

**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBl)
TERHADAP DAUR ULANG LIMBAH PADA MATERI PENCEMARAN
LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS
DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X
MAN 1 KOTA SUBULUSSALAM**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**Dian Novita Sari
NIM. 140207016
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2019 M /1440 H**

**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL)
TERHADAP DAUR ULANG LIMBAH PADA MATERI PENCEMARAN
LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS
DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X
MAN 1 KOTASUBULUSSALAM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh:

Dian Novita Sari

NIM. 140207016

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S
NIP. 197610092002121002

Pembimbing II,



Nafisah Hanim, S.Pd., M.Pd
NISN. 2019018601

**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL)
TERHADAP DAUR ULANG LIMBAH PADA MATERI PENCEMARAN
LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS
DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X
MAN 1 KOTA SUBULUSSALAM**

Skripsi

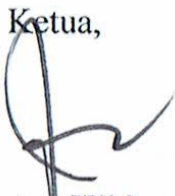
Telah Diuji Oleh Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan
Lulus dan Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam
Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal

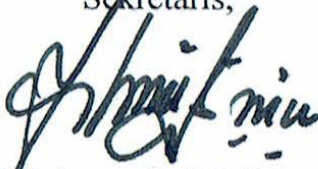
Jum'at, 18 Januari 2019
12 Jumada Al-Awal 1440 H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

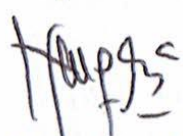
Ketua,


Dr. Anton Widyanto, M, Ag., Ed. S
NIP. 197610092002121002

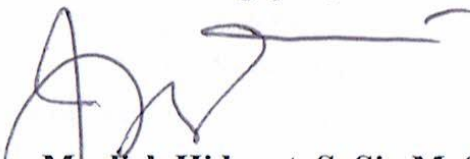
Sekretaris,


Hedriansyah. M. Pd
NIP.-

Penguji I,

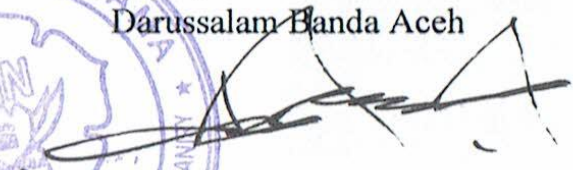

Nafisah Hanim, S. Pd., M. Pd
NISN. 2019018601

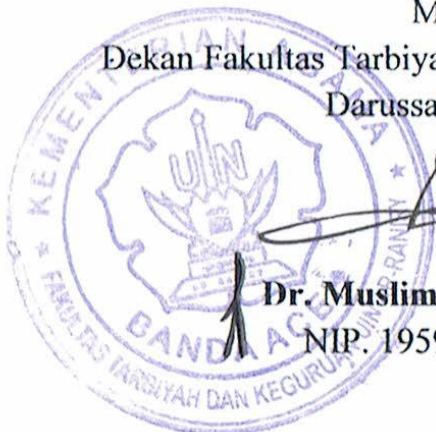
Penguji II,


Muslich Hidayat, S. Si., M. Si
NIP. 197903022008011008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, S.H., M. Ag
NIP. 195903091989031001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Novita Sari
Nim : 140207016
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : "Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBl) Terhadap Daur Ulang Limbah Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 1 Kota Subulussalam

Dengan ini menyatakan bahwa di dalam skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak menggunakan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya .
4. Tidak memanipulasikan dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 12 Desember 2018

Yang menyatakan




Dian Novita Sari
Nim. 140207016

ABSTRAK

Rendahnya kreativitas siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya yaitu guru belum pernah melibatkan siswa dalam penugasan sebuah *project*, sehingga siswa menjadi kurang aktif, kreatif, dan inovatif. Salah satu solusinya adalah membuat *project* daur ulang sampah yang berada disekitar lingkungan MAN 1 Kota Subulussalam dan menghasilkan sebuah produk. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah 98 siswa, sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X IPA₂ yang berjumlah 20 siswa. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Metode dalam penelitian ini yaitu *Pre Experimen* dengan *design one group pre-test posttest design*. Teknik pengumpulan data menggunakan rubrik penilaian produk dan tes (*pretest* dan *posttest*). Analisis penilaian produk menggunakan statistik deskriptif dengan rumus persentase, sedangkan analisis data hasil belajar menggunakan rumus uji-t. Hasil penelitian kreativitas siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan tergolong kreatif dan sangat kreatif, serta hasil belajar siswa mengalami peningkatan yaitu *pre-test* 21,25 dan nilai rata-rata *post-test* 74,75 terbukti t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} ($t_{hitung} = 13,75$ dan $t_{tabel} = 1,73$). Penerapan model *project based learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan siswa mengalami peningkatan pada hasil belajar, dan kreativitas siswa di kriteriakan ke dalam kreatif dan sangat kreatif.

Kata kunci: Model *project based learning* (PjBl), Kreativitas, dan Hasil belajar

ABSTRACT

The low creativity of students in class X IPA2 MAN 1 in Subulussalam City is influenced by several factors. One of them is that the teacher has never involved students in assigning a project, so students become less active, creative, and innovative. One solution is to make a waste recycling project that is around the environment of MAN 1 Subulussalam City and produce a product. The population in this study were all students of class X which amounted to 98 students, the sample in this study was class X IPA2 which amounted to 20 students. Sampling using purposive sampling technique. The method in this study is Pre-Experiment with one group pre-test posttest design. Data collection techniques use product assessment rubrics and tests (pretest and posttest). Product valuation analysis uses descriptive statistics with percentage formulas, while analysis of learning outcomes data uses the t-test formula. The results of the study of creativity in class X of IPA2 MAN 1 Subulussalam City through the application of the Project Based Learning (PjBl) model on waste recycling in environmental pollution materials are classified as creative and very creative, and student learning outcomes have increased, namely pre-test 21.25 and average scores the post-test 74.75 is proven that the t-test is greater than t-table ($t_{count} = 13.75$ and $t_{table} = 1.73$). The application of the project based learning (PjBl) model to waste recycling in the environmental pollution material of students experienced an increase in learning outcomes, and the creativity of students was critiqued into creative and very creative.

Keywords: *Project based learning (PjBl), Creativity, and learning outcomes*

مستخلص البحث

قلة ابتكار الطلبة الفصل الأول IPA 2 بمدرسة العالية الحكومية الإسلامية ١ مدينة سبول السلام يؤثر بعوامل منها أن المدرس لا يجعل الطلبة شاركين في عمل *project*، وهذا الأمر يجعل الطلبة لم يكن ناشطين، وناشئين ومخترعين. ولحل هذه المشكلة هي الصناعة *project* الزيادة الموجودة في بيئة هذه المدرسة ويحصل على إنتاج. والمجتمع في هذا البحث هم جميع الطلبة بمدرسة العالية الحكومية الإسلامية ١ مدينة سبول السلام وعددهم ٩٨ طالبا. وأما العينة في هذا البحث هي الطلبة الفصل الأول IPA 2 وعددهم ٢٠ طالبا. واختارت العينة باستعمال *pursove sampling* وطريقة البحث هي طريقة التجريبي باستعمال *design one group pre-test pos-tes design*. وطريقة جمع البيانات باستعمال تقويم نتيجة الانتاج والاختبار القبلي والبعدي. ولتحليل نتائج الانتاج باستعمال الاحصائية الوصفية بالرمز المئوية وأما لتحليل نتائج تعلم الطلبة باتعمال الرمز —ت. ونتائج البحث أن الابتكار الطلبة الفصل الأول IPA 2 بمدرسة العالية الحكومية الإسلامية ١ مدينة سبول السلام بطريقة تطبيق موديل *project Based Learning (PJBL)*. عن الصناعة دور الدرن بمادة تلوث البيئة يكون فعالا ونتائج تعلم الطلبة يكون مرتفعة وهي ٢١،٢٥ ونتائج المعدلة في الاختبار القبلي والبعدي ٧٤،٧٥ وهذه البيئة أن —ت الحساب أكبر من —ت الجدول (=١٣،٧٥ و=١،٧٣). تطبيق موديل *project Based Learning (PJBL)* في دور الدرن بمادة تلوث البيئة، أن نتائج تعلم الطلبة تكون مرتفعة وابتكار الطلبة يكون أكثر فعالا.

كلمة السر : موديل، *project Based Learning (PJBL)*، الابتكار ونتائج تعلم الطلبة.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis, panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBl) Terhadap Daur Ulang Limbah Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 1 Kota Subulussalam”.Salawat beriring salam penulis hantarkan kehadiran Nabi Muhammad Saw berserta keluarga dan sahabat sekalian.

Penyusun skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat, guna memperoleh gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Anton Widyanto, M. Ag, Ed.S selaku penasehat akademik sekaligus pembimbing I dan Ibu Nafisah Hanim, M. Pd selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberi dukungan berupa motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Samsul Kamal M. Pd selaku ketua prodi pendidikan biologi dan Ibu Elita Agustina M. Si sekretaris prodi pendidikan biologi yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Dr. Muslim Razali, SH. M. Ag selaku dekan fakultas yang telah memberikan izin penelitian untuk melakukan penelitian.
4. Kepala sekolah, guru dan siswa MAN 1 Kota Subulussalam yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan data yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.

5. Bapak / Ibu dosen pendidikan biologi yang telah membekali penulis ilmu pengetahuan yang bermanfaat, staf akademik, pustaka, yang membantu jalannya suatu penelitian
6. Terima kasih juga kepada teman- teman biologi angkatan 2014 yang turut memberikan dukungan serta sahabat tersayang (Sastrawani, Maulida Rizkina, Aklima, Dessi Andriani, Nuraini, Fitria Safnita, Raudhatul Jannah, Ainul Mardiah, Aina Marfuzah)

Teristimewa untuk orang tua tercinta Ayahanda Drs. H. Irsal Idries dan Ibunda Hj. Darnis Noer yang tidak pernah lelah membimbing dan memotivasi, mendoakan penulis, untuk melakukan penelitian. Kakak dan adik (Jecki Irfandi, SKM, Megaria Arfa, Sp, M.Si, dan Aditya Rahmatul Dzakra), yang memberikan semangat baik secara moril, materil maupun doa. Akhirnya kepada Allah SWT jualah penulis berserah diri, karena tidak satupun terjadi jika tidak atas kehendak-Nya. Segala usaha telah dilakukan untuk menyempurnakan skripsi ini namun penulis menyadari bahwa dalam keseluruhan penulis skripsi ini, bukan mustahil ditemukan kekurangan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak, semoga karya tulis ini bisa bermanfaat. Amin ya rabbal ‘alamin.

Banda Aceh, 12 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG MUNAQASYAH	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I : PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Hipotesis Penelitian	8
F. Definisi Operasional	8
 BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.	 11
A. Model <i>project based learning</i> (PjBl)	11
B. Kreativitas	13
C. Hasil Belajar.....	16
D. Materi limbah.....	20
 BAB III : METODE PENELITIAN.....	 25
A. Rancangan Penelitian.....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
C. Populasi dan Sampel	26
D. Teknik Pengumpulan Data.....	26
E. Instrumen Penelitian	27
F. Teknik Analisis Data	28
 BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 32
A. Hasil Penelitian	32
B. Pembahasan.....	37

BAB V : PENUTUP	43
A. Simpulan.....	43
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
Tabel 3.1: Rancangan Penelitian.....	25
Tabel 3.2: Kriteria Kreativitas.....	29
Tabel 3.3: Kriteria Penilaian N-gain	30
Tabel 4.1: Kreativitas siswa dalam membuat <i>project</i> daur ulang limbah.....	33
Tabel 4.2: Hasil Belajar Siswa Dengan Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> (PjBl) Pada Sub Materi Daur Ulang Limbah	35
Tabel 4.3: Hasil Analisis Data uji-t.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 4.1 : Grafik Kreativitas Siswa.	34
Gambar 4.2 : Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata <i>Pretest</i> , <i>Posstest</i> dan <i>Gain</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
Lampiran 1: Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi	
Lampiran 2: Surat Izin Penelitian Mengumpulkan Data.....	84
Lampiran 3: Surat Permohonan Bantuan dan Izin Mengumpulkan Data. ..	85
Lampiran 4: Surat Telah Mengadakan Penelitian	86
Lampiran 5: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	47
Lampiran 6: Materi Pembelajaran.....	56
Lampiran 7: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1.	61
Lampiran 8: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2	65
Lampiran 9: Penilaian <i>project</i> Kreativitas Siswa.....	69
Lampiran 10: Rubrik Penilaian Produk	70
Lampiran 11: Validasi Soal.....	72
Lampiran 13: Soal <i>Pre-test</i>	81
Lampiran 14: Soal <i>Post-test</i>	86
Lampiran 15: Kunci Jawaban.....	91
Lampiran 16: Lembar Kreativitas Siswa.....	92
Lampiran 17: Analisis Data Hasil Belajar Siswa.	94
Lampiran 18: Tabel Uji t.	96
Lampiran 19: Foto Penelitian.....	97
Lampiran 20: Daftar Riwayat Hidup.....	100

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk mencipta dan berekspresi yang bersifat imajinatif, mampu menciptakan sesuatu yang belum diciptakan oleh orang lain. Salah satu fungsi pendidikan adalah membentuk manusia agar memiliki karakter kreatif, tentunya setiap siswa dengan segala potensinya dapat dilatih untuk gagasan ide-ide kreatif berdasarkan pengalaman hidupnya. Kreativitas atau perbuatan kreatif banyak berhubungan dengan model yang diterapkan dalam proses pembelajaran. penerapan model pembelajaran menyebabkan seseorang berfikir kreatif dan dapat memunculkan inovasi baru yang dapat diberikan saat proses belajar.¹

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola dan desain yang menggambarkan proses rincian dan penciptaan situasi lingkungan yang memungkinkan siswa berinteraksi.² Model pembelajaran penting diterapkan dalam dunia pendidikan seperti firman Allah SWT dalam surat An-Nahl ayat 125:

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۚ وَجَدِلْهُمْ بِلَا تِي هِيَ أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ
أَعْلَمُ بِمَن ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۚ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

¹ Aunillah, *Kreativitas Siswa*, (Jakarta: LP3ES, 2011), h. 92.

² Marjan, dkk, *Belajar dan Mengajar*, Cet. 1, (Jakarta: Gema Press, 2014), h. 5.

Artinya:

“Serulah (manusia) kepada jalan Tuhan-mu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik, sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk”.

Berdasarkan Firman Allah swt dalam ayat di atas menyatakan bahwa suatu proses pengajaran harus dilakukan dengan metode yang baik, sebagaimana dengan metode yang diajarkan oleh Nabi Muhammad S.A.W pada zaman dahulu kepada umatnya dengan tiga cara yaitu : 1) Al-Hikmah, 2) Mau'izah, dan 3) perdebatan yang baik. Al-hikmah yaitu berdialog dengan kata-kata bijak sesuai dengan tingkat kepandaian seseorang, sedangkan Mau'izah, yaitu memberi nasihat dan peumpamaan yang menyentuh jiwa sesuai dengan taraf pengetahuan dan perdebatan yakni dengan cara baik yang terbaik, yaitu dengan logika dan retorika yang halus, bebas dari kekerasan dan umpan.³

Ayat ini menjelaskan tentang metode dakwah di jalan Allah SWT, keadilan dan kesetaraan terkait hukuman, kesadaran dalam menghadapi ujian dan musibah. Sebab turunnya ayat, “dan jika kamu membalas maka balaslah dengan balasan yang sama denngan siksaan yang ditimpakan kepadamu dan jika kamu membalas, maka balaslah dengan balasan yang sama dengan siksaan yang ditimpanya.”⁴ Perlunya model dalam mengajar untuk memberi kemudahan siswa dalam memahami pelajaran serta upaya mengembangkan dan pemeliharaan ilmu pengetahuan sebagai sarana pendidikan.

³ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Pesan Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Volume 7* (Jakarta: Lantera Hati, 2007), h. 383.

⁴ Wahbah Az-Zuhaili, *Tafsir Al-Wasith*, (Jakarta: Lantera Hati, 2002), h. 348.

Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 21 dan 22 November 2017 MAN 1 Kota Subulussalam dalam proses pembelajaran masih belum menerapkan model yang bervariasi di antaranya, guru hanya menerapkan model konvensional dalam bentuk ceramah dan model diskusi. Sehingga siswa tidak antusias dalam mengikuti proses belajar dan dikarenakan terdapat sampah saat proses pembelajaran berlangsung. Keadaan seperti ini juga memberi pengaruh pada hasil belajar siswa, seperti yang terlihat dari rendahnya nilai siswa saat mengikuti ulangan harian dan ujian tengah semester yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM Biologi yaitu 72, data yang diperoleh hanya sekitar 40% yang mendapatkan nilai di atas KKM. Sedangkan 60% siswa mengikuti remedial yang diberikan oleh guru.

Hasil pengamatan terlihat kondisi kelas X IPA₂ yang terdapat sampah di depan dan di dalam kelas. Setiap kelas hanya memiliki satu tong sampah dan belum adanya pemilahan antara sampah organik maupun anorganik. Sehingga para siswa memasukan sampah di laci meja belajar dan mereka tidak membuang sampah langsung ke tong sampah.⁵ Faktor-faktor yang melibatkan kondisi lingkungan sekolah tidak sehat adalah ketersediaan tong sampah yang kurang, tingkat kesadaran siswa, belum adanya tong sampah organik dan anorganik. Sehingga menyebabkan ketidakseriusan siswa dalam proses belajar yang memberikan dampak pada hasil belajar yang rendah.

Hasil wawancara dengan salah seorang siswa di kelas X mengatakan bahwa belum pernah diajarkan pengolahan sampah disekolah, mereka tidak

⁵ Hasil Observasi di MAN 1 Kota Subulussalam, 21 November 2017.

mengetahui bagaimana cara mengolah sampah. Hasil wawancara guru biologi mengatakan bahwa selama proses belajar pada sub materi limbah pada materi pencemaran lingkungan hanya menjelaskan materi tetapi belum mengaplikasikan materi daur ulang limbah kepada siswa. selain itu siswa juga belum pernah dilibatkan dalam penugasan *project*⁶

Materi pencemaran lingkungan dipelajari di kelas X pada KD: 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan KD: 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi dilingkungan sekitar. Siswa dituntut untuk memberi solusi dalam memecahkan masalah lingkungan salah satunya daur ulang limbah sehingga memacu daya pikir siswa untuk lebih kreatif dan menyenangkan dalam proses belajar. Salah satu model pembelajaran yang dapat membantu proses berpikir peserta didik yaitu model *Project Based Learning* (PjBl) .

Project Based Learning (PjBl) merupakan model pembelajaran yang terpusat pada siswa untuk membangun dan mengaplikasikan konsep dari *project* yang dihasilkan dengan memecahkan masalah di dunia nyata secara mandiri. Pembelajaran berbasis *project* merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dalam beraktifitas. Kegiatan belajar di sekolah memerlukan praktik untuk mengembangkan cara berpikir ilmiah bagi

⁶ Hasil Wawancara Dengan Siswa dan Guru Biologi, 21 November 2017.

siswa, terutama menjadi keharusan, karena selain mengembangkan cara berpikir ilmiah juga dapat memacu kreatifitas siswa.⁷

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yulistyana Pradita mengenai penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan prestasi belajar dan kreativitas siswa pada materi pokok sistem koloid kelas XI. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kreativitas siswa sebesar 57,14% dan meningkat menjadi 66,67% dan menunjukkan bahwa pembelajaran mengalami peningkatan.⁸ Pengalaman langsung yang dirasakan siswa untuk memecahkan permasalahan pencemaran lingkungan, tidak hanya memberi solusi, tetapi dengan menggunakan model *project based learning* siswa dapat mengolah langsung sampah menjadi produk. Sehingga siswa mampu berpikir kreatif dalam memanfaatkan sampah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kreativitas siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan *Model Project Based learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan ?

⁷ Djaka Afriana, *Model Project Based Learning*, (Jakarta: Pustaka Widya, 2004), h. 50.

⁸ Yulistyana Pradita, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kreativitas Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid", *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol,4, No, 1, 2015, h. 95.

2. Bagaimanakah hasil belajar siswa Kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kreativitas siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan *Model Project Based learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan.
2. Untuk mengetahui hasil belajar siswa Kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan masalah yang dirumuskan, maka penelitian ini diharapkan bermanfaat:

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian diharapkan mampu menghasilkan manfaat yaitu berupa tolak ukur dan pemikiran pada penelitian yang akan datang atau selanjutnya sehingga akan mendapatkan kualitas yang lebih baik dari segi pendidikan. Selain itu diharapkan manfaat teoritis lainnya yaitu adanya kemajuan dalam variasi model dan meningkatkan pengetahuan dalam belajar biologi melalui pemanfaatan limbah.

2. Manfaat praktis

- a. Guru, pembelajaran yang efektif untuk mata pelajaran biologi yaitu belajar teori yang kemudian disusul dengan praktikum atau eksperimen dengan menggunakan model yang bervariasi sehingga mencapai sasaran dan kualitas pembelajaran yang lebih baik dan menyenangkan.
- b. Siswa, diharapkan kreatif dalam membangun sendiri pemahaman sehingga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, terutama masalah lingkungan. Sehingga penguasaan materi akan lebih baik dan mampu meningkatkan kreativitas siswa dalam mengolah sampah menjadi sesuatu yang bermanfaat.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.

H_a : penerapan model *Project Based learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam.

H_0 : penerapan model *Project Based learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam.

F. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam memahami substansi skripsi ini, maka penulis perlu menjelaskan istilah-istilah yang menjadi pokok pembahasan dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Limbah merupakan bahan sisa yang digunakan oleh manusia yang dapat mencemari lingkungan, limbah dihasilkan pada umumnya akibat dari sebuah proses produksi yang keluar dalam bentuk bahan baku yang sudah terpakai.⁹ Limbah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah anorganik seperti plastik, botol air mineral, kaleng, dan kertas. Limbah yang diperoleh berada di sekitar lingkungan sekolah untuk penugasan *project*.

2. *Model project based learning* (PjBl) yaitu model yang menekankan pada pemecahan masalah dengan memilih prioritas utama dalam menentukan *project* dan memunculkan kreativitas siswa. Sintaks model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu (*start with the esensial question*), (*design a plan for the project*), (*create a schedule*), (*monitor the student and the progress of the project*), (*assess the outcome*), dan (*evaluate the experience*).¹⁰

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah guru memberikan pertanyaan kepada siswa, tahapan kedua siswa mendesain rencana *project* dari bahan limbah anorganik di sekitar lingkungan sekolah, tahapan ketiga siswa menyusun jadwal kegiatan yang akan dilakukan saat mengerjakan *project*, tahapan keempat guru memantau siswa saat mengerjakan *project*, tahapan

⁹ Srikandi, *Limbah Daratan*, (Yogyakarta: PT Pustaka Widya, 1999), h. 23.

¹⁰ I Made Wirasana, “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis (*Project Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA”, *E-Journal Pasca Sarjana*, Vol. 4, No. 2, 2014, h. 4.

kelima siswa mempresentasikan hasil produk yang mereka buat serta manfaat dari produk dan tahapan keenam mengevaluasi pengalaman siswa saat mengerjakan *project* .

3. Kreativitas yaitu kelancaran berpikir, keluwesan berpikir, pemikiran, dan keaslian berpikir. Kelancaran berpikir yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak ide yang keluar dari pemikiran secara cepat.¹¹ Kreativitas dalam penelitian ini adalah mengolah sampah anorganik menjadi produk yang bermanfaat. Kriteria kreativitas yang diukur yaitu persiapan, teknik pembuatan, dan hasil produk.
4. Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah belajar, yang wujudnya berupa perubahan sikap pengetahuan dan keterampilan. Hasil belajar yang dimaksud yaitu hasil belajar yang diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post test*. KKM di MAN 1 Kota Subulussalam untuk bidang studi biologi adalah 72.
5. Materi pencemaran lingkungan dalam Sub materi limbah merupakan materi biologi yang terdapat pada KD: 3.11 yaitu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan KD: 4.11 yaitu merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi dilingkungan sekitar. Sub materi limbah mempelajari tentang penanganan limbah dan daur ulang.¹² Materi

¹¹ Asrori, *Kreativitas Peserta Didik*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 20-22.

¹² Wisnu Arya Wardhana, *Dampak Pencemaran Lingkungan....* h. 111.

pencemaran lingkungan pada Sub materi limbah di pelajari di kelas X IPA₂ di MAN 1 Kota Subulussalam.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Model *Project Based Learning* (PjBl)

1. Pengertian Model *Project Based Learning* (PjBl)

Model *Project based learning* adalah model pembelajaran yang mengorganisasi kelas dalam sebuah *project*, dimana siswa harus membangun pengetahuan dan mendemonstrasikan pemahaman baru melalui berbagai bentuk representasi. Pembelajaran ini sangat dinamis di mana siswa secara aktif mengeksplorasi masalah di dunia nyata, memberi tantangan, dan memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam.

Kemandirian siswa dalam belajar untuk menyelesaikan tugas yang dihadapinya merupakan tujuan dari model *Project based learning* (PjBl), namun kemandirian dalam belajar perlu dilatih oleh guru kepada siswanya agar terbiasa dalam belajar bila menggunakan *Project Based Learning* (PjBl).¹

2. Ciri-ciri Model *Project Based Learning* (PjBl)

- a. Siswa mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan bersama sebelumnya..
- b. Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki satu jawaban pasti.
- c. Siswa didorong untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai bentuk komunikasi.

¹ Jaka Afriana, *Project Based Learning (PjBl)*, (Bandung: Pascasarjana, 2015), h. 4.

- d. Siswa bertanggung jawab mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan.
- e. Siswa secara reguler merefleksi dan merenungi apa yang telah mereka lakukan, baik proses maupun hasilnya.
- f. Produk akhir dari proyek.²

3. Langkah-langkah model *Project Based Learning* (PjBl)

a. *Planning*

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah merancang seluruh *project*, kegiatan dalam langkah ini adalah: mempersiapkan *project*, secara lebih rinci mencakup: pemberian informasi tujuan pembelajaran, guru menyampaikan fenomena nyata sebagai sumber masalah, dan memotivasi siswa.

b. *Creating*

Tahap ini meliputi siswa mengembangkan gagasan-gagasan *project*, mengkombinasikan ide yang muncul dalam kelompok, dan membangun proyek. Tahap kedua ini termasuk aktivitas pengembangan dan dokumentasi.

c. *Processing*

Pada tahap kedua ini siswa mempresentasi *project* dan evaluasi. Pada presentasi *project* akan terjadi komunikasi secara aktual kreasi ataupun

² Thomas, dkk, *Review of Research on Project Based Learning*, (Online), (http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research. Pdf), diakses 1 Januari 2018

temuan dari kelompok, sedangkan pada tahapan evaluasi akan dilakukan refleksi terhadap hasil *project*.³

4. Sintak *Project Based Learning* (PjBl)

Langkah-langkah sintaks pembelajaran berbasis *project* terdiri dari:

- a. Melemparkan pertanyaan esensial kepada siswa (*start with the esensial question*)
- b. Mendesain rencana *project* (*design a plan for the project*)
- c. Menyusun jadwal kegiatan (*create a schedule*)
- d. Memonitoring aktivitas siswa (*monitor the student and the progress of the project*)
- e. Menilai keberhasilan siswa (*assess the outcome*)
- f. Mengevaluasi pengalaman siswa (*evaluate the experience*)⁴

B. Kreativitas

1. Pengertian kreativitas

Kreativitas adalah proses kemampuan memahami kesenjangan-kesenjangan atau hambatan-hambatan dalam hidupnya, merumuskan hipotesis-hipotesis baru, dan mengkomunikasikan hasil-hasilnya, serta memodifikasi dan menguji hipotesis-hipotesis yang telah dirumuskan. Kreativitas dilihat dari berbagai aspek yaitu:

³ Suwesdana, *Model-Model Pembelajaran*, (Jakarta: Widya Sukma, 2011), h. 123.

⁴ I Made Wirasana Jagantara, Dkk, “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis (*Project Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMA”, *E-Journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Ipa*, Vol. 4, No, 2, (2014), h. 4.

a. Pribadi

Pribadi yaitu tindakan kreatif muncul dari keunikan keseluruhan kepribadian dalam interaksi dengan lingkungannya.

b. Proses

Langkah-langkah proses kreatif banyak diterapkan dalam pengembangan kreativitas, meliputi tahap persiapan, inkubasi, iluminasi, dan verifikasi.

c. Produk

Kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan atau menciptakan sesuatu yang baru.

d. Pendorong

Dorongan baik internal berupa keinginan dan hasrat untuk menciptakan atau bersibuk diri secara kreatif, dan dorongan eksternal dari lingkungan sosial maupun psikologis.⁵

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kreativitas

Kreativitas tidak hanya tergantung pada potensi bawaan yang khusus, tetapi juga pada perbedaan mekanisme mental ataupun sikap mental yang menjadi sarana untuk mengungkapkan sikap bawaan tersebut. Terdapat beberapa kegiatan untuk meningkatkan kreativitas adalah:

- a. Waktu untuk menjadi kreatif kegiatan anak seharusnya jangan diatur sedemikian rupa sehingga anak mempunyai sedikit waktu bebas untuk bermain-main dengan gagasan dan konsep yang dipahaminya.

⁵Asrori, *Kreativitas Peserta Didik* h. 20-22.

- b. Kesempatan, apabila mendapat tekanan dari kelompok, kemudian anak menyendiri maka ia menjadi lebih kreatif.
- c. Dorongan, orang tua sangat berperan dalam hal ini, anak seharusnya dibebaskan dari ejekan dan kritik yang sering kali menonjolkan anak.
- d. Sarana, harus disediakan untuk merangsang dorongan eksperimen dan eksplorasi yang merupakan unsur penting dari kreativitas.
- e. Lingkungan, keadaan lingkungan yang merangsang kreativitas anak.
- f. Hubungan dengan orangtua, orangtua yang terlalu melindungi atau posesif terhadap anak dapat menghambat proses kreativitas.
- g. Cara mendidik anak, mendidik secara demokratis dan permisif di rumah dan di sekolah akan meningkatkan kreativitas, sedangkan mendidik dengan otoriter menghambat proses kreativitas.
- h. Pengetahuan, semakin banyak pengetahuan yang diperoleh anak maka semakin banyak dasar untuk mencapai proses kreativitas.⁶

3. Indikator kreativitas belajar

Kreativitas belajar adalah suatu kondisi, sikap, kemampuan, dan proses perubahan tingkah laku seseorang untuk menghasilkan produk atau gagasan, mencari pemecahan masalah yang lebih efisien dan unik dalam proses belajar. Selanjutnya untuk melengkapi uraian mengenai faktor yang mempengaruhi kreativitasan peserta didik, perlu dikemukakan beberapa indikator kreativitas, indikator kreativitas sebagai berikut:

⁶ Hurlock, *Perkembangan Anak Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2005), h. 11.

- a. Tahapan persiapan, meliputi penilaian kemampuan siswa dalam proses penyusunan rencana, yaitu menggali dan mengembangkan gagasan sampai dengan mendesain produk.
- b. Tahapan teknik pembuatan produk, yaitu ketika siswa melakukan proses, mulai dari mereka memilih dan menentukan kebutuhan bahan, kehati-hatian, dan ketepatan waktu saat proses pembuatan produk.
- c. Tahapan penilaian produk/hasil produk meliputi penilaian terhadap keseluruhan produk maupun bagian-bagiannya secara detail berdasarkan aspek-aspek sejak tahap persiapan sampai pada diperoleh hasil kerja.⁷

C. Hasil Belajar

Hasil belajar pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor.⁸ Hasil belajar merubah tingkah laku pada diri siswa yang dapat diamati, seperti perubahan yang lebih baik dari tidak tahu menjadi tahu.⁹

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima

⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 247-248.

⁸ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2009), h. 3.

