

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PEMANFAATAN
LIMBAH KULIT DURIAN DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

**LUTFIA NURHANA
1913023020**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PEMANFAAAN LIMBAH KULIT DURIAN DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA

Oleh

LUTFIA NURHANA

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model *project-based learning* pemanfaatan limbah kulit durian dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA. Metode dalam penelitian ini adalah *weak experimental design* dengan *one group pretest-posttest design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI MIA SMA Negeri 1 Natar Tahun Pelajaran 2022/2023, yang berada di kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga didapatkan sampel penelitian yaitu kelas XI MIPA 1. Teknik analisis data yang digunakan yaitu *n-gain* dan uji statistik parametrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 76,7% siswa yang memiliki *n-gain* dengan kategori sedang dan terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai postes dengan pretes. Produk yang dihasilkan pada PjBL yaitu briket, pestisida dan batu baterai dengan nilai berkategori baik. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa PjBL pemanfaatan limbah kulit durian efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci : *project-based learning*, keterampilan berpikir kreatif, limbah kulit durian.

**EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PEMANFAATAN
LIMBAH KULIT DURIAN DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR
KREATIF SISWA SMA**

Oleh

LUTFIA NURHANA

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
2023**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* PEMANFAATAN LIMBAH KULIT DURIAN DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA**

Nama Mahasiswa : **Lutfia Nurhana**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913023020**

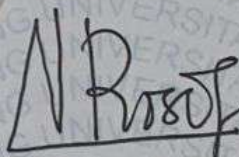
Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

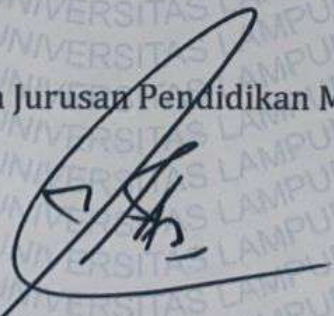
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Dr. Noor Fadiawati, M.Si.
NIP 19860728 200812 2 001


Dra. Ila Rosilawati, M.Si.
NIP 19901206 201912 1 001

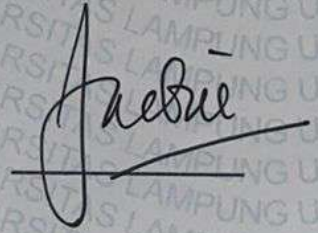
2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

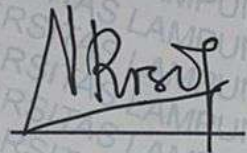
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

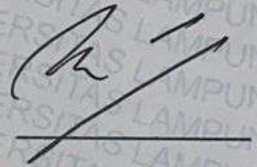
Ketua : Dr. Noor Fadiawati, M.Si.



Sekretaris : Dra. Ila Rosilawati, M.Si.



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



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si. ☞
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Agustus 2023

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lutfia Nurhana
No. pokok Mahasiswa : 1913023020
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. Sepengetahuan 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 di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 04 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Lutfia Nurhana

NPM 1913023020

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 3 April 2001, sebagai anak pertama dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Eddy Ismail Idris dan Ibu Silfia. Pendidikan formal diawali pada tahun 2007 di SD Al-Kautsar dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan di SMP IT Daarul ‘Ilmi dan lulus pada tahun 2016. Tahun 2016 melanjutkan pendidikan di SMA YP Unila dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, pada tahun 2019 pernah menjadi anggota dalam Forum Silaturahmi Mahasiswa Pendidikan Kimia (FOSMAKI), pernah menjadi KBM BEM Unila dan menjadi anggota FASI Lampung. Pada bulan Januari hingga Maret 2022, penulis mengikuti program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 8 Teluk Betung Selatan dan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kecamatan Teluk, Kecamatan Teluk Betung .

MOTTO

“apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“pada saatnya, kamu akan melupakan segalanya. Dan akan ada saatnya semua orang melupakanmu. Selalu renungkan bahwa akhirnya kamu tidak akan menjadi siapa-siapa, dan lenyap dari bumi”

(Hendry Hanampirino)

Pernah ada sesuatu yang rasanya berat sekali, ternyata bisa dilewati juga. Pernah ada sesuatu yang rasanya sangat hancur dan tak ada jalan lagi, ternyata semuanya masih baik-baik saja. Kita Cuma perlu bertahan dan terus melaluinya. Bisa jadi yang buruk hanya dipikiran saja.

(Boycandra)

Hadiah terbaik adalah apa yang kamu miliki, dan takdir terbaik adalah apa yang sedang kamu jalani.

(Ust. Agam)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, ku-persembahkan skripsi ini kepada :

Ayah dan Umi

(Eddy Ismail Idris, S. Sos., M.M. dan Silfia S, Pd., M, Pd.)

Terimakasih atas ridho, dukungan, dorongan, kerja keras, serta do'a yang senantiasa dipanjatkan dalam sujudmu untuk mengiringi langkah ananda dalam mencapai kesuksesan. Terimakasih sudah menjadi motivasi dan alasan terbesar ananda untuk tetap terus melangkah. Semoga segala Upaya, kerja keras, dan doa digantikan dengan pahala yang berlipat ganda.

Kedua Adikku

(Silma Nuraini dan Safira)

Terimakasih atas do'a, semangat dan kasih sayang yang telah diberikan

Untuk yang selalu bertanya mengenai pencapaian hidup.

Terlambat lulus atau tidak tepat waktu dalam mengapai pencapaian hidup bukanlah sebuah kejahatan, dan bukan sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang lebih cepat dalam sebuah pencapaian, bukankah sebaik-baiknya pencapaian adalah sebuah proses? Karena mungkin ada suatu hal baik yang terjadi dibalik terlambatnya sebuah pencapaian hidup.

Almamater Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Efektivitas Model *Project-Based Learning* Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan. Dukungan dari berbagai pihak sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku selaku Pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, serta arahnya selama studi di pendidikan kimia dan pembimbing utama atas perhatiannya memberikan kritik, saran, motivasi, serta kesediaannya memberikan bimbingan, pengarahan, masukan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi
5. Dra. Ila Rosilawati, M. Si., selaku pembimbing kedua atas kesedian, keikhlasan dan kesabarannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan skripsi;
6. Prof. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si., selaku pembahas, atas masukan, kritik, saran, serta motivasi untuk perbaikan yang telah diberikan;
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA;
8. Bapak Drs. Agus Nardi, M.M., selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Natar, dan Ibu Dra. Yulianti Anggun Solekha selaku guru mata pelajaran kimia atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
9. Ayah, umi, adikku tercinta, atas kasih sayang dan dukungan, serta doa yang tiada henti-hentinya yang kalian berikan di tengah lelah dan kesibukan untuk kelancaran dan menyelesaikan studi di Pendidikan Kimia.

10. Rekan seperjuangan skripsi Eri Mitha Utami dan Ghina Salsabila yang selalu memberikan suport, bantuan, dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini;
11. Teman-Temanku Rintan, Ame, Mitha, Luthfiah, Mei, Fitri, Vio, Devi, Maulidya dan Sabrina yang selalu memberikan semangat, dukungan, keceriaan dan kenangan selama ini.
12. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini melalui dukungan mental maupun dukungan secara langsung.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bagi semua yang telah membantu. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna khususnya bagi para pembaca.

