

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DAUR
ULANG MINYAK JELANTAH DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

(Skripsi)

Oleh

MARGARETA DEWI ASTUTI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DAUR ULANG MINYAK JELANTAH DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA

Oleh

MARGARETA DEWI ASTUTI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *the matching only pretest-posttest control group*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA di SMA Negeri 14 Bandarlampung. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, kelas eksperimen (XI MIA 6) dan kelas kontrol (XI MIA 4). Teknik analisis data yaitu uji statistik parametrik uji *t* dan perhitungan *n-gain*. Hasil penelitian ini nilai rata-rata postes siswa dikelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol serta *n-gain* rata-rata dikelas eksperimen berkategori sedang sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci: keterampilan berpikir kreatif, limbah minyak jelantah, pembelajaran berbasis proyek

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DAUR
ULANG MINYAK JELANTAH DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Oleh

MARGARETA DEWI ASTUTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
BERBASIS PROYEK DAUR ULANG MINYAK
JELANTAH DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA
SMA

Mahasiswa : *Margaretha Dewi Astuti*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513023012

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Noor Fadiawati
Dr. Noor Fadiawati, M.Si.
NIP 19660824 199111 2 001

Andrian Saputra
Andrian Saputra, S.Pd., M.Sc.
NIDN 0006129003

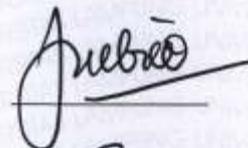
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Caswita
Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

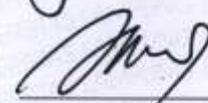
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Noor Fadiawati, M.Si.



Sekretaris : Andrian Saputra, S.Pd., M.Sc.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Datuan Raja, M.Pd.,
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Agustus 2019

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Margareta Dewi Astuti
Nomor Pokok Mahasiswa : 1513023012
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 2 Agustus 2019
menyatakan



Margareta Dewi Astuti
NPM 1513023012

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Seputih Banyak pada tanggal 17 September 1997, dengan nama Margareta Dewi Astuti, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Bapak Agustinus Tupirdi dan Ibu Monica Chandra.

Pendidikan yang diselesaikan penulis yaitu:

1. SD Negeri 5 Sido Binangun diselesaikan pada tahun 2009
2. SMPS Paramarta 1 Seputih Banyak diselesaikan pada tahun 2012
3. SMAS Paramarta 1 Seputih Banyak diselesaikan pada tahun 2015

Pada tahun 2015 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah lolos Program Kreatifitas Mahasiswa pada bidang Gagasan Tertulis tingkat nasional pada tahun 2017. Pengalaman mengajar dan mengabdikan yang pernah diikuti selama perkuliahan yaitu Praktik Profesi Lapangan (PPL) yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di SMA Negeri 2 Sekampung, Desa Sidomulyo Kecamatan Sekampung, Kabupaten Lampung Timur.

PERSEMBAHAN

Segala Puji dan Syukur, Hormat, Kemuliaan dan Kuasa Bagi Allah Tritunggal
Maha Kudus dan Bunda Maria

Kupersembahkan karya ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada:

Bapak To dan Mek Chan

Terimakasih atas segala perhatian, kekuatan dan kasih sayang yang tak ternilai
serta doa yang tak henti untuk menantikan keberhasilanku.

Veronica Eka Desi N. dan YohanaMega Utami

Terimakasih atas kasih sayang dan doa yang kalian berikan padaku bahkan telah
menjadi penghibur, penyemangat dan pendukungku selama ini

Sahabat dan Teman

Terimakasih telah berbagi kebersamaan, keakraban, keisengan, dan keseruannya
bersamaku dengan segala kasih sayang kalian yang berharga.

Para Pendidikku yang Ku Hormati

Terimakasih atas segala ilmu dan bimbingan selama ini

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

Motto

“Mintalah, maka akan diberikan kepadamu; carilah maka kamu akan mendapat; ketoklah, maka pintu akan dibukakan bagimu.”

(Matius 7:7)

“Allah mencintai kita lebih dari kita mencintai diri kita sendiri)”

(St. Teresa Avilla)

“ Kehidupan adalah perjuangan yang tidak boleh kita hindari tapi harus kita menangkan ”

(St. Padre Pio)

“ Seringkali hanya ada satu cara Tuhan yang baik dapat masuk kedalam sejumlah hati adalah dengan mematahkannya ”

(Ven. Fulton)

“ Berdamailah dengan dirimu sendiri ”

(Anonim)

SANWACANA

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah melimpahkan kasih dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Skripsi ini berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA”. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan doa, bimbingan, motivasi, kritik dan saran yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih secara tulus kepada.

1. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si. selaku Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik atas kesedian, kesabaran dan keikhlasannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, kritik dan masukan selama masa studi dan penulisan skripsi;
2. Bapak Andrian Saputra, S.Pd., M.Sc selaku Pembimbing II atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, saran dan masukan untuk skripsi ini;
3. Ibu Dr. Chansyanah Diawati, M.Si., selaku Pembahas atas masukan dan perbaikan yang telah diberikan;

4. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
5. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
6. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA atas ilmu yang telah diberikan;
8. Ibu Tri Winarsih, S.Pd., M.Pd., selaku kepala SMA Negeri 14 Bandarlampung, dan Ibu Ridasari, S.Pd., selaku guru mitra mata pelajaran kimia atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung;
9. Tim skripsi Ayu Rahmawati, Yeni Sarif, Indah Ningtyas dan Tri Rohmah M. atas semangat & kesempatan untuk berjuang bersama menyelesaikan skripsi;
10. Para penyemangat yang selalu ada dan menyemangati setiap usaha untuk menyelesaikan skripsi;
11. Teman seperjuangan Pendidikan Kimia 2015 terimakasih atas dukungan, doa, dan semangat yang diberikan; serta semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi besar harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 2 Agustus 2019

Penulis,

Margaretha Dewi Astuti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Pembelajaran Berbasis Proyek.....	9
B. Keterampilan Berpikir Kreatif	12
C. Minyak Jelantah	14
D. Penelitian yang Relevan.....	15
E. Konsep-konsep yang Berkaitan dengan Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah.....	17
F. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	18
G. Anggapan Dasar	21
H. Hipotesis Penelitian.....	21
III. METODOLOGI PENELITIAN	22

A. Populasi dan Sampel Penelitian	22
B. Jenis dan Sumber Data	23
C. Metode dan Desain Penelitian.....	23
D. Variabel Penelitian	24
E. Instrumen Penelitian dan Validitas Instrumen	24
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	25
G. Teknik Analisis Data Pengujian Hipotesis.....	28
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Penelitian	34
1. Nilai pretes keterampilan berpikir kreatif	34
2. Nilai postes keterampilan berpikir kreatif.....	36
3. <i>N-gain</i> keterampilan berpikir kreatif	39
4. Nilai pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif pada setiap indikator di kelas eksperimen.....	40
5. Kinerja produk siswa.....	41
6. Respon siswa	42
B. Pembahasan.....	43
1. Meningkatnya keterampilan <i>fluency</i>	43
2. Meningkatnya keterampilan <i>elaboration</i>	47
3. Meningkatnya keterampilan <i>flexibility</i>	51
4. Produk yang dihasilkan siswa	56
V. KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	66
1. Daftar Nilai Pretes, Postes dan <i>n-gain</i> Keterampilan Berpikir Kreatif	67
2. Perhitungan Nilai Pretes, Postes dan <i>n-gain</i>	71
3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan pembelajaran berbasis proyek.....	10
2. Ciri-ciri berpikir kreatif.....	13
3. Penelitian relevan mengenai model PjBL.....	16
4. Desain penelitian <i>The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group</i> ...	23
5. Klasifikasi <i>n-gain</i>	29
6. Hasil uji normalitas terhadap nilai pretes keterampilan berpikir kreatif ..	35
7. Hasil uji normalitas postes keterampilan berpikir kreatif	38
8. Rata-rata skor penilaian produk setiap kelompok	41
9. Nilai pretes, postes, dan <i>ngain</i> kelas kontrol dan kelas eksperimen	83
10. Daftar distribusi frekuensi nilai pretes kelas kontrol	85
11. Perhitungan uji normalisasi nilai pretes pada kedua kelas kontrol	85
12. Daftar distribusi frekuensi nilai pretes kelas eksperimen	86
13. Perhitungan uji normalisasi nilai pretes pada kedua kelas eksperimen	87
14. Daftar distribusi frekuensi nilai postes kelas kontrol.....	85
15. Perhitungan uji normalisasi nilai postes pada kedua kelas kontrol	85
16. Daftar distribusi frekuensi nilai postes kelas eksperimen.....	86
17. Perhitungan uji normalisasi nilai postes pada kedua kelas eksperimen....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran penelitian	21
2. Prosedur pelaksanaan penelitian	27
3. Nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif di kelas kontrol dan kelas eksperimen	34
4. Nilai rata-rata postes keterampilan berpikir kreatif di kelas kontrol dan kelas eksperimen	37
5. <i>n-gain</i> rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	40
6. Nilai rata-rata nilai pretes postes kinerja siswa keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen.....	41
7. Presentase respon siswa terhadap setiap item task dari kegiatan PBDUMJ dikelas eksperimen	42
8. Salah satu jawaban terkait mengajukan pertanyaan sebelum konsultasi	45
9. Salah satu jawaban terkait mengajukan pertanyaan sesudah konsultasi	45
10. Salah satu jawaban kelompok mengenai penentuan produk sebelum sesi konsultasi	48
11. Salah satu jawaban kelompok mengenai penentuan produk sebelum sesi konsultasi	48
12. Salah satu jawaban kelompok mengenai rancangan produk sebelum sesi konsultasi	49
13. Hasil rancangan produk setelah sesi konsultasi	50
14. Salah satu jawaban terkait informasi yang dibutuhkan sebelum konsultasi	51