⁹ Oemar Hamalik, *Dasar-Dasar Perkembangan Kurikulum*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2007), h. 155.

pengalaman belajarnya. Kemampuan-kemampuan tersebut mencakup aspek afektif, kognitif dan psikomotorik. Hasil belajar dapat dilihat melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian dari kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar sebagai salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran di kelas tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor internal adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar, meliputi faktor jasmani dan psikologis. Faktor psikologis meliputi intelegensi, perhatian, bakat, minat, kematangan dan kesiapan.¹⁰

- a. Faktor eksternal adalah faktor yang ada di luar individu, meliputi faktor keluarga, sekolah dan masyarakat. Faktor keluarga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh bagi siswa yang belajar, seperti cara orang tua mendidik, komunikasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga, keadaan ekonomi keluarga, perhatian orang tua dan latar belakang kebudayaan. Faktor sekolah mencakupi metode mengajar, kurikulum, komunikasi guru dengan siswa, disiplin sekolah, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah.¹¹

2. Bentuk-Bentuk Hasil Belajar

¹⁰ M. Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2007), h. 55.

¹¹ Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.55.

Hasil belajar pada dasarnya adalah hasil akhir yang diharapkan dapat dicapai setelah seseorang belajar. Menurut Benjamin S. Bloom, hasil belajar dapat diklasifikasikan dalam 3 ranah yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

a. Ranah Kognitif

Ranah ini meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari yang berkenaan dengan kompetensi memperoleh pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

- 1) Pengetahuan hafalan (*knowledge*), yaitu tingkat kemampuan untuk mengenal atau mengetahui adanya respon, fakta, atau istilah-istilah tanpa harus mengerti, menilai dan menggunakannya
- 2) Pemahaman mencakup kemampuan menangkap sari dan makna hal-hal yang dipelajari.¹² Pemahaman juga diartikan sebagai kedalaman pengetahuan yang dimiliki oleh setiap individu.¹³ Pemahaman dibedakan menjadi 3 kategori meliputi pemahaman terjemahan, penafsiran dan eksplorasi
- 3) Aplikasi atau penerapan adalah penggunaan abstraksi pada situasi konkrit yang dapat berupa ide, teori atau petunjuk teknis
- 4) Analisis adalah kemampuan menguraikan suatu integrasi atau situasi tertentu kedalam komponen-komponen atau unsur pembentuknya

¹² Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Teras, 2012), h. 8.

¹³ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Prenada Media Group, 2010), h. 70.

- 5) Sintesis yaitu penyatuan unsur-unsur atau bagian tertentu ke dalam suatu bentuk menyeluruh
- 6) Evaluasi adalah membuat suatu penilaian tentang suatu pernyataan, konsep, situasi dan lain sebagainya.

b. Ranah Afektif

Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai yang mencakup menerima, merespon, menilai, mengorganisasi dan karakterisasi.¹⁴

- 1) Menerima merupakan tingkat terendah tujuan ranah afektif berupa perhatian terhadap stimulus secara pasif yang meningkat secara lebih aktif
- 2) Merespon merupakan kesempatan untuk menanggapi stimulus dan merasa terikat serta secara aktif memperhatikan
- 3) Menilai merupakan kemampuan menilai gejala atau kegiatan sehingga dengan sengaja merespon lebih lanjut untuk mencapai jalan bagaimana dapat mengambil bagian atas yang terjadi
- 4) Mengorganisasi merupakan kemampuan untuk membentuk suatu sistem nilai bagi dirinya berdasarkan nilai-nilai yang dipercaya
- 5) Karakterisasi merupakan kemampuan untuk mengkonseptualisasikan masing-masing nilai pada waktu merespon dengan jalan mengidentifikasi karakteristik nilai atau membuat pertimbangan-pertimbangan.

c. Ranah Psikomotor

¹⁴ Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran* h. 12.

Ranah psikomotor berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda, atau kegiatan yang memerlukan koordinasi saraf dan badan, antara lain:

- 1) Gerakan tubuh merupakan kemampuan gerakan tubuh yang mencolok
- 2) Ketepatan gerakan yang dikoordinasikan merupakan keterampilan yang berhubungan dengan urutan atau pola dari gerakan yang dikoordinasikan biasanya berhubungan dengan gerakan mata, telinga dan badan
- 3) Perangkat komunikasi non verbal merupakan kemampuan mengadakan informasi tanpa kata Kemampuan berbicara merupakan yang berhubungan dengan komunikasi secara lisan.¹⁵

¹⁵ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006),h.206.

D. Materi Limbah

Limbah merupakan bahan sisa yang digunakan oleh manusia yang dapat mencemari lingkungan, limbah dihasilkan pada umumnya akibat dari sebuah proses produksi yang keluar dalam bentuk bahan baku yang memang sudah bisa terpakai. Dalam sebuah hukum ekologi menyatakan bahwa semua yang ada di dunia ini tidak ada yang gratis. Artinya alam sendiri mengeluarkan limbah akan tetapi limbah tersebut selalu akan dimanfaatkan oleh makhluk hidup yang lain.

2. Cara menangani limbah

- a) Dengan cara mendaur ulang.
- b) Dapat dijual ke pasar lokal atau tukang rongsokan.

3. Dampak limbah bagi kesehatan

- a) Menyebabkan penyakit diare, penyakit ini terjadi karena virus.
- b) Penyakit kulit misalnya kudis dan kurap.

4. Manfaat pengelolaan sampah

- a) Penghematan sumber daya alam
- b) Penghematan energi.
- c) Lingkungan Asri (Bersih, Sehat, dan Nyaman) serta bebas dari pencemaran lingkungan¹⁶

a. Daur Ulang

Daur ulang adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat

¹⁶ Srikandi, *Daur Ulang Limbah*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2000), hal. 126.

menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi polusi, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru. Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian produk material bekas pakai, dan komponen utama dalam manajemen sampah modern dan bagian ketiga dalam proses hirarki.¹⁷

b. Pengolahan Sampah

Pengelolaan sampah terpadu, ada lima tahap proses yang diterapkan. Pola ini mengupayakan agar sampah tidak sampai terbentuk dengan menerapkan upaya cegah (*reduce*) dan upaya pakai ulang (*reuse*). Upaya ini dilakukan pada tingkat terendah, yaitu pemakaian barang, jika telanjur, hirarki pengelolaan daur ulang (*recycle*) menjadi solusi.

Prinsip daur ulang sampah sangat sederhana, setelah dihancurkan, materi tersebut dicetak menjadi bibit-bibit materi siap pakai. Bibit untuk materi kertas disebut bubur pulp, sedangkan untuk materi plastik disebut pelet. Kemurnian materi yang digunakan menjadi pertimbangan utama pada upaya ini. Ada tiga faktor sukses dalam upaya *recycle*, yaitu sebagai berikut:

1. Kemudahan dalam memperoleh sampah daur ulang dengan kuantitas dan kualitas memadai.
2. Ketersediaan teknologi dan mulai pemilahan, pemisahan materi sasaran, dan pembuatan produk.
3. Kesadaran bersama dalam menjaga kelestarian lingkungan.

¹⁷ Alamendah, *Pengolahan Sampah Padat*, (Jakarta: Widya Pustaka, 2011), h. 32.

Reduce, reuse, dan recycle (3R), sampah harus dibuang sesuai tempat dan tahapannya. Banyak faktor yang menjadi bahan pertimbangan berhasilnya produk daur ulang, di antaranya tingginya permintaan pasar akan produk, kemudahan memperoleh sampah daur ulang dengan jumlah dan kualitas yang memadai, adanya teknologi yang terjangkau, seperti teknologi pemilahan ataupun pembuatan produk, serta adanya kesadaran dan keinginan untuk menjaga kelestarian lingkungan.¹⁸

Upaya pengolahan tangkap energi bisa dilakukan sebelum dan setelah sampah dibuang dengan mengolahnya menjadi sumber energi alternatif. Hal yang paling rumit dalam proses pengolahan sampah ialah saat pemusnahannya. Sampah yang terkelola dengan baik akan selalu berputar dan tidak dibiarkan menggunung pada satu lokasi saja. Cara pemusnahan sampah sangat beragam, tergantung pihak yang menanganinya. Pemerintahan, lembaga swasta atau masyarakat memiliki teknik penanganan berbeda-beda. Adanya perbedaan ini biasanya dipengaruhi oleh manajemen dan ketersediaan dana. Pada tahap ini, pengelolaan sampah terpadu mempunyai peranan sangat penting. Pengelolaan sampah secara bijak akan mampu meminimalisir kerusakan lingkungan dan meningkatkan taraf ekonomi yang layak. Beragam pengolahan sampah diujicobakan guna diperoleh hasil terbaik dan aman. Berikut beberapa usaha pemusnahan sampah konvensional yang banyak diterapkan di Indonesia.¹⁹

Tabel 2.1 Pengelolaan sampah terpadu

¹⁸ Alamendah, *Pengolahan Sampah Padat....* h. 33.

¹⁹ Alamendah, *Pengolahan Sampah Padat....* h. 34.

Tahap Pengelolaan Sampah Terpadu	Keterangan
(1)	(2)
Cegah	Diterapkan dengan meminimalisir jumlah barang yang digunakan. Pengurangan dilakukan tidak hanya berupa jumlah saja, tetapi juga mencegah penggunaan barang-barang yang mengandung kimia berbahaya dan tidak mudah terdekomposisi.
Pakai ulang (<i>reuse</i>)	Memperpanjang usia penggunaan barang melalui perawatan dan pemanfaatan kembali barang secara langsung.
Daur ulang (<i>recycle</i>)	Menolah barang yang tidak terpakai menjadi barang baru. Upaya ini memerlukan campur tangan produsen dalam praktiknya. Namun, beberapa sampah dapat didaur ulang secara langsung oleh masyarakat.
Tangkap energi (<i>energy recovery</i>)	Banyak diterapkan pada sampah yang memiliki nilai kalor bakar tinggi. Sampah organik bisa diaplikasikan pada upaya ini melalui gas metanayang dihasilkan saat proses pembusukan. Upaya tangkap energi bisa diterapkan sebelum atau sesudah upaya buang sampah berlangsung.
Buang (<i>disposal</i>)	Alternatif terakhir yang digunakan jika semua cara diatas telah dioptimalkan. Pembuangan sampah pun harus dibuang. ²⁰

²⁰ Mutawakil, *Pengolahan Limbah Got Sebagai Peluang Usaha*,.... h. 90.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan dalam bentuk perlakuan (*treatment*) di kelas. Jenis eksperimen dalam penelitian ini adalah *pre-eksperimental design*, belum adanya eksperimen sesungguhnya.¹ Rancangan *pre-eksperimental design* dibuat dalam bentuk *One Group Pre-test-Post-test Design* agar hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat. *Design* sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ = Tes awal sebelum diberikan *treatment*

X = Pemberian *treatment* bimbingan

O₂ = Tes akhir setelah diberikan *treatment*²

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah MAN 1 Kota Subulussalam dilaksanakan pada bulan September 2018 selama dua kali pertemuan.

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 107.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 109.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian yang akan diteliti yang mencakup semua elemen dalam wilayah penelitian yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MAN 1 Kota Subulussalam sebanyak 5 kelas yaitu : X IPA₁, X IPA₂, X IPA₃, X IPA₄, dan X IPA₅ dengan jumlah keseluruhan adalah 98 siswa.³

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik total *sampling* yaitu penarikan seluruh anggota populasi menjadi objek penelitian tanpa ada yang tersisa. Dalam penelitian ini yang menjadi sampel adalah siswa kelas X IPA₂ dengan jumlah siswa 20 orang. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan *purposive sampling*.⁴ Kriteria *purposive sampling* yang akan diteliti meliputi kemampuan kognitif dan psikomotor. Kognitif yang diambil adalah hasil ulangan dan ujian tengah semester genap yang rendah dan tidak termasuk kelas unggul atau kelas inti dan psikomotor siswa kurang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penilaian Produk

Penilaian produk merupakan penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk. Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan siswa

³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian...*, h. 108-109.

⁴ Khalida, Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Pada Materi Perbandingan Dikelas VII Mtss Babun Najah Banda Aceh, *Skripsi* (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2015), h. 33.

membuat produk-produk teknologi dan seni. Produk yang dimaksud di sini ialah media yang di hasilkan siswa dalam pemecahan masalah lingkungan. Penilaian ini dimaksudkan sebagai kegiatan menghimpun fakta-fakta berdasarkan produk hasil karya siswa.

2. Tes

Tes merupakan seperangkat tugas yang harus dikerjakan atau sejumlah pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaannya terhadap cakupan materi yang dipersyaratkan dan sesuai dengan tujuan pengajaran tertentu.⁵

Tes ini berupa sejumlah soal yang diberikan kepada siswa yang terpilih sebagai sampel dalam penelitian ini. Soal tersebut mencakup materi pencemaran lingkungan pada sub materi limbah yang dijadikan dalam data tertulis. Soal tes yang disajikan berjumlah 25 soal dalam bentuk *multiple choice*, dalam hal ini digunakan dua kali tes yaitu *pre-test* (tes awal) dan *post-test* (tes akhir).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data penelitian adalah alat bantu yang dipilih peneliti dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya. Mengumpulkan data melalui suatu alat bantu atau instrumen agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah. Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rubrik penilaian produk

⁵ Poerwanti, Endang, *Asesmen Pembelajaran SD*, (Jakarta: Depdiknas, 2008), h. 15.

Rubrik penilaian produk adalah penilaian yang diberikan pada siswa dan observer akan memberikan penilaian saat proses mengerjakan sampai hasil produk. Aspek yang akan dinilai yaitu; (1) tahapan perencanaan, meliputi: penilaian mendesain produk, dan penilaian alat dan bahan; (2) proses pembuatan, meliputi: teknik pembuatan; (3) tahap penilaian produk, meliputi: penilaian bentuk fisik dan penilaian manfaat dari produk yang dihasilkan.

2. Soal Tes

Tes merupakan penilaian terhadap kemampuan siswa yang mencakup pengetahuan dan keterampilan segala kegiatan proses belajar mengajar.⁶ Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diterapkan model *project based learning* (PjBl) dengan memanfaatkan limbah pada materi pencemaran lingkungan pada sub materi daur ulang limbah di MAN 1 Kota Subulussalam. Soal tes yang digunakan adalah soal pilihan ganda (*multiple choice test*) yang berjumlah 25 soal dengan 4 alternatif pilihan jawaban.

F. Teknik Analisis Data

1. Rubrik penilaian produk

Langkah-langkah menghitung indeks kreativitas siswa yaitu:

⁶ Sukardi, *Metodologi Penelitian kompetensi dan prakteknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 60.

Pertama-tama mencari skor maksimum keseluruhan Indikator kreativitas yang dilakukan yaitu keseluruhan aspek dikalikan dengan jumlah penilaian yang telah dibuat.⁷

$$\text{Skor maksimum} = \text{Aspek kreativitas} \times \text{Jumlah Penilaian}$$

Setelah mendapatkan skor maksimum, kemudian menghitung persentase hasil produk siswa dari masing-masing indikator. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dan hasil penilaian produk yaitu:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang di capai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Kategori skor dari data penilaian kreativitas produk yang dihasilkan siswa dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria kreativitas⁸

Skor	Kriteria
80,1-10	Sangat kreatif
60,1-80	Kreatif
40,1-60	Cukup kreatif
20,1-40	Kurang kreatif
0,0-20	Tidak kreatif

1. Analisis Hasil Belajar

Tes hasil belajar dilakukan bertujuan untuk melihat sebatas mana ketuntasan belajar siswa dalam proses pembelajaran sub materi limbah pada materi pencemaran lingkungan di kelas X MAN 1 Kota Subulussalam. Sebelum pembelajaran dimulai, siswa diberikan *pre-test* terlebih dahulu yang

⁷ Asrori, *Kreativitas Peserta Didik*,h. 30.

