke perairan.
 - b. Masuknya zat dan komponen lain ke perairan yang berasal dari industri sehingga tidak dapat digunakan.
 - c. Masuknya zat, energi dan makhluk hidup ke perairan yang menyebabkan berubahnya tatanan perairan akibat kegiatan manusia atau proses alam.
 - d. Masuknya makhluk hidup, zat, energi serta komponen lainnya ke perairan sehingga tidak dapat digunakan.
4. Perhatikan gambar dibawah ini



1

2

3

4

Pada gambar diatas yang termasuk pada pencemaran air terdapat pada gambar nomor ...

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

5. Pencemaran tanah adalah ...

- a. Tanah semakin berkurang karena perkebunan.
- b. Keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami.
- c. Keadaan tanah berubah karena longsor.
- d. Tanah semakin gembur.

6. Pencemaran udara adalah ...

- a. Kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia yang memberikan dampak buruk, merusak keindahan alam, dan kenyamanan.
- b. Kondisi dimana udara sangat segar.
- c. Kondisi udara yang memprihatinkan.
- d. Kondisi udara yang sehat terbebas dari polusi.

7. Perhatikan gambar dibawah ini



1

2

3

4

Gambar diatas yang termasuk pencemaran udara terdapat pada gambar nomor ...

- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
8. Pencemaran air dapat disebabkan oleh hal-hal berikut ini ...
- a. Aktivitas gunung berapi.
 - b. Pembakaran hutan.
 - c. Industri berat.
 - d. Pemakaian deterjen secara berlebihan.
9. Kotoran-kotoran hewan ternak dapat mengakibatkan ...
- a. Pemanasan global.
 - b. Efek rumah kaca.
 - c. Rusaknya lapisan ozon.
 - d. Bencana.
10. Pencemaran udara yang terjadi secara alami adalah ...
- a. Pembakaran sampah.
 - b. Kebakaran hutan.
 - c. Uap dari laut.
 - d. Aktivitas gunung merapi.
11. Pencemaran tanah banyak diakibatkan oleh sampah organik dan anorganik. Salah satu penyebab pencemaran tanah tersebut adalah ...
- a. Anorganik yaitu daun, plastik, besi.
 - b. Organik yaitu daun, kaca, sisa makanan.
 - c. Anorganik yaitu kaca, kertas, besi
 - d. Organik yaitu kaca, kertas, besi.
12. Penggunaan pupuk yang terus menerus akan mengakibatkan ...
- a. Tanah menjadi lebih subur.
 - b. Berkurangnya hara tanah.
 - c. Menurunnya hama penyakit.

- d. pH tanah meningkat.
13. Disuatu ekosistem perairan terdapat zooplankton, fitoplankton, ikan kecil, ikan besar, maka DDT akan terakumulasi pada ...
- Fitoplankton
 - Zooplankton
 - Ikan kecil
 - Ikan besar
14. Salah satu penyebab pencemaran air adalah penggunaan pupuk secara berlebihan sehingga tidak terserap oleh tumbuhan yang dapat mengakibatkan ...
- Ikan mendapatkan makanan tambahan.
 - Blooming* algae yang dapat mengganggu proses fotosintesis bagi fitoplankton.
 - Ikan semakin sehat.
 - Kandungan oksigen dalam perairan meningkat.
15. Perhatikan pernyataan dibawah ini
- 1) Gangguan kesehatan
 - 2) Menimbulkan keindahan lingkungan
 - 3) Penurunan kualitas lingkungan
 - 4) Meningkatnya daya tahan tubuh
- Pernyataan diatas yang merupakan dampak buruk dari air limbah ...
- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
16. Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan *kecuali* ...
- Penurunan kualitas lingkungan.
 - Efek rumah kaca.
 - Pemekatan hayati.
 - Mengganggu pemandangan.

17. Pada air sungai yang telah tercemar akan terlihat tanda-tanda ...

- a. Airnya jernih dan tidak berwarna.
- b. Terdapat berbagai jenis fauna.
- c. Ditumbuhi eceng gondok yang subur.
- d. Airnya tidak berbau busuk.

18. Perhatikan pernyataan berikut ini

- 1) Hujan asam
- 2) Penurunan kualitas lingkungan
- 3) Mengganggu pemandangan
- 4) Infeksi saluran pernapasan (ISPA)
- 5) Emfisema yaitu kesulitan pengangkutan oksigen

Pernyataan diatas manakah yang merupakan dampak dari pencemaran udara bagi kesehatan ...

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 4 dan 5

19. Pencemaran udara dapat menyebabkan terjadinya hujan asam. Hujan asam mengakibatkan ...

- a. Rusaknya tumbuh-tumbuhan.
- b. Mematikan tanaman setempat.
- c. Pertumbuhan yang baik pada tanaman.
- d. Bertambahnya mineral dalam tanah.

20. Rapuhnya cangkang telur burung sehingga meningkatkan tingkat kematian anakan yang memungkinkan hilangnya spesies tersebut. Peristiwa ini terjadi akibat dari pencemaran ...

- a. Air
- b. Tanah
- c. Udara
- d. Suara

21. Perhatikan pernyataan dibawah ini

- 1) Mengganggu pemandangan
- 2) Perubahan metabolisme Arthropoda
- 3) Mempercepat kerusakan benda
- 4) Penurunan hasil pertanian

Pernyataan diatas yang merupakan dampak buruk dari pencemaran tanah adalah ...

- a. 1 dan 2
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - d. 2 dan 4
22. Melakukan pemeliharaan terutama tidak membuang sampah di perairan termasuk kegiatan ...
- a. *Recycle.*
 - b. *Reuse.*
 - c. *Reduce.*
 - d. *Repair.*
23. Dibawah ini adalah upaya yang dilakukan untuk mengatasi pencemaran udara adalah..
- a. Lokasi pabrik sebaiknya jauh dari pemukiman.
 - b. Lokasi pabrik sebaiknya dekat dari pemukiman.
 - c. Dirumah tangga wajib membuat unit pengelolaan sederhana.
 - d. Mengadakan pengawasan, pengendalian, dan pengelolaan hutan.
24. Salah satu usaha yang dilakukan manusia untuk memelihara kesuburan tanah ialah ...
- a. Pembuatan saluran irigasi.
 - b. Melindungi flora dan fauna.
 - c. Melakukan rotasi jenis tanaman.
 - d. Melakukan reboisasi.
25. Kegiatan yang dilakukan untuk membersihkan tanah yang sudah tercemar dengan menggunakan mikroorganisme disebut ...
- a. *Remediasi.*

- b. *Bioremediasi.*
- c. *Recycle.*
- d. *Reduce.*



KUNCI JAWABAN

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. B | 11. C | 21. D |
| 2. C | 12. B | 22. D |
| 3. C | 13. D | 23. A |
| 4. A | 14. B | 24. C |
| 5. B | 15. B | 25. B |
| 6. A | 16. B | |

- | | |
|-------|-------|
| 7. B | 17. C |
| 8. D | 18. D |
| 9. A | 19. B |
| 10. D | 20. B |



Lampiran 3.1

Hasil Uji Validasi Instrumen Penelitian

No	Validitas			
	Koefesien Korelasi r_{pbis}	r tabel α 0,05	Hasil	Kriteria
1	0,570	0,433	Valid	Sedang

2	0,512	0,433	Valid	Sedang
3	-0,123	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
4	0,520	0,433	Valid	Sedang
5	0,524	0,433	Valid	Sedang
6	0,434	0,433	Valid	Sedang
7	0,522	0,433	Valid	Sedang
8	0,530	0,433	Valid	Sedang
9	0,587	0,433	Valid	Sedang
10	0,507	0,433	Valid	Sedang
11	0,469	0,433	Valid	Sedang
12	0,531	0,433	Valid	Sedang
13	-0,054	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
14	0,489	0,433	Valid	Sedang
15	0,474	0,433	Valid	Sedang
16	-0,247	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
17	0,599	0,433	Valid	Sedang
18	0,445	0,433	Valid	Sedang
19	0,030	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
20	0,131	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
21	-0,107	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
22	0,478	0,433	Valid	Sedang
23	0,458	0,433	Valid	Sedang
24	0,456	0,433	Valid	Sedang
25	0,040	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
26	0,208	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
27	0,540	0,433	Valid	Sedang
28	0,208	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
29	0,141	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
30	0,489	0,433	Valid	Sedang
31	0,527	0,433	Valid	Sedang
32	0,159	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
33	0,527	0,433	Valid	Sedang
34	0,474	0,433	Valid	Sedang
35	0,220	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
36	0,093	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
37	0,243	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
38	0,523	0,433	Valid	Sedang
39	0,172	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
40	0,496	0,433	Valid	Sedang