15. Salah satu jawaban terkait informasi yang dibutuhkan setelah konsultasi	52
16. Salah satu jawaban kelompok mengenai informasi produk yang telah dibuat oleh orang lain.....	52
17. Salah satu jawaban kelompok mengenai informasi produk yang telah dibuat oleh orang lain.....	53
18. Salah satu hasil penentuan produk yang dibuat oleh kelompok 2	54
19. Salah satu hasil penentuan produk yang dibuat oleh kelompok 3	54
20. Satu hasil pembuatan <i>timeline</i> yang dibuat oleh salah satu kelompok	55
21. Salah satu hasil penentuan produk dari sesi konsultasi yang dibuat oleh siswa.....	55
22. Perbandingan hasil a) sabun pabrik dengan b) sabun yang dibuat siswa pada volume naoh 5 ml dan 50 ml minyak jelantah dari setiap kelompok	56
23. Perbandingan hasil a) sabun pabrik dengan b) sabun yang dibuat siswa pada volume naoh 10 ml dan 50 ml minyak jelantah dari setiap kelompok	57
24. Perbandingan hasil a) sabun pabrik dengan b) sabun yang dibuat siswa pada volume naoh 15 ml dan 50 ml minyak jelantah dari setiap kelompok	57
25. Busa yang dihasilkan oleh sabun produksi pabrik	58
26. Busa yang dihasilkan oleh sabun yang dibuat kelompok 1	58
27. Busa yang dihasilkan oleh sabun yang dibuat kelompok 2	59
28. Busa yang dihasilkan oleh sabun yang dibuat kelompok 3	59
29. Busa yang dihasilkan oleh sabun yang dibuat kelompok 4	59

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini manusia memasuki era globalisasi, dimana setiap individu yang ingin mempunyai eksistensi dalam kompetisi global harus mempersiapkan mental dan keterampilan yang mempunyai keunggulan persaingan (Suardana, 2017). Era globalisasi merupakan transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional (Merkel, 2014). Transformasi tersebut mengakibatkan terjadinya perkembangan dalam aspek seperti teknologi, sosial, pengetahuan, ekonomi dan politik. Pengetahuan dalam bentuk informasi dapat diakses dengan mudah karena tersedia dimana saja dan dapat diakses kapan saja (Wijaya, Sudjimat & Nyoto, 2016). Perkembangan teknologi ditandai dengan munculnya superkomputer dan rekayasa genetik yang memungkinkan manusia untuk mengoptimalkan fungsi otak dari pada tenaga (Davies, 2015).

Ketika industri mengalami perkembangan, maka akan mengakibatkan berubahnya karakter dan jenis pekerjaan yang ada, bahkan pekerjaan tersebut akan mengalami kepunahan. Pekerjaan pelayanan publik yang biasanya menggunakan perantara manusia, sekarang bisa dilakukan dengan sistem online. Pasar kerja yang juga menuntut dihasilkannya lulusan yang mampu dan dapat bekerja di lingkungan

selalu berubah, mengambil keputusan dan tanggung jawab dan mampu bekerja dalam tim (Diawati, Liliasari, Setiabudi & Buchari, 2017). Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas (Sudarmin, 2015). Setiap individu dapat mempersiapkan keterampilan yang dikembangkan melalui jalur pendidikan dan konsep diri melalui pengalaman bekerjasama lintas disiplin. Pendidikan merupakan fasilitas untuk mempersiapkan individu yang berkualitas dan mampu bersaing dalam pasar kerja global (Marjan, Arnyana & Setiawan, 2014; Reta, 2012; Ulfa, 2018).

Pendidikan dapat membantu menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan yang di butuhkan di era globalisasi terutama pada keterampilan *critical thinking & problem solving, creativity & innovation, collaboration and communication* (Raniah, Efendi & Liliawati, 2018). Lulusan yang kreatif diyakini mampu berkompetisi di era globalisasi karena dapat memberikan kontribusi yang positif dalam berbagai bidang, seperti bidang sosial, ekonomi, dan teknologi (Diawati dkk., 2017; Maisaroh, 2018). Keterampilan berpikir kreatif adalah bagian dari kreativitas yang melibatkan pengembangan gagasan maupun produk terhadap permasalahan (Asmi, Hasan & Safitri, 2017). Permasalahan tersebut akan membuat siswa menjadi tertantang untuk menyelesaikan dan mencari solusi sehingga siswa dapat memiliki kesempatan untuk mengungkapkan pendapatnya (Astuti, 2015).

Salah satu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari adalah minyak jelantah yang dihasilkan dari pedagang gorengan. Beberapa pedagang menggunakan berulang minyak jelantah tersebut untuk menggoreng makanan. Penggunaan

minyak jelantah yang berulang-ulang akan mengakibatkan dampak buruk pada kesehatan (Suryandari, 2014) dan apabila dibuang kelingkungan akan mengakibatkan kerusakan lingkungan (Kusumaningtyas, 2018). Menurut survei yang dilakukan oleh peneliti, terdapat 8 dari 10 pedagang gorengan memiliki limbah berupa minyak jelantah dan sudah digunakan empat kali penggorengan. Permasalahan dari minyak jelantah tersebut dibutuhkan pemikiran kreatif untuk menemukan solusi dan mendaur ulang minyak jelantah tersebut menjadi suatu produk yang bermanfaat sehingga dapat digunakan kembali.

Model pembelajaran yang memiliki ciri-ciri menghasilkan suatu produk dan dapat membantu memecahkan masalah tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Lucas (2005) mengemukakan bahwa langkah pembelajaran dalam model PjBL yaitu *start with the essential question, design a plan for the project, create a schedule, monitor the students and the progress of the project, assess the outcome, evaluate the experience*. Proses pembelajaran dimulai dengan memberikan permasalahan nyata yang ada disekitar siswa salah satunya minyak jelantah. Siswa mengamati wacana yang berisi masalah minyak jelantah. Berdasarkan masalah diwacana tersebut, siswa dapat menghubungkan isi wacana dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sehingga dapat mengajukan pertanyaan terkait masalah minyak jelantah.

Siswa dituntut untuk mengemukakan gagasan-gagasan mengenai minyak jelantah misalnya kandungan minyak jelantah, dampak bagi kesehatan, dampak bagi lingkungan serta solusi untuk menanggulangi masalah tersebut. Siswa menggunakan pengetahuannya membuat rencana proyek atau pembuatan produk. Berdasarkan

pengetahuan yang telah didapat, siswa mengajukan gagasan-gagasan dalam membuat rencana proyek, misalnya penentuan produk dan pemilihan bahan yang sesuai sehingga akan dihasilkan produk yang bervariasi. Rencana proyek yang telah diselesaikan siswa dikemukakan secara detail mengenai tindakan yang akan dilakukan dalam pembuatan produk dan pemilihan bahan yang akan digunakan. Siswa melakukan penentuan jadwal proses pembuatan produk dan pembagian tugas antar anggota.