Aamiin Yarabbal'amin. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bandarlampung, 04 Agustus 2023

Penulis,



Lutfia Nurahana

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pembelajaran Berbasis Proyek.....	6
B. Keterampilan Berpikir Kreatif	7
C. Kulit Durian.....	10
D. Penelitian yang Relevan.....	11
E. Kerangka Pemikiran.....	11
F. Konsep Pemecahan Masalah Berkaitan dengan Pengolahan Limbah Kulit Durian	16
G. Hipotesis Penelitian	17
III. METODE PENELITIAN	18
A. Populasi dan Sampel	18
B. Jenis dan Sumber Data.....	18
C. Metode dan Desain Penelitian	19
D. Variabel Penelitian.....	19
E. Instrumen dan Validitas Penelitian	19
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	20
G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	23
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian	30
1. Nilai Pretes Dan Postes Keterampilan Berpikir Kreatif.....	30
2. Kinerja Produk Pengolahan Limbah Kulit Durian.....	34
3. Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran PjBl Pemanfaatan Limbah Kulit Durian.....	35
4. Keterlaksanaan Pembelajaran PjBL Pemanfaatan Limbah Kulit Durian.....	35
B. Pembahasan.....	38
1. Pertanyaan Esensial.....	37

2. Membuat Rencana Proyek.....	43
3. Membuat Jadwal	45
4. Memantau Proses dan Kemajuan Proyek.....	52
5. Menilai Hasil.....	52
6. Refleksi	52
V. SIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	59
1. Bahan Ajar	60
2. Daftar Nilai Pretes, Postes, dan <i>N-gain</i> Keterampilan berpikir Kreatif.....	72
3. Perhitungan Nilai Pretes, Postes, dan <i>N-gain</i>	74
4. Uji Normalitas dan Uji perbedaan dua rata-rata	76
5. Rekapitulasi Keterlaksanaan PjBL Pemanfaatan Limbah Kulit Durian.....	79
6. Rekapitulasi Angket Respon Siswa	82
7. Rekapitulasi Kinerja Produk Siswa	83
8. Rekapitulasi Kinerja Proses LKPD... ..	84

DAFTAR TABEL

Tabel

1. Tahap-tahap <i>project based learning</i>	7
2. Ciri-ciri keterampilan berpikir kreatif.....	9
3. Penelitian yang relevan	12
4. Desain penelitian <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	19
5. Klasifikasi <i>n-gain</i>	24
6. Kategori respon siswa	24
7. Kriteria penskoran respon siswa	25
8. Kriteria tingkat ketercapaian pelaksanaan	26
9. Skor <i>Asymp Sig</i> pretes dan postes	33
10. Hasil uji perbedaan dua rata-rata SPSS.....	33
11. Skor kinerja produk yang diperoleh siswa.....	34
12. Penilaian kinerja LKPD	34
13. Rekapitulasi hasil angket respon siswa.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1. Peta Konsep Pemecahan Masalah.....	15
2. Diagram Alir Penelitian	23
3. Nilai pretes dan postes Keterampilan berpikir kreatif siswa.....	30
4. Rata-rata nilai pretes dan postes setiap indikator keterampilan berpikir kreatif	31
5. Nilai <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kreatif siswa.....	32
6. Persentase keterlaksanaan pembelajaran PjBLPLKD.....	36
7. Pertanyaan yang dituliskan siswa sebelum konsultasi	38
8. Pertanyaan yang dituliskan siswa setelah konsultasi	40
9. Pertanyaan utama yang dituliskan siswa sebelum konsultasi	41
10. Pertanyaan utama yang dituliskan siswa sesudah konsultasi	41
11. Produk yang akan dibuat sebelum konsultasi	42
12. Produk yang akan dibuat setelah konsultasi	43
13. Produk-produk yang telah dibuat siswa	43
14. Informasi kandungan zat yang diperoleh siswa sebelum konsultasi.....	48
15. Informasi kandungan zat yang diperoleh siswa sesudah konsultasi	48
16. Timeline yang diajukan siswa sebelum konsultasi	50
17. Timeline yang diajukan siswa setelah konsultasi.....	51

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad ke-21 ditandai dengan adanya era revolusi industri 4.0 pada abad ini menjadikan abad keterbukaan, hal ini didukung dengan mempersiapkan sumberdaya manusia yang dapat adaptif dengan tuntutan era revolusi industri 4.0. (Zubaidah, 2016). Di era sekarang ini terdapat tantangan yang berbeda yang membutuhkan ide-ide baru yang harus dihadapi oleh sumber daya manusia (SDM) yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dan tantangan yang ada (Kayambe & Nel, 2019; Retnaningsih, 2019). Salah satu soft skills yang dibutuhkan di Era Industri 4.0 adalah kreativitas. Mengingat kemampuan untuk berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang penting diperlukan di Abad 21 (Ghiffar, dkk., 2018). Dalam hal ini kreativitas ditingkatkan dalam berbagai aspek tidak terlepas dibidang pendidikan. Peranan Pendidikan perlu dioptimalkan agar tercipta kreatifitas secara fleksible dalam diri siswa (Hidayat, 2012). Berpikir kreatif mempunyai arti apabila sebuah masalah dapat terpecahkan dengan meng-hasilkan solusi yang baru (Suryadi, 2016).

Keterampilan berpikir kreatif perlu dilatih dan dikembangkan dalam proses pembelajaran, karena digunakan sebagai modal dasar untuk menghadapi tantangan di lingkungan masyarakat dan dunia kerja (Fadiawati dkk, 2016). Keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan berpikir yang menghasilkan ide-ide baru, dan juga ide-ide alternatif dapat digunakan untuk memecahkan masalah (Abidin, 2016). Permasalahan nyata ada di kehidupan yaitu limbah kulit durian, dimana saat musim durian tiba banyak masyarakat yang mengonsumsi durian namun, sisa kulit durian tersebut dibiarkan begitu

saja yang menyebabkan pencemaran lingkungan, munculnya (Rakhmanto, 2007).

Menurut survei yang dilakukan oleh peneliti, terhadap 6 pedagang durian di sekitar Bandarlampung, yaitu didaerah Way Halim, dan Korpri menghasilkan sekitar 100-300 kg limbah kulit durian perharinya, dan kulit durian yang dihasilkan dari pedagang tersebut dibiarkan begitu saja sehingga tidak dimanfaatkan dengan baik. Berdasarkan permasalahan limbah kulit durian tersebut perlu pemikiran kreatif untuk menemukan solusi dalam mengolah kulit durian menjadi suatu produk yang bermanfaat sehingga bisa digunakan kembali.

Untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan limbah kulit durian, maka guru dapat melakukan pembagian kelompok dan pembagian lembar penugasan dengan wacana tentang masalah limbah kulit durian kepada siswa. Siswa melakukan pengamatan terhadap objek yang berkaitan dengan permasalahan limbah kulit durian, kemudian siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki dengan permasalahan yang sedang dihadapi. Siswa mengidentifikasi dan merumuskan masalah dengan mengajukan pertanyaan. Lalu siswa mencari informasi dari berbagai sumber yang dapat menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi, untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Informasi yang telah diperoleh didiskusikan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Siswa selanjutnya melaksanakan pemecahan masalah dengan berkonsultasi kepada teman maupun guru. Berdasarkan uraian di atas maka dapat digunakan model pembelajaran berbasis proyek untuk mengatasi permasalahan tersebut.

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). 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 dkk., 2012). Model pembelajaran

PjBL memiliki kelebihan dalam meningkatkan kebiasaan belajar dan memotivasi siswa untuk berpikir secara orisinal dalam memecahkan suatu masalah dalam kehidupan nyata (Efstratia, 2014).

Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas dilakukan suatu pembelajaran berbasis proyek pemanfaatan kulit durian. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya mengenai pembelajaran dengan model PjBL.

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, dkk 2017). Menunjukkan bahwa melalui pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Agustina, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa penelitian yang dilakukan oleh (Diki, 2017). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa penelitian yang dilakukan oleh (Astuti, 2019) bahwa pembelajaran dengan menggunakan project-based learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Namun pada pembelajaran kimia di sekolah masih menggunakan pembelajaran konvensional dan bersifat teoritis. Hal ini yang menyebabkan minimnya pengetahuan baru serta rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Hal tersebut menyebabkan keterampilan berpikir kreatif siswa menjadi rendah (Palupi dkk., 2019). Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yang telah dilakukan di SMA 1 Natar didapatkan informasi dalam proses pembelajaran Kimia, didominasi guru dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa lebih banyak memperoleh pengetahuan yang disampaikan oleh guru, daripada mencari dan menemukan sendiri pengetahuan yang dimiliki. Hal tersebut membuat siswa menjadi lebih pasif dalam pembelajaran dan

tidak memiliki kesempatan mengungkapkan ide sehingga siswa menjadi kurang kreatif dalam mengembangkan potensi yang dimiliki.

Berdasarkan uraian di atas maka dari itu akan dilakukan penelitian yang berjudul “ Efektivitas Model *Project-Based Learning* Pemanfaatan Limbah Kulit Durian dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas model PjBL pemanfaatan limbah kulit durian dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan efektivitas model PjBL pemanfaatan limbah kulit durian dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak yang bersangkutan yaitu :

1. Memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa memecahkan permasalahan dengan membuat suatu produk sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.
2. Memberikan pengalaman secara langsung bagi guru dan calon guru dalam kegiatan membelajarkan kimia dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek.
3. Sebagai masukan untuk sekolah dalam mengembangkan kurikulum.

E. Ruang Lingkup

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

1. Model pembelajaran berbasis proyek pemanfaatan limbah kulit durian dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif apabila *n-gain* rata-rata yang diperoleh di kelas eksperimen berkategori minimal sedang dan apabila terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata pretes dan nilai rata-rata postes
2. Langkah-langkah model PjBL yang digunakan berdasarkan *frame work The George Lucas Educational Foundation (TGLEF)*.
3. Keterampilan berpikir kreatif yang diteliti yaitu *fluency, flexibility, originality, elaboration (Torrance, 1979)*.

II. TINJAUAN PSUTAKA

A. Pembelajaran Berbasis Proyek

Project-Based Learning (PjBL) mengacu pada filosofi konstruktivisme melalui aktivitas siswa agar dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan bermakna melalui pengalaman nyata (Siwa dkk., 2013). Model PjBL adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik didalam transfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan tersusun dalam proyek (Luthvitasari dkk., 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, 1998).

Pelaksanaan PjBL memberi peluang pada siswa untuk menghasilkan produk atau karya dari proses pembelajaran. Manfaat PjBL menurut Hosnan (2014), diantaranya dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran, meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah sehingga lebih aktif, menghasilkan produk nyata berupa barang atau jasa, 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 (2007) melalui 6 fase disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Tahapan *project-based learning*

Fase (1)	Deskripsi (2)
Fase 1 <i>Start With the Essential Question</i> (pertanyaan esensial)	Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. 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 peserta didik 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 dapat diakses untuk 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 timeline untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat deadline 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> (melakukan monitor)	Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain pengajar berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik..
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. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun 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 (new inquiry) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Wena (2009) mengemukakan kelebihan pembelajaran berbasis proyek adalah meningkatkan motivasi, peningkatan kemampuan pemecahan masalah, meningkatkan kolaboratif, peningkatan keterampilan penelitian perpustakaan, peningkatan keterampilan manajemen sumber daya, peluang belajar bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan kebutuhan dunia nyata, membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, dan meningkatkan kreatifitas. Menurut Fitria (2017), kelemahan

model *project-based learning* adalah memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah, membutuhkan biaya yang cukup banyak, banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas banyaknya peralatan yang harus disediakan, peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan, ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok, dan 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 serta 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 yaitu 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 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, 1979). Terdapat empat indikator yang diukur dalam berpikir kreatif menurut Torrance adalah sebagai berikut: *fluency, flexibility, originality, dan elaboration* (Kim, 2006).

Abidin (2016) menyatakan penilaian keterampilan berpikir kreatif sebuah penilaian yang sangat penting. Penilaian ini lebih ditujukan untuk mengetahui perkembangan kreativitas siswa melalui pembelajaran, 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

No (1)	Indicator berfikir kreatif (2)	Prilaku siswa (3)
1.	Rerpikir lancar (fluency) 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 men jawab suatu pertanyaan 4. Lancar mengungkapkan gagasan- untuk melakukan berbagai hal 5. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain lebih banyak daripada anak-anak lain 6. Dapat melihat dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek
2.	Berpikir luwes (flexibility) 1. Menghasilkan gagasan penyelesaian atau jawaban suatu pertanyaan yang bervariasi 2. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. 3. Menyajikan suatu konsep dengan dengan cara yang berbeda-beda cara yang berbeda-beda.	1. Memberikan aneka ragam penggunaan yang tak lazim terhadap suatu objek Masalah Memberikan bermacam-macam pertanyaan yang bervariasi 2. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. 3. Menerapkan suatu konsep atau asas penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah 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
3.	Berpikir orisinil (originality) 1. Memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah atau jawaban yang lain yang sudah biasa 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 baru dan berusaha memikirkan cara-cara yang jawaban suatu masalah atau jawaban yang lain dari yang sudah biasa dalam menjawab suatu pertanyaan 3. memilih cara berfikir lain daripada yang lain. 4. mencari pendekatan baru
4.	Berfikir elaborasi (elaboration) 1. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain 2. menambahkan atau memperinci suatu gagasan sehingga meningkatkan suatu gagasan tersebut	1. mencari arti yang mendalam dari terhadap pemecahan suatu masalah dengan melakukan Langkah-langkah 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. Kulit Durian

Durian merupakan buah yang sangat harum dengan aroma dan rasa yang sangat khas. Apabila sudah waktunya musim panen maka akan banyak bermunculan pedagang kaki lima yang menjajakan buah ini di pasar-pasar, di tepi pinggir jalan raya, di bawah pohon serta di tempat umum lainnya yang tentunya akan dikerubungi para pembeli. Imbas dari itu semua, bagi petugas sampah dan kebersihan kota, pada musim buah-buahan inilah merupakan saat paling merepotkan karena volume sampah tentunya akan mengalami peningkatan yang signifikan dengan adanya kulit buah tersebut. Limbah kulit durian yang selama ini tidak dimanfaatkan dengan baik, karena karakternya yang sukar terurai sehingga berpotensi menjadi salah satu limbah hayati yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Limbah kulit buah durian sudah dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak, obat pengusir nyamuk dan produk-produk tertentu dan berdaya guna (Prabowo, 2009).

Kulit durian dapat diasumsikan sebagai sampah atau limbah yang sampai saat sekarang ini pemanfaatannya sangat minim. Disisi lain produksi kulit durian setiap tahunnya terus mengalami peningkatan dari tahun 1990-2014 rata-rata pertumbuhan pertahun sebesar 3,73%. Pada tahun 2014 dengan luas panen 67.779 hektar rata-rata hasil produksi 12,68 ton/ha dengan hasil panen 859.118 ton. Masyarakat hanya mengkonsumsi daging buah durian, sedangkan (60- 75%) kulit durian belum bermanfaat secara maksimal. (Ayusni dan Ritonga, 2022).