41	0,501	0,433	Valid	Sedang
42	0,557	0,433	Valid	Sedang
43	0,243	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
44	-0,138	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
45	0,612	0,433	Valid	Tinggi
46	0,462	0,433	Valid	Sedang
47	0,004	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
48	0,524	0,433	Valid	Sedang
49	-0,311	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
50	-0,085	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
51	0,108	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
52	0,464	0,433	Valid	Sedang
53	0,529	0,433	Valid	Sedang
54	0,478	0,433	Valid	Sedang
55	0,002	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid
56	0,148	0,433	Tidak Valid	Tidak Valid

Lampiran 3.2

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian

Dari hasil distribusi uji reliabilitas, diketahui:

K = 56	$\Sigma X = 778$
--------	------------------

$\Sigma pq = 11,51$	$\Sigma X^2 = 30352$
$n = 21$	

1. Menghitung standar deviasi

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{30352 - \frac{(778)^2}{21}}{21-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{30352 - \frac{(605284)}{21}}{21-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{30352 - 28823,04}{20}} \\
 &= \sqrt{\frac{\Sigma 1528,96}{20}} \\
 &= \sqrt{76,448} \\
 &= 8,74
 \end{aligned}$$

2. Menghitung realibilitas instrumen dengan menggunakan metode KR-20 :

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right), \quad r = \left(\frac{56}{56-1} \right) \left(\frac{8,74^2 - 11,51}{8,74^2} \right)$$

$$r = \left(\frac{56}{55} \right) \left(\frac{76,38 - 11,51}{76,38} \right)$$

$$r = (1,01) \left(\frac{64,87}{76,38} \right)$$

$$r = (1,01) (0,84)$$

$$r = 0,85$$

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrumen penelitian dengan menggunakan *Microsoft Excel 2007* menunjukkan nilai reliabilitas yaitu 0,85. Nilai pada interval koefisien 0,81-1,00 memiliki koefisien reliabilitas yang sangat tinggi.



Lampiran 3.3

Hasil Uji Daya Beda Instrumen Penelitian

Daya beda adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan peserta tes yang berkemampuan rendah (Supriyadi,2013:154). Hasil uji daya item soal ini peneliti menggunakan pembagian dua kelompok 2,7%. Adapun persamaan yang digunakan yaitu:

$$D = \frac{JKa - JKb}{nKa}$$

$$D = \frac{JKa - JKb}{nKb}$$

$$D = \frac{\sum A - \sum B}{n} \quad (\text{supriyadi,2011})$$

D = daya pembeda

Jk_a = jumlah peserta tes yang menjawab soal benar pada kelompok atas

Jk_b = jumlah peserta tes yang menjawab soal benar pada kelompok bawah

nk_a = jumlah peserta tes pada kelompok atas

nk_b = jumlah peserta tes pada kelompok bawah

Berdasarkan persamaan diatas untuk menguji daya beda butir soal peneliti menggunakan *microsoft Excel 2007*. Adapun hasil uji daya beda soal instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran 3.6 tabel 3.6.1.

Berdasarkan tabel 3.6.1 terdapat nilai D yaitu $0,00 \leq D < 0,20$ yang berarti soal tersebut tidak dapat menunjukkan adanya perbedaan kemampuan antara peserta tes kelompok atas dan peserta tes kelompok bawah dan memiliki kriteria daya pembeda yang jelek. Nilai D yang bertanda negatif (-) berarti menunjukkan soal-soal tersebut dapat dijawab oleh kelompok bawah sedangkan kelompok atas menjawab dengan jawaban yang salah dan memiliki kriteria daya pembeda yang

jelek. Nilai D yang berkisar antara $0,20 \leq D < 0,40$ dapat diterima karena mampu menunjukkan adanya perbedaan kemampuan antara tes kelompok atas dan kelompok bawah dan memiliki kriteria daya pembeda yang cukup. Nilai D yang berkisar antara $0,40 \leq D < 0,70$ dapat diterima dan memiliki kriteria daya pembeda yang baik. Nilai D yang berkisar antara $0,70 \leq D \leq 1,00$ dapat diterima dan memiliki kriteria daya pembeda yang baik sekali.



Lampiran 3.4

Hasil Uji Kesukaran Instrumen Penelitian

No	Jumlah Peserta	Jumlah Peserta	Taraf	Kriteria
----	----------------	----------------	-------	----------

Soal	Didik menjawab Benar (B)	Didik (T)	Kesukaran	
1	15	21	0,7	Sedang
2	14	21	0,7	Sedang
3	14	21	0,7	Sedang
4	13	21	0,6	Sedang
5	14	21	0,7	Sedang
6	12	21	0,6	Sedang
7	15	21	0,7	Sedang
8	17	21	0,8	Mudah
9	13	21	0,6	Sedang
10	11	21	0,5	Sedang
11	9	21	0,4	Sedang
12	18	21	0,9	Mudah
13	19	21	0,9	Mudah
14	12	21	0,6	Sedang
15	11	21	0,5	Sedang
16	17	21	0,8	Mudah
17	12	21	0,6	Sedang
18	12	21	0,6	Sedang
19	17	21	0,8	Mudah
20	16	21	0,8	Mudah
21	18	21	0,9	Mudah
22	12	21	0,6	Sedang
23	9	21	0,4	Sedang
24	12	21	0,6	Sedang
25	15	21	0,7	Sedang
26	16	21	0,8	Mudah
27	11	21	0,5	Sedang
28	16	21	0,8	Mudah
29	17	21	0,8	Mudah
30	14	21	0,7	Sedang
31	16	21	0,8	Mudah
32	12	21	0,6	Sedang
33	16	21	0,8	Mudah
34	11	21	0,5	Sedang
35	18	21	0,9	Mudah
36	12	21	0,6	Sedang
37	19	21	0,9	Mudah

38	8	21	0,4	Sedang
39	13	21	0,6	Sedang
40	10	21	0,5	Sedang
41	14	21	0,7	Sedang
42	17	21	0,8	Mudah
43	19	21	0,9	Mudah
44	16	21	0,8	Mudah
45	9	21	0,4	Sedang
46	15	21	0,7	Sedang
47	14	21	0,7	Sedang
48	9	21	0,4	Sedang
49	11	21	0,5	Sedang
50	13	21	0,6	Sedang
51	14	21	0,7	Sedang
52	13	21	0,6	Sedang
53	11	21	0,5	Sedang
54	14	21	0,7	Sedang
55	18	21	0,9	Mudah
56	15	21	0,7	Sedang