⁸ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*,....h, 135.

bertujuan untuk melihat kemampuan belajar siswa sebelum penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) pada sub materi limbah. Setelah pembelajaran berlangsung siswa diberikan *pos-test* yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Adapun cara menghitung nilai individual siswa menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

2. N-Gain

Gain adalah selisih antara hasil *pre-test* dan *post-test*. N-gain digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Perhitungan N-gain ini bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain dari seorang siswa. N-gain didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{N-gain} = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan:

S post = Skor *post-test*

S pre = Skor *pre-test*

S maks = Skor maksimum ideal⁹

⁹ Rita Rahmaniati, Pembelajaran I-Sets (*Islamic, Science, Environment, Technology and Society*) terhadap Hasil Belajar Siswa, *Anterior Jurnal*, Vol. 14, No. 2, 2015, h. 196.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian N-Gain

Interval Koefisien	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,70$	g-tinggi
$0,70 \geq \langle g \rangle \geq 0,30$	g-sedang
$\langle g \rangle < 0,30$	g-rendah

Nilai yang akan diperoleh dari hasil tes tersebut sebagai data penelitian yang akan diolah, setelah data terkumpul maka langkah selanjutnya adalah menganalisis dengan menggunakan statistik uji-t. Rumusnya sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

Md : Mean dari deviasi (d) antara nilai Pretest dan Post test
 xd : Perbedaan deviasi dengan mean deviasi
 N : Banyaknya subjek

Dengan kriteria pengujian adalah ditolak H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, dan diterima

H_a jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.¹⁰

¹⁰ Rita Rahmaniati, Pembelajaran I-Sets (*Islamic, Science, Environment, Technology and Society*) terhadap Hasil Belajar Siswa, h. 196.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian dengan penerapan model *project based learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa MAN 1 Kota Subulussalam yang dilaksanakan pada bulan september 2018 dengan menggunakan penilaian produk , dan hasil belajar, maka diperoleh beberapa data sebagai berikut:

1. Data Analisis kreativitas Siswa MAN 1 Kota Subulussalam Kelas X IPA₂ Sub Materi Daur Ulang Limbah

Kreativitas siswa kelas X IPA₂ sub materi daur ulang limbah dengan menggunakan metode *project based learning* (PjBl) dapat dilihat ketika proses membuat *project* berlangsung sampai produk yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok. Rubrik yang digunakan terdiri dari tiga indikator dan tujuh aspek. Tiga indikator yaitu persiapan, teknik pembuatan, dan hasil produk. Sedangkan tujuh aspek terdiri dari desain produk, alat dan bahan, kemudahan dan kesulitan, keselamatan kerja, ketepatan waktu, bentuk fisik, dan manfaat produk.

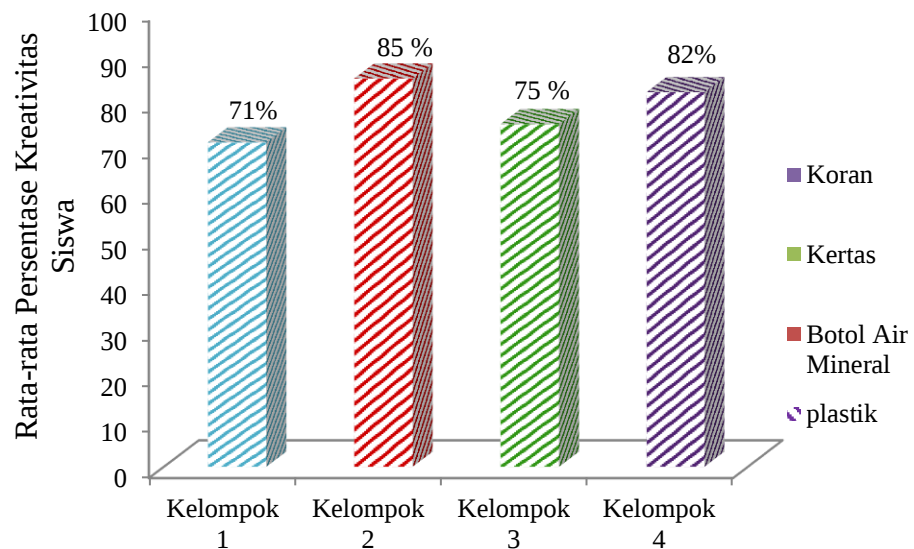
Berdasarkan hasil analisis data rubrik kreativitas siswa dengan penerapan model *project based learning* (PjBl) di kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam menunjukkan adanya perbedaan kreativitas masing-masing kelompok, meskipun tidak jauh berbeda antara ke tiga indikator dan ke tujuh aspek. Data kreativitas siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam dapat di lihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1 Kreativitas siswa dalam membuat *project* daur ulang limbah

No.	Indikator	Aspek	Skor Kelompok			
			1 (Plastik)	2 (Botol Air Mineral)	3 (Kertas)	4 (Koran)
1.	Persiapan	a. Mendesain Produk	3	4	3	4
		b. Alat dan Bahan	3	3	4	3
Skor yang di capai			6	7	7	7
2.	Teknik Pembuatan	a. Kemudahan dan kesulitan	2	4	3	4
		b. Keselamatan kerja	3	4	3	3
		c. Ketepatan Waktu	4	2	3	2
Skor yang di capai			9	10	9	9
3.	Hasil Produk	a. Bentuk fisik	2	3	2	3
		b. Manfaat produk	3	4	3	4
Skor yang di capai			6	7	6	7
Persentase skor yang dicapai			71%	85%	75%	82%
Kriteria			Kreatif	Sangat kreatif	Kreatif	Sangat kreatif

Sumber: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa indikator persiapan lebih tinggi di bandingkan indikator teknik pembuatan dan hasil produk. Kreativitas yang dinilai adalah kreativitas dalam mengolah dan memanfaatkan barang bekas dari plastik, botol air mineral, kertas dan koran. Indikator persiapan semua kelompok menunjukkan skor yang dicapai yaitu 6 dan 7 dengan kriteria kreatif, indikator teknik pembuatan semua kelompok menunjukkan skor yang dicapai yaitu 9 dan 10 dengan kriteria sangat kreatif dan indikator hasil produk menunjukkan skor yang dicapai yaitu 6 dan 7 dengan kriteria kreatif. Grafik kreativitas siswa dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik Rata-rata persentase Kreativitas Siswa Sub Materi Daur Ulang Limbah

Berdasarkan Gambar 4.1 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata setiap kelompok tidak jauh berbeda. Kelompok sangat kreatif yaitu kelompok yang menggunakan bahan bekas dari botol air mineral dengan nilai rata-rata persentase yaitu 85%, sangat kreatif juga didapatkan oleh kelompok yang menggunakan bahan bekas dari koran dengan nilai rata-rata persentase 82%, sedangkan kelompok yang dikriteriakan kreatif yaitu kelompok yang menggunakan bahan dari kertas bekas dengan nilai persentase 75% dan kelompok yang menggunakan bahan plastik bekas dengan nilai persentase 72% .

2. Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran pencemaran lingkungan Sub materi daur ulang limbah terhadap model *project based learning* (PjBl)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah dibelajarkan dengan model pembelajaran *project based learning* (PjBl) pada sub materi daur ulang limbah.

Hasil data analisis belajar siswa kelas X IPA₂ pada pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.2

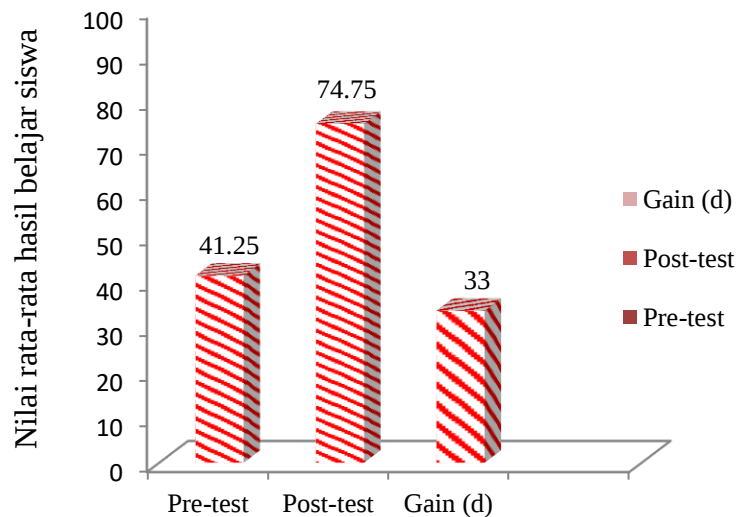
Tabel 4.2 Hasil Belajar Siswa Dengan Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBl) Pada Sub Materi Daur Ulang Limbah

Kode Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain (d)	d ²	N-gain	Kriteria
X1	20	65	45	2025	0,56	Sedang
X2	60	80	20	400	0,50	Sedang
X3	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X4	30	70	30	900	0,57	Sedang
X5	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X6	55	80	25	625	0,56	Sedang
X7	45	90	45	2025	0,82	Sedang
X8	55	75	20	400	0,44	Sedang
X9	50	75	25	625	0,50	Sedang
X10	45	60	15	225	0,27	Rendah
X11	50	80	30	900	0,60	Sedannng
X12	45	65	20	400	0,36	Sedang
X13	40	75	35	1225	0,58	Sedang
X14	25	60	35	1225	0,47	Sedang
X15	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X16	30	70	40	1600	0,57	Sedang
X17	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X18	35	75	40	1600	0,62	Sedang
X19	35	90	55	3025	0,85	Tinggi
X20	25	65	40	1600	0,53	Sedang
Jumlah	825	1495	660	23700	11,36	
Rata-rata	41,25	74,75	33	1185	0,57	Sedang

Sumber: Data Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil belajar siswa (*pre-test*) sebelum dibelajarkan dengan model *Project Based Learning* (PjBl) *pre-test* siswa semuanya tidak tuntas dengan nilai rata-rata yaitu 41,25. Setelah dibelajarkan dengan model *Project Based Learning* (PjBl) hasil belajar siswa mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata *post-test* yaitu 74,75, siswa yang tidak tuntas berjumlah 6, sedangkan yang tuntas berjumlah 14. Nilai rata-rata N-

gain yaitu 0,57 dengan kategori sedang. Nilai rata-rata hasil belajar siswa dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Grafik perbandingan rata-rata nilai *pre-test* dan *pos-test*

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa, rata-rata hasil belajar siswa mengalami peningkatan kemampuan dalam menjawab soal pada sub materi daur ulang limbah. Siswa memperoleh nilai rendah pada saat *pre-test*, namun setelah dibelajarkan dengan menggunakan model *project based learning* (PjBl), hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Nilai rata-rata *pre-test* yang diperoleh siswa adalah 41,25, sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 74,75, dan rata-rata nilai gain (selisih) yaitu 33. Selanjutnya nilai rata-rata tersebut dianalisis menggunakan uji-t dengan taraf signifikan sebesar 5% ($\alpha = 0,95$). Hasil analisis data yang diperoleh dari hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Analisis Data Menggunakan Uji-t

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Db	A	t_{hitung}	t_{tabel}
X IPA ₂	41,25	74,75	19	0,95	13,75	1,73

Sumber: Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} yang diperoleh adalah 13,75, sedangkan nilai t_{tabel} pada taraf signifikan 0,95 dengan derajat bebas 19 yaitu 1,73, artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam pada sub materi daur ulang limbah dengan penerapan model *project based learning* (PjBl) Kota Subulussalam.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data kreativitas menunjukkan bahwa penerapan model *project based learning* (PjBl) sub materi daur ulang limbah dapat meningkatkan kreativitas siswa X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 hasil Kreativitas siswa dilihat dari 3 Indikator dan 7 Aspek. Indikator kreativitas yaitu persiapan, teknik pembuatan dan hasil produk, sedangkan Aspek kreativitas adalah desain produk, alat dan bahan, kemudahan dan kesulitan, keselamatan kerja, ketepatan waktu, bentuk fisik, dan manfaat produk.

Kelompok yang mendapatkan kriteria kreatif dengan rata-rata nilai persentase yaitu 71% dengan menggunakan bahan dari plastik bekas menghasilkan produk akhir berupa tempat pulpen. Hal ini dilihat dari Aspek dengan perolehan skor terendah pada Aspek desain produk, alat dan bahan, bentuk fisik, dan manfaat produk dengan skor yang dicapai ialah 3. Sedangkan Aspek dengan perolehan skor tertinggi yaitu ketepatan waktu dengan skor yang dicapai yaitu 4. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku yang di dapatkan mudah

di dapatkan dilingkungan sekolah (seperti plastik dan kaleng), proses pembuatannya tidak terlalu sulit sehingga siswa tepat waktu dalam mengerjakan *project*.

Hasil analisis data tersebut bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi insyania, dkk, menunjukkan bahwa dengan penerapan model *project based learning* (PjBl) kreativitas siswa terlihat pada saat pembelajaran, ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan yang ada, mereka harus menyelesaikannya dan mempresentasikannya maka muncullah ide-ide kreatif. Kreativitas tersebut terlihat dari produk yang dihasilkan.¹

Kriteria sangat kreatif didapatkan oleh kelompok yang menggunakan bahan bekas dari botol aqua air mineral dengan rata-rata persentase yaitu 85%. Aspek dengan perolehan skor terendah pada Aspek ketepatan waktu yaitu 2. Sedangkan Aspek yang paling tinggi ialah desain produk, kesulitan dalam membuat produk, dan manfaat produk dengan skor 4. Hal ini disebabkan karena siswa terlalu antusias dalam mengerjakan *project*, siswa sangat berhati-hati dalam bekerja, sehingga menghasilkan produk yang rapi dan sangat bermanfaat.

Kelompok yang dikriteriakan kreatif memiliki rata-rata persentase yaitu 75% oleh kelompok yang menggunakan bahan dari kertas dan bungkus makanan bekas yang menghasilkan produk akhir berupa bingkai foto. Skor terendah dicapai pada Aspek kerapian dengan skor 2. Hal ini disebabkan mengerjakan *project* terlalu terburu-buru dalam mengejar waktu sehingga produk

¹ Dewi insyania, dkk, “pengaruh project based learning terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran biologi”, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 7, No. 1, 2015, h. 15.

yang dihasilkan kurang rapi. Sedangkan skor tertinggi terdapat pada aspek alat dan bahan dengan skor 4. Siswa membawa alat dan bahan dengan lengkap tanpa meminjam ke kelompok lain.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian terkait yang telah dilakukan oleh Tri Utami, dkk, mengatakan bahwa pada proses pembelajaran dengan penerapan model *project based learning* (PjBl) mampu meningkatkan kreativitas, dalam proses kegiatan belajar yang melibatkan siswa mampu berperan aktif dalam menghasilkan produk.²

Kelompok sangat kreatif juga didapatkan oleh kelompok yang menggunakan bahan dari koran bekas yang memiliki nilai rata-rata persentase 82%. Hal ini dilihat dari Aspek dengan perolehan skor terendah pada Aspek ketepatan waktu skor yang dicapai ialah 3. Sedangkan Aspek dengan perolehan skor tertinggi yaitu desain produk, kesulitan produk, dan manfaat produk dengan skor yang dicapai yaitu 4. Menunjukkan bahwa bahan baku yang di dapatkan mudah dan banyak di dapatkan dilingkungan sekolah (seperti koran), proses pembuatannya sulit sehingga siswa tidak tepat waktu dalam mengerjakan *project*, akan tetapi produk yang dihasilkan bermanfaat.

Hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan oleh Rini Astuti, menunjukkan bahwa pembelajaran model *project based learning* (PjBl) dalam pengolahan limbah di luar kelas berbasis proyek yang telah dikembangkan dapat

² Tri Utami, dkk, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBl) Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa", *Jurnal JMP Online*, Vol. 2, No. 6 Juni, (2018), h. 549-550

meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam membuat proyek untuk menangani limbah yang ada di lingkungan sekolah.³

Hasil belajar siswa terhadap penerapan model *Project Based Learning* (PjBl) siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam pada sub materi daur ulang limbah sebagaimana tercantum pada tabel 4.2. Kondisi ini dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan dengan pemberian tes berupa soal pilihan ganda sebanyak 25 soal, sehingga diperoleh nilai rata-rata tes awal yang lebih sedikit dibandingkan dengan nilai rata-rata tes akhir. Nilai rata-rata *pre-test* siswa yaitu 41,25, sedangkan nilai rata-rata *post-test* setelah proses pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBl) sub materi daur ulang limbah meningkat, yaitu 74,75. Rata-rata nilai N-gain sebesar 0,57.