Berdasarkan penelitian kulit durian mengandung bahan yang tersusun dari selulosa yang tinggi (50-60 %) dan lignin (5%) serta pati yang rendah (5%) dan lain sebagainya . Hal ini menunjukkan kulit durian sangat berpotensi untuk dijadikan bahan baku karbon aktif sebagai adsorben dalam menangani logam atau limbah.

Kulit durian juga memiliki kandungan zat Kalium, Natrium, Mangan, Asam Folat tinggi yang bisa digunakan untuk mengalirkan ion positif dan negatif. Kemudian kandungan kimia kulit durian berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, mengandung minyak atsiri, flavonoid, saponin, unsur selulosa, lignin, serta kandungan pati. Kandungan minyak atsiri pada Kulit Durian tersebut mempunyai bau

yang sangat menyengat dan tidak disukai oleh nyamuk, sebab efek kandungan tersebut bisa mempengaruhi syaraf pada nyamuk dan akibat yang ditimbulkannya adalah nyamuk mengalami kelabihan dan akhirnya mati (Oktavianingrum, dkk, 2007). Limbah kulit durian juga mengandung berbagai vitamin dan mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat, kalsium, fosfor, asam folat, magnesium, potasium atau kalium (K), zat besi (Fe), zink, mangan (Mn), tembaga (Cu), niasin, karoten, thiamin, dan riboflavin (muawanah dkk., 2019).

Banyaknya kandungan yang ada pada kulit durian, maka kulit durian dapat dimanfaatkan dan diolah secara optimal menjadi berbagai produk yang bernilai ekonomis sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Jika tidak dimanfaatkan dengan baik kulit durian hanya membuat lingkungan kita menjadi setumpuk sampah yang menghasilkan bau busuk dan mendatangkan banyak kuman dan serangga yang berujung pada timbulnya sarang dan sumber penyakit (Holliday, 1980). Maka dari itu pemanfaatan kulit durian sebagai sumber energi terbarukan merupakan salah satu upaya yang tepat dalam mengurangi masalah yang ditimbulkan, hal ini dapat diintegrasikan dengan proses pendidikan yang ada. (Suparti.,dkk 2020).

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 . Berdasarkan penelitian relevan yang tersaji, penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa model PjBL efektif dalam meningkatkan keterampilan di era globalisasi khususnya berfikir kreatif.

E. Kerangka Pemecahan Masalah Berkaitan Dengan Pengolahan Limbah Kulit Durian

Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu bentuk keterampilan berpikir yang harus dimiliki oleh siswa untuk mampu bertahan dalam menghadapi tantangan masa depan. Keterampilan pemecahan masalah sangatlah penting

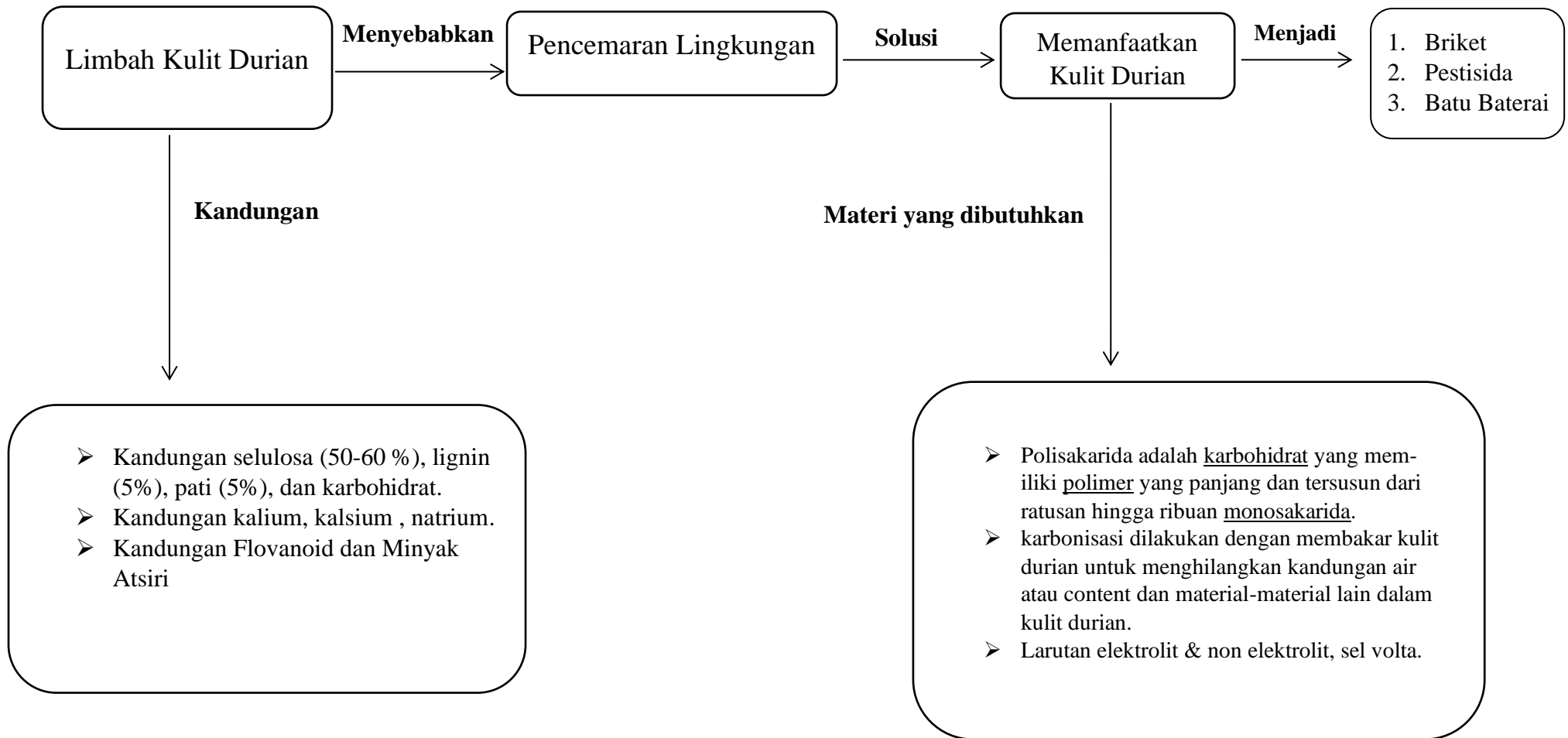
pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Kaya, dkk (2014) menyatakan bahwa keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh setiap orang dan digunakan diberbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Untuk memfokuskan permasalahan dapat dikembangkan secara deskriptif kualitatif dalam bentuk gambar, peta atau kata-kata yang dapat membantu siswa dalam menemukan pokok permasalahannya. Peta pemecahan masalah pada Gambar 1. mencakup sumber masalah, konsep-konsep pengetahuan yang terkait dengan masalah, akibat yang ditimbulkan oleh masalah, dan alternatif solusi memecahkan masalah tersebut. Berikut ini peta pemecahan masalah limbah kulit durian.