Lampiran 3.5

Hasil Rekapitulasi Uji Coba Instrumen Penelitian

No	Validitas		Reliabilitas	Tingkat Kesukaran		Daya Beda		Keterangan
	r_{pbis}	Kriteria		P	Kriteria	D	Kriteria	
1	0,570	V	0,85	0,7	MD	0,6	Baik	DIPAKAI
2	0,512	V	0,85	0,7	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
3	-0,123	TV	0,85	0,7	SD	0	Jelek	DIBUANG
4	0,520	V	0,85	0,6	SD	1	Baik Sekali	DIPAKAI
5	0,524	V	0,85	0,7	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
6	0,434	V	0,85	0,6	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
7	0,522	V	0,85	0,7	MD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
8	0,530	V	0,85	0,8	MD	0,6	Baik	DIPAKAI
9	0,587	V	0,85	0,6	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
10	0,507	V	0,85	0,5	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
11	0,469	V	0,85	0,4	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
12	0,531	V	0,85	0,9	MD	0,4	Baik	DIPAKAI
13	-0,054	TV	0,85	0,9	MD	0	Jelek	DIBUANG
14	0,489	V	0,85	0,6	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
15	0,474	V	0,85	0,5	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
16	-0,247	TV	0,85	0,8	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
17	0,599	V	0,85	0,6	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
18	0,445	V	0,85	0,6	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
19	0,030	TV	0,85	0,8	MD	0	Jelek	DIBUANG
20	0,131	TV	0,85	0,8	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
21	-0,107	TV	0,85	0,9	MD	0	Jelek	DIBUANG
22	0,478	V	0,85	0,6	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
23	0,458	V	0,85	0,4	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
24	0,456	V	0,85	0,6	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
25	0,040	TV	0,85	0,7	MD	0	Jelek	DIBUANG
26	0,208	TV	0,85	0,8	MD	0,4	Baik	DIBUANG
27	0,540	V	0,85	0,5	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
28	0,208	TV	0,85	0,8	MD	0,6	Baik	DIBUANG
29	0,141	TV	0,85	0,8	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
30	0,489	V	0,85	0,7	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
31	0,527	V	0,85	0,8	MD	0,6	Baik	DIPAKAI
32	0,159	TV	0,85	0,6	SD	0	Jelek	DIBUANG
33	0,527	V	0,85	0,8	MD	0,6	Baik	DIPAKAI
34	0,474	V	0,85	0,5	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
35	0,220	TV	0,85	0,9	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
36	0,093	TV	0,85	0,6	SD	0,2	Cukup	DIBUANG

37	0,243	TV	0,85	0,9	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
38	0,523	V	0,85	0,4	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
39	0,172	TV	0,85	0,6	SD	0	Jelek	DIBUANG
40	0,496	V	0,85	0,5	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
41	0,501	V	0,85	0,7	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
42	0,557	V	0,85	0,8	MD	0,6	Baik	DIPAKAI
43	0,243	TV	0,85	0,9	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
44	-0,138	TV	0,85	0,8	MD	-0,2	Jelek	DIBUANG
45	0,612	V	0,85	0,4	SD	0,8	Baik Sekali	DIPAKAI
46	0,462	V	0,85	0,7	MD	0,4	Baik	DIPAKAI
47	0,004	TV	0,85	0,7	SD	-0,4	Jelek	DIBUANG
48	0,524	V	0,85	0,4	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
49	-0,311	TV	0,85	0,5	SD	-0,2	Jelek	DIBUANG
50	-0,085	TV	0,85	0,6	SD	-0,2	Jelek	DIBUANG
51	0,108	TV	0,85	0,7	SD	0,2	Cukup	DIBUANG
52	0,464	V	0,85	0,6	SD	0,4	Baik	DIPAKAI
53	0,529	V	0,85	0,5	SD	1	Baik Sekali	DIPAKAI
54	0,478	V	0,85	0,7	SD	0,6	Baik	DIPAKAI
55	0,002	TV	0,85	0,9	MD	0,2	Cukup	DIBUANG
56	0,148	TV	0,85	0,7	MD	-0,2	Jelek	DIBUANG

Keterangan :**V** : Valid**TV** : Tidak Valid**SD** : Sedang**M** : Mudah**Lampiran 3.6****Keputusan Soal**

Nomor soal awal	Nomor soal akhir	r hitung	Kriteria	R	P	DP	Keterangan
2.	1.	0,512	VALID	0,85	0,67	0,8	DIPAKAI
4.	2.	0,520	VALID	0,85	0,62	1	DIPAKAI
5.	3.	0,524	VALID	0,85	0,67	0,4	DIPAKAI
6.	4.	0,434	VALID	0,85	0,57	0,8	DIPAKAI

7.	5.	0,522	VALID	0,85	0,71	0,8	DIPAKAI
9.	6.	0,587	VALID	0,85	0,62	0,8	DIPAKAI
10.	7.	0,507	VALID	0,85	0,52	0,6	DIPAKAI
11.	8.	0,469	VALID	0,85	0,43	0,8	DIPAKAI
14.	9.	0,489	VALID	0,85	0,57	0,6	DIPAKAI
15.	10.	0,474	VALID	0,85	0,52	0,4	DIPAKAI
17.	11.	0,599	VALID	0,85	0,57	0,8	DIPAKAI
18.	12.	0,445	VALID	0,85	0,57	0,6	DIPAKAI
22.	13.	0,478	VALID	0,85	0,57	0,4	DIPAKAI
23.	14.	0,458	VALID	0,85	0,43	0,8	DIPAKAI
24.	15.	0,456	VALID	0,85	0,57	0,6	DIPAKAI
27.	16.	0,540	VALID	0,85	0,52	0,4	DIPAKAI
30.	17.	0,489	VALID	0,85	0,67	0,4	DIPAKAI
34.	18.	0,474	VALID	0,85	0,52	0,6	DIPAKAI
38.	19.	0,523	VALID	0,85	0,38	0,6	DIPAKAI
40.	20.	0,496	VALID	0,85	0,48	0,4	DIPAKAI
41.	21.	0,501	VALID	0,85	0,67	0,6	DIPAKAI
45.	22.	0,612	VALID	0,85	0,43	0,8	DIPAKAI
48.	23.	0,524	VALID	0,85	0,43	0,6	DIPAKAI
52.	24.	0,464	VALID	0,85	0,62	0,4	DIPAKAI
54.	25.	0,478	VALID	0,85	0,67	0,6	DIPAKAI

Lampiran 3.7

Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

No	Nama	Nilai Hasil	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AS	0	76
2	AF	44	68
3	ER	40	84

4	FI	52	0
5	HN	56	72
6	IS	32	72
7	MS	0	80
8	MT	32	0
9	MF	44	0
10	MK	32	60
11	MR	40	76
12	NW	52	72
13	NA	36	56
14	NL	52	64
15	NF	28	36
16	RY	44	64
17	RH	52	72
18	RW	40	72
19	SH	28	48
20	SM	44	72
21	SW	36	60
22	SA	40	76
23	UM	56	0
24	YL	44	68
Jumlah		924	1348
Rata-rata		38,50	56,17

Lampiran 3.8

Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

No	Nama	Nilai Hasil	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AB	44	52
2	FL	48	68
3	FD	36	60
4	FT	48	76

5	FH	32	60
6	LH	48	76
7	LD	56	76
8	MR	60	64
9	MS	48	68
10	MZ	0	52
11	ND	36	60
12	NM	56	88
13	RH	60	64
14	SH	44	88
15	SI	44	76
16	SF	36	64
17	SW	48	56
18	SA	20	56
19	SM	36	68
20	SD	64	88
21	SY	48	80
22	WH	44	64
23	ZL	36	76
Jumlah		992	1580
Rata-rata		43,13	68,70

Lampiran 3.9

Rekapitulasi Nilai N-Gain Kelas Kontrol

No	Nama	Nilai Hasil				Kategori
		Pretest	Postest	Gain	N-Gain	
1	AS	0	76	76	0,8	Tinggi
2	AF	44	68	24	0,4	Sedang
3	ER	40	84	44	0,7	Tinggi
4	FI	52	0	-52	-1,1	Rendah
5	HN	56	72	16	0,4	Sedang
6	IS	32	72	40	0,6	Sedang
7	MS	0	80	80	0,8	Tinggi
8	MT	32	0	-32	-0,5	Rendah
9	MF	44	0	-44	-0,8	Rendah
10	MK	32	60	28	0,4	Sedang
11	MR	40	76	36	0,6	Sedang
12	NW	52	72	20	0,4	Sedang
13	NA	36	56	20	0,3	Sedang
14	NL	52	64	12	0,3	Sedang
15	NF	28	36	8	0,1	Sedang
16	RY	44	64	20	0,4	Sedang
17	RH	52	72	20	0,4	Sedang
18	RW	40	72	32	0,5	Sedang
19	SH	28	48	20	0,3	Sedang
20	SM	44	72	28	0,5	Sedang
21	SW	36	60	24	0,4	Sedang
22	SA	40	76	36	0,6	Sedang
23	UM	56	0	-56	-1,3	Rendah
24	YL	44	68	24	0,4	Sedang
Jumlah		924	1348	424	5,7	Rendah
Rata-rata		38,50	56,17	17,67	0,2	