Nilai *pre-test* siswa belum semua mencapai ketuntasan. Hal ini dikarenakan rendahnya pengetahuan awal siswa terhadap pembelajaran daur ulang limbah. Sedangkan nilai *post-test* hampir seluruh siswa memperoleh nilai diatas KKM yaitu 72 setelah pembelajaran, terdapat 6 siswa yang tidak mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) dari 20 siswa. Salah satu faktor rendahnya nilai siswa dikarenakan kemampuan rata-rata siswa yang berbeda. Menurut Zuchdi, setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami materi secara menyeluruh dan ada pula yang sama sekali tidak mengambil makna dari apa yang telah dipelajari.⁴

³ Rini Astuti, "Meningkatkan Kreativitas Siswa Dalam Pengolahan Limbah Menjadi *Trash Fashion* Melalui PjBL" *Jurnal Bioedukasi* , Vol. 8, No, 2. (2015), h. 39.

⁴ Zuchdi Darmiyanti, *Strategi Meningkatkan Kemampuan Membaca*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007), h. 24.

Hasil analisis data tersebut juga di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Agustina Fatwati menyatakan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran konsep pencemaran lingkungan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Keberhasilan hasil belajar siswa menjadi indikator penting atas tercapainya tujuan pembelajaran.⁵

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa dalam pembelajaran diantaranya kurang menerapkan model yang bervariasi saat proses pembelajaran. Guru dituntut dapat menerapkan beberapa model dalam proses belajar mengajar dan dapat menyesuaikan situasi dan kondisi sehingga siswa dapat merangsang pikiran, perasaan perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dengan baik.⁶ Model yang digunakan sangat besar pengaruhnya terhadap suatu penelitian, seperti model *project* yang langsung melibatkan siswa sehingga siswa antusias saat proses pembelajaran, aktif dalam mengerjakan *project*, dan berpikir dengan kreatif dalam memecahkan suatu permasalahan terutama masalah lingkungan di sekitar sekolah MAN 1 Kota Subulussalam. Sebelumnya siswa MAN 1 Kota Subulussalam tidak pernah dilibatkan dalam proses pembelajaran berbasis *project* sehingga membuat para siswa tidak antusias dalam mengikuti proses belajar di dalam kelas.

⁵ Agustina Fatwati, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Bioedu*, Vol. 2, No. 20, 2014, h. 195.

⁶ Valiant Lukad, Dkk, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Smk Di Kota Yogyakarta”, *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol. 6, No. 1, 2016, Hal. 113-114.

Faktor kedua yaitu pembelajaran daur ulang limbah hanya dijelaskan sekilas tidak di aplikasikan kepada siswa MAN 1 Kota Subulussalam, yang menyebabkan siswa kurang memahami materi tersebut. Guru biologi tidak memiliki skill di bidang daur ulang limbah sehingga tidak mengaplikasikannya kepada siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam .

Faktor ketiga berkaitan dengan kelebihan dan kelemahan peneliti. Suatu penelitian tidak luput dari kelebihan dan kelemahan peneliti. Kelebihan peneliti diantaranya yaitu peneliti dapat membuat siswa kreatif dan aktif dalam mengikuti pembelajaran pada sub materi daur ulang limbah dengan penerapan model *project based learning* (PjBl) yang diikuti dengan skor yang dicapai kreatif dan sangat kreatif serta meningkatnya hasil belajar siswa. Kelemahan peneliti diantaranya yaitu peneliti kurang bisa mengkoordinir siswa karena siswa terlalu bersemangat dalam pembelajaran sehingga kelas terkesan agak rebut, namun demikian, kegiatan pembelajaran berlangsung sangat baik dan mempengaruhi kreativitas dan hasil belajar siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan tentang “ Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBl) Terhadap Daur Ulang Limbah Pada Materi Pencemaran Lingkungan ” maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kreativitas siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan tergolong kreatif dan sangat kreatif, hal ini dibuktikan dari persentase skor yang dicapai masing-masing kelompok. Kelompok yang menggunakan bahan plastik bekas nilai rata-rata persentase yaitu 71% di kriteriakan kreatif, kelompok yang menggunakan bahan bekas dari botol air mineral yaitu 85% dikriteriakan sangat kreatif, kelompok yang menggunakan bahan kertas bekas nilai rata-rata persentase yaitu 75% dikriteriakan kreatif dan kelompok yang menggunakan bahan kertas bekas nilai rata-rata persentase yaitu 82% dikriteriakan sangat kreatif.
2. Hasil belajar siswa kelas X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBl) terhadap daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan mengalami peningkatan yaitu nilai rata-rata *pre-test* 41,25 dan nilai rata-rata *post-test* 74,75. Hasil analisis data menggunakan uji t didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 13,75 dan nilai t_{tabel} 1,73 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$.

B. SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka penulis mengemukakan beberapa saran, yaitu:

1. Diharapkan kepada pihak sekolah hendaknya memfasilitasi tong sampah organik dan anorganik di setiap kelas, supaya lingkungan sekolah terlihat indah, rapi dan nyaman.
2. Diharapkan kepada guru studi Biologi dapat menerapkan model yang bervariasi sesuai dengan materi yang diajarkan sehingga membuat siswa antusias dan menyenangkan dalam mengikuti proses belajar, guru juga diharapkan mengkondisikan dan memperhatikan sampah di dalam kelas sebelum mulainya pembelajaran agar siswa merasa nyaman ketika proses belajar mengajar berlangsung.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk lebih memacu kreativitas siswa dalam proses pembelajaran serta dapat menggunakan model *Project Based Learning* (PjBl) dengan menggunakan media pembelajaran biologi lainnya.
4. Peneliti mengharapakan dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dari sekian banyak informasi mengenai pemanfaatan sampah yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan kreativitas dan kesadaran siswa dalam memecahkan suatu permasalahan salah satunya masalah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Fatwati, (2014), “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal Bioedu*, Vol. 2, No. 20.
- Alamendah. (2011). *Pengolahan Sampah Padat*. Jakarta: Widya Pustaka.
- Asrori. (2004). *Kreativitas Peserta Didik*. Jakarta: Erlangga.
- Bachtiar. (1991). *ADZ-Dzikraa Terjemahan dan Tafsir Al-Quran Dalam Huruf Arab dan Latin*. Bandung: Angkasa.
- Daryanto. (2004). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dewi insyania, dkk, (2015), “pengaruh project based learning terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran biologi”, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 7, No. 1.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. RinekaCipta.
- Djaka Afriana. (2004). *Model Project Based Learning*. Jakarta: Pustaka Widya.
- Erlina dan Sri Mulyani. (2007). *Metodologi Penelitian Bisnis Untuk Akutansi dan Manajemen*. Medan: USU Press.
- Hamid Darmadi. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Hamzah, dkk.(2009). *Mengelola kecerdasan dalam pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- Hosnan.(2004). *Kurikulum 2013*. Jakarta: LP3ES.
- Hurlock. (2005). *Perkembangan Anak Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Indah Komsiyah. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Indah Komsiyah.(2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Jaka Afriana. (2015). *Project Based Learning (PjBL)*, Bandung: Pascasarjana.
- Jogiyanto. (2008). *Metodologi Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi. *perkembangan Kurikulum*. Bandung: PTRemaja Rosdakarya.

- Juli Astono, dkk. 2012. “Pengembangan KIT Praktikum Sains Dari Bahan Daur Ulang Dan Implementasinya Dalam Kegiatan PPL-KKN Melalui Strategi Pemberdayaan Masyarakat Pemulung Terdidik”, *Jurnal Inotek*, Vol. 16. No.
- Marjan, dkk. (2014). *Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Gema Press.
- Nana Sudjana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (2007). *Dasar-Dasar Perkembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Raihan Ananda. (2007). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Pustaka.
- Rini Astuti, (2015), “Meningkatkan Kreativitas Siswa Dalam Pengolahan Limbah Menjadi *Trash Fashion* Melalui PjBL” *Jurnal Bioedukasi* , Vol. 8, No, 2.
- Sri Sayekti. 2012. “Meningkatkan Kreativitas Dalam Tindakan Ekonomi Melalui Problem Based Instruction Berbasis Kegiatan Daur Ulang Sampah”, *Jurnal Media Penelitian Pendidikan*, Vol, 6. No, 2.
- Srikandi. (1999). *Limbah Daratan*. Yogyakarta: PT Pustaka Widya.
- Suwesdana. (2011). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Widya Sukma.
- Tri Utami, dkk, (2018), “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBl) Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa”, *Jurnal JMP Online*, Vol. 2, No. 6 Juni.
- Valiant Lukad, Dkk,(2016). “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Smk Di Kota Yogyakarta”, *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol. 6, No. 1.
- Wahbah Az-Zuhaili. (2002). *Tafsir Al-Wasith*. Jakarta: Lantera Hati.
- Widya.Srikandi. 2000. *Daur Ulang Limbah*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wina Sanjaya. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Yulistiyana Pradita. 2015. “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kreativitas Siswa Pada Materi Pokok Sistem Koloid”, *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol, 4. No, 1.
- Zuchdi Darmiyanti, (2007) *Strategi Meningkatkan Kemampuan Membaca*, Yogyakarta: UNY Press.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-2188/ Un.08/FTK/KP.07.6/02/2018

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :**
- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 - b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat :**
- 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
 - 4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 - 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 - 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 22 Februari 2018.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

- 1. Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S.
- 2. Nafisah Hanim, M. Pd

Sebagai Pembimbing Pertama
Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Dian Novita Sari
NIM : 140207016

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBl) Terhadap Daur Ulang Limbah pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 1 Kota Subulussalam

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2018;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 22 Februari 2018

An. Rektor

Dekan,



Tembusan

- 1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
- 3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
- 4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 8312 /Un.08/FTK.I/ TL.00/08/2018
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

16 Agustus 2018

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Dian Novita Sari
N I M : 140 207 016
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Jl. Mekan Teuku Nyak Arif, Perumahan Bumi Permata lamnyong Blok
P No 19

Untuk mengumpulkan data pada:

MAN 1 Kota Subulussalam

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Penerapan Model Project Based Learning (PJBL) Terhadap Daur Ulang Limbah pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 1 Kota Subulussalam

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,
dan Kelembagaan,

Mustafa

Kode: 8388



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SUBULUSSALAM

Jalan Raja Tua Komplek Perkantoran DPRK No.05 Subulussalam

Telpon (0627) – 31424; Faksimili (0627) – 31424;

Website: www.kotasubulussalam.kemenag.go.id

Nomor : B-1065/Kk.01.23/02/PP.00/09/2018

05 September 2018

Lampiran : 1 Lembar

Perihal : Rekomendasi

Kepada Yth.

Kepala MAN 1 Subulussalam

di_

Tempat

1. Sehubungan dengan Surat Rektor Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor : B-8312/Un.08/FTK.I/TL.00/08/2018 Tanggal 16 Agustus 2018.

2. Berkaitan dengan hal tersebut diatas kami tidak keberatan bahwa :

Nama : Dian Novita Sari
NIM : 140207016
Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : VIII
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat : Jl. Makam Teuku Nyak Arif, Perumahan Bumi Permata Lamnyong Blok P No. 19

Dalam rangka mengumpulkan data penyusunan SKRIPSI pada MAN 1 Subulussalam.

3. Demikian rekomendasi ini dibuat dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Kantor Kementerian Agama
Kota Subulussalam,


Rizhar Nas

Lampiran 5

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : MAN 1 Kota Subulussalam

Kelas / Semester : X / II

Materi Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Pencemaran lingkungan

Sub Materi : Limbah

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (Pertemuan 1 & 2)

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan 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 dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar 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

Kompetensi Dasar	Indikator
1.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.	1.11.1 Menjelaskan pengertian limbah 1.11.2 Mengidentifikasi Jenis-jenis limbah 1.11.3 Mengidentifikasi limbah bagi lingkungan 1.11.4 Mengidentifikasi limbah bagi kesehatan 1.11.5 Menganalisis upaya penanganan limbah
4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah, perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar	4.11.1 Membuat produk daur ulang limbah anorganik yang berada di lingkungan sekolah MAN 1 Kota Subulussalam

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian limbah
2. Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis limbah
3. Siswa dapat menjelaskan dampak limbah bagi kesehatan
4. Siswa dapat menjelaskan dampak limbah bagi lingkungan
5. Siswa dapat menganalisis upaya penanganan limbah
6. Siswa mampu membuat produk daur ulang limbah anorganik

D. METODE PEMBELAJARAN

- a. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, Tanya Jawab, praktikum
- b. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*
- c. Model Pembelajaran : *Project Based Learning (PjBl)*

E. MEDIA PEMBELAJARAN SUMBER BELAJAR

- a. Gambar pencemaran lingkungan,
- b. Buku pelajaran,
- c. Lingkungan sekolah
- d. Alat : Infocus, Gambar, Gunting, Pisau, Lem
- e. Bahan : kertas bekas, kaleng, botol air mineral, plastik

F. SUMBER BELAJAR

A.Tresa Sastra Wijaya, *Pencemaran Lingkungan*, Jakarta: Rineka Cipta: 2000.

Suharto, *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*, Jakarta: Kanisius, 1992.

Nusa Idaman Said, *Pengelolaan Limbah Domestik*, Jakarta: BPPT, 2011.

Suharto Ign, *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Air dan Udara*, Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2011.

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

Tahap Kegiatan	Sintak Model PjBL	Aktivitas Siswa/guru	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal (Pendahuluan)		1. Orientasi - Siswa menjawab salam dan berdoa - Siswa dicek kehadirannya oleh guru - Siswa mengerjakan soal <i>pre-test</i> 2. Apersepsi	25 menit

		- Siswa memperhatikan gambar yang diberikan oleh guru (Limbah cair) guru bertanya kepada siswa “gambar limbah apakah ini? Dan apakah detergen dari hasil cuci pakaian termasuk ke dalam limbah? ” Jawaban yang diharapkan : limbah cair bu, dan detergen hasil pencucian pakaian termasuk ke dalam limbah cair - Siswa memperhatikan guru menulis dipapan sub materi yang akan dipelajari yaitu “Limbah” Motivasi - Siswa diberikan motivasi dengan menunjukan beberapa gambar limbah gas, limbah cair, dan limbah padat. - Siswa diberikan pertanyaan oleh guru.“ Jelaskan gambar 1, 2, dan 3? Jelaskan semua keterkaitan gambar? Menurut kalian mengapa bisa terjadi?” - Siswa menjawab pertanyaan guru dan guru menguatkan kembali.	
Kegiatan Inti		Mengamati Siswa mengamati temannya	60

		menjelaskan gambar yang diberikan guru.	menit
	Melemparkan pertanyaan esensial kepada siswa (<i>start with the essential question</i>)	Menanya - Siswa dipancing oleh guru untuk menentukan permasalahan dan membuat pertanyaan. Contoh : “Apakah dampak limbah padat bagi kesehatan dan lingkungan? Apa yang terjadi di daerah kita jika terlalu banyak limbah dan solusi apa yang kita berikan dalam penanganan limbah?” - Siswa yang lain dapat mencoba memberikan jawaban yang tepat dan guru menguatkan.	
	Merancang project (<i>design a plan for the project</i>)	Mengumpulkan data/ Eksperimen - Peserta didik dibagi ke dalam 4 kelompok oleh guru. - Siswa ditugaskan oleh guru membuat <i>project</i> mengenai limbah anorganik. - Siswa secara berkelompok melakukan kajian literatur mengenai sub materi yang telah diberikan untuk masing-masing kelompok - Siswa akan mengerjakan LKPD dari guru dan mengumpulkan bahan yang ada di sekitar	

		lingkungan sekolah.	
	Menyusun jadwal aktivitas (<i>create a schedule</i>)	Mengasosiasikan Siswa mengatur strategi dan merancang untuk mengerjakan <i>project</i>.	
		Mengkomunikasikan - Siswa mempresentasikan LKPD yang diberikan oleh guru - Siswa mempresentasikan rancangan <i>project</i> yang akan dikerjakan pertemuan ke 2	
Penutup		1. Simpulan - Guru meminta beberapa siswa memberi kesimpulan yang telah di diskusikan 2. Nasehat - Guru memberi nasehat mengenai limbah bagi kehidupan - Guru mengucapkan salam dan menutup pembelajaran disertai dengan doa penutup majelis .	5 menit

Pertemuan II (2 x 45 menit)

Tahap Kegiatan	Sintak Model	Aktivitas Siswa/guru	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal (Pendahuluan)		1. Orientasi Siswa menjawab salam dan berdoa	3 menit

		- Siswa dicek kehadirannya oleh guru 2. Apersepsi - Guru mengulang sedikit materi minggu lalu tentang penanganan limbah 3. Motivasi - Siswa diberikan motivasi dengan diberitahukan bahwa kelompok yang paling kreatif dan paling bagus presentasinya akan diberikan reward dari guru diakhir pembelajaran	
Kegiatan Inti	Mengawasi jalannya <i>project</i> (<i>monitor the student and the progress of the project</i>)	Mengamati - Siswa diminta duduk sesuai kelompok - Siswa akan diberi LKPD oleh guru - Masing-masing kelompok membuat produk yang sudah dirancang pada pertemuan I - Siswa akan dipantau oleh guru saat proses pembuatan produk.	80 menit
		Menanya Masing-masing kelompok akan diberikan pertanyaan oleh guru saat proses pembuatan produk berlangsung.	
		Mengumpulkan data/ Eksperimen kelompok meletakkan di atas	

		meja guru produk daur ulang limbah yang telah dibuat. • kelompok yang telah membuat produk daur ulang limbah akan diberi penilaian oleh guru.	
		Mengasosiasikan • Siswa akan mendiskusikan LKPD • Siswa dipantau oleh guru saat proses diskusi	
	Penilaian terhadap produk yang dihasilkan (<i>assess the outcome</i>) Evaluasi (<i>evaluate the experience</i>)	Mengkomunikasikan • Siswa mempresentasikan hasil produk yang mereka selesaikan • Kelompok lain dipersilahkan menanggapi presentasi dari kelompok yang tampil dan bertanya jika tidak ada yang mengerti • Kelompok terbaik akan diberi <i>reward</i> oleh guru	
Penutup		3. Simpulan • Guru meminta beberapa siswa memberi kesimpulan yang telah di diskusikan • Siswa mengerjakan soal <i>post-test</i> 4. Nasehat • Guru memberi nasehat mengenai karakter yang diharapkan dalam pembelajaran pencemaran	7 menit

		lingkungan pada sub materi limbah, guru mengajak siswa untuk selalu menjaga pelestarian lingkungan dengan memanfaatkan limbah yang dibuang menjadi produk agar berkurangnya sampah yang ada dilingkungan sekitar terutama lingkungan sekolah. • Guru mengucapkan salam dan menutup pembelajaran disertai dengan doa penutup majelis .	
--	--	--	--

Lampiran 6

Materi Pembelajaran

A. Pengertian Limbah

Limbah adalah sisa suatu kegiatan atau proses produksi antara lain dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, rumah sakit, pertambangan, dan kegiatan lain. Limbah terdiri atas limbah organik dan limbah anorganik, yaitu limbah yang dapat diuraikan oleh pengurai. Sedangkan limbah anorganik yaitu limbah yang tidak dapat atau sulit untuk diuraikan oleh pengurai.¹

Karakteristik limbah yang belum mendapatkan perlakuan pengolahan, yaitu:

- 1) Limbah mudah meledak
- 2) Limbah mudah terbakar
- 3) Limbah bersifat reaksi
- 4) Limbah beracun
- 5) Limbah yang menyebabkan infeksi
- 6) Limbah bersifat korosif

Penanganan limbah dapat dilakukan dengan cara penimbunan (*Landfill*), pembakaran (*incinerators*), pengomposan (*composing*) dan daur ulang (*recycling*)

- 1) Penimbunan (*Landfill*)

Cara penimbunan merupakan cara yang murah, tetapi harus dilakukan di tempat yang sesuai, yaitu bebas dari banjir, permeabilitas tanah baik, secara

¹ A.Tresa Sastra Wijaya, *Pencemaran Lingkungan*, (Jakarta: Rineka Cipta: 2000), h. 218.

geologis aman, stabil, tidak rawan bencana, dan diluar kawasan lindung, bukan daerah resapan air tanah

2) Pembakaran (*incinerators*)

Cara pembakaran dilakukan dengan menggunakan alat yang harus sesuai dengan desain pembakaran yang berlaku. Sampah dibakar dalam ruang pembakaran, alat pembakar atau oven yang mudah bergerak.

3) Pengomposan (*composing*)

Pengomposan adalah penguraian bahan-bahan organik secara biologis dalam suhu tinggi dengan hasil akhir berupa bahan yang baik untuk diaplikasikan ke tanah. Teknik dalam pengomposan beragam yaitu secara aerobik atau anaerobik.

4) Daur ulang (*recycling*)

Daur ulang limbah proses penggunaan kembali bahan-bahan sampah yang diubah menjadi bentuk lain yang bermanfaat. Daur ulang adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi polusi, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru²

B. Penanganan limbah gas

Limbah gas dapat berupa. Penanganan limbah gas dapat dilakukan dengan menambahkan alat bantu berikut:

² Nusa Idaman Said, *Pengelolaan Limbah Domestik*, (Jakarta: BPPT, 2011), h. 150

1. Filter udara

Filter udara dipasang pada cerobong untuk menyaring kotoran. Filter udara harus dikontrol secara rutin. Bila filter sudah jenuh dengan debu, maka harus diganti yang baru.³

2. Pengendap siklon

Pengendap siklon merupakan pengendap debu yang terdapat dalam gas buangan atau udara di ruangan pabrik yang berdebu. Prinsip kerja pengendap siklon adalah memanfaatkan gaya sentrifugal dari udara/gas buangan yang sengaja ditembuskan melalui tepi dinding tabung siklon sehingga partikel yang relatif berat akan jatuh ke bawah.

3. Filter basah

Prinsip kerja filter basah adalah membersihkan udara yang kotor dengan menyomprotkan air. Debu akan turun ke bawah saat mengalami kontak dengan air.

4. Pengendap sistem gravitasi

Pengendap sistem gravitasi hanya dapat digunakan untuk membersihkan udara kotor yang partikelnya berukuran relatif besar. Prinsip kerja alat ini mengalirkan udara kotor ke dalam alat yang dibuang sedemikian rupa, sehingga pada saat terjadi perubahan kecepatan secara tiba-tiba.

C. Penanganan limbah cair

1. Sistem penanganan limbah cair domestik

³ Suharto Ign, *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Air dan Udara*, (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2011), h. 112.

Limbah cair domestik ada yang berbahaya, ada pula yang tidak berbahaya. Limbah cair yang tidak berbahaya. Limbah cair yang tidak berbahaya, misalnya air bekas cucian beras dan sayuran, dapat dimanfaatkan untuk menyirami tanaman.

2. Sistem penanganan limbah cair industri

Sistem penanganan limbah industri dapat dilakukan melalui penanganan sistem setempat dan sistem terpusat

a. Penanganan sistem setempat

Industri membuat instalasi pengolahan limbah sendiri. Biasanya penanganan setempat memerlukan biaya besar. Limbah yang dihasilkan diupayakan sedikit mungkin dan dapat dimanfaatkan kembali.

b. Penanganan sistem terpusat

Sistem ini dikembangkan di daerah kawasan industri yang menghasilkan berbagai jenis limbah berbeda. Apabila limbah dari berbagai industri dicampur atau disatukan, maka menyulitkan proses pengolahan. Oleh karena itu masing-masing industri harus melakukan pengolahan terlebih dahulu.⁴

C. Penanganan limbah padat

Berdasarkan sumbernya, limbah padat dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu limbah padat domestik dan limbah padat non domestik. Limbah

⁴ Suharto, *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*, (Jakarta: Kanisius, 1992), h. 54.

padat domestik adalah limbah padat yang berasal dari kegiatan rumah tangga, perkantoran, perdagangan, dan rumah sakit. Contohnya kertas, kardus, sisa-sisa bahan kimia. Sedangkan limbah padat non-domestik adalah limbah padat yang berasal dari kegiatan pertanian dan perkebunan. Contohnya jerami, paku bekas, potongan besi, dan bahan kimia beracun.

1. Cara penanganan limbah padat (sampah)

- Penimbunan tanah
- Penimbunan limbah padat dengan tanah secara berlapis

Lampiran 7**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Nama Sekolah : MAN 1 Kota Subulussalam

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Pencemaran Lingkungan

Sub materi : Limbah

Kelas/Semester :

Tanggal :

Kelompok :

Kelompok

Ketua :

Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

Langkah Kerja :

1. Siswa dibagi menjadi 4 kelompok
2. Tiap kelompok dibagikan LKPD

3. Tuliskanlah hari, tanggal, nama kelompok, ketua kelompok, dan anggota kelompok.
4. Isilah tabel di bawah ini dengan seksama beserta dengan rekan kelompok
5. Setelah selesai masing-masing kelompok mempresentasikan
6. Lakukanlah kegiatan sesuai dengan langkah-langkah kegiatan, apabila ada yang kurang jelas, mintalah penjelasan dari guru.

NO.	GAMBAR	PENYEBAB TERJADI	
		Lingkungan	Kesehatan
1.	Gambar Limbah Padat 		

2.	Gambar Limbah Padat 		
3.	Gambar limbah cair 		
4.	Gambar limbah cair		

			
5.	Gambar limbah gas 		

Materi Pembelajaran

D. Pengertian Limbah

Limbah adalah sisa suatu kegiatan atau proses produksi antara lain dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, rumah sakit, pertambangan, dan kegiatan lain. Limbah terdiri atas limbah organik dan limbah anorganik, yaitu limbah yang dapat diuraikan oleh pengurai. Sedangkan limbah anorganik yaitu limbah yang tidak dapat atau sulit untuk diuraikan oleh pengurai.⁵

Karakteristik limbah yang belum mendapatkan perlakuan pengolahan, yaitu:

- 7) Limbah mudah meledak
- 8) Limbah mudah terbakar
- 9) Limbah bersifat reaksi
- 10) Limbah beracun
- 11) Limbah yang menyebabkan infeksi
- 12) Limbah bersifat korosif

Penanganan limbah dapat dilakukan dengan cara penimbunan (*Landfill*), pembakaran (*incinerators*), pengomposan (*composing*) dan daur ulang (*recycling*)

5) Penimbunan (*Landfill*)

Cara penimbunan merupakan cara yang murah, tetapi harus dilakukan di tempat yang sesuai, yaitu bebas dari banjir, permeabilitas tanah baik, secara geologis aman, stabil, tidak rawan bencana, dan diluar kawasan lindung, bukan daerah resapan air tanah

6) Pembakaran (*incinerators*)

⁵ A.Tresa Sastra Wijaya, *Pencemaran Lingkungan*, (Jakarta: Rineka Cipta: 2000), h. 218.

Cara pembakaran dilakukan dengan menggunakan alat yang harus sesuai dengan desain pembakaran yang berlaku. Sampah dibakar dalam ruang pembakaran, alat pembakar atau oven yang mudah bergerak.

7) Pengomposan (*composing*)

Pengomposan adalah penguraian bahan-bahan organik secara biologis dalam suhu tinggi dengan hasil akhir berupa bahan yang baik untuk diaplikasikan ke tanah. Teknik dalam pengomposan beragam yaitu secara aerobik atau anaerobik.

8) Daur ulang (*recycling*)

Daur ulang limbah proses penggunaan kembali bahan-bahan sampah yang diubah menjadi bentuk lain yang bermanfaat. Daur ulang adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi polusi, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru⁶

E. Penanganan limbah gas

Limbah gas dapat berupa gas, embun, uap, kabut, awan, debu, dan asap. Penanganan limbah gas dapat dilakukan dengan menambahkan alat bantu berikut:

5. Filter udara

⁶ Nusa Idaman Said, *Pengelolaan Limbah Domestik*, (Jakarta: BPPT, 2011), h. 150

Filter udara dipasang pada cerobong untuk menyaring kotoran. Filter udara harus dikontrol secara rutin. Bila filter sudah jenuh dengan debu, maka harus diganti yang baru.⁷

6. Pengendap siklon

Pengendap siklon merupakan pengendap debu yang terdapat dalam gas buangan atau udara di ruangan pabrik yang berdebu. Prinsip kerja pengendap siklon adalah memanfaatkan gaya sentrifugal dari udara/gas buangan yang sengaja ditembuskan melalui tepi dinding tabung siklon sehingga partikel yang relatif berat akan jatuh ke bawah.

7. Filter basah

Prinsip kerja filter basah adalah membersihkan udara yang kotor dengan menyomprotkan air. Debu akan turun ke bawah saat mengalami kontak dengan air.

8. Pengendap sistem gravitasi

Pengendap sistem gravitasi hanya dapat digunakan untuk membersihkan udara kotor yang partikelnya berukuran relatif besar. Prinsip kerja alat ini mengalirkan udara kotor ke dalam alat yang dibuang sedemikian rupa, sehingga pada saat terjadi perubahan kecepatan secara tiba-tiba.

C. Penanganan limbah cair

1. Sistem penanganan limbah cair domestik

⁷ Suharto Ign, *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Air dan Udara*, (Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2011), h. 112.

Limbah cair domestik ada yang berbahaya, ada pula yang tidak berbahaya. Limbah cair yang tidak berbahaya. Limbah cair yang tidak berbahaya, misalnya air bekas cucian beras dan sayuran, dapat dimanfaatkan untuk menyirami tanaman.

2. Sistem penanganan limbah cair industri

Sistem penanganan limbah industri dapat dilakukan melalui penanganan sistem setempat dan sistem terpusat

c. Penanganan sistem setempat

Industri membuat instalasi pengolahan limbah sendiri. Biasanya penanganan setempat memerlukan biaya besar. Limbah yang dihasilkan diupayakan sedikit mungkin dan dapat dimanfaatkan kembali.

d. Penanganan sistem terpusat

Sistem ini dikembangkan di daerah kawasan industri yang menghasilkan berbagai jenis limbah berbeda. Apabila limbah dari berbagai industri dicampur atau disatukan, maka menyulitkan proses pengolahan. Oleh karena itu masing-masing industri harus melakukan pengolahan terlebih dahulu.⁸

F. Penanganan limbah padat

Berdasarkan sumbernya, limbah padat dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu limbah padat domestik dan limbah padat non domestik. Limbah padat domestik adalah limbah padat yang berasal dari kegiatan rumah tangga,

⁸ Suharto, *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*, (Jakarta: Kanisius, 1992), h. 54.

perkantoran, perdagangan, dan rumah sakit. Contohnya kertas, kardus, sisa-sisa bahan kimia. Sedangkan limbah padat non-domestik adalah limbah padat yang berasal dari kegiatan pertanian dan perkebunan. Contohnya jerami, paku bekas, potongan besi, dan bahan kimia beracun.

2. Cara penanganan limbah padat (sampah)

- Penimbunan tanah
- Penimbunan limbah padat dengan tanah secara berlapis

*Lampiran 8***Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Nama Sekolah : MAN 1 Kota Subulussalam

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Pencemaran Lingkungan

Sub materi : Limbah

Kelas/Semester :

Tanggal :

Kelompok :

Kelompok

Ketua :

Anggota :

1.

2.

3.

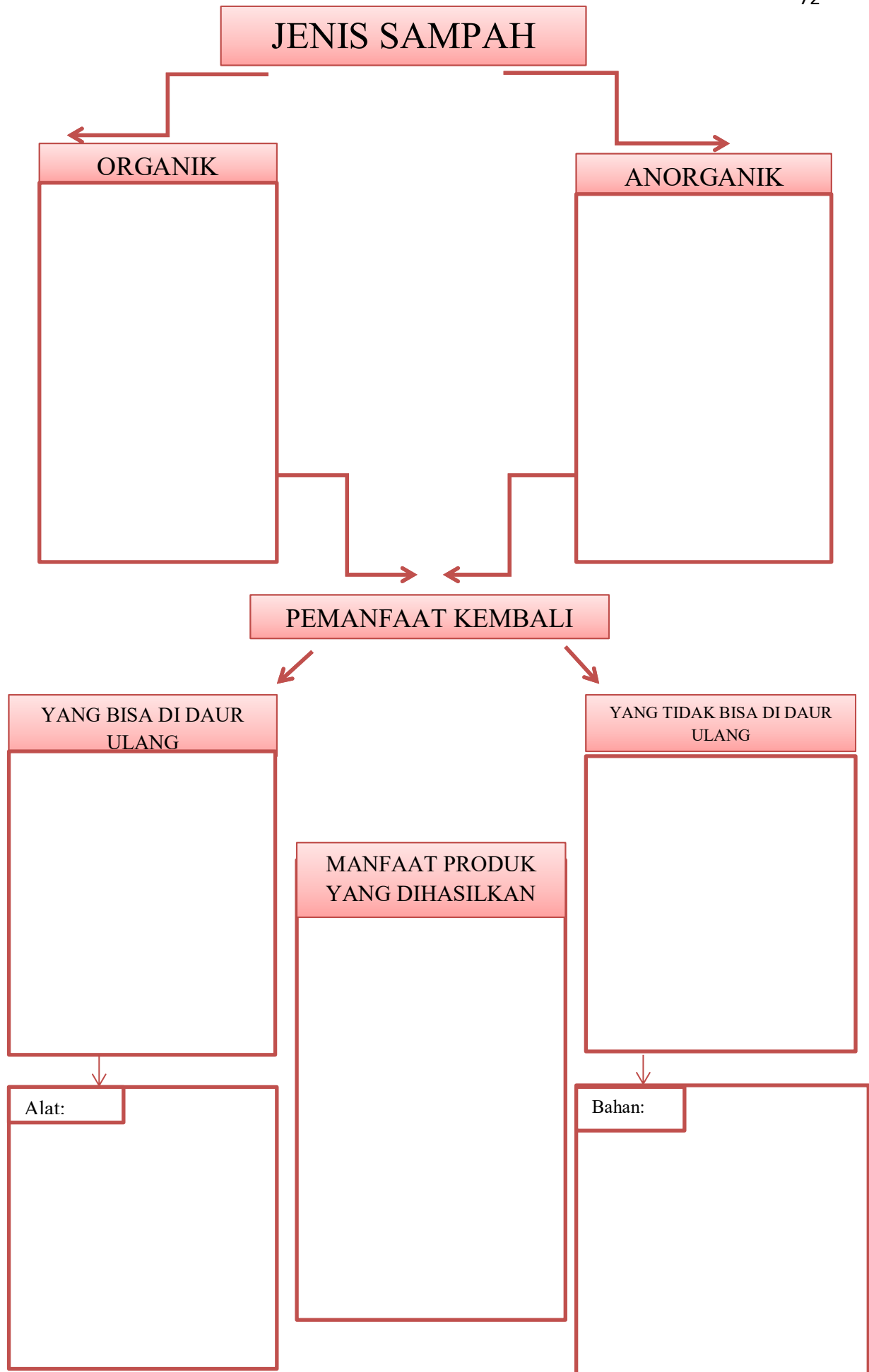
4.

5.

Langkah Kerja :

7. Siswa dibagi menjadi 4 kelompok
8. Tiap kelompok dibagikan LKPD
9. Tuliskanlah hari, tanggal, nama kelompok, ketua kelompok, dan anggota kelompok.

10. Amatilah dan carilah sampah yang ada di sekitar lingkungan sekolah dan kumpulkan sampah anorganik yang anda dan teman kelompok dapatkan
11. Isilah skema dan pertanyaan di bawah ini dengan seksama beserta rekan kelompok
12. Tuliskan data yang diperoleh di dalam tabel
13. Setelah selesai masing-masing kelompok mempresentasikan
14. Lakukanlah kegiatan sesuai dengan langkah-langkah kegiatan, apabila ada yang kurang jelas, mintalah penjelasan dari guru.



Lampiran 9

Penilaian *project* Kreativitas daur ulang limbah pada materi pencemaran lingkungan

Judul *Project* :

Waktu Pelaksanaan :

Kelompok :

NO	Indikator Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
A	Perencanaan				
1.	a. Desain b. Alat dan bahan yang digunakan				
2.	Proses pembuatan a. Kemudahan dan kesulitan b. Keselamatan kerja c. Ketepatan waktu				
B	Hasil Akhir (Produk)				
3.	a. Bentuk fisik				
	b. Manfaat produk				

Keterangan:

- Penilaian dilakukan melalui pengamatan untuk menilai aspek kreativitas siswa
- Penilaian yang dilakukan ada 3 aspek yaitu perencanaan, proses pembuatan, dan hasil produk.
- Skor 1: Sangat kurang; 2: Kurang; 3: Baik; 4 : Sangat baik

Lampiran 10

Rubrik penilaian proyek/produk

NO	Indikator Penilaian				
		1	2	3	4
A	Perencanaan				
1.	a. Desain	Tidak sesuai dengan tema	Kurang sesuai dengan tema	Sesuai dengan tema, namun ada penambahan ide	Sangat sesuai dengan tema
	b. Alat dan bahan yang digunakan	Alat dan bahan tidak lengkap	Alat lengkap bahan tidak lengkap	Alat dan bahan lengkap namun tidak sempurna	Alat dan bahan sangat lengkap dan sempurna
2.	Rancangan:				
	a. Kemudahan dan kesulitan	Sangat mudah dan tidak sulit	Mudah dan kurang sulit	Sulit tetapi tidak mudah	Sangat sulit dan tidak mudah
	b. Keselamatan kerja	Keselamatan kerja sangat tidak baik	Keselamatan kerja kurang baik	Keselamatan kerja baik	Keselamatan kerja sangat baik
	c. Ketepatan waktu	Ketepatan waktu sangat	Ketepatan waktu kurang	Ketepatan waktu baik	Ketepatan waktu sangat baik

		tidak baik	baik		
B	Hasil akhir (produk)				
3	Bentuk fisik	Tidak rapi dan tidak indah	Kurang rapi dan tidak indah	Rapi tetapi tidak indah	Sangat rapi dan indah
	Manfaat produk	Produk yang dibuat tidak bagus dan tidak bermanfaat	Produk yang dibuat kurang bagus dan tidak bermanfaat	Produk yang dibuat kurang bagus tetapi bermanfaat	Produk yang dibuat sangat bagus dan bermanfaat

Lampiran 11**LAMPIRAN 9 KISI-KISI SOAL PREE-TEST DAN POST-TEST**

Mata Pelajaran	: Biologi
Materi	: Pencemaran Lingkungan
Sub Materi	: Limbah
Kelas	: X/II
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda
Kompetensi Dasar	: 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan. 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi dilingkungan sekitar

No	Indikator	Soal	Ranah kognitif						Kunci
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1.	3.11.1 Menjelaskan pengertian limbah	1. Pengertian limbah yang tepat adalah.... a. bahan yang dihasilkan manusia b. barang yang dihasilkan dari bidang pertanian c. barang bekas suatu kegiatan yang fungsinya sudah berubah d. bahan atau barang sisa yang dapat dimakan	✓						A

		manusia dan hewan							
	3.11.2 Mengidentifikasi jenis-jenis limbah	2. Sistem penanganan limbah cair industri dilakukan dengan cara.... a. penanganan sistem setempat, sistem terpusat b. cubluk c. tangki septik biofilter d. tangki septik konvensional	✓						A
		3. Berikut ini yang merupakan contoh limbah non B3 adalah.... a. benzena b. asam sulfat c. karbon dioksida d. sisa sayuran	✓						A
		4. Gas yang dihasilkan dari pembuatan biogas berasal dari a. asap b. kotoran hewan c. kertas	✓						B

		d. oksida							
		5. Limbah berupa gas yang berbau tajam adalah.... a. CO ₂ b. SO ₂ c. NO d. H ₂ SO ₄	✓						C
		6. Penanganan limbah gas dapat berupa.... a. filter udara, pengendap siklon, filter basah, pengendap sistem gravitasi b. filter udara, gas, pengendap siklon, filter basah, pengendap sistem gravitasi c. filter basah, pengendap sistem gravitasi, pengendap siklon, asap d. filter basah, pengendap sistem gravitasi, filter udara, asap 7.	✓						A
	3.11.3 Mengidentifikasi limbah bagi lingkungan	8. Penanganan limbah gas pada debu dapat dilakukan dengan cara....		✓					B

		a. filter udara b. pengendap siklon c. filter basah d. pengendap sistem gravitasi							
		9. Penanganan limbah gas untuk menyaring kotoran pada cerobong dapat dilakukan dengan cara.... a. filter udara b. pengendap siklon c. filter basah d. pengendap sistem gravitasi		✓					A
		10. Efek rumah kaca terjadi karena meningkatnya.. a. suhu lingkungan b. kadar CO ₂ c. kelembapan udara d. bahan pencemaran		✓					B
		11. Jenis Limbah yang tidak dapat diuraikan oleh organisme dinamakan a. <i>Incineration</i> b. Polutan	✓						D

		c. Limbah Organik d. <i>Landfill</i>							
	3.11.4 mengidentifikasi limbah bagi kesehatan	12. Berikut ini adalah dampak negatif akibat manusia membuang limbah padat sembarangan, <i>kecuali....</i> a. berkembangnya berbagai jenis penyakit b. menurunkan kualitas tanah c. kesuburan tanah meningkat d. mengurangi keindahan lingkungan		✓					C
		13. Pemukiman penduduk yang dekat dengan TPA sampah akan merasakan dampak negatifnya adalah a. timbulnya bau busuk dan penyakit kulit b. membuang sampah dipemukiman c. membiarkan kawasan industri di kota besar d. kendaraan bermotor tidak dilengkapi knalpot		✓					A
		14. Berdasarkan sumbernya, limbah padat dapat dikelompokkan menjadi.... a. biogas, reuse b. limbah padat domestik, dan non domestik c. recycle, reuse	✓						B

		d. reduce, biogas								
	3.11.5 Menganalisis upaya penanganan limbah	15. Proses daur ulang kertas merupakan pengolahan limbah yang dinamakan.... a. reuse b. reycle c. biogas d. reduce	✓							B
		16. Dibawah ini yang termasuk ke dalam limbah padat non domestik adalah a. kertas, kardus, b. kardus, jarum suntik, botol infus c. sisa-sisa bahan kimia d. jerami, paku bekas, potongan besi	✓							D
		17. Berikut ini beberapa penanganan limbah padat, <i>kecuali</i> a. penimbunan tanah (<i>landfill</i>) b. penimbunan dengan tanah secara berlapis (<i>sanitary landfill</i>) c. filter basah		✓						C

		d. pembakaran (<i>incineration</i>)							
		18. Kegiatan mengurangi penggunaan barang atau bahan yang nantinya dapat menjadi limbah, disebut.... a. biogas b. reuse c. reduce d. recyle	✓						D
		19. Berikut ini adalah keuntungan dari daur ulang limbah organik atau anorganik bagi lingkungan, <i>kecuali</i> a. untuk menjaga keseimbangan ekosistem b. untuk menghindari kerusakan lingkungan c. melestarikan kehidupan ekosistem d. menjaga agar ekosistem stabil		✓					D
		20. Pengolahan limbah yang bersumber dari tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai a. kompos b. biogas c. minyak goreng d. semua jawabannya benar		✓					D

		21. Bahan (zat beracun) yang dihasilkan dari proses penggilingan kertas yaitu a. merkuri b. karbon dioksida c. tembaga d. seng		✓						A
		22. Limbah di bawah ini yang tidak dapat didaur ulang adalah.... a. karet b. pupuk c. plastik d. besi		✓						D
		23. Berikut yang merupakan sampah an organik adalah.... a. plastik bekas b. sisa sayuran c. daun-daunan d. sisa makanan		✓						A
	4.11.1 Membuat produk daur ulang limbah	24. Memanfaatkan barang bekas tanpa harus memprosesnya terlebih dahulu disebut....	✓							A

	anorganik	<i>a. reuse</i> <i>b. replacement</i> <i>c. recovery</i> <i>d. reduce</i>							
		25. Dibawah ini termasuk berbagai macam limbah, kecuali.... a. limbah keluarga b. limbah pertanian c. limbah industri d. limbah perusahaan		✓					D
		26. Mengganti sesuatu yang lebih hemat dan lebih aman, misalnya menggunakan daun pisang sebagai pembungkus makanan dari pada menggunakan plastik disebut.. <i>a. reuse</i> <i>b. replacement</i> <i>c. recovery</i> <i>d. reduce</i>			✓				B

Lampiran 12

Soal Pre-Test

Petunjuk Soal:

Berikanlah tanda silang (x) pada salah satu huruf a, b, c, dan d, pada jawaban yang paling tepat!

1. Pengertian limbah yang tepat adalah....
 - a. bahan yang dihasilkan manusia
 - b. barang yang dihasilkan dari bidang pertanian
 - c. barang bekas suatu kegiatan yang fungsinya sudah berubah
 - d. bahan atau barang sisa yang dapat dimakan manusia dan hewan
2. Sistem penanganan limbah cair industri dilakukan dengan cara....
 - a. penanganan sistem setempat, sistem terpusat
 - b. cubluk
 - c. tangki septik biofilter
 - d. tangki septik konvensional
3. Berikut ini yang merupakan contoh limbah non B3 adalah....
 - a. benzena
 - b. asam sulfat
 - c. karbon dioksida
 - d. sisa sayuran
4. Gas yang dihasilkan dari pembuatan biogas berasal dari
 - a. asap
 - b. kotoran hewan
 - c. kertas
 - d. oksida
5. Limbah berupa gas yang berbau tajam adalah....
 - a. CO₂
 - b. SO₂
 - c. NO
 - d. H₂SO₄

6. Penanganan limbah gas dapat berupa....
 - a. filter udara, pengendap siklon, filter basah, pengendap sistem gravitasi
 - b. filter udara, gas, pengendap siklon, filter basah, pengendap sistem gravitasi
 - c. filter basah, pengendap sistem gravitasi, pengendap siklon, asap
 - d. filter basah, pengendap sistem gravitasi, filter udara, asap
7. Penanganan limbah gas pada debu dapat dilakukan dengan cara....
 - a. filter udara
 - b. pengendap siklon
 - c. filter basah
 - d. pengendap sistem gravitasi
8. Penanganan limbah gas untuk menyaring kotoran pada cerobong dapat dilakukan dengan cara....
 - a. filter udara
 - b. pengendap siklon
 - c. filter basah
 - d. pengendap sistem gravitasi
9. Efek rumah kaca terjadi karena meningkatnya..
 - a. suhu lingkungan
 - b. kadar CO₂
 - c. kelembapan udara
 - d. bahan pencemaran
10. Jenis Limbah yang tidak dapat diuraikan oleh organisme dinamakan
 - a. incineration
 - b. polutan
 - c. limbah organik
 - d. landfill
11. Berikut ini adalah dampak negatif akibat manusia membuang limbah padat sembarangan, *kecuali*....
 - a. berkembangnya berbagai jenis penyakit
 - b. menurunkan kualitas tanah

- c. kesuburan tanah meningkat
 - d. mengurangi keindahan lingkungan
12. Pemukiman penduduk yang dekat dengan TPA sampah akan merasakan dampak negatifnya adalah
- a. timbulnya bau busuk dan penyakit kulit
 - b. membuang sampah dipemukiman
 - c. membiarkan kawasan industri di kota besar
 - d. kendaraan bermotor tidak dilengkapi knalpot
13. Berdasarkan sumbernya, limbah padat dapat dikelompokkan menjadi....
- a. biogas, reuse
 - b. limbah padat domestik, dan non domestik
 - c. recycle, reuse
 - d. reduce, biogas
14. Proses daur ulang kertas merupakan pengolahan limbah yang dinamakan....
- a. reuse
 - b. recycle
 - c. biogas
 - d. reduce
15. Dibawah ini yang termasuk ke dalam limbah padat non domestik adalah
- a. kertas, kardus,
 - b. kardus, jarum suntik, botol infus
 - c. sisa-sisa bahan kimia
 - d. jerami, paku bekas, potongan besi
16. Berikut ini beberapa penanganan limbah padat, *kecuali*....
- a. penimbunan tanah (*landfill*)
 - b. penimbunan dengan tanah secara berlapis (*sanitary landfill*)
 - c. filter basah
 - d. pembakaran (*incineration*)

17. Kegiatan mengurangi penggunaan barang atau bahan yang nantinya dapat menjadi limbah, disebut....
- a. biogas
 - b. reuse
 - c. reduce
 - d. recyle
18. Berikut ini adalah keuntungan dari daur ulang limbah organik atau anorganik bagi lingkungan, kecuali....
- a. untuk menjaga keseimbangan ekosistem
 - b. untuk menghindari kerusakan lingkungan
 - c. melestarikan kehidupan ekosistem
 - d. menjaga agar ekosistem stabil
19. Pengolahan limbah yang bersumber dari tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai
- a. kompos
 - b. biogas
 - c. minyak goreng
 - d. semua jawabannya benar
20. Bahan (zat beracun) yang dihasilkan dari proses penggilingan kertas yaitu
- a. merkuri
 - b. karbon dioksida
 - c. tembaga
 - d. seng
21. Limbah di bawah ini yang tidak dapat didaur ulang adalah....
- a. karet
 - b. pupuk
 - c. plastik
 - d. besi
22. Berikut yang merupakan sampah an organik adalah....
- a. plastik bekas

- b. sisa sayuran
- c. daun-daunan
- d. sisa makanan

23. Memanfaatkan barang bekas tanpa harus memprosesnya terlebih dahulu disebut....

- a. reuse*
- b. replacement*
- c. recovery*
- d. reduce*

24. Dibawah ini termasuk berbagai macam limbah, *kecuali*....

- a. limbah keluarga
- b. limbah pertanian
- c. limbah industri
- d. limbah perusahaan

25. Mengganti sesuatu yang lebih hemat dan lebih aman, misalnya menggunakan daun pisang sebagai pembungkus makanan dari pada menggunakan plastik disebut..

- a. reuse*
- b. replacement*
- c. recovery*
- d. reduce*

Lampiran 13

Soal Post-Test

Petunjuk Soal:

Berikanlah tanda silang (x) pada salah satu huruf a, b, c, dan d, pada jawaban yang paling tepat!

1. Gas yang dihasilkan dari pembuatan biogas berasal dari
 - a. asap
 - b. kotoran hewan
 - c. kertas
 - d. oksida
2. Limbah berupa gas yang berbau tajam adalah....
 - a. CO₂
 - b. SO₂
 - c. NO
 - d. H₂SO₄
3. Penanganan limbah gas dapat berupa....
 - a. filter udara, pengendap siklon, filter basah, pengendap sistem gravitasi
 - b. filter udara, gas, pengendap siklon, filter basah, pengendap sistem gravitasi
 - c. filter basah, pengendap sistem gravitasi, pengendap siklon, asap
 - d. filter basah, pengendap sistem gravitasi, filter udara, asap
4. Penanganan limbah gas pada debu dapat dilakukan dengan cara....
 - a. filter udara
 - b. pengendap siklon
 - c. filter basah
 - d. pengendap sistem gravitasi
5. Penanganan limbah gas untuk menyaring kotoran pada cerobong dapat dilakukan dengan cara....
 - a. filter udara

- b. pengendap siklon
 - c. filter basah
 - d. pengendap sistem gravitasi
6. Efek rumah kaca terjadi karena meningkatnya..
- a. suhu lingkungan
 - b. kadar CO₂
 - c. kelembapan udara
 - d. bahan pencemaran
7. Jenis Limbah yang tidak dapat diuraikan oleh organisme dinamakan
- a. Incineration
 - b. Polutan
 - c. limbah organik
 - d. landfill
8. Berikut ini adalah dampak negatif akibat manusia membuang limbah padat sembarangan, *kecuali*
- a. berkembangnya berbagai jenis penyakit
 - b. menurunkan kualitas tanah
 - c. kesuburan tanah meningkat
 - d. mengurangi keindahan lingkungan
9. Pemukiman penduduk yang dekat dengan TPA sampah akan merasakan dampak negatifnya adalah
- a. timbulnya bau busuk dan penyakit kulit
 - b. membuang sampah dipemukiman
 - c. membiarkan kawasan industri di kota besar
 - d. kendaraan bermotor tidak dilengkapi knalpot
10. Berdasarkan sumbernya, limbah padat dapat dikelompokkan menjadi....
- a. biogas, reuse
 - b. limbah padat domestik, dan non domestik
 - c. recycle, reuse
 - d. reduce, biogas

11. Proses daur ulang kertas merupakan pengolahan limbah yang dinamakan....
 - a. reuse
 - b. recycle
 - c. biogas
 - d. reduce
12. Dibawah ini yang termasuk ke dalam limbah padat non domestik adalah
 - e. kertas, kardus,
 - f. kardus, jarum suntik, botol infus
 - g. sisa-sisa bahan kimia
 - h. jerami, paku bekas, potongan besi
13. Berikut ini beberapa penanganan limbah padat, *kecuali*....
 - a. penimbunan tanah (*landfill*)
 - b. penimbunan dengan tanah secara berlapis (*sanitary landfill*)
 - c. filter basah
 - d. pembakaran (*incineration*)
14. Kegiatan mengurangi penggunaan barang atau bahan yang nantinya dapat menjadi limbah, disebut....
 - a. biogas
 - b. reuse
 - c. reduce
 - d. recycle
15. Berikut ini adalah keuntungan dari daur ulang limbah organik atau anorganik bagi lingkungan, *kecuali*....
 - a. untuk menjaga keseimbangan ekosistem
 - b. untuk menghindari kerusakan lingkungan
 - c. melestarikan kehidupan ekosistem
 - d. menjaga agar ekosistem stabil
16. Pengolahan limbah yang bersumber dari tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai

- a. kompos
- b. biogas
- c. minyak goreng
- d. semua jawabannya benar

18. Bahan (zat beracun) yang dihasilkan dari proses penggilingan kertas yaitu

....

- a. Merkuri
- b. karbon dioksida
- c. tembaga
- d. seng

20. Limbah di bawah ini yang tidak dapat didaur ulang adalah....

- a. Karet
- b. Pupuk
- c. Plastik
- d. besi

21. Berikut yang merupakan sampah an organik adalah....

- a. plastik bekas
- b. sisa sayuran
- c. daun-daunan
- d. sisa makanan

22. Memanfaatkan barang bekas tanpa harus memprosesnya terlebih dahulu disebut....

- a. *reuse*
- b. *replacement*
- c. *recovery*
- d. *reduse*

23. Dibawah ini termasuk berbagai macam limbah, *kecuali*....

- a. limbah keluarga
- b. limbah pertanian
- c. limbah industri
- d. limbah perusahaan

24. Pengertian limbah yang tepat adalah....
- a. bahan yang dihasilkan manusia
 - b. barang yang dihasilkan dari bidang pertanian
 - c. barang bekas suatu kegiatan yang fungsinya sudah berubah
 - d. bahan atau barang sisa yang dapat dimakan manusia dan hewan
25. Berikut ini yang merupakan contoh limbah non B3 adalah....
- a. Benzena
 - b. asam sulfat
 - c. karbon dioksida
 - d. sisa sayuran

KUNCI JAWABAN PREE-TEST

1. B
2. A
3. A
4. B
5. C
6. A
7. B
8. A
9. B
10. D
11. C
12. A

13. B
14. B
15. D
16. C
17. D
18. D
19. D
20. A
21. D
22. A
23. A
24. D
25. B
26. B

Lampiran 14

Kreativitas Siswa X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam

No.	Indikator	Aspek	Skor Kelompok			
			1 (Plastik)	2 (Botol Air Mineral)	3 (Kertas)	4 (Koran)
1.	Persiapan	a. Mendesain Produk	3	4	3	4
		b. Alat dan Bahan	3	3	4	3
Skor yang di capai			6	7	7	7
2.	Teknik Pembuatan	a. Kemudahan dan kesulitan	2	4	3	4
		b. Keselamatan kerja	3	4	3	3
		c. Ketepatan Waktu	4	2	3	2
Skor yang di capai			9	10	9	9
3.	Hasil Produk	a. Bentuk fisik	2	3	2	3
		b. Manfaat produk	3	4	3	4
Skor yang di capai			6	7	6	7
Persentase skor yang dicapai			71%	85%	75%	82%
Kriteria			Kreatif	Sangat kreatif	Kreatif	Sangat kreatif

Hasil Penelitian 2018

Lampiran 15

Cara Perhitungan Kreativitas Siswa X IPA₂ MAN 1 Kota Subulussalam

Keterangan (Kelompok 1)

Skor maksimum = Aspek x Penilaian

$$= 7 \times 4 = 28$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{\text{Skor yang di capai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{28} \times 100\% = 71\%\end{aligned}$$

Keterangan (Kelompok 2)

Skor maksimum = Aspek x Penilaian

$$= 7 \times 4 = 28$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{\text{Skor yang di capai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{24}{28} \times 100\% = 85\%\end{aligned}$$

Keterangan (Kelompok 3)

Skor maksimum = Aspek x Penilaian

$$= 7 \times 4 = 28$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{\text{Skor yang di capai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{21}{28} \times 100\% = 75\%\end{aligned}$$

Keterangan (Kelompok 4)

Skor maksimum = Aspek x Penilaian

$$= 7 \times 4 = 28$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{\text{Skor yang di capai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{23}{28} \times 100\% = 82\%\end{aligned}$$

Lampiran 16

HASIL BELAJAR SISWA

Hasil penelitian yang dilaksanakan pada siswa MAN 1 Kota Subulussalam, dengan menggunakan metode pengolahan data yang telah ditentukan di BAB III, maka data akan diolah berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan

Sumber Data Hasil Penelitian 2018

Kode Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain (d)	d ²	N-gain	Kriteria
X1	20	65	45	2025	0,56	Sedang
X2	60	80	20	400	0,50	Sedang
X3	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X4	30	70	30	900	0,57	Sedang
X5	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X6	55	80	25	625	0,56	Sedang
X7	45	90	45	2025	0, 82	Sedang
X8	55	75	20	400	0,44	Sedang
X9	50	75	25	625	0,50	Sedang
X10	45	60	15	225	0,27	Rendah
X11	50	80	30	900	0,60	Sedang
X12	45	65	20	400	0,36	Sedang
X13	40	75	35	1225	0, 58	Sedang
X14	25	60	35	1225	0,47	Sedang
X15	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X16	30	70	40	1600	0,57	Sedang
X17	45	80	35	1225	0,64	Sedang
X18	35	75	40	1600	0,62	Sedang
X19	35	90	55	3025	0,85	Tinggi
X20	25	65	40	1600	0,53	Sedang
J u m l a h	825	1495	660	23700	11,36	

Rata-rata	41,25	74,75	33	1185	0,57	Sedang
------------------	--------------	--------------	-----------	-------------	-------------	---------------

$$Md = \frac{\sum d}{n} \quad \sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}$$

$$Md = \frac{660}{20} \quad = 24.400 - \frac{(660)^2}{20}$$

$$Md = 33 \quad = 24.400 - \frac{435600}{20}$$

$$= 24.400 - 21.780$$

$$= 2.220$$

Perhitungan untuk uji t adalah sebagai berikut pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

$$t = \frac{33}{\sqrt{\frac{2.220}{20(20-1)}}}$$

$$t = \frac{33}{\sqrt{\frac{2.220}{380}}}$$

$$t = \frac{33}{\sqrt{5,8}}$$

$$t = \frac{33}{2,4}$$

$$t = 13,75$$

Untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} maka perlu dicari terlebih dahulu derajat kebebasan (d.b) dengan menggunakan rumus:

$$d.b = (n-1)$$

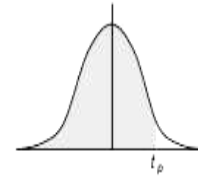
$$= (20-1)$$

$$= 19$$

Lampiran 17

Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t
 $v = dk$
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan t_p)



v	t												
	0.9995	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
1	638.619	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.376	1.000	0.727	1.000	0.325	0.158	0.000
2	31.599	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	1.061	0.816	0.617	0.816	0.289	0.142	0.000
3	12.924	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	0.978	0.765	0.584	0.765	0.277	0.137	0.000
4	8.610	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	0.941	0.741	0.569	0.741	0.271	0.134	0.000
5	6.869	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	0.920	0.727	0.559	0.727	0.267	0.132	0.000
6	5.959	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	0.906	0.718	0.553	0.718	0.265	0.131	0.000
7	5.408	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	0.896	0.711	0.549	0.711	0.263	0.130	0.000
8	5.041	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	0.889	0.706	0.546	0.706	0.262	0.130	0.000
9	4.781	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	0.883	0.703	0.543	0.703	0.261	0.129	0.000
10	4.587	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	0.879	0.700	0.542	0.700	0.260	0.129	0.000
11	4.437	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	0.876	0.697	0.540	0.697	0.260	0.129	0.000
12	4.318	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	0.873	0.695	0.539	0.695	0.259	0.128	0.000
13	4.221	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	0.870	0.694	0.538	0.694	0.259	0.128	0.000
14	4.140	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	0.868	0.692	0.537	0.692	0.258	0.128	0.000
15	4.073	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	0.866	0.691	0.536	0.691	0.258	0.128	0.000
16	4.015	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	0.865	0.690	0.535	0.690	0.258	0.128	0.000
17	3.965	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	0.863	0.689	0.534	0.689	0.257	0.128	0.000
18	3.922	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	0.862	0.688	0.534	0.688	0.257	0.127	0.000
19	3.883	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	0.861	0.688	0.533	0.688	0.257	0.127	0.000
20	3.850	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	0.860	0.687	0.533	0.687	0.257	0.127	0.000
21	3.819	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	0.859	0.686	0.532	0.686	0.257	0.127	0.000
22	3.792	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	0.858	0.686	0.532	0.686	0.256	0.127	0.000
23	3.768	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	0.858	0.685	0.532	0.685	0.256	0.127	0.000
24	3.745	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	0.857	0.685	0.531	0.685	0.256	0.127	0.000
25	3.725	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	0.856	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
26	3.707	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	0.856	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
27	3.690	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	0.855	0.684	0.531	0.684	0.256	0.127	0.000
28	3.674	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	0.855	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
29	3.659	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	0.854	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
30	3.646	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	0.854	0.683	0.530	0.683	0.256	0.127	0.000
40	3.551	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	0.851	0.681	0.529	0.681	0.255	0.126	0.000
60	3.460	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	0.848	0.679	0.527	0.679	0.254	0.126	0.000
120	3.373	2.617	2.358	1.980	1.658	1.289	0.845	0.677	0.526	0.677	0.254	0.126	0.000
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.253	0.126

Lampiran 18

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. Kondisi di Depan Kelas



Gambar 2. Kondisi di Depan Kelas



Gambar 3. Kondisi di Depan Kelas



Gambar 4. Alat yang digunakan saat membuat *project*



Gambar 5. Peneliti membagikan soal
Pre-test



Gambar 6. Siswa mengerjakan soal
Pre-test



Gambar 7. Peneliti sedang menjelaskan materi limbah



Gambar 8. Siswa mengerjakan pertanyaan dari guru



Gambar 9. Siswa mengerjakan LKPD Pertemuan 1



Gambar 10. Siswa mempersentasikan LKPD pertemuan 1



Gambar 11. Siswa memperhatikan sampah anorganik dan organik



Gambar 12. Siswa mengerjakan LKPD pertemuan 2



Gambar 13. Siswa mengerjakan *project* dari koran bekas



Gambar 14. Presentasi kelompok koran bekas



Gambar 15. Presentasi kelompok botol air mineral bekas



Gambar 16. Siswa Mengerjakan *Project* dari botol mineral



Gambar 17. Siswa mempresentasikan kelompok plastik bekas



Gambar 18. Siswa mengerjakan soal *post-test*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

Nama : Dian Novita Sari
NIM : 140207016
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Biologi
Tempat/Tgl Lahir : Tapaktuan / 7 Desember 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Jl. Makam Teuku Nyak Adam Arif, Bumi Permata
Telepon/Hp : 085373934714
E_Mail : dian_novyta.sari96@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan

- TK : TK Aisyah Kota Subulussalam, tamat tahun 2002
- SD/MI : SDN. 02 Kota Subulussalam, tamat tahun 2008
- SMP/MTsN : SMP Muhammadiyah, tamat tahun 2011
- SMA/MAN : SMA Negeri Unggul Kota Subulussalam, tamat tahun 2014
- Universitas : UIN Ar-Raniry sampai dengan sekarang

III. Nama Orang Tua

Ayah : Drs. H. Irsal Idries
Ibu : Hj. Darnis Noer
Pekerjaan Ayah : Pensiunan
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Jl. Siti Zahra, Kec. Simpang Kiri Kota Subulussalam

Banda Aceh, 12 Desember 2018

Dian Novita Sari