Tabel 3. Penelitian Relevan

No. (1)	Peneliti (2)	Judul (3)	Metode (4)	Hasil (5)
1.	Nugroho dkk (2017)	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Penerapan Project Based Learning 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 (planning), pelaksanaan (action), pengamatan (observation), dan refleksi (reflecting).	Hasil menunjukkan bahwa terdapat peningkatan persentase kemampuan berpikir kreatif siswa dari level kurang kreatif menjadi cukup kreatif sehingga model Project Based Learning efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
2.	Diki (2017)	Model Pembelajaran Berbasis Provek Pada Materi Pokok Pengolahan Limbah Organik Dengan Memberikan Tugas Proyek Pembuatan Gas Metana Dari Limbah Organik Sisa Sayuran.	Desain penelitian ini mengikuti model 4D yaitu tahap pendefinisian (Define) tahap perancangan (Design) Tahap perancangan terdiri atas, penyusunan tes, pemilihan media pembelajaran (power point, buku dan LKPD), pemilihan metode pembelajaran, alokasi waktu, pemilihan format dan rancangan akhir. Tahap pengembangan (develop) Penyebaran (Disseminate)	Model pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan efektif digunakan pada materi pengolahan limbah organik

3.	Agustina (2017)	Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning Berbasis Pendekatan Jelajah Alam sekitar Terhadap Kreativitas Peserta Didik Sman 1 Sigli Kabupaten Pidie	Sampel Dalam Penelitian Diambil Berdasarkan Teknik Purposive Sampling. Peneliti menggunakan Teknik Pengumpulan Data Berupa Tes Tertulis	Kreativitas peserta didik memiliki kategori sangat kreatif melalui penerapan model Project Based Learning
4.	Diawati,Lili-asari,Agus.S, and Buchari (2017)	Students Construction of a Simple Steam Distillation Apparatus and Development of Creative Thinking Skills: A Project-Based Learning	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
5.	Margareta Dewi Astuti, Noor Fadiawati, Andrian Saputra	Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah	Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian the matching only pretest-posttest control group.	Hasil menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pikerkir kreatif siswa.
6.	Umam & Jiddiyah (2021)	Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Sebagai Salah Satu Keterampilan Abad 21	Desain penelitian yang digunakan adalah one-group pretest-posttest design.	Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh PjBL terhadap peningkatan KBK ilmiah siswa.
7.	Windi Diah Palupi, Noor Fadiawati, Chansyanah Diawati (2019)	Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran oleh Limbah Cair Tahu	Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group.	Hasil menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pikerkir kreatif siswa.

8.	Maisaroh, Noor Fadiawati, Chansyanah Diawati. 2018	fektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran oleh Limbah Detergen dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain the matching only pretest-posttest control group	Hasil penelitian diperoleh rata-rata postes keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada rata-rata postes kelas kontrol. n-gain rata-rata dikelas eksperimen berkategori sedang
9.	Fini et al., (2017)	The impact of project-based learning on improving student learning outcomes of sustainability concepts in transportation engineering courses	Evaluasi menggunakan kuesioner dari LITEE (www.litee.org), yang dikembangkan melalui NSF grant #0442531. Terdapat dua kuesioner yang digunakan untuk mengukur tanggapan siswa terhadap pembelajaran dan untuk mengukur lima konstruksi yaitu keterampilan kognitif tingkat tinggi, self-efficacy, kemudahan mempelajari materi pelajaran, kerja tim, dan keterampilan komunikasi. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan SPSS.	Model PBP dapat meningkatkan hasil belajar siswa, keterampilan kerja tim siswa, minat siswa dan kesadaran mereka akan suatu mata pelajaran. PBP membuat suasana hati siswa positif dan percaya diri.
10.	Yeni Sarif, Noor Fadiawati , & M. Mahfudz Fauzi Syamsuri (2019).	<i>The Effectiveness of Waste Cooking Oil Recycling Project-Based Learning to Improve Students' High Order Thinking Skills.</i>	The research design used was the MatchingOnly Pretest-Posttest Control Group Design. The population in this research was all of students in grade XI MIA one of Senior High School in Bandar Lampung.	The results of this study it can be seen from posttest value. Posttest value in the experiment class that is greater than the posttest indicate that projectbased learning of waste cooking oil recycling can improve students' high order thinking skills.



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

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 yang terakhir refleksi.

Fase satu yaitu pertanyaan esensial siswa diberikan masalah nyata di kehidupan sehari-hari dengan mengamati wacana terkait permasalahan pencemaran limbah kulit durian. Tahap ini melatih keterampilan *fluency* yaitu indikator mengajukan banyak pertanyaan, dan mencari informasi diberbagai sumber (buku, internet, dan lain-lain) mengenai masalah limbah kulit durian. Keterampilan *originality* yaitu indikator mengajukan banyak gagasan berdasarkan masalah dan memberi gagasan baru dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan permasalahan yang ada, siswa menghubungkan isi wacana dengan pengetahuan yang sudah dimiliki, lalu mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait permasalahan limbah kulit durian.

Fase kedua yaitu membuat rencana proyek dimana siswa dituntun untuk menggunakan informasi yang sudah didapat mengenai limbah kulit durian. Informasi itu digunakan membuat rencana proyek yang akan dilakukan dalam hal ini adalah pembuatan produk. Rencana proyek ditentukan oleh siswa mengacu pada pertanyaan esensial, Selain itu siswa diharapkan mampu mengemukakan ide atau gagasan dalam perencanaan proyek. Setelah membuat rencana proyek siswa diminta mengemukakan gagasan secara detail mengenai pembuatan produk dan pemilihan bahan yang akan digunakan, lalu merancang percobaan pembuatan produk. Pada tahap ini siswa dilatih untuk memiliki keterampilan *elaboration* yaitu mampu merinci serta mengembangkan rencana proyek yang telah dilakukan orang lain.

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 serta 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 mengemukakan alasan tentang cara yang dipilih. Siswa membagi tugas, tahap ini melatih keterampilan *flexibility* khususnya menghasilkan gagasan penyelesaian masalah dan jawaban pertanyaan bervariasi.

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 memiliki tanggungjawab memantau kegiatan selama proses pembuatan produk sampai penyelesaian proyek untuk mengetahui kemajuan pelaksanaan proyek sehingga dapat mengantisipasi hambatan yang akan dihadapi.

Fase kelima yaitu 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 menilai produk yang telah dihasilkan 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. Siswa menyapaikan pengalamannya setelah melaksanakan pembuatan produk dan dihasilkan suatu produk. Berdasarkan uraian diatas dengan diterapkannya pembelajaran berbasis proyek pemanfaatan limbah kulit durian diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA.

G. Hipotesis Penelitian

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

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Natar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dikelas XI MIA tahun pelajaran 2022/2023 yang berjumlah 286 siswa. Kelas XI MIA SMAN 1 Natar terdiri dari delapan kelas dengan jumlah siswa laki-laki 88 dan 198 perempuan. Satu 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 yaitu kemampuan kognitif yang hampir sama dan kecondusifan siswa. (Fraenkel & Wallen, 2006). Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan menentukan kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian yaitu kelas eksperimen. Satu kelas yang digunakan sebagai kelas Sampel adalah kelas XI MIA 1 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. Data pendukung berupa data dari kinerja produk siswa, respon siswa dan keterlaksanaan pembelajaran. Sumber data dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di kelas eksperimen.

C. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *weak experimental design* dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel & Wallen, 2012). Berikut desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	O	X	O

Keterangan :

O : observasi (pretest dan posttest).

X : Pembelajaran Berbasis Proyek.