N-Gain kategori rendah = 4 orang peserta didik dengan persentase 16,67 %
 N-Gain kategori sedang = 17 orang peserta didik dengan persentase 70,83%
 N-Gain kategori tinggi = 3 orang peserta didik dengan persentase 12,5 %

Lampiran 3.10

Rekapitulasi Nilai N-Gain Kelas Eksperimen

No	Nama	Nilai Hasil				Kategori
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain	N-Gain	
1	AB	44	52	8	0,1	Rendah
2	FL	48	68	20	0,4	Sedang
3	FD	36	60	24	0,4	Sedang
4	FT	48	76	28	0,5	Sedang
5	FH	32	60	28	0,4	Sedang
6	LH	48	76	28	0,5	Sedang
7	LD	56	76	20	0,5	Sedang
8	MR	60	64	4	0,1	Rendah
9	MS	48	68	20	0,4	Sedang
10	MZ	0	52	52	0,5	Sedang
11	ND	36	60	24	0,4	Sedang
12	NM	56	88	32	0,7	Tinggi
13	RH	60	64	4	0,1	Rendah
14	SH	44	88	44	0,8	Tinggi
15	SI	44	76	32	0,6	Sedang
16	SF	36	64	28	0,4	Sedang
17	SW	48	56	8	0,2	Rendah
18	SA	20	56	36	0,5	Sedang
19	SM	36	68	32	0,5	Sedang
20	SD	64	88	24	0,7	Tinggi
21	SY	48	80	32	0,6	Sedang
22	WH	44	64	20	0,4	Sedang
23	ZL	36	76	40	0,6	Sedang
Jumlah		992	1580	588	10,2	Sedang
Rata-rata		43,13	68,70	25,57	0,4	

N-Gain kategori rendah = 4 orang peserta didik dengan persentase 17,39 %
 N-Gain kategori sedang = 16 orang peserta didik dengan persentase 69,56%
 N-Gain kategori tinggi = 3 orang peserta didik dengan persentase 13,04 %

Lampiran 3.11

Perhitungan Daftar Distribusi Frekuensi

A. Kelas Kontrol

1. Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

a. Menentukan Daftar Distribusi Frekuensi

1) Data Nilai Peserta Didik

0	32	36	40	44	52
0	32	40	44	44	52
28	32	40	44	52	56
28	36	40	44	52	56

2) Menentukan Rentang Kelas

$$\begin{aligned}
 J &= X_{\max} - X_{\min} \\
 &= 56 - 0 \\
 &= 56
 \end{aligned}$$

3) Menentukan Banyak Kelas

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 24 \\
 &= 1 + 3,3 (1,38) \\
 &= 1 + 4,6 \\
 &= 5,6
 \end{aligned}$$

4) Menentukan Panjang Kelas

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{J}{K} \\
 &= \frac{56}{5,6} \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

5) Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

Nilai	Fi	Xi	Xi ²	Fi.Xi	Fi.Xi ²
0-9	2	4,5	20,25	9	40,5
10-19	0	14,5	210,25	0	0
20-29	2	24,5	600,25	49	1200,5
30-39	5	34,5	1190,25	172,5	5951,25
40-49	9	44,5	1980,25	400,5	17822,25
50-59	6	54,5	2970,25	327	17821,50
Jumlah	24	177	6971,5	958	42836

b. Menentukan Nilai Rata-Rata (Mean), Median, Modus, Varian dan Standar Deviasi

1) Menentukan Nilai Mean

$$X = \frac{\sum fxi}{\sum fi}$$

$$= \frac{958}{24}$$

$$= 39,91$$

2) Menentukan Nilai Median

$$Me = Bb + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - jf}{f} \right)$$

$$= 39,5 + 10 \left(\frac{\frac{1}{2}24 - 9}{9} \right)$$

$$= 39,5 + 10 \left(\frac{12 - 9}{9} \right)$$

$$= 39,5 + 10 (0,33)$$

$$= 39,5 + 3,3$$

$$= 42,8$$

3) Menentukan Nilai Modus

$$\begin{aligned}
 Mo &= Bb + P \frac{f_1}{f_1 + f_2} \\
 &= 39,5 + 10 \frac{4}{4+3} \\
 &= 39,5 + 10 \frac{4}{7} \\
 &= 39,5 + 10 (0,57) \\
 &= 39,5 + 5,7 \\
 &= 45,2
 \end{aligned}$$

4) Menentukan Nilai Varian

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)} \\
 S^2 &= \frac{24(42836) - (958)^2}{24(24-1)} \\
 S^2 &= \frac{(1028064) - (917764)}{552}
 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{110300}{552}$$

$$S^2 = 199,81$$

5) Menentukan Nilai Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{199,81}$$

$$SD = 14,13$$

2. Hasil *Postest* Kelas Kontrol

a. Menentukan Daftar Distribusi Frekuensi

1) Data Nilai Peserta Didik

0	36	60	68	72	76
0	48	64	72	72	76
0	56	64	72	72	80
0	60	68	72	76	84

2) Menentukan Rentang Kelas

$$J = X_{\max} - X_{\min}$$

$$= 84 - 0$$

$$= 84$$

3) Menentukan Banyak Kelas

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

$$= 1 + 3,3 \log 24$$

$$= 1 + 3,3 (1,38)$$

$$= 1 + 4,6$$

$$= 5,6$$

4) Menentukan Panjang Kelas

$$P = \frac{J}{K}$$

$$= \frac{84}{5,6}$$

$$= 15$$

5) Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

Nilai	Fi	Xi	Xi ²	Fi.Xi	Fi.Xi ²
0-14	4	7	49	28	196

15-29	0	22	484	0	0
30-44	1	37	1369	37	1369
45-59	2	52	2704	104	5408
60-74	12	67	4489	804	53868
75-89	5	82	6724	410	33620
Jumlah	24	267	15819	1383	94461

b. Menentukan Nilai Rata-Rata (Mean), Median, Modus, Varian dan Standar Deviasi

1) Menentukan Nilai Mean

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\sum fxi}{\sum fi} \\
 &= \frac{1383}{24} \\
 &= 57,62
 \end{aligned}$$

2) Menentukan Nilai Median

$$\begin{aligned}
 Me &= Bb + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - jf}{f} \right) \\
 &= 59,5 + 15 \left(\frac{\frac{1}{2}24 - 7}{12} \right) \\
 &= 59,5 + 15 \left(\frac{12 - 7}{12} \right) \\
 &= 59,5 + 15 (0,41) \\
 &= 59,5 + 6,15 \\
 &= 65,65
 \end{aligned}$$

3) Menentukan Nilai Modus

$$\begin{aligned}
 Mo &= Bb + P \frac{f_1}{f_1 + f_2} \\
 &= 59,5 + 15 \frac{10}{10+7} \\
 &= 59,5 + 15 \frac{10}{17} \\
 &= 59,5 + 15 (0,58) \\
 &= 59,5 + 8,7 \\
 &= 68,2
 \end{aligned}$$

4) Menentukan Nilai Varian

$$S^2 = \frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{24(94461) - (1383)^2}{24(24-1)}$$

$$S^2 = \frac{(2267064) - (1912689)}{552}$$

$$S^2 = \frac{354375}{552}$$

$$S^2 = 641,98$$

5) Menentukan Nilai Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{641,98}$$

$$SD = 25,33$$

B. Kelas Eksperimen

1. Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

a. Menentukan Daftar Distribusi Frekuensi

1) Data Nilai Peserta Didik

0	36	44	48	48	60
20	36	44	48	48	60
32	36	44	48	56	64
36	36	44	48	56	

2) Menentukan Rentang Kelas

$$\begin{aligned}
 J &= X_{\max} - X_{\min} \\
 &= 64 - 0 \\
 &= 64
 \end{aligned}$$

3) Menentukan Banyak Kelas

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 23 \\
 &= 1 + 3,3 (1,36) \\
 &= 1 + 4,48 \\
 &= 5,5 \text{ (Dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

4) Menentukan Panjang Kelas

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{J}{K} \\
 &= \frac{64}{5,5} \\
 &= 12 \text{ (Dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

5) Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

Nilai	Fi	Xi	Xi ²	Fi.Xi	Fi.Xi ²
0-11	1	5,5	30,25	5,5	30,25
12-23	1	17,5	306,25	17,5	306,25
24-35	1	29,5	870,25	29,5	870,25
36-47	9	41,5	1722,25	373,5	15500,25
48-59	8	53,5	2862,25	428	22898
60-71	3	65,5	4290,25	196,5	12870,75
Jumlah	23	213	10081,5	1050,5	52475,75

b. Menentukan Nilai Rata-Rata (Mean), Median, Modus, Varian dan Standar Deviasi

1) Menentukan Nilai Mean

$$\begin{aligned} X &= \frac{\sum fxi}{\sum fi} \\ &= \frac{1050,5}{23} \\ &= 45,67 \end{aligned}$$

2) Menentukan Nilai Median

$$\begin{aligned} Me &= Bb + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - jf}{f} \right) \\ &= 35,5 + 12 \left(\frac{\frac{1}{2}23 - 3}{9} \right) \\ &= 35,5 + 12 \left(\frac{11,5 - 3}{9} \right) \\ &= 35,5 + 12 (0,94) \\ &= 35,5 + 11,28 \end{aligned}$$

$$= 46,78$$

3) Menentukan Nilai Modus

$$\begin{aligned} Mo &= Bb + P \frac{f_1}{f_1 + f_2} \\ &= 35,5 + 12 \frac{8}{8+1} \\ &= 35,5 + 12 \frac{8}{9} \\ &= 35,5 + 12 (0,89) \\ &= 35,5 + 10,68 \\ &= 46,18 \end{aligned}$$

4) Menentukan Nilai Varian

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)} \\ S^2 &= \frac{23(52475,75) - (1050,5)^2}{23(23-1)} \\ S^2 &= \frac{(1206942,25) - (1103550,25)}{506} \\ S^2 &= \frac{103392,03}{506} \\ S^2 &= 204,33 \end{aligned}$$

5) Menentukan Nilai Standar Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)}}$$

$$SD = \sqrt{204,33}$$

$$SD = 14,29$$

2. Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

a. Menentukan Daftar Distribusi Frekuensi

1) Data Nilai Peserta Didik

52	60	64	68	76	88
52	60	64	68	76	88
56	60	64	76	76	88
56	64	68	76	80	

2) Menentukan Rentang Kelas

$$J = X_{\max} - X_{\min}$$

$$= 88 - 52$$

$$= 36$$

3) Menentukan Banyak Kelas

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

$$= 1 + 3,3 \log 23$$

$$= 1 + 3,3 (1,36)$$

$$= 1 + 4,48$$

$$= 5,5 \text{ (Dibulatkan)}$$

4) Menentukan Panjang Kelas

$$P = \frac{J}{K}$$

$$= \frac{36}{5,5}$$

$$= 7 \text{ (Dibulatkan)}$$

5) Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

Nilai	Fi	Xi	Xi ²	Fi.Xi	Fi.Xi ²
52-58	4	55	3025	220	12100
59-65	7	62	3844	434	26908
66-72	3	69	4761	207	14283
73-79	5	76	5776	380	28880
80-88	4	83	6889	332	27556
Jumlah	23	345	24295	1573	109727

b. Menentukan Nilai Rata-Rata (Mean), Median, Modus, Varian dan Standar Deviasi

1) Menentukan Nilai Mean

$$\begin{aligned} X &= \frac{\sum fxi}{\sum fi} \\ &= \frac{1573}{23} \\ &= 68,39 \end{aligned}$$

2) Menentukan Nilai Median

$$\begin{aligned} Me &= Bb + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - jf}{f} \right) \\ &= 65,5 + 7 \left(\frac{\frac{1}{2}23 - 11}{3} \right) \\ &= 65,5 + 7 \left(\frac{11,5 - 11}{3} \right) \\ &= 65,5 + 7 (0,16) \\ &= 65,5 + 1,12 \end{aligned}$$

$$= 66,62$$

3) Menentukan Nilai Modus

$$\begin{aligned} Mo &= Bb + P \frac{f_1}{f_1 + f_2} \\ &= 65,5 + 7 \frac{-4}{-4 + (-2)} \\ &= 65,5 + 7 \frac{-4}{-6} \\ &= 65,5 + 7 (0,67) \\ &= 65,5 + 4,69 \\ &= 70,19 \end{aligned}$$

4) Menentukan Nilai Varian

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)} \\ S^2 &= \frac{23 (109727) - (1573)^2}{23 (23-1)} \\ S^2 &= \frac{(2523721) - (2474329)}{506} \\ S^2 &= \frac{49392}{506} \\ S^2 &= 97,61 \end{aligned}$$

5) Menentukan Nilai Standar Deviasi

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{n \sum FiXi^2 - (\sum FiXi)^2}{n(N-1)}} \\ SD &= \sqrt{97,61} \\ SD &= 9,87 \end{aligned}$$

Lampiran 3.12

Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	X	Z	F(Z)	S(Z)	S(Z)-F(Z)	Peringkat
1	0	-2,6579	0,0039	0,0833	0,0794	2
2	0	-2,6579	0,0039	0,0833	0,0794	
3	28	-0,7249	0,2343	0,1667	-0,0676	4
4	28	-0,7249	0,2343	0,1667	-0,0676	
5	32	-0,4487	0,3268	0,2917	-0,0351	7
6	32	-0,4487	0,3268	0,2917	-0,0351	
7	32	-0,4487	0,3268	0,2917	-0,0351	
8	36	-0,1726	0,4315	0,3750	-0,0565	9
9	36	-0,1726	0,4315	0,3750	-0,0565	
10	40	0,1036	0,5412	0,5417	0,0004	13
11	40	0,1036	0,5412	0,5417	0,0004	
12	40	0,1036	0,5412	0,5417	0,0004	
13	40	0,1036	0,5412	0,5417	0,0004	
14	44	0,3797	0,6479	0,7500	0,1021	18
15	44	0,3797	0,6479	0,7500	0,1021	
16	44	0,3797	0,6479	0,7500	0,1021	
17	44	0,3797	0,6479	0,7500	0,1021	
18	44	0,3797	0,6479	0,7500	0,1021	
19	52	0,9320	0,8243	0,9167	0,0923	22
20	52	0,9320	0,8243	0,9167	0,0923	
21	52	0,9320	0,8243	0,9167	0,0923	
22	52	0,9320	0,8243	0,9167	0,0923	
23	56	1,2081	0,8865	1,0000	0,1135	24
24	56	1,2081	0,8865	1,0000	0,1135	
L _{hitung} = 0,1135						
L _{tabel} = 0,181						
Kesimpulan L _{hitung} (0,1135) < L _{tabel} (0,181)						
Data berasal dari populasi yang berdistribusi Normal						

Lampiran 3.13

Uji Normalitas Data Nilai *Postest* Kelas Kontrol

No	X	Z	F(Z)	S(Z)	S(Z)-F(Z)	Peringkat
1	0	-2,0332	0,0210	0,1667	0,1457	4
2	0	-2,0332	0,0210	0,1667	0,1457	
3	0	-2,0332	0,0210	0,1667	0,1457	
4	0	-2,0332	0,0210	0,1667	0,1457	
5	36	-0,7300	0,2327	0,2083	-0,0244	5
6	48	-0,2956	0,3838	0,2500	-0,1338	6
7	56	-0,0060	0,4976	0,2917	-0,2059	7
8	60	0,1388	0,5552	0,3750	-0,1802	9
9	60	0,1388	0,5552	0,3750	-0,1802	
10	64	0,2836	0,6116	0,4583	-0,1533	11
11	64	0,2836	0,6116	0,4583	-0,1533	
12	68	0,4284	0,6658	0,5417	-0,1241	13
13	68	0,4284	0,6658	0,5417	-0,1241	
14	72	0,5732	0,7167	0,7917	0,0749	19
15	72	0,5732	0,7167	0,7917	0,0749	
16	72	0,5732	0,7167	0,7917	0,0749	
17	72	0,5732	0,7167	0,7917	0,0749	
18	72	0,5732	0,7167	0,7917	0,0749	
19	72	0,5732	0,7167	0,7917	0,0749	
20	76	0,7180	0,7636	0,9167	0,1531	22
21	76	0,7180	0,7636	0,9167	0,1531	
22	76	0,7180	0,7636	0,9167	0,1531	
23	80	0,8628	0,8059	0,9583	0,1525	23
24	84	1,0076	0,8432	1,0000	0,1568	24
L _{hitung} = 0,1568						
L _{tabel} = 0,181						
Kesimpulan L _{hitung} (0,1568) < L _{tabel} (0,181)						
Data berasal dari populasi yang berdistribusi Normal						