Siswa melaksanakan pembuatan produk dan memantau perkembangan proyek yang telah mereka kerjakan serta hambatan yang dialami. Penilaian produk yang telah dibuat dilakukan setelah siswa menyelesaikan proses pembuatan produk. Siswa dan guru merefleksikan proses aktivitas yang sudah mereka lakukan dalam pembuatan produk baik secara individu atau kelompok. Berdasarkan uraian dan langkah-langkah tersebut dengan diterapkannya pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan mengenai pembelajaran dengan model PjBL. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2015) terjadi peningkatan yang signifikan pada keterampilan berfikir kreatif siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2017) mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui penerapan PjBL pada materi pencemaran dan daur ulang limbah, setelah diterapkan model pembelajaran tersebut menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berfikir kreatif pada siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Diawati, Liliarsari, Setiabudi & Buchari, 2017) menunjukkan bahwa melalui pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Agustina (2017) didapatkan hasil

penelitian bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik meningkat melalui penerapan model PjBL. Diki (2017) melakukan penelitian mengenai model pembelajaran berbasis proyek yang sudah dikembangkan dengan model *4-D* untuk materi pengolahan limbah organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model tersebut efektif untuk digunakan pada materi pengolahan limbah organik. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Faktanya, kemampuan berfikir kreatif siswa belum mampu dikembangkan dengan baik dalam berbagai bidang seperti dalam bidang pendidikan. Penyebab rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa juga dikarenakan guru dijadikan sumber pengetahuan, sehingga pembelajarannya terbatas pada ceramah yang diberikan guru (Putra, 2013) dan terkadang metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru kurang cocok untuk beberapa materi yang bersifat kontekstual (Agustin, 2018). Berdasarkan hasil observasi di sekolah SMA Negeri 14 Bandarlampung didapatkan informasi bahwa sebagian besar pembelajaran kimia di kelas masih sulit bagi siswa. Banyak siswa hanya mencatat dan mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru dan tidak terlalu aktif dalam proses pembelajaran. Siswa menjadi pasif dan tidak memiliki kesempatan mengungkapkan ide sehingga kurang kreatif dalam mengembangkan potensi yang dimiliki. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat berkembang jika siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan keterampilan yang dimiliki secara optimal (Appulembang, 2017)..

Proses pembelajaran tersebut perlu diubah dari pembelajaran yang membuat siswa hanya mendengarkan dan menghafalkan, menjadi pembelajaran yang menantang.

Proses pembelajaran dapat dilakukan dengan memberikan permasalahan nyata (Birgili, 2015) agar dapat dihasilkan suatu karya sehingga kemampuan berpikir kreatif dapat meningkat (Arisanti, Supandi & Widodo 2016). Hal ini sesuai dengan pernyataan Munandar (2004) bahwa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada siswa, maka siswa harus dijadikan pelajar aktif dengan menghasilkan suatu karya.

Standar proses pendidikan dasar dan menengah dalam Permendikbud No. 22 tahun 2016 disarankan agar menggunakan proses pembelajaran dengan model PjBL. Model PjBL merupakan proses pembelajaran yang dapat mendorong kemampuan yang dimiliki siswa agar menghasilkan suatu karya kontekstual, baik secara individu maupun kelompok. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah (PBDUMJ) dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas PBDUMJ dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan efektivitas PBDUMJ dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. bagi Siswa:

memberi pengalaman secara langsung kepada siswa dalam memecahkan permasalahan dengan membuat suatu produk sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

2. bagi Guru dan calon Guru:

memberi inspirasi dan pengalaman secara langsung bagi Guru dan calon Guru dalam kegiatan membelajarkan kimia dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek.

3. bagi Sekolah:

sebagai masukan untuk Sekolah dalam mengembangkan kurikulum yang diterapkan.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini mencapai sasaran sebagai mana yang telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

1. Model pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif apabila *n-gain* rata-rata yang diperoleh di kelas eksperimen berkategori sedang, atau tinggi atau secara statistik nilai rata-rata postes keterampilan berfikir kreatif di kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.
2. Langkah-langkah model PjBL yang digunakan berdasarkan pada Lucas (2005).

3. Keterampilan berpikir kreatif yang digunakan sesuai dengan kerangka kerja Torrance, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration* (Torrance, 1998).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Project Based Learning*

Model *Project Based Learning* (PjBL) mengacu pada filosofi konstruktivisme melalui aktivitas siswa agar dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan bermakna melalui pengalaman nyata (Siwa, Muderawan & Tika, 2013). Model PjBL adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik di dalam transfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam proyek (Luthvitasari, Made & Linuwih, 2012). Proyek yang dihasilkan dari aktifitas siswa berfokus pada pertanyaan atau masalah yang mendorong siswa menemukan konsep dan prinsip utama dari suatu disiplin yang merupakan kriteria. Definisi proyek bagi siswa "harus dibuat untuk membuat hubungan antara kegiatan dan pengetahuan konseptual yang mendasari bahwa seseorang mungkin berharap untuk menumbuhkan" (Barron & Schwartz, 1998).

Pelaksanaan PjBL memberi peluang pada siswa untuk menghasilkan produk atau karya dari proses pembelajaran. Manfaat PjBL menurut Hosnan (2014), di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran.
2. Meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah sehingga lebih aktif dan

3. Menghasilkan produk nyata berupa barang atau jasa.
4. Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola sumber/bahan/alat untuk menyelesaikan tugas.

Model PjBL mampu meningkatkan kualitas belajar siswa dalam materi tertentu dan menjadikan siswa mampu mengaplikasikan satu pengetahuan dalam konteks tertentu (Doppelt, 2005). Siswa dapat menggunakan proses pembelajaran tersebut untuk memperoleh seperangkat pengetahuan dan keterampilan belajar yang baru melalui serangkaian aktivitas merancang, merencanakan, dan memproduksi produk tertentu (Abidin, 2016). Tahapan PjBL menurut Lucas (2005) melalui 6 fase disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan pembelajaran berbasis proyek

Fase-fase (1)	Deskripsi (2)
Fase 1 <i>Essential Question</i> (pertanyaan esensial)	Pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas oleh siswa. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.
Fase 2 <i>Design a Plan for the Project</i> (membuat desain rencana proyek)	Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan peserta didik. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang akan membantu penyelesaian proyek.
Fase 3 <i>Create a Schedule</i> (membuat jadwal)	Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat <i>timeline</i> untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat <i>deadline</i> penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
Fase 4 <i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i>	Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

Tabel 1. (lanjutan)

(1)	(2)
Fase 5 <i>Assess the Outcome</i> (menilai hasil)	Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
Fase 6 <i>Evaluate the Experience</i> (refleksi)	Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan baik secara individu atau kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (<i>new inquiry</i>) untuk menjawab permasalahan

Wena (2013) mengemukakan kelebihan pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

1. meningkatkan motivasi,
2. peningkatan kemampuan pemecahan masalah,
3. meningkatkan kolaboratif,
4. peningkatan keterampilan penelitian perpustakaan,
5. peningkatan keterampilan manajemen sumber daya,
6. peluang belajar bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan kebutuhan dunia nyata,
7. membuat suasana belajar menjadi menyenangkan,
8. meningkatkan kreatifitas.

Menurut Fitria (2017), kelemahan model Pembelajaran Berbasis Proyek adalah sebagai berikut:

1. memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah,
2. membutuhkan biaya yang cukup banyak,
3. banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utamadi kelas,
4. banyaknya peralatan yang harus disediakan,
5. peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan,
6. ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
7. ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan

B. Keterampilan Berpikir Kreatif

Menurut Evans (1991), pemikiran kreatif akan membantu seseorang untuk meningkatkan kualitas dan keefektifan pemecahan masalah dan hasil pengambilan keputusan yang dibuat. Menurut Siswono, (2006) berpikir kreatif adalah proses mental yang digunakan individu untuk memunculkan ide serta gagasan yang baru. Agustin (2018) mengemukakan bahwa berpikir kreatif adalah proses berpikir yang menghasilkan gagasan asli, konstruktif, dan menekankan pada aspek intuitif serta rasional. Keterampilan berpikir kreatif adalah suatu proses berpikir yang digunakan individu untuk menghasilkan gagasan baru, atau mengembangkan gagasan orang lain dalam memecahkan suatu masalah. Pengukuran kemampuan berpikir kreatif diawali oleh Dr. E. P. Torrance karena mengembangkan *Torrance Tests of Creative Thinking* (TTCT). TTCT terdiri atas tiga kegiatan yaitu mengkonstruksi gambaran mengenai masalah, membuat penyelesaian masalah, serta mengungkapkan ulang gagasan orang lain dan menyempurnakannya (Torrance, 1998). Terdapat empat indikator yang diukur dalam berpikir kreatif menurut Torrance adalah sebagai berikut : *fluency, flexibility, originality, dan elaboration* (Kim, 2006; Mirzaie, Hamidi & Anaraki., 2009).

Abidin (2016) menyatakan bahwa, penilaian keterampilan berpikir kreatif adalah sebuah penilaian yang sangat penting. Penilaian ini lebih ditujukan untuk mengetahui perkembangan kreativitas siswa melalui pembelajaran serta pembinaan keterampilan berpikir kreatif. Siswa juga diberikan ruang untuk kebebasan dalam mengekspresikan daya pikir kreatif mereka. Siswa lebih mudah untuk mengerti upaya yang harus dilakukan untuk mengembangkan dirinya dalam hal berpikir,

bekerja, menemukan solusi, membuat suatu produk dan berinovasi secara kreatif.

Berdasarkan hal tersebut, siswa akan menyadari bahwa keberhasilannya dalam

berpikir kreatif dipengaruhi oleh strategi kreatif yang dilakukannya selama

proses pembelajaran. Ciri-ciri berpikir kreatif menurut Munandar (2009)

disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ciri-ciri berpikir kreatif

Indikator berpikir Kreatif (1)	Prilaku Siswa (2)
Berpikir lancar (<i>fluency</i>) 1. Menghasilkan banyak gagasan dalam pemecahan masalah 2. Memberikan banyak jawaban dalam menjawab suatu pertanyaan 3. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal 4. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada anak-anak lain	1. Mengajukan banyak pertanyaan 2. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan 3. Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah 4. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya 5. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain 6. Dapat melihat dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek.
Berpikir luwes (<i>flexibility</i>) 1. Menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan yang bervariasi 2. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. 3. Menyajikan suatu konsep dengan cara yang berbeda-beda.	1. Memberikan aneka ragam penggunaan yang tak lazim terhadap suatu objek 2. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah 3. Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda 4. Memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang lain 5. Jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan bermacam-macam cara untuk menyelesaikannya 6. Mampu mengubah arah berpikir secara spontan
Berpikir orisinal (<i>originality</i>) 1. Memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah atau jawaban suatu masalah atau jawaban yang lain dari yang sudah biasa dalam menjawab suatu pertanyaan 2. Membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.	1. Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain 2. Mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru 3. Memilih cara berpikir lain daripada yang lain 4. Mencari pendekatan yang baru

Tabel 2. (lanjutan)

(1)	(2)
Berpikir elaborasi (<i>elaboration</i>) 1. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain 2. Menambahkan atau merinci suatu gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut	1. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci 2. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain 3. Menambah garis-garis, warna-warna, dan detail-detail (bagian-bagian) terhadap gambarnya sendiri atau gambar orang lain

C. Minyak Jelantah

Minyak goreng merupakan minyak yang berasal dari lemak tumbuhan (nabati) atau hewan yang dimurnikan, berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan berasal dari tanaman seperti kelapa, kacang-kacangan dan kedelai (Ketaren, 1986). Pada dasarnya minyak yang baik adalah minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh yang lebih banyak dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya. Minyak goreng dapat digunakan untuk pemakaian hingga 3-4 kali penggorengan (Kapitan, 2013).

Minyak goreng digunakan berulang kali, maka asam lemak yang terkandung akan semakin jenuh dan akan berubah warna menjadi hitam. Minyak goreng bekas tersebut dikatakan telah rusak atau dapat disebut minyak jelantah dan kurang baik untuk dikonsumsi (Lipoeto, 2011). Penggorengan makanan yang dilakukan dengan menggunakan minyak jelantah yang memiliki kadar asam lemak jenuh yang tinggi, mengakibatkan makanan menjadi berbahaya bagi kesehatan. Pemanasan minyak goreng yang berulang akan menghasilkan senyawa peroksida, senyawa peroksida ini merupakan radikal bebas yang bersifat racun bagi tubuh.

Batas maksimal bilangan peroksida dalam minyak goreng yang layak dikonsumsi manusia adalah 10 meq/ kg minyak goreng sedangkan minyak jelantah memiliki bilangan peroksida 20-40 meq/kg sehingga tidak memenuhi standar mutu bagi kesehatan (Thadeus, 2012). Minyak jelantah yang masuk ke dalam tubuh manusia jika dibiarkan bertahun-tahun menumpuk di dalam tubuh menimbulkan penyakit bagi manusia, meskipun efeknya akan terlihat dalam jangka panjang (Dalimunthe, 2009). Beberapa akibat dari mengkonsumsi minyak jelantah, yaitu deposit lemak yang tidak normal, menimbulkan penyakit kanker dan penyempitan pembuluh darah yang dapat memicu penyakit jantung koroner, stroke, hipertensi dan kontrol tak sempurna pada pusat syaraf (Suryandari, 2014). Di sisi lain, apabila limbah minyak jelantah dari usaha kuliner maupun rumah tangga ini langsung dibuang ke lingkungan dan mengakibatkan lingkungan menjadi kotor dan menjadi bahan pencemar bagi air maupun tanah. Minyak jelantah yang terserap ke tanah akan mengakibatkan tanah menjadi tidak subur. Minyak jelantah juga mengakibatkan kandungan mineral dalam air bersih menjadi tercemar dan tidak baik untuk dikonsumsi manusia (Kusumaningtyas, 2018).

D. Penelitian yang Relevan

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai penerapan PjBL dan efektivitasnya terhadap peningkatan keterampilan berfikir kreatif. Berikut ini adalah beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian relevan mengenai model PjBL

No. (1)	Peneliti (2)	Judul (3)	Metode (4)	Hasil (5)
1.	Astuti (2015)	Meningkatkan Kreativitas Siswa dalam Pengolahan Limbah Menjadi <i>Trash Fashion</i> Melalui PjBL	Metode penelitian yang digunakan adalah <i>weak experimental designs</i> . Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah <i>the one group pretest-posttest design</i> .	Hasil menunjukkan bahwa kelas dengan pembelajaran berbasis <i>project base learning</i> kelas kontrol yaitu XI tata busana memiliki produk kreatif diatas kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 81 dari rata-rata 73.
2.	Nugroho dkk(2017)	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Penerapan <i>Project Based Learning</i> pada Materi Pencemaran dan Daur Ulang Limbah	Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan selama 2 siklus, masing-masing siklus terdiri dari tahap perencanaan (<i>planning</i>), pelaksanaan (<i>action</i>), pengamatan (<i>observation</i>), dan refleksi (<i>reflecting</i>).	Hasil menunjukkan bahwa terdapat peningkatan persentase kemampuan berpikir kreatif siswa dari level kurang kreatif menjadi cukup kreatif sehingga model <i>Project Based Learning</i> efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
3.	Diki (2017)	Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Pokok Pengolahan Limbah Organik Dengan Memberikan Tugas Proyek Pembuatan Gas Metana Dari Limbah Organik Sisa Sayuran.	Desain penelitian ini mengikut model 4D yaitu tahap pen- defenisian (<i>Define</i>) tahap pe- ra ncangan (<i>Design</i>) Tahap perancangan terdiri atas, pe- nyusunan tes, pemilihan media pembelajaran (power point, buku dan LKPD), pemilihan metode pembelajran, alokasi waktu, pemilihan format dan rancangan akhir. Tahap pengembangan (<i>develop</i>) Penyebaran (<i>Disseminate</i>)	Model pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan efektif digunakan pada materi pengolahan limbah organik
4.	Agustina (2017)	Pengaruh Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> Berbasis Pendekatan Jelajah Alam sekitar Terhadap Kreativitas Peserta Didik Sman 1 Sigli Kabupaten Pidie	Sampel Dalam Penelitian Diambil Berdasarkan Teknik <i>Purposive Sampling</i> . Peneliti menggunakan Teknik Pengumpulan Data Berupa Tes Tertulis	Kreativitas peserta didik memiliki kategori sangat kreatif melalui penerapan model <i>Project Based Learning</i>

Tabel 3. (lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5.	Diawati, Liliasari, Agus.S, and Buchari (2017)	<i>Students Construction of a Simple Steam Distillation Apparatus and Development of Creative Thinking Skills: A Project-Based Learning</i>	Penelitian telah dilakukan dalam pemisahan kimia di Program Studi Pendidikan Kimia di Provinsi Lampung. Metode penelitian ini adalah studi kasus kualitatif.	Hasil menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam mempelajari destilasi uap.

Berdasarkan penelitian relevan yang tersaji pada Tabel 3, penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa model PjBL efektif dalam meningkatkan keterampilan di era globalisasi khususnya berfikir kreatif siswa diberbagai bidang. Penerapan model PjBL berbasis pendekatan jelajah alam meningkatkan aktivitas, hasil belajar dan kemampuan yang dimiliki siswa. Beberapa desain penelitian yang digunakan adalah *the one group pretest-posttest design*, *The Non-Equivalent Control Grup* dan pemberian proyek kepada siswa. Metode yang digunakan yaitu studi kasus kualitatif dan kuantitatif.

E. Konsep-konsep yang Berkaitan dengan Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah

Konsep yang berhubungan dengan daur ulang minyak jelantah adalah kandungan minyak, standar minyak goreng berdasarkan SNI dan reaksi oksidasi yang terjadi pada minyak goreng. Reaksi oksidasi dimulai dengan adanya pembentukan radikal bebas yang dipercepat oleh cahaya, panas, logam (besi dan tembaga) sebagai wadah saat penggorengan dan senyawa oksidator pada bahan pangan yang digoreng (seperti klorofil, hemoglobin, dan pewarna sintetik tertentu). Ikatan rangkap asam lemak tak jenuh akan teroksidasi membentuk isomer cis menjadi trans. Berdasarkan hal tersebut, menyebabkan terbentuknya radikal bebas.

Reaksi saponifikasi antara minyak dengan basa (NaOH atau KOH) menghasilkan sabun dan gliserol. Reaksi esterifikasi yaitu reaksi antara alkohol dengan asam karboksilat (asam lemak dalam minyak). Reaksi transesterifikasi yaitu reaksi antara minyak dengan alcohol dengan katalis asam kuat atau basa kuat menghasilkan campuran ester alkil asam lemak dan gliserol. Kompetensi dasar yang diajarkan adalah menciptakan produk daur ulang minyak jelantah untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh minyak jelantah.

F. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran berbasis proyek terdiri dari enam fase antara lain yaitu pertanyaan esensial, membuat desain rencana proyek, membuat jadwal, memantau siswa dan kemajuan proyek, menilai proyek dan dan yang terakhir refleksi. Sebelumnya siswa dibagi menjadi 4 kelompok sesuai kesepakatan siswa. Fase satu yaitu pertanyaan esensial dimana siswa akan diorientasi pada masalah yang ada di kehidupan sehari-hari. Kemudian siswa mengamati wacana terkait permasalahan khususnya pencemaran minyak jelantah. Berdasarkan permasalahan yang ada di wacana tersebut siswa dapat menghubungkan isi wacana dengan pengetahuan yang sudah dimiliki. Siswa kemudian mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait permasalahan minyak jelantah. Tahap ini melatih keterampilan berpikir *fluency* dengan indikator mengajukan banyak pertanyaan. Setelah itu siswa mencari informasi dari berbagai sumber (buku, internet, artikel, dan lain-lain) mengenai masalah minyak jelantah dan siswa akan mengemukakan banyak gagasan mengenai masalah tersebut. Gagasan-gagasan tersebut dapat mengenai kandungan minyak jelantah, dampak untuk kesehatan, dampak untuk lingkungan,

solusi untuk menanggulangi masalah tersebut, cara mendaur ulang dan produk yang dihasilkan.

Fase kedua yaitu membuat rencana proyek dimana siswa dengan pendampingan dari guru di tuntun untuk menggunakan informasi yang sudah didapat mengenai minyak jelantah seperti dampak minyak jelantah, kandungan minyak jelantah dan produk yang telah dihasilkan oleh orang lain dengan bahan minyak jelantah.

Informasi tersebut kemudian digunakan untuk membuat rencana proyek yang akan dilakukan dalam hal ini adalah pembuatan produk. Rencana proyek ditentukan oleh siswa sendiri mengacu pada pertanyaan esensial yang telah dikemukakan sebelumnya. Selain itu siswa diharapkan mampu mengemukakan ide atau gagasan dalam perencanaan proyek, misalnya penentuan produk yang akan dibuat dan pemilihan bahan yang sesuai sehingga dihasilkan produk yang bervariasi. Setelah membuat rencana proyek siswa dituntut untuk mengemukakan gagasan secara detail mengenai tindakan yang akan dilakukan dalam pembuatan produk dan pemilihan bahan yang akan digunakan. Siswa kemudian merancang percobaan mengenai pembuatan produk dengan mengembangkan prosedur dari penelitian yang telah dilakukan. Pada tahap ini Siswa dilatih untuk memiliki keterampilan *elaboration* yaitu mampu merinci serta mengembangkan rencana proyek yang telah dilakukan orang lain. Siswa juga mempertimbangkan hambatan yang nantinya akan dihadapi dalam proses pembuatan produk.

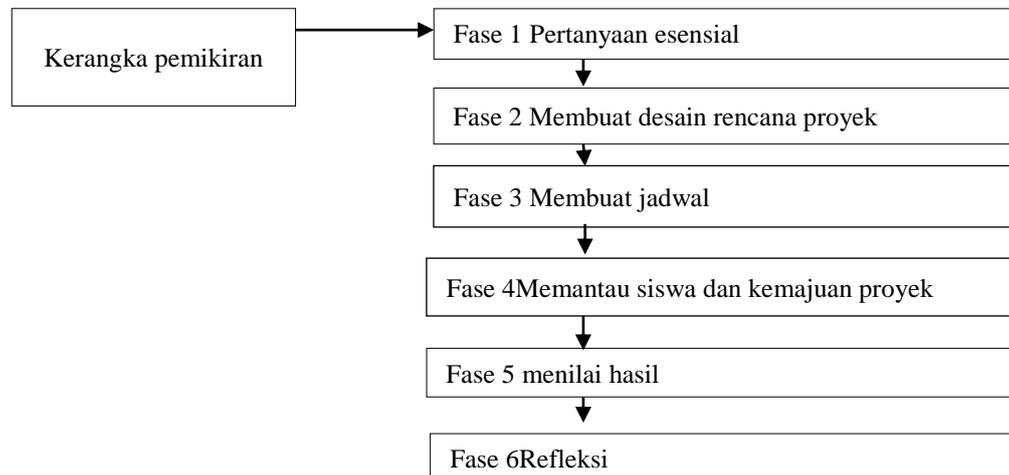
Fase ketiga yaitu membuat jadwal. Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Aktivitas pada tahap ini antara lain; (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek, dimulai dari pencarian alat

dan bahan yang digunakan dan diskusi untuk proses pembuatan produk (2) membuat *deadline* penyelesaian proyek, siswa akan memperhitungkan lama pembuatan produk yang akan dibuat sehingga dihasilkan sesuai waktu yang disepakati (3) agar merencanakan cara yang baru, (4) membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) siswa akan mengemukakan alasan tentang cara yang dipilih. Siswa juga akan membagi tugas kerja antar kelompok beserta susunan anggota kelompok misalnya, menentukan ketua dan anggota kelompok. Tahap ini melatih keterampilan *flexibility* khususnya menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan yang bervariasi semakin terlatih

Fase keempat yaitu memantau proses dan kemajuan proyek. Setelah pembuatan jadwal, siswa melakukan proses proyek atau pembuatan produk yang telah ditentukan oleh masing-masing kelompok. Siswa diberi kesempatan untuk bertanggungjawab memantau kegiatan selama proses pembuatan produk sampai penyelesaian proyek untuk mengetahui kemajuan pelaksanaan proyek sehingga dapat mengantisipasi hambatan yang akan dihadapi. Fase kelima dilanjutkan dengan menilai hasil. Penilaian dilakukan untuk mengukur ketercapaian standar, mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai, dan menjadi bahan pertimbangan dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. Penilaian dilakukan dengan menilai produk yang telah di hasilkan oleh siswa berdasarkan kriteria penilaian.

Fase keenam adalah refleksi, diakhir pembelajaran guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan secara individu maupun kelompok. Berdasarkan uraian diatas dengan

diterapkannya pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kerangka pemikiran dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian

G. Anggapan Dasar

Beberapa hal yang menjadi anggapan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Siswa memiliki karakteristik yang mirip, mendapat fasilitas yang sama serta memperoleh materi yang sama dari guru yang sama.
2. Peningkatan keterampilan berfikir kreatif semata-mata terjadi karena adanya perbedaan perlakuan dalam proses belajar.

H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah efektif untuk meningkatkan keterampilan berfikir kreatif siswa.

III METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 14 Bandarlampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dikelas XI MIPA tahun pelajaran 2018/2019 yang berjumlah 192 siswa. Kelas XI MIPA SMAN 14 Bandarlampung terdiri dari 6 kelas dengan jumlah siswa laki-laki 78 dan 114 perempuan. Dua kelas dari populasi tersebut digunakan untuk sampel penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti (Fraenkel & Wallen, 2006). Pertimbangan tersebut berdasarkan informasi berupa kemampuan kognitif yang sama dan didukung oleh nilai yang diperoleh siswa, biasanya informasi mengenai populasi diperoleh dari guru dan pihak sekolah. Melalui observasi dengan guru mata pelajaran kimia, didapatkan informasi mengenai kelas yang memiliki karakteristik siswa hampir sama sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan sampel penelitian. Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan melakukan pengundian untuk menentukan kelas yang akan digunakan sebagai sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dua kelas yang digunakan sebagai kelas sampel adalah kelas XI MIA 4 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIA 6 sebagai kelas eksperimen.

B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama dan data pendukung. Data utama berupa skor pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data pendukung berupa data dari kinerja produk dan respon siswa. Sumber data dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group* (Fraenkel & Wallen, 2006). Berikut desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Desain penelitian *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group*

Kelas		Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas control	M	O	C	O
Kelas eksperimen	M	O	X	O

Keterangan :

M : pencocokan pada masing-masing kelas.

X : pembelajaran berbasis proyek

C : pembelajaran konvensional

O : Pretes yang diberikan sebelum pembelajaran.

O : Postes yang diberikan setelah pembelajaran.

Sebelum diterapkan perlakuan, kedua sampel penelitian diberikan pretes (O).

Hasil pretes pada kedua sampel penelitian dicocokkan secara statistik melalui uji kesamaan dua rata-rata. Kedua sampel penelitian diundi yang bertujuan untuk menentukan kelas yang dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kelas eksperimen diterapkan pembelajaran menggunakan PBDUMJ (X) sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional (C) dan diakhiri dengan pemberian postes kepada kedua kelas tersebut (O).

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat. Variabel kontrol berupa materi yang dipelajari dan guru yang mengajar di kelas. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu model pembelajaran yang digunakan yaitu model PBDUMJ untuk kelas eksperimen dan model konvensional untuk kelas kontrol. Variabel terikatnya yaitu ketarampilan berpikir kreatif siswa kelas XI IPA SMA Negeri 14 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2018/2019.

E. Instrumen dan Validitas Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal pretes dan postes berupa soal uraian keterampilan berpikir kreatif, angket respon siswa terhadap PBDUMJ dan kinerja produk. Soal pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif berjumlah 4 soal yaitu keterampilan *fluency* 1 soal; keterampilan *flexibility* 1 soal; keterampilan *originality* 1 soal dan keterampilan *elaboration* 1 soal. Penilaian soal pretes dan soal postes keterampilan berpikir kreatif mengacu pada rubrik penilaian dengan skor maksimal 3 dan skor terendah 1. Kinerja produk memiliki 2 indikator penilaian yaitu tekstur dan busa serta warna dan bau. Penilaian produk didasarkan pada rubrik penilaian dengan skor tertinggi 8 dan skor terendah 6. Angket respon siswa memiliki 7 item mengenai kegiatan PBDUMJ yang setiap itemnya memiliki kategori sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan

sangat tidak setuju.. Instrumen yang digunakan harus divalidasi agar data yang diperoleh sah, dapat dipercaya, serta instrumen yang digunakan valid. Pengujian instrumen penelitian ini menggunakan validitas isi. Pengujian kevalidan isi dilakukan dengan cara *judgement*. Pengujian dilakukan dengan menguji kesesuaian antara soal pretes-postes dengan indikator keterampilan berpikir kreatif oleh ahli. Soal-soal tersebut harus sesuai sehingga dapat dinilai bahwa instrumen dianggap valid untuk digunakan dalam mengumpulkan data dan sesuai kepentingan penelitian yang bersangkutan.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini terdiri dari lima tahap, yaitu observasi, penyusunan instrumen, pengambilan data, analisis data dan pelaporan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Peneliti melakukan observasi ke sekolah dan meminta data tentang keadaan dan karakteristik siswa sebagai data awal untuk menentukan jumlah sampel penelitian, kelengkapan alat, dan bahan di laboratorium, serta sarana-prasarana yang akan digunakan sebagai pendukung pelaksanaan penelitian. Peneliti juga berdiskusi dengan guru mata pelajaran kimia terkait penentuan sampel penelitian, jadwal pelaksanaan dan teknis pelaksanaan penelitian.

2. Penyusunan instrumen

Peneliti menyusun instrumen penelitian meliputi soal pretes dan postes berupa soal uraian yang akan digunakan sebagai data kuantitatif keterampilan berpikir kreatif, lembar penilaian produk dan angket respon siswa. Selain itu peneliti juga

menyusun perangkat pembelajaran berupa LKPD kimia PBDUMJ, RPP, media ajar, kisi-kisi dan rubrikasi soal pretes dan postes.

3. Pengambilan data

Peneliti melakukan pengambilan data dengan cara melakukan pretes dengan soal-soal indikator keterampilan berfikir kreatif yang sama pada kelas yang akan digunakan penelitian. Kegiatan pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah diterapkan di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional diterapkan di kelas kontrol. Setelah itu melakukan postes dengan soal-soal indikator keterampilan berfikir kreatif yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

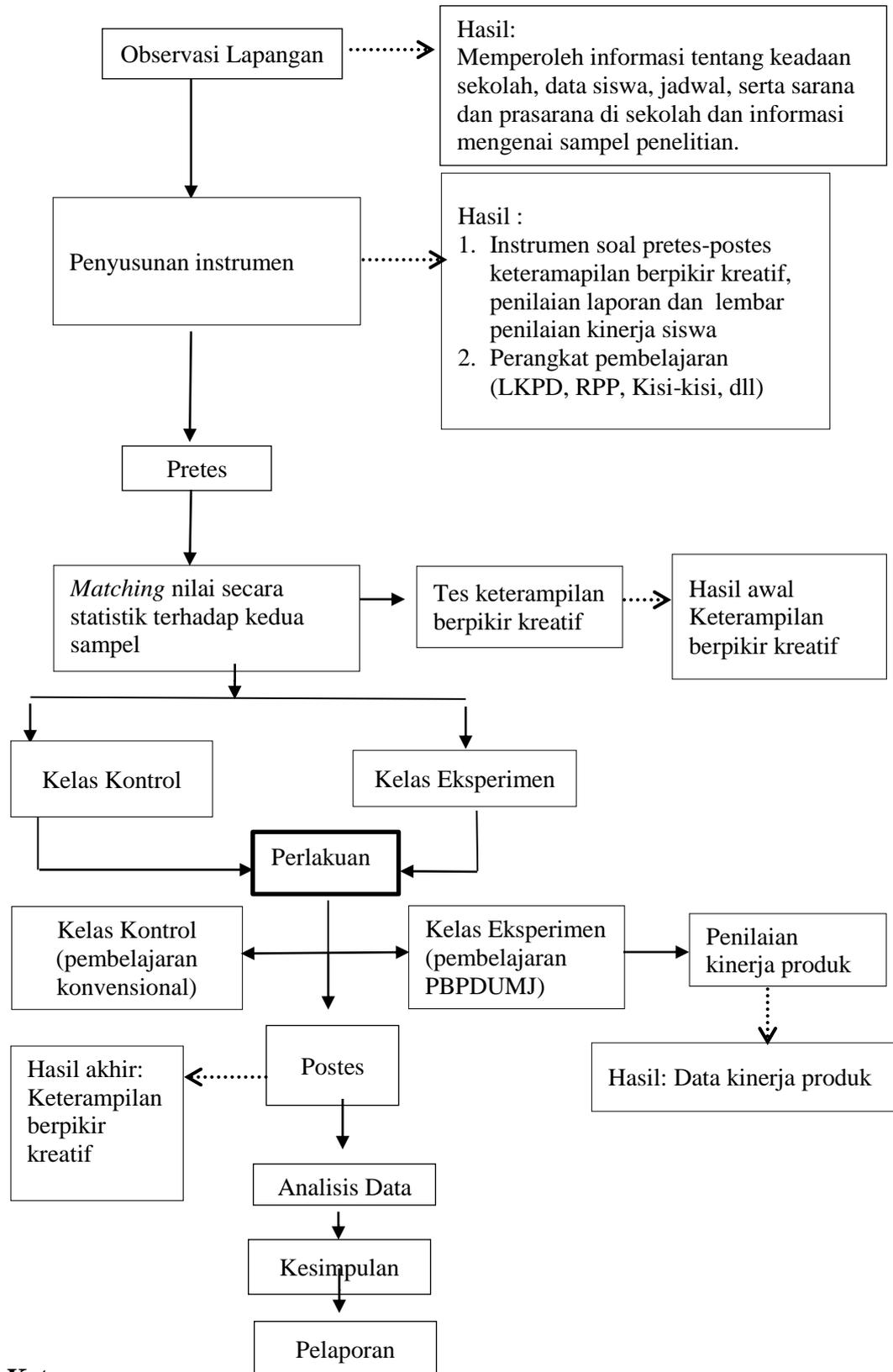
4. Pengolahan data

Peneliti melakukan *matching* nilai dari soal pretes indikator keterampilan berfikir kreatif secara statistik pada kelas yang akan digunakan untuk penelitian. Data tersebut akan digunakan untuk penentuan kelas eksperimen dan kontrol. Data dari soal postes indikator keterampilan berfikir kreatif dianalisis secara statistik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah itu menarik kesimpulan yang didapat dari hasil analisis data.

5. Pelaporan

Peneliti membuat laporan penelitian berupa skripsi. Laporan yang dibuat oleh peneliti berisi mengenai hasil penelitian dan pembahasan secara tertulis. Tahap pelaporan ini merupakan tahap akhir dalam sebuah proses penelitian.

Langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada alir penelitian seperti pada Gambar 2.

**Keterangan:**

...-> hasil

-> proses

Gambar 2. Prosedur pelaksanaan penelitian

G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Teknik analisis data

Analisis data pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan terhadap data utama dan data pendukung.

a. Analisis data utama

Data utama yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor tes keterampilan berpikir kreatif sebelum penerapan pembelajaran (pretes) dan skor tes keterampilan berpikir kreatif setelah penerapan pembelajaran (postes). Analisis data utama dilakukan terlebih dahulu pengubahan skor tes menjadi nilai, nilai pretes dan postes pada penilaian keterampilan berpikir kreatif secara operasional dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{jumlah skor jawaban yang benar}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Selanjutnya, nilai pretes dan postes siswa yang diperoleh, dihitung nilai rata-rata pretes dan nilai rata-rata postes dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai rata-rata siswa} = \frac{\text{jumlah nilai seluruh siswa}}{\text{jumlah siswa}}$$

Data yang diperoleh digunakan untuk pengujian hipotesis. Peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berfikir kreatif siswa ditunjukkan oleh nilai *n-gain* yang diperoleh siswa dalam tes. Adapun rumus *n-gain*

(Hake,1998) adalah sebagai berikut:

$$n\text{-gain} = \frac{\text{nilai rata-rata postes} - \text{nilairata-rata pretes}}{100 - \text{nilai rata-rata pretes}}$$

Setelah menghitung *n-gain* masing-masing siswa, dilakukan perhitungan *n-gain* rata-rata kelas baik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rumus nilai *n-gain* rata-rata kelas adalah:

$$n\text{-gain rata-rata} = \frac{\sum n\text{-gain seluruh siswa}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

hasil perhitungan *n-gain* rata-rata kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Hake (1998). Kriteria pengklasifikasian *n-gain* menurut Hake dapat dilihat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi *n-gain*

Besarnya <i>n-Gain</i>	Interpretasi
$n\text{-gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq n\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$n\text{-gain} < 0,3$	Rendah

b. Analisis data pendukung

Data pendukung yang dianalisis dalam penelitian ini adalah penilaian produk dan respon siswa yang dijelaskan secara kualitatif dan deskriptif. Selain itu dilakukan analisis penilaian produk dari proses PBDUMJ yaitu menghitung rata-rata skor setiap indikator yang dinilai dengan cara jumlah seluruh skor setiap indikator penilaian dibagi jumlah indikator penilaian. Analisis data untuk respon siswa yaitu dengan cara menghitung presentase tiap item kegiatan PBDUMJ.

2. Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata pada kemampuan awal (pretes) dan uji perbedaan dua rata-rata pada

kemampuan akhir (postes). Sebelum menguji kesamaan dua rata-rata dan perbedaan dua rata-rata, dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai pretes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol serta nilai postes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menguji perbedaan dua rata-rata.

a. Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kedua kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, serta untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan uji statistik parametrik atau non parametrik uji normalitas dapat digunakan uji Chi-kuadrat (Sudjana, 2005).

Hipotesis untuk uji normalitas:

H_0 : kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan rumus untuk uji normalitas sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = uji chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

Dengan kriteria uji: Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha =$

5% dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005).

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa kelas penelitian berasal dari varians yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan uji yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua kelompok sampel mempunyai varians yang sama (populasi dengan varians yang homogen) atau sebaliknya.

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ = kedua kelompok yang diteliti memiliki varians yang homogen
 $H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ = kedua kelompok yang diteliti memiliki varians tidak homogen
 Keterangan :

σ_1^2 = varians skor kelompok eksperimen
 σ_2^2 = varians skor kelompok control

Untuk menguji homogenitas kedua varians kelas sampel, digunakan uji kesamaan dua varians, dengan rumusan statistik sebagai berikut:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad \text{dengan} \quad s = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan :

s_1^2 = varians terbesar s_2^2 = varians terkecil
 s = simpangan baku x = nilai pretes siswa
 \bar{x} = nilai pretes siswa n = jumlah siswa

dengan kriteria uji: Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5%

(Sudjana, 2005). Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai pretes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata untuk nilai pretes siswa di kedua kelas dan uji perbedaan dua rata-rata untuk nilai postes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata dihitung dengan menggunakan uji-t, karena data berdistribusi normal dan memiliki varians homogen. Dalam penelitian ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata menurut Sudjana (2005). Rumus yang digunakan dalam uji-t adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

t_{hitung} = koefisien t

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata pretes siswa dikelas yang diterapkan PjBLDUMJ

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata pretes siswa dikelas yang diterapkan PjBLDUMJ

S^2 = Simpangan baku gabungan

n_1 = Jumlah siswa pada kelas yang diterapkan PjBLDUMJ

n_2 = Jumlah siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional

s_1^2 = Simpangan baku siswa yang diterapkan PjBLDUMJ

s_2^2 = Simpangan baku siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional.

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) =$

$n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 pada harga t lainnya dengan menentukan taraf nyata $\alpha = 5\%$

(sudjana, 2005).

Rumusan hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas kontrol.

Keterangan:

μ_1 = Nilai rata-rata pretes (x) di kelas eksperimen.

μ_2 = Nilai rata-rata pretes (x) di kelas kontrol.

d. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui seberapa efektif

perlakuan terhadap sampel, dengan melihat postes keterampilan berpikir kreatif

siswa yang diterapkan pembelajaran menggunakan model PjBLDUMJ lebih tinggi

daripada pembelajaran konvensional.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Nilai rata-rata postes keterampilan berpikir kreatif siswa yang diterapkan PjBLDUMJ kurang dari atau sama dengan nilai rata-rata keterampilan kreatif siswa dengan pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Nilai rata-rata postes keterampilan berfikir kreatif siswa yang diterapkan PBDUMJ lebih tinggi dari pada rata-rata postes keterampilan berfikir kreatif siswa dengan pembelajaran konvensional.

Keterangan:

μ_1 = rata-rata postes keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata postes keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol

Dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji t karena didapatkan data yang berdistribusi normal dan memiliki varians homogen. Kriteria uji : terima H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 pada harga t lainnya dengan menentukan taraf nyata $\alpha = 5\%$ (Sudjana, 2005).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu nilai rata-rata postes keterampilan berpikir kreatif dikelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol serta *n-gain* rata-rata di kelas eksperimen berkategori sedang. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBDUMJ efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa:

1. Model PBDUMJ hendaknya sekolah menerapkan salah satu semester menggunakan model PjBL karena terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.
2. Bagi calon peneliti yang akan menerapkan model PBDUMJ, hendaknya memperhatikan pengelolaan waktu dalam penerapan model PBDUMJ agar tidak mengganggu aktivitas lain yang berhubungan dengan kegiatan disekolah.
3. Guru yang akan menerapkan model PBDUMJ hendaknya memberikan keleluasaan bagi siswa untuk berkonsultasi di luar jam pelajaran, agar pembelajaran lebih menyenangkan dan siswa dapat mengeksplorasi pemikirannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2016). *Revitalisasi Penilaian Pembelajaran dalam Konteks Pendidikan Multiliterasi Abad Ke-21*. Bandung : PT Refika Aditama.
- Agustin, S. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran Limbah Cairan Pemutih (PBMPLCP) Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. (*Skripsi*). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Agustina, R. (2017). Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* Berbasis Pendekatan Jelajah Alam sekitar Terhadap Kreativitas Peserta Didik Sman 1 Sigli Kabupaten Pidie. *Jurnal EduBio Tropika*. 5(2), 54-106
- Antika, R. N., & Nawawi, S. (2017). The Effect Of Project Based Learning Model In Seminar Course to Student's Creative Thingking Skills. *Jurna Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(1), 72-79
- Appulembang, Y.A. (2017). Norma Kreativitas Menggunakan TorranceTest of Creativity Thingking. *Journal provitae*. 9(1), 1-3
- Arisanty Wa O.L, Supandi, W., & Widodo, A. (2016). Analisis Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sd Melalui *Project Based Learning*. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Pendidikan Indonesia*. 8(1), 82-95.
- Asmi, S., Hasan,M & Safitri, R. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 5(1), 20-26.
- Astuti, R. (2015). Meningkatkan Kreativitas Siswa Dalam Pengolahan Limbah Menjadi *Trash Fashion* Melalui PjBL. *Jurnal Bioedukasi Universitas Pendidikan Indonesia*. 8(2), 37-41.
- Barron & Schwartz. (1998). Doing With Undesstanding: Lesson From Reseachr on Problem and Project-Based Learning. *The Journal of Learning science*. 7(3), 271-311.
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thingking Skills in Problem-Based Learning Environments. *Ustun Zekalilar Egitime Ve Yaraticilik Dergesi*. 2(2), 71-80

- Dalimunthe, N.A. (2009). Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas menjadi Sabun Mandi Padat. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Davies, R. 2015. *Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth*. [online]: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRBRI\(2015\)568337_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRBRI(2015)568337_EN.pdf), Diakses pada 6 Desember 2018 pukul 20.00 WIB.
- Diawati, C., Liliyasi, Agus, S. & Buchari. (2017). Students' construction of a simple steam distillation apparatus and development of creative thinking skills: A project-based learning in *AIP conference proceedings*. (pp 030002). Publishing American Institute of Physics.
- Diki, S. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Pengolahan Limbah Organi untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas XI di SMKN Enrekang. (Tesis). Universitas Negeri Makassar. Makassar
- Doppelt, Y. (2005). Assesment of Project Based Learning in a Mechatrinicts context. *Journal of Technology Education*. 16(2), 7-24.
- Evans, J.R. (1991). *Berpikir Kreatif dalam Mengambil Keputusan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fitria, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran *project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materitermokimiadi Smkn 1Darul Kamalaceh Besar. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam. Banda Aceh.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evalute Researche in Education*. Eight Edition. McGraw-Hill Inc. New York.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A six Thousand-Students Survey Of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal Of Physics*. 66(1), 64-74.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Kapitan, B.O. (2013). Analisis Kandungan Asam Lemak Trans (Trans Fat) Dalam Minyak Bekas Penggorengan Jajanan Di Pinggir Jalan fraKota Kupang. *Jurnal Kimia terapan*. 1(1), 17-31.
- Kim, K.H. (2006). A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*. 18 (1), 3-14.
- Ketaren, S. (1986). *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Penerbit UI Press.
- Kusumaningtyas, R.D., Qudus, N., Putri, R. D. A. & Kusumawardani, R. (2018).

- Penerapan Teknologi Pengolahan Limbah Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Cuci Piring untuk Pengendalian Pencemaran dan Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Abdimas*. 22(2), 201-208.
- Lipoeto, E. (2011). Synthesis of Biodiesel via Acid Catalysis. *Ind. Eng. Chem. Research*. 44(14), 5353-5363.
- Luthvitasari, N., Made Ngurah D. P. & Linuwih, S. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif Dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*. 1(2), 1-4.
- Maisaroh. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran Oleh Limbah Detergen Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. (*Skripsi*). Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Marjan, J., I. Arnyana, I. Setiawan. (2014). Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Ma Mu'alimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *E-Journal Program Pasca Sarjana Universitas Ganेशha*. 4(1). 1-12.
- Mirzaie, R.A., Hamidi, F. & Anaraki, A.(2009). A Study on the Effect of Science Activities on Fostering Creativity in Preschool Children. *Journal of Turkish Science Education*. 6(3), 1-7.
- Munandar, U. (2004). *Memupuk Bakat dan Kreativitas Siswa Sekolah Menengah*. Jakarta: PT. Gramedia
- _____. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Merkel, D. (2014). Docker lightweight linux containers for consistent development and deployment. *Linux journal*. 239(2), 2
- Naomi, P., a. m. l., & Toha, M.Y. (2013). Pembuatan Sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Tenkik Kimia*, 19(2)1-4
- Nugroho, G. A. (2017). Penerapan *Project Based Learning* Pada Materi Pencemaran dan Daur Ulang Limbah untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Kelas X IPS 1 SMA N 2 Boyolali. (*Skripsi*). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Permendikbud. (2016). Permendikbud No. 22 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Jakarta.

- Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Raniah, D., Efendi, R., & Liliawati, W. (2018). Profil Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Materi Gelombang Bunyi dalam Membangun Kemandirian dan Daya Saing Bangsa Melalui Pendidikan dan Penelitian Fisika prosiding dari Seminar Nasional Fisika. (pp. 19-24). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Reta, I. K. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. 2(1), 1-4.
- Siwa, I.B., Muderawan, I.W., & Tika, I.N. (2013). Pengaruh pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. 3(1), 1-4.
- Siswono, T. Y. E. (2011). Level Of Student's Creative Thinking In Classroom Mathematics. *Educational Research and Review*. 6(7), 548-553.
- Sudarmin. 2015. *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif*. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika Edisi Keenam*. Bandung: PT. Tarsito.
- Suryandari. (2014). Pelatihan Pemurnian Minyak Jelantah dengan Kulit Pisang Kepok (Musaparadisiacal, Linn) untuk Pedagang Makanan di Pujasera Ngaliyan. *Dimas, jurnal Pemikiran Agama untuk Pemberdayaan*. 14(1), 57-70.
- Suardana, H. (2017). Revolusi Industri 4. 0 Berbasis Revolusi Mental. *Jurnal Teknik Industri*. 1(2), 102-110.
- Thadeus, M. S. (2012). *Dampak Konsumsi Minyak Jelantah terhadap Kerusakan Oksidatif DNA (Disertasi)*. Yogyakarta : Program Doktor Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Gadjah Mada.
- The George Lucas Educational Foundation. (2005). Instructional module project based learning. Diakses dari <https://www.edutopia.org/project-basedlearning> .
- Torrance, E.P. (1998). *The Torrance Tests of Creative Thinking Norms- Technical Manual Figural (Streamlined) Forms A & B*. Bensenville. IL Scholastic Testing Service Inc.
- Ulfa, M. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran oleh Limbah Detergen dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. (*Skripsi*). Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A & Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. *Prosiding dari Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 263-271). Jakarta

Wena, M. (2013). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kreatif Kontemporer*. Bandung : Bumi Aksara.

Wulandari, M. W., Liliyasi, M., & Supryanti, M. T. (2011). Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif dan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 16(2), 116-121.