Sebelum diterapkan perlakuan, kelas eksperimen diberikan pretes terlebih dahulu (O). Setelah itu diberi perlakuan berupa pembelajaran *project based learning* (X), lalu dilakukan posttest (O) untuk melihat hasil belajar berdasarkan perlakuan yang telah diberikan.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel terikat, variabel bebas, dan variabel kontrol. Variabel terikatnya yaitu keterampilan berpikir kreatif siswa kelas XI MIA SMAN 1 Natar Tahun Ajaran 2022/2023. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu model pembelajaran yang digunakan yaitu model PJBL pemanfaatan limbah kulit durian untuk kelas eksperimen. Variabel kontrol berupa materi yang dipelajari dan guru yang mengajar di kelas.

E. Validitas Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Soal pretes dan postes keterampilan berpikir kreatif terkait keterampilan *fluency*, keterampilan *flexibility*, keterampilan *originality* dan keterampilan *elaboration*.

Penilaian kinerja produk dilakukan untuk penilain terhadap hasil produk siswa selama pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian. Penilain produk didasarkan pada penilain setiap produk, pada produk briket aspek yang dinilai yaitu tekstur dan kepadatan, produk pestisida aspek yang dinilai yaitu aroma dan tekstur dan produk batu baterai yang aspek yang dinilai yaitu tegangan. Penilain produk didasarkan pada rubrik penilain skor tertinggi 8 dan skor terendah 6. LKPD digunakan untuk penilain kinerja proses siswa selama kegiatan pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian. Terdapat 14 item penilain pada soal LKPD, menggunakan rubrik dengan skor tertinggi 3 dan terendah 1. Angket respon siswa mengenai kegiatan proses PjBL pemanfaatan limbah kulit durian digunakan untuk penilain tanggapan siswa terhadap tahapan pembelajaran PjBL. Angket respon siswa terdiri dari 10 item penilain, menggunakan angket tertutup dengan pernyataan positif yang dilakukan dengan cara memberikan tanda checklist (√) pada setiap kategori penskoran yang akan dipilih setiap itemnya memiliki skor tertinggi 4 dengan kategori penskoran sangat setuju, skor 3 dengan kategori penskoran setuju, skor 2 dengan kategori penskoran tidak setuju, dan 1 dengan kategori penskoran sangat tidak setuju. Keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk penilain guru terhadap keterlaksanaan tahapan pembelajaran PjBL sesuai dengan RPP. Keterlaksanaan pembelajaran terdiri dari 6 tahapan PjBL yang dijadikan sebagai aspek pengamatan penilain, menggunakan angket tertutup dengan pernyataan positif yang dilakukan dengan cara memberikan tanda checklist (√) pada kategori penskoran yang akan dipilih setiap itemnya memiliki skor tertinggi 4 dengan kategori penskoran sangat setuju, skor 3 dengan kategori penskoran setuju, skor 2 dengan kategori penskoran tidak setuju, dan 1 dengan kategori penskoran sangat tidak setuju.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu observasi, penelitian, dan pelaporan. Adapun langkah langkah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Kegiatan yang dilakukan pada prapenelitian adalah sebagai berikut :

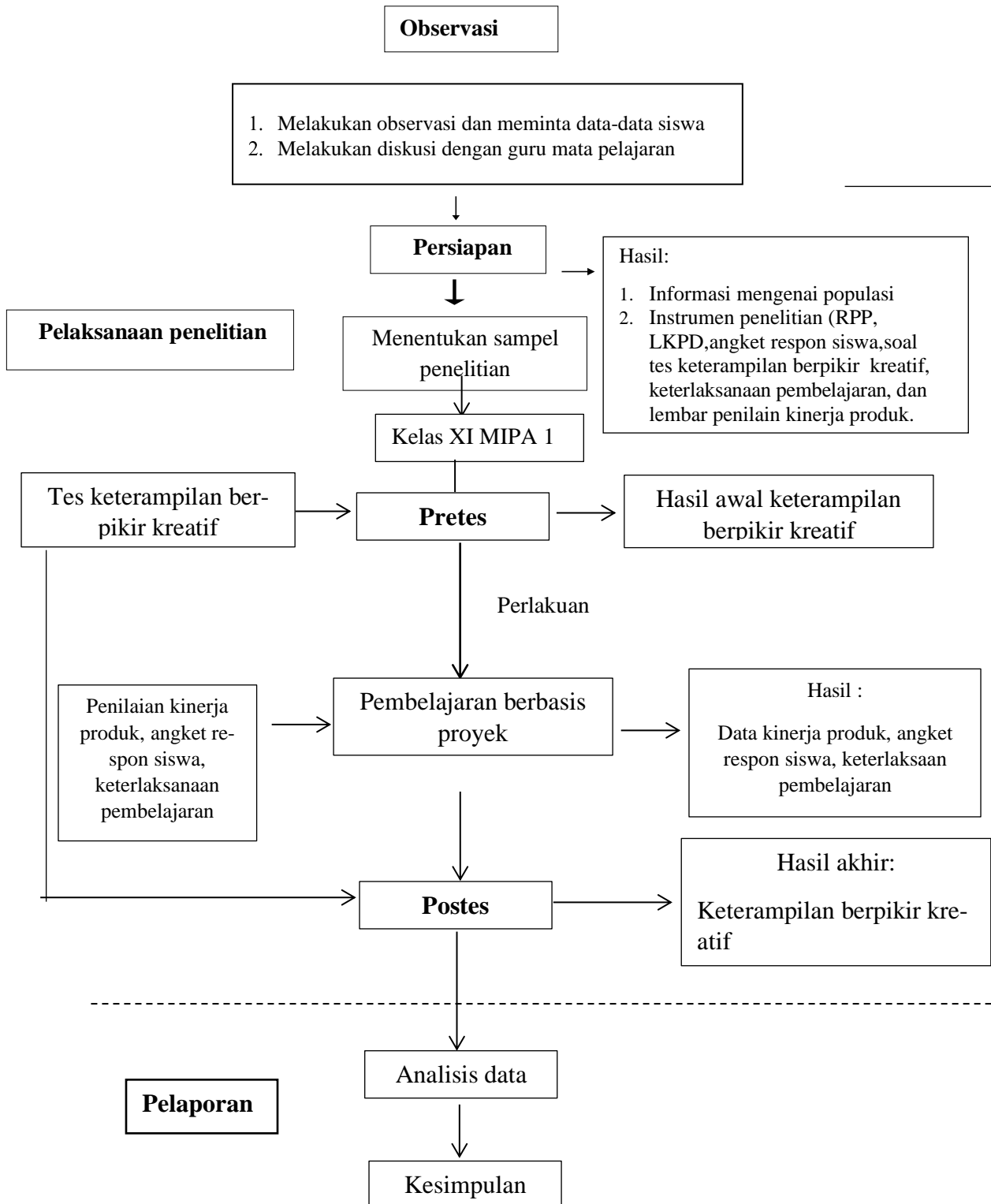
- a. Melakukan observasi ke sekolah dan meminta data tentang keadaan siswa sebagai data awal untuk menentukan jumlah sampel penelitian, jadwal, kelengkapan alat dan bahan di laboratorium, serta sarana prasarana yang akan digunakan sebagai pendukung pelaksanaan penelitian.
- b. Berdiskusi dengan guru mata pelajaran terkait jadwal dan teknis pelaksanaan penelitian.