Lampiran 3.14

Uji Normalitas Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	X	Z	F(Z)	S(Z)	S(Z)-F(Z)	Peringkat
1	0	-3,1015	0,0010	0,0435	0,0425	1
2	20	-1,6633	0,0481	0,0870	0,0388	2
3	32	-0,8004	0,2117	0,1304	-0,0813	3
4	36	-0,5127	0,3041	0,3478	0,0438	8
5	36	-0,5127	0,3041	0,3478	0,0438	
6	36	-0,5127	0,3041	0,3478	0,0438	
7	36	-0,5127	0,3041	0,3478	0,0438	
8	36	-0,5127	0,3041	0,3478	0,0438	
9	44	0,0625	0,5249	0,5217	-0,0032	12
10	44	0,0625	0,5249	0,5217	-0,0032	
11	44	0,0625	0,5249	0,5217	-0,0032	
12	44	0,0625	0,5249	0,5217	-0,0032	
13	48	0,3502	0,6369	0,7826	0,1457	18
14	48	0,3502	0,6369	0,7826	0,1457	
15	48	0,3502	0,6369	0,7826	0,1457	
16	48	0,3502	0,6369	0,7826	0,1457	
17	48	0,3502	0,6369	0,7826	0,1457	
18	48	0,3502	0,6369	0,7826	0,1457	20
19	56	0,9254	0,8226	0,8696	0,0469	
20	56	0,9254	0,8226	0,8696	0,0469	22
21	60	1,2131	0,8874	0,9565	0,0691	
22	60	1,2131	0,8874	0,9565	0,0691	23
23	64	1,5007	0,9333	1,0000	0,0667	
$L_{hitung} = 0,1457$						
$L_{tabel} = 0,184$						
Kesimpulan $L_{hitung} (0,1457) < L_{tabel} (0,184)$						
Data berasal dari populasi yang berdistribusi Normal						

Lampiran 3.15

Uji Normalitas Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No	X	Z	F(Z)	S(Z)	S(Z)-F(Z)	Peringkat
1	52	-1,5046	0,0662	0,0870	0,0207	2
2	52	-1,5046	0,0662	0,0870	0,0207	
3	56	-1,1441	0,1263	0,1739	0,0476	4
4	56	-1,1441	0,1263	0,1739	0,0476	
5	60	-0,7836	0,2166	0,3043	0,0877	7
6	60	-0,7836	0,2166	0,3043	0,0877	
7	60	-0,7836	0,2166	0,3043	0,0877	
8	64	-0,4232	0,3361	0,4783	0,1422	11
9	64	-0,4232	0,3361	0,4783	0,1422	
10	64	-0,4232	0,3361	0,4783	0,1422	
11	64	-0,4232	0,3361	0,4783	0,1422	
12	68	-0,0627	0,4750	0,6087	0,1337	14
13	68	-0,0627	0,4750	0,6087	0,1337	
14	68	-0,0627	0,4750	0,6087	0,1337	
15	76	0,6583	0,7448	0,8261	0,0813	19
16	76	0,6583	0,7448	0,8261	0,0813	
17	76	0,6583	0,7448	0,8261	0,0813	
18	76	0,6583	0,7448	0,8261	0,0813	
19	76	0,6583	0,7448	0,8261	0,0813	
20	80	1,0187	0,8458	0,8696	0,0237	20
21	88	1,7397	0,9590	1,0000	0,0410	23
22	88	1,7397	0,9590	1,0000	0,0410	
23	88	1,7397	0,9590	1,0000	0,0410	
$L_{hitung} = 0,1422$						
$L_{tabel} = 0,184$						
Kesimpulan $L_{hitung} (0,1422) < L_{tabel} (0,184)$						
Data berasal dari populasi yang berdistribusi Normal						

Lampiran 3.16

Perhitungan Uji Homogenitas Data

A. Perhitungan Uji Homogenitas *Pretest* Kedua Kelompok

Perhitungan uji homogenitas merupakan pengujian mengenai sama atau tidaknya varian-varian dua buah distribusi atau lebih. Perhitungan uji homogenitas dilakukan dengan uji homogenitas dua varian atau uji *Fisher*, rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{S_{\text{terbesar}}}{S_{\text{terkecil}}} \text{ dimana,}$$

$$S^2 = \frac{n \sum F_i X_i^2 - (\sum F_i X_i)^2}{n(N-1)}$$

Langkah-langkah perhitungan uji *Fisher* sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesis

Ho : varian populasi homogen

Ha : varian populasi tidak homogen

2. Menentukan F_{tabel}

$$df = (n_1), (n_2)$$

$$= (k-1), (N-1)$$

$$= (2-1), (47-1)$$

$$= 1/46$$

karena df pembilang 1 dan df penyebut 46 pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ merujuk ketabel distribusi frekuensi didapat F_{tabel} sebesar 4,05.

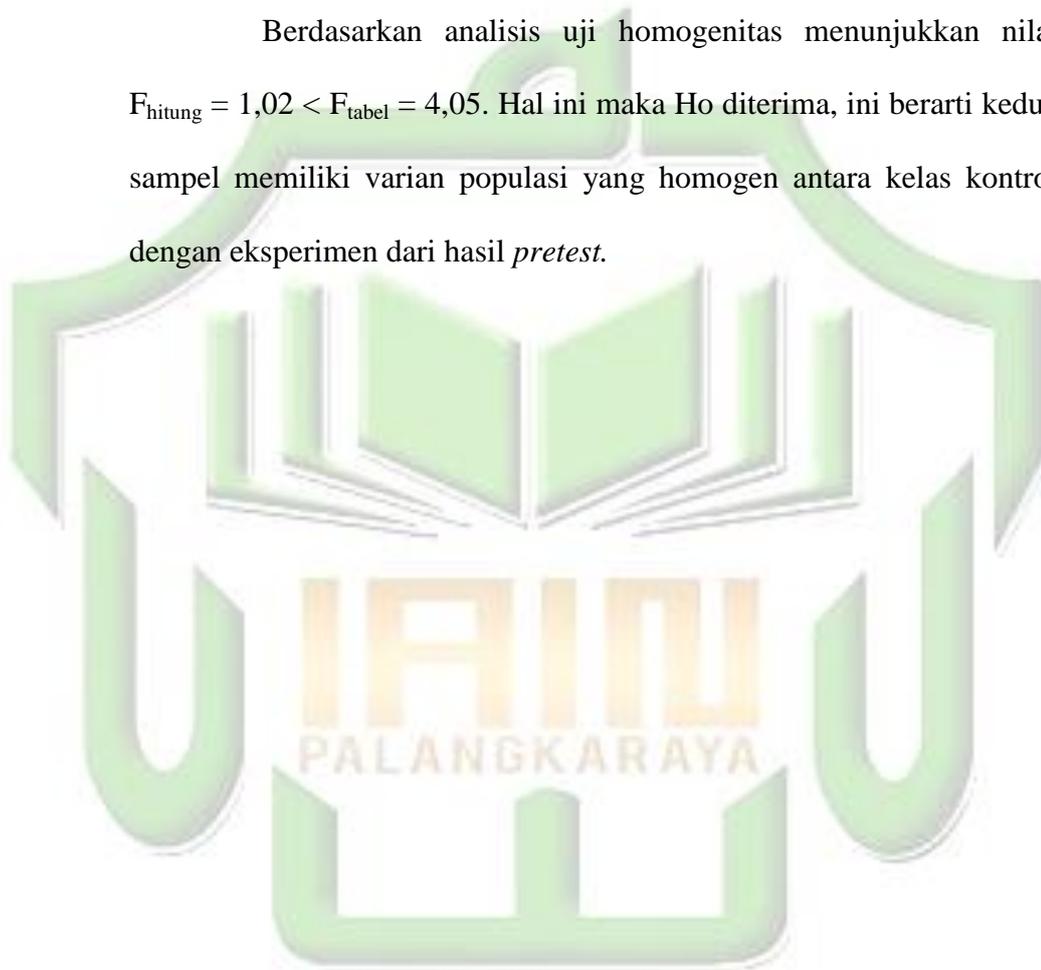
3. Menentukan F_{hitung} dimana varian terbesar dibagi dengan varian terkecil

Tabel Uji Homogenitas *Pretest*

	Eksperimen	Kontrol
N	23	24
Mean	45,67	39,91
S ²	204,33	199,81

$$F_{\text{hitung}} = F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{204,33}{199,81} = 1,02$$

Berdasarkan analisis uji homogenitas menunjukkan nilai $F_{\text{hitung}} = 1,02 < F_{\text{tabel}} = 4,05$. Hal ini maka H_0 diterima, ini berarti kedua sampel memiliki varian populasi yang homogen antara kelas kontrol dengan eksperimen dari hasil *pretest*.



B. Perhitungan Uji Homogenitas *Postest* Kedua Kelompok

Perhitungan uji homogenitas merupakan pengujian mengenai sama atau tidaknya varian-varian dua buah distribusi atau lebih. Perhitungan uji homogenitas dilakukan dengan uji homogenitas dua varian atau uji *Fisher*, rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{S_{\text{terbesar}}}{S_{\text{terkecil}}} \text{ dimana,}$$

$$S^2 = \frac{n \sum F_i X_i^2 - (\sum F_i X_i)^2}{n(N-1)}$$

Langkah-langkah perhitungan uji *Fisher* sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesis

Ho : varian populasi homogen

Ha : varian populasi tidak homogen

2. Menentukan F_{tabel}

$$df = (n_1), (n_2)$$

$$= (k-1), (N-1)$$

$$= (2-1), (47-1)$$

$$= 1/46$$

karena df pembilang 1 dan df penyebut 46 pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ merujuk ketabel distribusi frekuensi didapat F_{tabel} sebesar 4,05.

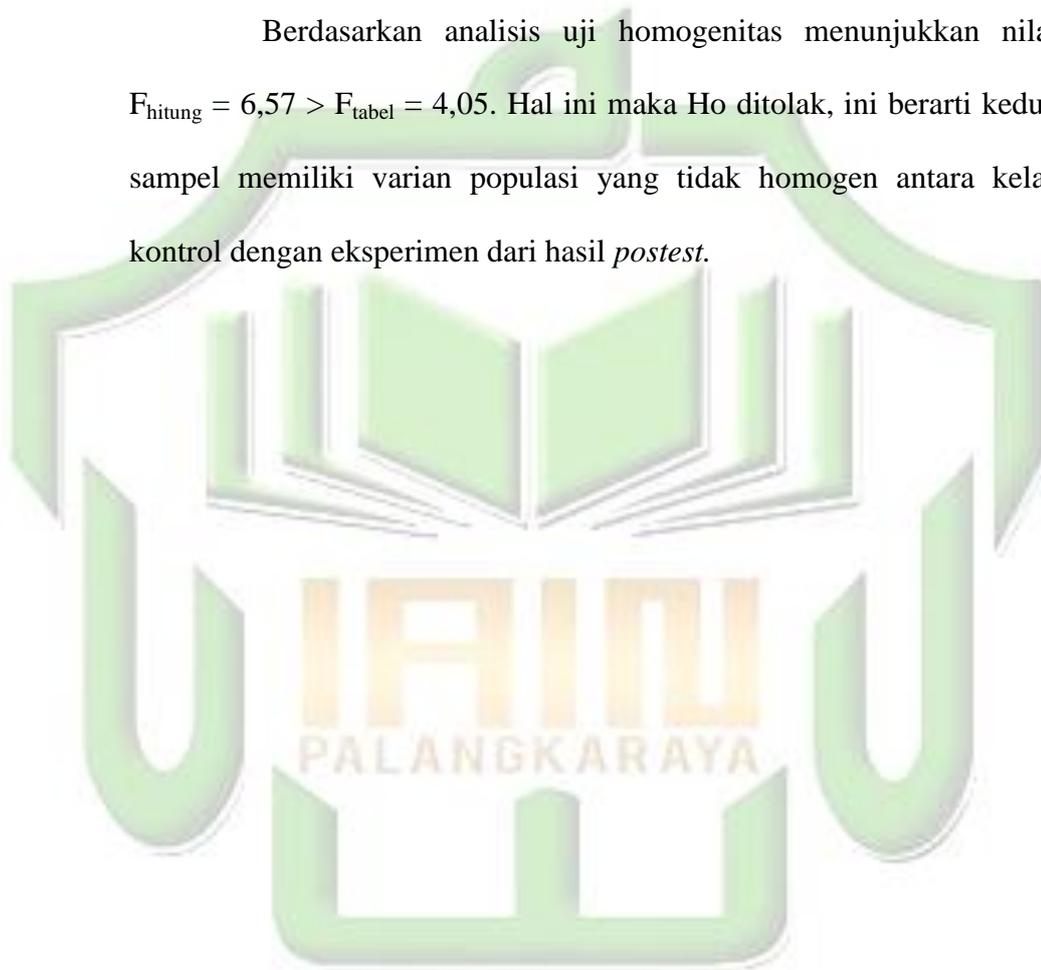
3. Menentukan F_{hitung} dimana varian terbesar dibagi dengan varian terkecil

Tabel Uji Homogenitas *Posttest*

	Eksperimen	Kontrol
N	23	24
Mean	68,39	57,62
S ²	97,61	641,98

$$F_{\text{hitung}} = F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{641,98}{97,61} = 6,57$$

Berdasarkan analisis uji homogenitas menunjukkan nilai $F_{\text{hitung}} = 6,57 > F_{\text{tabel}} = 4,05$. Hal ini maka H_0 ditolak, ini berarti kedua sampel memiliki varian populasi yang tidak homogen antara kelas kontrol dengan eksperimen dari hasil *posttest*.



Lampiran 3.17

Uji Hipotesis Data

A. Perhitungan Uji Hipotesis Data *Pretest*

Berdasarkan uji homogenitas diketahui bahwa pada hasil *pretest* kedua kelas baik kelas kontrol dan eksperimen memiliki varian yang homogen, maka dilanjutkan dengan Uji-t. Pengujian hipotesis yang digunakan adalah Uji-t dengan $n_1 \neq n_2$ menggunakan rumus *pooled varian* dengan rumus:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Langkah-langkah perhitungan Uji-t sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria hipotesis

Kriterianya : jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak

: jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

2. Menentukan nilai rata-rata, yaitu $X = \frac{\sum fxi}{\sum fi}$

3. Menentukan t_{tabel} dengan derajat kebebasan, yaitu:

$$\begin{aligned} dk &= n_1 + n_2 - 2 \\ &= 23 + 24 - 2 \\ &= 45 \end{aligned}$$

Diketahui derajat kebebasan yaitu $dk = 45$ dengan taraf signifikansi α yang digunakan adalah 0,05 merujuk ke tabel distribusi t_{tabel} yaitu 1,67.

4. Menentukan t_{hitung} , yaitu:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{45,67 - 39,91}{\sqrt{\frac{(23-1)204,33 + (24-1)199,81}{23+24-2} \left(\frac{1}{23} + \frac{1}{24} \right)}}$$

$$t = \frac{5,76}{\sqrt{\frac{4495,26 + 4595,63}{45} (0,085)}}$$

$$t = \frac{5,76}{\sqrt{\frac{9090,89}{45} (0,085)}}$$

$$t = \frac{5,76}{\sqrt{202,01 (0,085)}}$$

$$t = \frac{5,76}{\sqrt{17,17}}$$

$$t = \frac{5,76}{4,14}$$

$$t = 1,39$$

Kriteria pengujian jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dan jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal demikian berarti $t_{\text{hitung}} = 1,39 < t_{\text{tabel}} = 1,67$, maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan.

B. Perhitungan Uji Hipotesis Data *Postest*

Berdasarkan uji homogenitas diketahui bahwa pada hasil *postest* kedua kelas baik kelas kontrol dan eksperimen memiliki varian yang tidak homogen, maka dilanjutkan pengujian hipotesis yang digunakan adalah Uji-t dengan $n_1 \neq n_2$ menggunakan rumus *Separated varian* dengan rumus:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Langkah-langkah perhitungan Uji-t sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria hipotesis

Kriterianya : jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak

: jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

2. Menentukan nilai rata-rata, yaitu $X = \frac{\sum fxi}{\sum fi}$

3. Menentukan t_{tabel} dengan derajat kebebasan, yaitu:

Harga t sebagai pengganti t-tabel dihitung dari selisih harga t-tabel dengan dk ($n_1 - 1$) dan dk ($n_2 - 1$) dibagi dua, dan kemudian ditambahkan dengan harga t yang terkecil

$$\begin{aligned} dk &= (n_1 - 1) \\ &= 23 - 1 \\ &= 22 \text{ (} t_{tabel} \text{ taraf signifikansi } \alpha = 0,05 \text{ yaitu } 1,72) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dk &= (n_2 - 1) \\ &= 24 - 1 \\ &= 23 \text{ (} t_{tabel} \text{ taraf signifikansi } \alpha = 0,05 \text{ yaitu } 1,71) \end{aligned}$$

Jadi harga t_{tabel} yang digunakan yaitu:

$$dk = \frac{(1,72-1,71)}{2}$$

$$= \frac{0,01}{2}$$

$$= 0,005$$

$$dk = 1,71 + 0,005$$

$$= 1,72$$

Diketahui derajat kebebasan dengan taraf signifikansi α yang digunakan adalah 0,05 merujuk ke tabel distribusi t_{tabel} yaitu 1,72.

4. Menentukan t_{hitung} , yaitu:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{68,39 - 57,62}{\sqrt{\frac{97,61}{23} + \frac{641,98}{24}}}$$

$$t = \frac{10,77}{\sqrt{4,24 + 26,74}}$$

$$t = \frac{10,77}{\sqrt{30,98}}$$

$$t = \frac{10,77}{5,56}$$

$$t = 1,93$$

Kriteria pengujian jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dan jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal

demikian berarti $t_{hitung} = 1,93 > t_{tabel} = 1,72$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.



Lampiran 3.18

Rekapitulasi Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains

No	Nama	Aspek Penilaian	Pertemuan			Penilaian (%)	Kriteria
			I	II	III		
1	Siti Hadijah	Mengamati	87,5	100	87,5	91,67	Sangat Baik
		Mengkomunikasikan	75	100	62,5	79,17	Baik
		Memprediksi	75	75	75	75,00	Baik
		Menyimpulkan	100	75	87,5	87,50	Sangat Baik
2	Linda	Mengamati	100	87,5	87,5	91,67	Sangat Baik
		Mengkomunikasikan	87,5	100	100	95,83	Sangat Baik
		Memprediksi	75	75	75	75,00	Baik
		Menyimpulkan	87,5	100	87,5	91,67	Sangat Baik
3	Wiwin H.	Mengamati	100	87,5	87,5	91,67	Sangat Baik
		Mengkomunikasikan	75	100	50	75,00	Baik
		Memprediksi	75	87,5	62,5	75,00	Baik
		Menyimpulkan	75	75	75	75,00	Baik
4	Fatmah	Mengamati	100	87,5	100	95,83	Sangat Baik
		Mengkomunikasikan	87,5	87,5	100	91,67	Sangat Baik
		Memprediksi	75	62,5	75	70,83	Baik
		Menyimpulkan	87,5	87,5	75	83,33	Sangat Baik
5	Fadillah	Mengamati	87,5	37,5	50	58,33	Cukup
		Mengkomunikasikan	87,5	62,5	50	66,67	Baik
		Memprediksi	87,5	37,5	62,5	62,50	Baik
		Menyimpulkan	87,5	50	62,5	66,67	Baik
6	Abdi	Mengamati	87,5	75	62,5	75,00	Baik
		Mengkomunikasikan	87,5	87,5	100	91,67	Sangat Baik
		Memprediksi	75	50	62,5	62,50	Baik
		Menyimpulkan	100	62,5	75	79,17	Baik
Mengamati			93,75	79,17	79,17	84,03 %	Sangat Baik
Mengkomunikasikan			83,33	89,58	77,08	83,33 %	Sangat Baik
Memprediksi			77,08	64,58	68,75	70,14 %	Baik
Menyimpulkan			89,58	75,00	77,08	80,56 %	Sangat Baik

Rata-rata	79,15 %	Baik
-----------	---------	------

Lampiran 3.19

Rekapitulasi Hasil Penilaian Sikap (Afektif)

No	Nama	Aspek Penilaian	Pertemuan			Penilaian	Kriteria
			I	II	III		
1	Siti Hadijah	Ketelitian	87,5	87,5	100	92	Sangat Baik
		Kejujuran	100	100	87,5	96	Sangat Baik
2	Linda	Ketelitian	87,5	100	62,5	83	Baik
		Kejujuran	87,5	87,5	75	83	Baik
3	Wiwin H.	Ketelitian	75	75	87,5	79	Baik
		Kejujuran	100	87,5	100	96	Sangat Baik
4	Fatmah	Ketelitian	75	100	87,5	88	Sangat Baik
		Kejujuran	100	100	100	100	Sangat Baik
5	Fadillah	Ketelitian	75	37,5	25	46	Kurang Baik
		Kejujuran	87,5	50	50	63	Cukup Baik
6	Abdi	Ketelitian	62,5	87,5	75	75	Baik
		Kejujuran	100	100	75	92	Sangat Baik
Ketelitian			77	81	73	77	Baik
Kejujuran			96	88	81	88	Sangat Baik
Rata-rata						83	Sangat Baik

*Lampiran 3.20***Rekapitulasi Hasil Penilaian Keterampilan (Psikomotorik)**

No	Nama	Aspek Penilaian	Penilaian	Kriteria
1	Siti Hadijah	Kemampuan merancang tulisan	87,5	Sangat Baik
		Keterkaitan tulisan dengan topik	87,5	Sangat Baik
		Isi tulisan	100	Sangat Baik
		Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	100	Sangat Baik
2	Linda	Kemampuan merancang tulisan	75	Baik
		Keterkaitan tulisan dengan topik	87,5	Sangat Baik
		Isi tulisan	87,5	Sangat Baik
		Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	62,5	Cukup Baik
3	Wiwin H.	Kemampuan merancang tulisan	75	Baik
		Keterkaitan tulisan dengan topik	100	Sangat Baik
		Isi tulisan	87,5	Sangat Baik
		Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	75	Baik
4	Fatmah	Kemampuan merancang tulisan	62,5	Cukup Baik
		Keterkaitan tulisan dengan topik	50	Cukup Baik
		Isi tulisan	50	Cukup Baik
		Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	87,5	Sangat Baik
5	Fadillah	Kemampuan merancang tulisan	50	Cukup Baik
		Keterkaitan tulisan dengan topik	62,5	Cukup Baik
		Isi tulisan	50	Cukup Baik
		Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	62,5	Cukup Baik
6	Abdi	Kemampuan merancang tulisan	75	Baik
		Keterkaitan tulisan dengan topik	62,5	Cukup Baik

	Isi tulisan	62,5	Cukup Baik
	Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan	62,5	Cukup Baik
Kemampuan merancang tulisan		71	Baik
Keterkaitan tulisan dengan topik		75	Baik
Isi tulisan		73	Baik
Cara memberikan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan		75	Baik
Rata-rata		73	Baik



LAMPIRAN FOTO PENELITIAN

	
Uji coba instrumen penelitian	<i>Pretest</i> kelas eksperimen

PALANGKARAYA



Pretest kelas kontrol



Peserta didik kelas eksperimen memperhatikan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran



Peserta didik kelas kontrol memperhatikan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran



Peserta didik kelas eksperimen mengisi LKPD



Peserta didik mengamati video



Obsever melakukan pengamatan



Obsever melakukan pengamatan



Peserta didik melakukan pengamatan



Peserta didik melakukan pengamatan



Peserta didik melakukan pengamatan



Postest kelas eksperimen



Postest kelas kontrol