2. Pelaksanaan penelitian

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan
Tahap pertama yaitu menyusun instrumen penelitian yang meliputi soal pretes dan postes berupa soal uraian yang digunakan sebagai data kuantitatif untuk mewakili keterampilan berpikir kreatif, lembar penilaian produk dan angket respon siswa.
- b. Tahap pelaksanaan penelitian
Adapun tahap pelaksanaan penelitian adalah (1) Melakukan pretes; (2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis proyek pemanfaatan limbah kulit durian; (3) Melakukan postes; (4) Melakukan analisis data ; (5) Menarik kesimpulan.
- c. Pelaporan
Pada tahap ini membuat laporan berupa skripsi. Laporan yang dibuat berisi mengenai hasil penelitian secara tertulis. Tahap pelaporan ini merupakan tahap akhir dalam sebuah proses penelitian.

Adapun langkah langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada alur penelitian seperti pada gambar 2.



Gambar 2. (Diagram alir 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 di rumuskan sebagai berikut :

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

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 berpikir kreatif siswa ditunjukkan oleh nilai *n-gain* yang diperoleh siswa dalam tes. Adapun rumus *n-gain* (Hake,1998) adalah sebagai berikut :

$$n\text{-gain} = \frac{(\text{skor postes}) - (\text{skor pretes})}{100 - (\text{skor retes})}$$

Setelah perhitungan *n-gain* masing-masing siswa, dilakukan perhitungan *n-gain* rata rata kelas kelas eksperimen . 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 di interpretasikan 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
$n-gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq n-gain < 0,7$	Sedang
$n-gain < 0,3$	Rendah

b. Analisis data pendukung

Data pendukung yang dianalisis dalam penelitian ini adalah penilaian produk dan respon siswa. Selain itu dilakukan analisis tingkat keterlaksanaan pembelajaran terhadap PBJLPLKD.

1) Analisis data kinerja produk

Indikator *task* yang diukur dalam kinerja produk. Rata-rata perolehan skor dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Rata-rata skor} = \frac{\text{skor rata-rata tiap item}}{2}$$

2) Analisis data respon siswa

Menjumlahkan hasil angket respon siswa terhadap PjBL pemanfaatan limbah kulit durian.dengan pernyataan positif yang dilakukan dengan cara memberikan tanda ceklist (✓) pada tiap kategori yang dipilih, pengkategorian pada angket respon siswa seperti pada tabel 6.

Tabel. 6 Kategori respon siswa

Skor Penilaian	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Adapun langkah-langkah analisis data respon siswa terhadap PjBL pemanfaatan limbah kulit durian sebagai berikut :

- a. Menghitung rata-rata skor respon siswa dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$\bar{x}_{\text{persentase skor tiap item}} = \frac{\sum \text{skor tiap item}}{n \times \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan :

$\bar{x}_{\text{skor tiap item}}$ = rata-rata skor respon siswa

n = banyaknya siswa dalam satu kelas

- b. Menghitung persentase rata-rata skor respon siswa dengan rumus berikut :

$$\% \bar{x}_{\text{skor siswa}} = \frac{\sum \bar{x}_{\text{persentase skor tiap item}}}{\text{jumlah item}}$$

- c. Hasil perhitungan persentase rata-rata skor respon siswa kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria (Sugiona, 2019) yang ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Kriteria penskoran respon siswa

Interval rata-rata skor %	Kategori
81,25% – 100%	Sangat Baik
62,25% – 81,25%	Baik
43,75% – 62,5%	Kurang Baik
25% – 43,75%	Tidak Baik

3) Analisis data keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian diukur melalui penilaian terhadap keterlaksanaan pembelajaran yang memuat tahapan-tahapan dari PjBL pemanfaatan limbah kulit durian.

Keterlaksanaan pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian diukur menggunakan skala *likert* yang terdiri 4 aspek penilaian, setiap aspeknya memiliki kategori kurang baik, cukup baik, baik, sangat baik.

Dibuat menggunakan angket tertutup dengan pernyataan positif yang dilakukan dengan cara memberik tanda ceklist (\checkmark). Adapun langkah-langkah terhadap keterlaksanaan PjBL pemanfaatan limbah kulit durian sebagai berikut :

- a. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan, kemudian dihitung persentase ketercapaian dengan rumus berikut :

$$\%J_i = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan

- $\%J_i$: Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i
- $\sum J_i$: Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh pengamat pada pertemuan ke-i
- N : Skor maksimal (Sudjana,2005)

- b. Menghitung rata-rata ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan
- c. Menafsirkan data keterlaksanaan PjBL pemanfaatan limbah kulit durian.berdasarkan harga persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran (Arikunto,2002) seperti pada tabel 8.

Tabel 8. Kriteria tingkat ketercapaian pelaksanaan

Persentase (%)	Kriteria
80,1% – 100%	Sangat Tinggi
60,15% – 80%	Tinggi
40,1% – 60%	Sedang
20,1% – 40%	Rendah
0,0% – 20%	Sangat Rendah

2. Pengujian statistik

Uji statistik pada penelitian ini dilakukan melalui dua tahapan sebagai berikut.

- a. Uji normalitas

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

Hipotesis untuk uji normalitas :

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan rumus untuk uji normalitas sebagai berikut :

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

Keterangan :

x^2 = uji chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

Dengan kriteria uji : Terima H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sudjana, 2005).

Adapun ketentuan kriteria uji normalitas menggunakan *SPSS* sebagai berikut:

- 1) Nilai signifikan atau nilai probabilitas $\leq 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal.
- 2) Nilai signifikan atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka data berdistribusi normal. (Misbahuddin & Hasan, 2013).

b. Uji perbedaan dua rata-rata (*Dependent sampel t-test*)

Dependent sampel t-test merupakan uji beda dua sampel berpasangan. Sampel berpasangan merupakan subjek yang sama, tapi mengalami perlakuan yang berbeda.

Kriteria pengambilan keputusan yaitu :

$T_{tabel} > T_{hitung}$: H_0 diterima atau H_a ditolak

$T_{tabel} < T_{hitung}$: H_0 ditolak atau H_a diterima

Rumusan hipotesis untuk uji ini :

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum di beri perlakuan dan nilai postes keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah

diberikan perlakuan dengan diterapkan model pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian..

Ho : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum di beri perlakuan dan nilai postes keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah diberikan perlakuan dengan diterapkan model pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian.

Keterangan :

μ_1 = Nilai rata-rata pretes siswa

μ_2 = Nilai rata-rata postes siswa

Berikut rumus manual *Dependent sampel t-test*:

$$t = \frac{\bar{D}}{\left(\frac{SD}{\sqrt{N}}\right)}$$

Rumus *Dependent sampel t-Test*

t = Nilai t hitung

\bar{D} = Rata-rata pengukuran sampel 1 dan 2

SD = Standar deviasi pengukuran sampel 1 dan 2

N = Jumlah sampel

Analisis didasarkan pada perbandingan antara nilai signifikansi t dengan nilai signifikansi 0,05, dimana syarat-syaratnya adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikan $> 0,05$ maka Ho diterima atau Ha ditolak (perbedaan nilai yang tidak signifikan).
2. Jika nilai signifikan $< 0,05$ maka Ho ditolak atau Ha diterima (perbedaan nilai yang signifikan). (Widiyanto, 2013).

c. Uji Wilcoxon

Uji *wilcoxon signed rank test* yaitu metode statistik non-parametrik apabila data tidak berdistribusi normal. Kriteria pengambilan keputusan yaitu :

T tabel $>$ T hitung : Ho diterima atau Ha ditolak

T tabel $<$ T hitung : Ho ditolak atau Ha diterima

Rumusan hipotesis untuk uji ini :

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum diberi perlakuan dan nilai postes keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah diberikan perlakuan dengan diterapkan model pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian.

$H_o : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum diberi perlakuan dan nilai postes keterampilan berpikir kreatif siswa sesudah diberikan perlakuan dengan diterapkan model pembelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian..

Keterangan :

μ_1 = Nilai rata-rata pretes siswa

μ_2 = Nilai rata-rata postes siswa

Dasar pengambilan keputusan dalam uji *wilcoxon signed rank Test* menggunakan *SPSS* adalah :

- Nilai asymp sig. (2-tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan (H_0 ditolak H_a diterima)
 - Nilai asymp sig. (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan (H_0 diterima H_a ditolak)
- (Sugiono, 2019)

Rumus *wilcoxon* yaitu :

$$\mu_\tau = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Sehingga variabel normal standarnya dirumuskan

$$Z = \frac{(\tau - \mu_\tau)}{\sigma_\tau}$$

Keterangan

τ : Jumlah rangking bertanda terkecil

n : Banyaknya pasang yang tidak sama nilainya

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa model PJBL pemanfaatan limbah kulit efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan presentase siswa dengan n-gain berkategori minimal sedang sebesar 76,7%. Serta terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai postes dengan rata-rata nilai pretes.

B. Saran

Penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa :

1. Model PjBL pemanfaatan limbah kulit durian sebaiknya diterapkan satu kali dalam semester pada pembelajaran kimia, karena terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.
2. Bagi guru dan calon peneliti yang juga tertarik dengan penelitian model PjBL pemanfaatan limbah kulit durian sebaiknya lebih memperhatikan pemilihan alokasi waktu yang sesuai sehingga proyek dapat berjalan dengan baik dan tidak berbenturan dengan kalender akademik.
3. Bagi calon peneliti yang juga tertarik dalam penilain terhadap keterampilan berpikir kreatif, sebaiknya mengkaji dan mempersiapkan diri dengan memperluas wawasan mengenai Model pemebelajaran PjBL pemanfaatan limbah kulit durian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus, Tita M, dan Hana Y. 2016. Pembelajaran Literasi : Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca, dan Menulis. Bumi Aksara. Jakarta
- 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.
- Agustin, R. D. Lailiya N. H. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal PRIS-MATIKA* Vol. 1 No. 1
- Arikunto, S. 2002 . *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Astuti, M. D, Fadiawati N, Saputra A. 2019. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah. Bandarlampung. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, Vol. 8, No. 2
- Barron, B. J. et al. (1998). Doing with Understanding: Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 7, 271-311.
- Diawati, C., Fadiawati, N., & M. Mahfudz, F.S. 2021. Development of The Performance Assessment Based on Cassava Peel Waste Project to Measure Creative Thinking Skills of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 22 (2), 305-311
- Diawati, C and Liliyasi, Setiabudi, Agus, Buchari (2018) Using Project-Based Learning To Design, Build, and Test Student-Made Photometer by Measuring the Unknown Concentration of Colored Substances. *Journal of Chemical Education*, 95 (3). pp. 468-475. ISSN 0021-9584

- 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). Assessment of project-based learning in a Mechatronics context. *Journal of Technology Education*. 16(2), 7-12.
<https://doi.org/10.21061/jte.v16i2.a.1>.
- Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. *Procedia –Social and Behavioral Sciences*. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.09.362
- Evans, James R. B. C. 1994. *Creative thinking : in the decision and management sciences*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Fadiawati, N., Fauzi S., M. M. 2016. *Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah: Berbasis Hasil Riset dan Pengembangan*. Bandarlampung: Media Akademi.
- Fifi, W. 2017. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas IV MIN Miruk Taman Aceh Besar (Skripsi)*.
- Fraenkel, J.C, and Wallen, N.E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill, inc.
- Bobbit, F. 2017. *Media Pendidikan dan Pengajaran Inovatif dalam Era Revolusi Industri 4.0*. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohisi. Jakarta: Universitas Indonesia
- Hake, R.R. 1998. Interactive engagement v.s traditional methods: six- thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. Vol. 66. No.1.
- Holliday, P. 1980. *Fungus Disases of Tropical Crops*. Cambridge Univ. Press. Cambridge
- Kaya, D., D. Izgiol, dan C. Kesan. 2014. “The Investigation of Elementary Mathematics Teacher Candidates’ Problem Solving Skills According to Various Variables”. *International Electronic Journal of Elementary Education/ 6(2)*, 295-314.

- Kim, K. H. (2006). Can We Trust Creativity Tests? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 18, 3-14. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_2
- Lucas, G. E. F. (2007). Instructional module projectbased learning. [Online]. Diakses dari <http://www.edutopia.org/modules/pbl/project-based-learning>.
- Luthvitasari, N., dkk. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Ke-mahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 1(2) (2012). Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>.
- Maisaroh., Diawati, C., Fadiawati, N, (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran Oleh Limbah Detergen Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. (Skripsi). Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Mawaddah A, Pangoolan Soleman Ritonga . 2022. Pemanfaatan Karbon Aktif Kulit Durian (Durio Ziberthinus) Sebagai Adsorbsen Tss Limbah Laundry Dan Alternatif Sumber Belajar Penerapan Sifat Adsorpsi Koloid. *Carbon Letters Volume 1 No.1(Environmental Education):Page 1 Project: Education Melalui Pembelajaran*. STKIP Persada Khatulistiwa Sintang Kalimantan Barat: Seminar Nasional Pendidikan dengan tema “Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21.
- Misbahudin, & Iqbal, H. (2013). *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Muawanah., Jaudah., & Ramadhanti. 2019. Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Anti Bakteri Pada Sabun Transparan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi* .Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Jakarta
- Munandar, U. (2009). Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, G. A. (2017). Penerapan Project Based Learning Pada Materi PENCEMARAN dan Daur Ulang Limbah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa KelasX IPS 1 SMA N 2 Boyolali. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Oktavianingrum, dkk.. 2007. Durian pengusir Nyamuk. (Online), <http://id.Oktavianingrum, dkk Durian Pengusir Nyamuk>. Diakses pada 20 november 2022.
- Prabowo, R. 2009. Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Kecamatan Gunung Pati Kabupaten Semarang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. Volume 5 No 1 2009
- Sari, T dan Angreni, Siska. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan*, Vol. 30, No. 1, Juli 2018: 79-83
- Siswono, Tatag Y E. 2006. Implementasi Teori Tentang Tingkat Berpikir Kreatif dalam Matematika. *Jurnal (Online)*. Tersedia: https://tatagyes.files.wordpress.com/2007/10/tatag_jurnal_unej.pdf
- Siwa, IB., Muderawan, I. W., dan Tika, I.N. (2013). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Singaraja: e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(2013).
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabet.
- Sulistiani, E., & Masrukan. (2016). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. *Seminar Nasional Matematika X*. Universitas Negeri Semarang 2016, 605–612.
- Torrance (1979). *Rewarding Creative Behavior*. Prantice Hall, Inc. Englewo Clifts, New Jersey.
- Umam & Jiddiyah (2021). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Sebagai Salah Satu Keterampilan Abad 21. *Elementary Teacher Education Departement University of Pahlawan Tuanku Tambusai Vol 5, No 1 (2021)*

- Wena, M. 2009. Strategi Pembelajaran Inovatif Konteporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional. Jakarta: Bumi Aksara
- Palupi, W.D, Fadiawati N, Diawati, C. 2019. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran oleh Limbah Cair Tahu. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, Vol. 8, No. 2.
- Zubaidah, S. (2016). *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan*