

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED
LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS
SISWA DI SMAN 1 SINGKIL UTARA PADA
MATERI BIOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:
ASTI DAYANI
No. Mhs. 20117011



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ABULYATAMA
ACEH BESAR
2024**

"Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA N 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi"

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

Pembimbing I



Dr. Zamzami, M.Si
NIDN. 0014096301

Pembimbing II



Maulida, M.Pd
NIDN. 1302128801

Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi



Syarifah Farissi Hamama, S.Si, M.Ed
NIDN. 0121118404

Dekan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Abulyatama



Dr. Ferlya Elyza, M.Pd
NIDN. 0124108301

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA N 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi” oleh Asti Dayani, NIM: 20117011 telah diselesaikan diuji pada tanggal 07 Agustus 2024 dan telah diperbaiki untuk disetujui.

Anggota Penguji

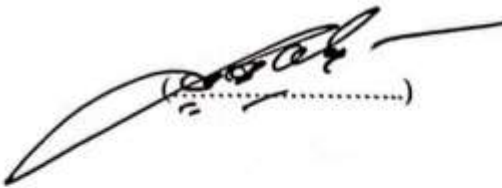
1. Svarifah Farissi Hamama, S. Si, M. Ed.
NIDN. 0121118404

(......)

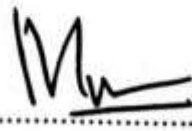
2. Dr. Silvi Puspa Widya Lubis, M. Pd.
NIDN. 0102038401

(......)

3. Drs. Zamzami, M.Si.
NIDN. 0014096301

(......)

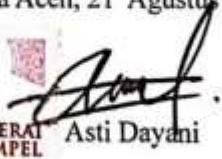
4. Maulida, M.Pd
NIDN. 1302128801

(......)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA N 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya ini apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Banda Aceh, 21 Agustus 2024


Asti Dayani



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.....

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas ridho-Nya lah sehingga peneliti mampu menyelesaikan karya tulis ini yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA N 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi”**. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Adapun tujuan dalam penyusunan karya tulis ini untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan tingkat sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Abulyatama.

Sesungguhnya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, peneliti mencoba semaksimal mungkin dalam penyusunannya. Peneliti juga menyadari karya tulis ini jauh dari kesempurnaan dikarenakan oleh keterbatasan pengalaman, pengetahuan, kemampuan dan waktu yang dimiliki peneliti, namun tidak ada yang sempurna begitupun dengan karya tulis ini. Tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu, untuk itu dengan kerendahan hati peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun guna memperbaiki karya tulis sederhana ini dimasa yang akan datang. Semoga melalui tugas akhir ini dapat menambah ilmu pengetahuan serta wawasan bagi pembacanya, sehingga dengan hal tersebut tujuan dari karya tulis ini tercapai. Peneliti menyadari bahwa atas bimbingan dan petunjuk dari dosen pembimbing serta pihak lain yang bersedia bersusah payah membantu sehingga peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ini sebagai tugas akhir sebagaimana mestinya, maka pada kesempatan ini peneliti menyampaikan rasa serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan tak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua, Ayahanda tercinta Muran dan Ibunda tersayang Maryuni, yang merupakan sumber kekuatan serta pendorong bagi peneliti. Memberikan

dukungan baik moral maupun material, dan berkat cinta kasih sayang serta do'a mereka yang tiada henti sehingga peneliti mampu menyelesaikan studi hingga karya tulis tugas akhir ini sebagaimana mestinya.

2. Bapak Drs. Zamzami, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan dengan sabar memberikan masukan dan arahan kepada peneliti dalam upaya menyusun sebuah karya tulis ini dari awal sampai dengan selesai. Semoga semua kebaikan bapak mendapatkan balasan dari Allah SWT.
3. Ibu Maulida, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dari awal sampai karya tulis ini selesai, memberikan arahan dan dengan sabar membimbing peneliti demi terwujudnya sebuah karya tulis yang baik dan benar. Semoga semua kebaikan ibu mendapatkan balasan dari Allah SWT.
4. Ibu Syarifah Farissi Hamama, S.Si.M.Ed selaku ketua program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama.
5. Dr. Ferlya Elyza, M.Pd selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama, dan Ibu Putri Dini Meutia, S.Pd.I,M.Pd selaku wakil dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen selaku staf pengajar pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama (khususnya Program Studi Pendidikan Biologi) yang telah memberikan ilmunya sehingga menambah ilmu, pengetahuan dan wawasan bagi peneliti sehingga dapat menyelesaikan pendidikan sebagaimana mestinya.
7. Seluruh responden/siswa, guru mata pelajaran biologi ibu Rina Mailani, S.Pd serta seluruh staf SMA N 1 Singkil Utara yang telah terlibat memfasilitasi dan banyak membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitiannya.

Besar harapan peneliti semoga karya tulis ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, serta menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi pembacanya, Aamiin ya Rabbal'alam.

Banda Aceh, 21 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Asti Dayani', is centered on a light blue rectangular background.

Asti Dayani

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan kreativitas siswa SMA N 1 Singkil Utara pada materi bioteknologi. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen* tipe *non-equivalent control grup design* dengan pendekatan kuantitatif. Populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu seluruh siswa SMA N 1 Singkil Utara kelas X MIA, yang terdiri dari 2 kelas. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh dari populasi, dengan menggunakan teknik sampel jenuh, yaitu kelas X-MIA 1 sebagai kelas eksperimen (26 siswa) dan X-MIA 2 sebagai kelas kontrol (26 siswa). Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi. Hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat peningkatan terhadap kreativitas siswa dengan adanya penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi bioteknologi, terhadap kategori sangat kreatif, sehingga metode ini tepat untuk diterapkan di kelas X MIA SMA N 1 Singkil Utara.

Kata Kunci: *Project Based Learning* (PjBL), Kreativitas.

ABSTRACT

The aim of this research is to find out whether the application of the *project based learning* model can increase the creativity of SMA N 1 Singkil Utara students in biotechnology material. This research is a non-equivalent control group design type quasi-experimental research with a quantitative approach. The population used in this research were all students of SMA N 1 Singkil Utara class X MIA, which consisted of 2 classes. The sample used in this research was the entire population, using saturated sampling techniques, namely class X-MIA 1 as the experimental class (26 students) and X-MIA 2 as the control class (26 students). The instrument used is an observation sheet. The results of the research concluded that there was an increase in student creativity by implementing the *project based learning* model on biotechnology material, in the very creative category, so this method was appropriate to be applied in class X MIA SMA N 1 Singkil Utara.

Keywords: *Project Based Learning* (PjBL), Creativity.

.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJIAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pembahasan Teori	6
2.1.1 Model <i>Project Based Learning</i>	6
2.1.2 Karakteristik Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	8
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PjBL	9
2.1.4 Langkah-Langkah Pelaksanaan <i>Project Based Learning</i>	10
2.1.5 Prinsip-Prinsip Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	12
2.2 Kreativitas	14
2.2.1 Pengertian Kreativitas	14

2.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kreativitas	14
2.2.3 Indikator Kreativitas	15
2.2.4 Upaya Meningkatkan Kreativitas	15
2.3 Materi Bioteknologi	16
2.3.1 Definisi Bioteknologi	16
2.3.2 Eco-Enzyme	17
1. Pengertian Eco-Enzyme	17
2. Manfaat Eco-Enzyme	17
3. Cara Pembuatan Eco-Enzyme	18
2.4 Kerangka Pemikiran	19
2.5 Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Lokasi dan Waktu penelitian	21
3.2 Metode dan Desain Penelitian	21
3.3 Populasi dan Sampel	22
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	23
3.5 Teknik Analisis Data	25
3.5.1 Data Kreativitas Siswa	26
3.5.2 Analisis Hasil Observasi Aktivitas Siswa	27
3.5.3 Analisis Hasil Observasi Aktivitas Guru	28
3.6 Definisi Operasional Variabel	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
1.1 Hasil Pengolahan Dan Analisis Data	30
1.1.1 Hasil penelitian terhadap kreativitas siswa yang diajarkan dengan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> , Media Video dan Praktikum pada Materi Bioteknologi.....	30
1.1.2 Hasil penelitian terhadap kreativitas siswa yang diajarkan dengan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> dan Media Video pada Materi Bioteknologi	32

1.1.3	Uji-Hipotesis	34
1.1.4	Observasi Aktivitas Siswa pada Pertemuan I dalam Model <i>Project Based Learning</i>	35
1.1.5	Observasi Aktivitas Siswa pada Pertemuan II dalam Model <i>Project Based Learning</i>	37
1.1.6	Aktivitas Guru Selama Proses Pembelajaran dengan Model <i>Project Based Learning</i>	38
1.	Interpretasi Hasil Analisis Data	40
a.	Aktivitas Guru dalam Mengolah Pembelajaran	40
b.	Aktivitas Siswa Selama Proses Pembelajaran dengan Penerapan Model <i>Project Based Learning</i>	41
c.	Kreativitas Siswa dalam Penerapan Model <i>Project Based Learning</i>	41
1.2	Pembahasan dan Analisis Temuan	42
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Simpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		54

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Langkah-langkah Pelaksanaan Model PJBL	10
3.1	Desain <i>quasi eksperiment</i>	22
3.2	Populasi dan Sampel	23
3.4	Lembar Pengamatan Keterampilan-Unjuk Kerja/Praktikum	24
3.5	Kriteria Kreativitas Siswa	26
4.1	Hasil Observasi Tingkat Kreativitas Siswa Pada Tema Membuat Produk Hasil Bioteknologi Berupa Eco-enzyme Dengan Model <i>Project Based Learning</i> , Media Video dan Praktikum pada Kelas X2 (Kelas Eksperimen)	30
4.2	Hasil Observasi Tingkat Kreativitas Siswa Pada Tema Pembuatan Produk Bioteknologi Berupa Eco-enzyme dengan Model <i>Project Based Learning</i> , media Video pada kelas X1 (Kelas Kontrol)	32
4.3	Hasil Lembar Observasi Aktivitas Siswa (Pertemuan I)	36
4.4	Hasil Lembar Observasi Aktivitas Siswa (Pertemuan II)	37
4.5	Observasi Aktivitas Siswa dalam <i>Project Based Learning</i>	38
4.6	Hasil Observasi Aktivitas Guru	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.2	Kerangka Berfikir	20

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1.	Dokumentasi Penelitian	54
2.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	57
3.	Angket Kreativitas Siswa	67
4.	Rubrik Penilaian Kreativitas Siswa	70
5.	Lembar Observasi Aktivitas guru dan Siswa	72
6.	Surat Rekomendasi Izin Penelitian	82
7.	Surat Keterangan Pembimbing	83
8.	Surat Keterangan Mohon Izin Penelitian	84
9.	Rekomendasi Dinas Pendidikan	85
10.	Surat Izin Penelitian	86
11.	Surat Keterangan Telah Melakukan Pengumpulan Data	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu proses pembelajaran berupa kegiatan belajar mengajar, dimana terjadinya hubungan siswa dan guru. Pendidikan dilihat sebagai salah satu faktor utama yang menentukan perkembangan ekonomi, yaitu melalui keproduktifan tenaga kerja terdidik, dan juga Pendidikan dipandang memiliki peranan penting dalam menjamin pertumbuhan dan kelangsungan bangsa (Sari, 2017). Kualitas Pendidikan dapat dilihat dari dua hal, yaitu kualitas proses dan produk. Pendidikan dapat dikatakan berkualitas apabila terjadi pengelolaan pembelajaran yang efektif dan efisien dengan mengaitkan semua komponen-komponen Pendidikan, seperti meliputi tujuan pengajaran, guru dan siswa, bahan ajar, strategi dan metode ajar mengajar, alat dan sumber pelajaran serta penilaian (Sari, 2016).

Menurut Pratama (2016) pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dengan membuat suatu proyek sebagai media pembelajaran. Pada pembelajaran berbasis proyek siswa dituntut untuk melakukan eksplorasi, penilaian, penafsiran, penggabungan, dan informasi untuk menghasilkan berbagai macam bentuk hasil dalam proses pembelajaran. Dalam model pembelajaran *project based learning* (PjBL), siswa akan dihadapkan pada sebuah masalah atau diberikan suatu proyek yang berkaitan dengan materi dan kemudian siswa akan diminta untuk memecahkan atau membuat

suatu proyek/kegiatan berdasarkan pertanyaan serta permasalahan yang kemudian dilanjutkan dengan proses mencari, menyelidiki, dan menemukan sendiri sehingga siswa memperoleh pengetahuannya secara lengkap dengan menggunakan ide, atau gagasan-gagasan baru yang di peroleh baik dari teori, konsep, informasi yang telah dikembangkan menjadi sesuatu yang baru dan berbeda.

Kreativitas merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk memperoleh suatu hal yang baru baik dari ide, dan gagasan yang dimilikinya akan memperoleh sesuatu yang memiliki daya guna. Suatu masalah umumnya tidak dapat dipecahkan tanpa berpikir, dan banyak masalah membutuhkan pemecahan yang baru bagi orang-orang atau kelompok. Sebaliknya, memperoleh sesuatu (benda-benda, gagasan) yang baru bagi seseorang, menciptakan sesuatu, itu mencakup pemecahan masalah (Kristin, 2016).

Menurut Putra (2014) Salah satu materi pelajaran Biologi yang berkaitan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari adalah bioteknologi. Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa untuk kepentingan manusia. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi salah satu bidang ilmu yang harus dikuasai. Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan positif antara peningkatan penguasaan dan sikap siswa serta persepsi positif terhadap bioteknologi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa apabila seorang siswa telah menguasai dengan benar dan mampu memutuskan secara kritis tentang bioteknologi, maka mereka akan mampu bersikap secara benar terhadap bioteknologi (Zulpadly *et al.*, 2016).

Dari hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan siswa kelas X SMAN 1 Singkil Utara, faktor yang menyebabkan rendahnya pemahaman materi yang dijelaskan oleh guru adalah siswa tidak tertarik atau tidak memperhatikan ketika guru menjelaskan dan masih banyak siswa bermain sendiri ketika guru sedang menjelaskan di depan. Dapat diketahui bahwa siswa kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran karena tidak adanya model pembelajaran yang memadai untuk menjelaskan suatu konsep dan pembelajaran masih terpusat pada guru. Hal ini menyebabkan kurangnya komunikasi antara guru dan siswa dan antara siswa dengan siswa lain sehingga proses pembelajaran cenderung pasif.

Peneliti memilih SMAN 1 Singkil Utara sebagai lokasi dalam penelitian ini, karena menurut pengamatan peneliti bahwa di SMAN 1 Singkil Utara menggunakan sistem peninjauan pada siswa yang kurang aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, letak lokasi SMAN 1 Singkil Utara sangat strategis sehingga memungkinkan peneliti bisa lebih serius dalam melakukan penelitian. Hal inilah yang menjadi pertimbangan dalam memilih lokasi atau objek penelitian.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui “Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMAN 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan kreativitas siswa SMA Negeri 1 Singkil Utara pada materi bioteknologi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kreativitas siswa SMA Negeri 1 Singkil Utara melalui penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi bioteknologi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan bermanfaat bagi beberapa pihak terkait, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan mutu hasil pembelajaran Biologi di sekolah yang bersangkutan.

2. Bagi Pendidik

- a. Memberikan wawasan baru dan pengalaman dalam penerapan model *project based learning* pada kemampuan kreativitas siswa.
- b. Hasil penelitian nantinya dapat dijadikan sebagai informasi mengenai tingkat keberhasilan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*.

3. Bagi Siswa

- a. Siswa dapat lebih mudah memahami materi Bioteknologi karena dalam proses pembelajarannya siswa terlibat dalam proses memecahkan masalah dan juga terlibat aktif dalam membuat suatu proyek.
- b. Membantu siswa agar belajar lebih mudah, kreatif, menyenangkan, dan meningkatkan kompetensi kerjasama di kalangan siswa dengan model *project based learning*.
- c. Diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa pada mata pelajaran Bioteknologi.

4. Bagi Penulis

- a. Menambah pengetahuan di bidang pendidikan sebagai persiapan menjadi guru di masa yang akan datang.
- b. Mendapat pengalaman langsung sebagai calon pendidik dalam pelaksanaan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pembahasan Teori

2.1.1 Model *Project Based Learning*

Dalam modul Implementasi Kurikulum 2013, (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014) dijelaskan bahwa pembelajaran Berbasis proyek (*project based learning*) merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajaran. Model pembelajaran PJBL ini menuntut siswa untuk mampu membuat proyek yang berhubungan dengan mata pelajaran terkait.

Pembelajaran Berbasis Proyek atau *project based learning* (PJBL) merupakan proses pembelajaran yang mengarah pada siswa, dapat bersifat antar disiplin ilmu (integrasi mata pembelajaran), dan memiliki waktu yang panjang. Biasanya PJBL berkaitan dengan pembahasan permasalahan nyata. Dalam modul Implementasi Kurikulum 2013 (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014) menyatakan bahwa PJBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai inti pembelajaran. Siswa melakukan eksplorasi, interpretasi, sintetis, dan mengumpulkan informasi untuk memperoleh bermacam bentuk hasil belajar. PJBL adalah model belajar yang menggunakan masalah sebagai tahapan awal dalam mendapatkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata.

Proses belajar dalam model PJBL ini merupakan kegiatan jangka panjang yang membawa siswa dalam merancang, membuat, dan menampilkan produk untuk

mengatasi masalah dalam dunia nyata dan mencari penyelesaiannya sendiri. Model pembelajaran *project based learning* mempunyai kelebihan dari karakteristiknya yaitu membantu siswa merancang proses untuk menentukan sebuah hasil, melatih siswa bertanggung jawab dalam mengelola informasi yang dilakukan pada sebuah proyek dan yang terakhir siswa yang memperoleh sebuah produk nyata hasil siswa itu sendiri yang kemudian dipresentasikan dalam kelas (Amirudin *et al.*, 2015)

Untuk memahami pembelajaran jenis ini, berikut ini dipaparkan terlebih dahulu definisi oleh para ahli :

a. Menurut Trianto, (2014).

Project based learning adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks.

b. Menurut Mahendra, (2017)

Project based learning merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaborasi, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain.

c. Menurut Slameto, (2017)

“*Project based learning* atau model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media”.

d. Menurut Peneliti, (2024)

Project based learning adalah model pembelajaran berbasis proyek yang memerlukan hasil akhir seperti produk. Model pembelajaran ini memiliki waktu yang panjang dan mengarah pada siswa. Model pembelajaran ini biasanya berkaitan dengan pembahasan permasalahan yang nyata, menggunakan masalah pada tahapan awal.

2.1.2 Karakteristik Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Menurut Majid (2015) Karakteristik model pembelajaran *project based learning* (PjBL) adalah sebagai berikut:

1. Siswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja.
2. Adanya permasalahan atau bantahan yang diajukan kepada siswa.
3. Siswa merancang proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan.
4. Siswa secara bersama-sama bertanggung jawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk menyelesaikan masalah.
5. Proses evaluasi dilakukan secara terus menerus.
6. Siswa secara bertahap melakukan refleksi atau kegiatan yang sudah dijalankan.
7. Produk akhir kegiatan belajar siswa akan dievaluasi kualitatif.
8. Keadaan pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

9. Guru sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan imajinasi, kreasi dan inovasi dari siswa.

2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran PJBL

- a. Kelebihan Model Pembelajaran *Project based Learning* (PjBL) adalah sebagai berikut Majid, (2015): 1). Meningkatkan motivasi belajar siswa, 2). Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, 3). Membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah-masalah yang kompleks, 4). Meningkatkan kolaborasi, 5). Meningkatkan keterampilan siswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi, 6). Meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola sumber belajar, 7). Memberikan pengalaman kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber lain seperti perelengkapan untuk menyelesaikan tugas, 8). Melibatkan siswa secara kompleks untuk belajar mengambil informasi dan menunjukan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diterapkan dengan dunia nyata, 9). Membuat suasana belajar lebih menyenangkan, sehingga siswa maupun pendidik menikmati proses pembelajaran,
- b. Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), 1). Memerlukan banyak waktu yang harus diselesaikan untuk menyelesaikan masalah, 2). Membutuhkan biaya yang cukup banyak, 3). Membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar, 4). Banyak peralatan yang harus disediakan, 5). Kesulitan melibatkan semua siswa dalam kerja kelompok.

2.1.4 Langkah-Langkah Pelaksanaan *Project Based Learning*

Penjelasan langkah-langkah model pembelajaran PBL (*project based learning*) menurut (Majid & Rohman, 2015) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pelaksanaan Model PJBL

Langkah	Deskripsi
Langkah 1 Mengajukan pertanyaan mendasar <i>(Start with the essential question)</i>	Masalah yang diberikan dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan yang diberikan merupakan pertanyaan yang penting dan mendasar yang kemudian dapat memotivasi siswa untuk bisa terlibat langsung dalam pembelajaran. Dari Langkah ini, siswa dapat menentukan masalah yang akan dicari solusinya dalam sebuah produk. Guru harus bisa memastikan masalah yang sesuai dengan pokok bahasan yang sedang dipelajari.
Langkah 2 Merancang Perencanaan Proyek <i>(Design a plan for the project)</i>	Perencanaan ini dibuat secara kolaboratif antara guru dan siswa. Siswa terlibat secara aktif dalam proses ini. Perencanaan dibuat sesuai dengan standar kompetensi yang harus dicapai siswa dan mencakup konsep penting yang ada dalam pokok pembahasan yang sedang dan ingin dipelajari.
Langkah 3 Menyusun jadwal <i>(Creat a schedule)</i>	Guru dan siswa menentukan jadwal pengerjaan proyek. Jadwal ini berisi Langkah-langkah pembuatan proyek yang meliputi: (1) membuat <i>time line</i> , (2) menentukan <i>deadline</i> , (3) melaksanakan pemantauan, (4) penilaian, dan (5) evaluasi.

Langkah	Deskripsi
Langkah 4 Memantau siswa dan kemajuan proyek <i>(Monitor the students and the progress of the project)</i>	Pemantauan wajib dilakukan oleh guru dalam PJBL. Pemantauan dilakukan dengan memfasilitasi siswa dalam mengerjakan proyek di setiap proses. Dengan kata lain, guru berperan sebagai mentor. Untuk memudahkan proses pemantauan, sebaiknya guru menyiapkan ruangan untuk merekam kegiatan siswa selama penyusunan proyek.
Langkah 5 Menguji hasil <i>(Assess the outcome)</i>	Pengujian hasil dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar kompetensi. Penilaian dilakukan secara asli dan guru perlu memvariasikan jenis penilaian yang dipakai.
Langkah 6 Mengevaluasi pengalaman <i>(Evaluate the experience)</i>	Evaluasi dilakukan untuk memberikan peluang kepada siswa untuk melakukan refleksi terhadap aktivitas yang telah dilakukan, baik secara pribadi atau kelompok. Pada tahapan ini siswa diharapkan bisa menceritakan pengalamannya selama menyelesaikan proyek, mendiskusikan apa yang berhasil, mendiskusikan apa yang tidak berhasil, dan berbagai ide untuk mengarah inkuiri baru.

Sulaeman (2016) menjelaskan bahwa *project based learning* (PjBL) merupakan suatu pembelajaran berbasis proyek, dimana peserta didik diberi tugas dengan mengembangkan tema/topik dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan proyek yang realistik.

2.1.5 Prinsip-prinsip Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL)

Menurut Fathurrohman (2016) prinsip yang mendasari pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran berpusat pada siswa yang melibatkan tugas tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pelajaran.
- b. Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- c. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara autentik dengan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema atau topik yang disusun dalam bentuk produk.
- d. Kurikulum, PJBL tidak seperti pada kurikulum tradisional karena memerlukan strategi sasaran dimana proyek sebagai pusat.
- e. *Responsibility*, PJBL menekankan *responsibility* dan *answerability* para siswa ke diri panutannya.
- f. *Realisme*, Kegiatan siswa difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi yang sebenarnya. Aktivitas ini mengintegrasikan tugas autentik dan menghasilkan sikap profesional.
- g. *Active learning*, Menumbuhkan isu yang berujung pada pertanyaan dan keinginan siswa untuk menentukan jawaban yang relevan sehingga terjadi proses pembelajaran yang mandiri.
- h. Umpan balik, Diskusi, Presentasi dan evaluasi terhadap siswa menghasilkan umpan balik yang berharga. Hal ini mendorong ke arah pembelajaran berdasarkan pengalaman.

- i. Keterampilan umum, PJBL dikembangkan tidak hanya pada keterampilan pokok dan penguasaan saja, tetapi juga mempunyai pengaruh besar terhadap keterampilan mendasar seperti pemecahan masalah, dan kerja kelompok.
- j. *Driving question*, PJBL difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan yang memicu peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip, dan ilmu pengetahuan yang sesuai.
- k. *Constructive investigation*, PJBL sebagai titik pusat, proyek harus disesuaikan dengan pengetahuan siswa.
- l. *Autonomy*, Proyek menjadikan aktivitas siswa yang penting.
- m. *Blumenfeld* mendeskripsikan model pembelajaran berbasis proyek berpusat pada proses relatif berjangka waktu, unit pembelajaran bermakna.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa prinsip model pembelajaran PJBL (*project based learning*) adalah Pembelajaran ini menekankan bahwa pembelajaran harus berpusat pada siswa karena model pembelajaran ini menggunakan masalah yang mungkin di alami pada kehidupan nyata yang sudah ditentukan tema dan topiknya, kemudian dilakukan eksperimen atau penelitian supaya dapat menghasilkan produk nyata sesuai dengan kemampuan siswa tersebut, supaya siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip, dan ilmu pengetahuan yang sesuai, sehingga menjadi lebih bermakna.

2.2 Kreativitas

2.2.1 Pengertian Kreativitas

Kreativitas menurut Sudarma dalam Heldanita (2018) adalah sebuah kemampuan seseorang untuk membuat sesuatu baik dalam ide, langkah atau produk. Kemudian menurut Usmanidar (2019) menyatakan “Kreativitas merupakan sebuah bidang kajian yang kompleks dalam suatu proses mental individu yang dapat melahirkan suatu gagasan metode ataupun produk baru yang bermanfaat dalam berbagai bidang untuk pemecahan suatu masalah dan pada akhirnya mengkomunikasikan hasilnya”.

Dalam pembelajaran siswa diarahkan dapat berpikir kreatif dan membangun untuk memecahkan suatu permasalahan yang diberikan. Dalam hal ini Wiyono (2018) yang menjelaskan bahwa kreativitas adalah suatu kemampuan untuk mengembangkan sebuah imajinasi siswa dalam berpikir konstruktif. Sedangkan menurut pendapat Hurlock dalam Bernadi (2017) menyatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk memperoleh komposisi, produk, atau gagasan apa saja yang pada dasarnya baru.

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kreativitas

Kreativitas pada siswa tidak muncul dengan sendirinya, akan tetapi terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kreativitas siswa. Faktor yang mempengaruhi kreativitas menurut Santrock dalam Muqodas (2015) yang menyatakan terdapat ada 6 (enam) faktor yang mempengaruhi kreativitas terdiri dari: (1) Jenis kelamin, (2) Status Sosioekonomi, (3) Urutan kelahiran, (4)

Lingkungan kota dan Lingkungan pedesaan, (5) Inteligasi pada setiap umur, (6) Keluarga.

Berdasarkan pemaparan teori diatas dapat disimpulkan bahwa faktor yang memperngaruhi kreativitas siswa jenis kelamin, status, kelahiran, lingkungan kota dan pedesaan, inteligasi setiap umur, dan keluarga.

2.2.3 Indikator Kreativitas

Adapun indikator dari kreativitas menurut Ananda, (2018) yang terdapat 4 macam aspek-aspek perilaku kreatif, sebagai berikut: 1). *Elaboration* (elaborasi) adalah kemampuan untuk memotong, mengembangkan atau membubuhi ide atau produk, 2). *Fluency* (kelancaran), adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan, 3). *Flexibility* (keluwesan) adalah kemampuan memikirkan ide yang beragam yaitu kemampuan untuk mencoba berbagai pendekatan dalam memecahkan masalah, 4). *Originality* (keaslian), adalah kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang luar biasa yang tidak umum.

2.2.4 Upaya Meningkatkan Kreativitas

Kreativitas siswa bisa ditingkatkan melalui beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kreativitas tersebut. Dijelaskan oleh Nurfadilah (2015) terdapat 5 (lima) cara yaitu: 1). Memilih suatu permasalahan yang bisa merangsang siswa untuk berpikir dan bersikap kreatif, 2). Memberikan dorongan kepada siswa agar lebih aktif dalam pembelajaran dengan membangun suatu kerjasama yang kuat dan bisa bertanggung jawab dalam menyelesaikan suatu tugas, 3). Pendidik mengajari siswa menggunakan beberapa metode agar siswa menjadi

lebih kreatif, 4). Menerima ide-ide kreatif yang dihasilkan oleh siswa, 5). Memberikan sebuah apresiasi kepada siswa diakhir pembelajaran atau memberikan hadiah kepada siswa.

Berdasarkan pemaparan materi tersebut, maka dapat disimpulkan upaya meningkatkan kreativitas pendidik harus memberikan peluang kepada siswa untuk memilih materi pembelajarannya, melibatkan siswa dalam menilai hasil kerjanya, pendidik pun menerima ide-ide yang kreatif yang diberikan siswa, memberikan dukungan atau dorongan kepada siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, pendidik pun harus menggunakan metode pembelajaran yang tepat agar proses pembelajaran pun lebih menyenangkan, dan memberikan sebuah apresiasi kepada siswa dengan memberikan tepuk tangan dan senyuman saat siswa berhasil dalam memecahkan suatu permasalahan.

2.2 Materi Bioteknologi

2.3.1 Definisi Bioteknologi

Bioteknologi terdiri dari 3 (tiga) kata, *bios* yang berarti hidup, *tekno* berarti penerapan, dan *logos* berarti ilmu. Pada tahun 1919 Karl Ereky, sarjana pertanian di Hongaria untuk pertama kalinya memperkenalkan istilah bioteknologi. Saat itu, bioteknologi menggunakan bantuan mikroorganisme untuk menghasilkan produk. Menurut Ereky, pemanfaatan bioteknologi diyakini dapat mengatasi krisis pangan dan energi pada saat itu (Ramdan *et al.*, 2021). Hal ini sependapat dengan Yusal (2021), yang menyatakan bahwa bioteknologi merupakan ilmu mengenai pemanfaatan mikroorganisme atau agen biologi untuk menghasilkan teknologi atau

produk yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Produk yang dihasilkan merupakan penggabungan ilmu dasar dan ilmu terapan yang diubah menjadi teknologi. Hasil bioteknologi berupa barang, jasa, dan makhluk hidup. Makhluk hidup hasil bioteknologi berupa hewan ternak dan tanaman budidaya yang bersifat unggul. Barang dapat berupa makanan, minuman, obat-obatan, vitamin, dan bahan bakar (Ramdan *et al.*, 2021)

2.3.2 Eco-Enzyme

1. Pengertian Eco-Enzyme

Eco-enzyme merupakan larutan hasil fermentasi dari limbah organik seperti ampas buah, sayuran, gula dan air. Eco-enzyme ini merupakan cairan yang memiliki banyak manfaat mulai dari pertanian, rumah tangga dan juga peternakan. Cairan ini bisa menjadi bahan untuk pembersih rumah, sebagai pupuk organik dan pestisida yang efektif. Eco-enzyme ini memiliki banyak cara untuk membantu siklus alam seperti memudahkan tanaman untuk tumbuh (sebagai fertiliser) mengobati tanah dan membersihkan air yang tercemar (Saifuddin, dkk, 2021).

2. Manfaat Eco enzyme

Eco enzyme ini dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk mulai dari pembersih serba guna, sebagai pupuk tanaman, sebagai pengusir berbagai hama tanaman dan sebagai pelestari lingkungan sekitar dimana Eco-enzyme ini dapat digunakan untuk menetralkan berbagai polutan yang mencemari lingkungan sekitar (Utpalasari dan Dahliana, 2020).

3. Cara Pembuatan Eco enzyme

a. Persiapan Bahan Baku

Proses pertama dimulai dengan mengumpulkan bahan baku yang terdiri sebagai berikut: Bahan baku:

- 1) Gula Merah/molasi
- 2) Limbah sayur dan buah
- 3) Air
- 4) Gelas Ukur
- 5) Ember/wadah dengan tutup.

b. Proses Produksi

- 1) Semua bahan ditakar dengan perbandingan 1:3:10 yaitu 1 kg gula merah, 3kg limbah sayur dan buah, 10 liter air
- 2) Isi 1 liter air di ember atau wadah tertutup.
- 3) Kemudian masukkan gula merah dan aduk hingga larut dalam air.
- 4) Setelah itu masukkan 3kg limbah sayur dan buah yang sudah dicuci bersih sebelumnya ke dalam larutan gula merah.
- 5) Tutup wadah dan diamkan selama 90 hari untuk memulai proses fermentasi.

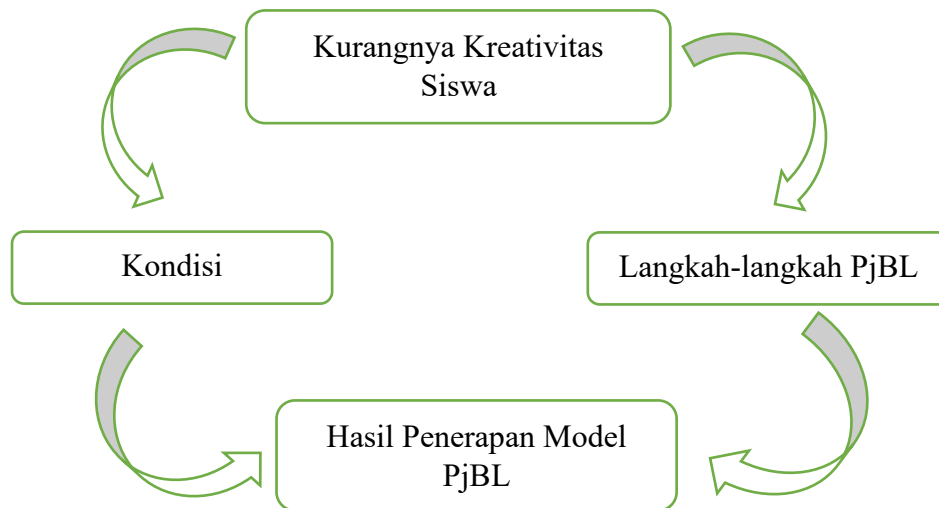
Selama proses fermentasi tutup wadah Eco Enzyme harus sesekali dibuka untuk mengeluarkan gas yang ada didalam ember yaitu pada hari ke-7 dan hari ke-30. Kemudian pada hari ke-90 akan dilakukan pemanenan eco enzyme dengan cara memisahkan ampas limbah sayur dan buah dari larutan, setelah itu cairan Eco-Enzyme yang telah jadi disaring dan di masukan kedalam botol (Alkadri dan Asmara, 2020).

Bioteknologi pada masa sekarang mempengaruhi hampir semua bidang kehidupan, seperti pertanian, peternakan, perikanan, kesehatan lingkungan, *industry energy*, dan senjata . Sehingga bioteknologi merupakan kompetensi dasar yang masuk dalam kajian materi pada kegiatan PKP (Peningkatan Kompetensi Pembelajaran), dan harus menjadi bekal pengetahuan peserta didik dalam kehidupan nyata. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *project based learning* hingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa.

2.4 Kerangka Pemikiran

Sesuai dengan kajian pustaka yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan, maka pemilihan model pembelajaran penting dilakukan. Pemilihan model pembelajaran sangat berpengaruh terhadap perhatian siswa untuk menangkap dan memahami materi yang disampaikan oleh guru. Berdasarkan penerapan kurikulum 2013 (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014) terdapat beberapa model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh guru, salah satunya adalah model PjBL yaitu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam membuat suatu proyek secara berkelompok mengenai materi pembelajaran yang dipelajari.

Berdasarkan uraian diatas, maka kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Berfikir

2.5 Hipotesis

Menurut Abdullah (2015): “Hipotesis adalah jawaban sementara yang hendak diuji kebenarannya melalui penelitian”. Berdasarkan teori tersebut maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: Penggunaan model PjBL dapat meningkatkan kreativitas siswa SMA N 1 Singkil Utara pada materi bioteknologi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah SMAN 1 Singkil Utara, secara administratif SMAN 1 Singkil Utara terletak di jln. Singkil-Rimo Km 17 Kabupaten Aceh Singkil. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025 yang berlangsung dari tanggal 19 Februari sampai 06 Maret 2024.

3.2 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperiment tipe non-equivalent control grup design* (desain *pretest-posttest* kelompok *non-equivalent*). Kemudian peneliti memberikan *pretest* kepada kedua kelompok subyek untuk mengontrol perbedaan kondisi awal keduanya. Selanjutnya, peneliti memberikan perlakuan eksperimental yaitu penggunaan model pembelajaran PjBL, kepada salah satu kelompok (kelompok eksperimen) dan membiarkan kelompok lain tanpa perlakuan (kelompok kontrol). Setelah perlakuan eksperimental diberikan, kedua kelompok subyek diberi *posttest* dengan menggunakan tes yang sama sebagaimana yang digunakan pada *pretest*. Selanjutnya, peneliti membandingkan perubahan/perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Hasnunidah, 2017).

Tabel 3.1 Desain *quasi eksperiment*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	Y1	X2	Y2
Kontrol	Y1	X1	Y2

Keterangan:

X1 = Pembelajaran dengan model PjBL dan video pembelajaran

X2 = Pembelajaran dengan model PjBL, media video, dan praktikum

Y1 = *Pretest*

Y2 = *Posttest*

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh dari siswa SMAN 1 Singkil Utara kelas X, Kecamatan Singkil Utara, Kabupaten Aceh Singkil, tahun ajaran 2024/2025 yang tersebar kedalam 2 kelas. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh dari populasi, dengan menggunakan teknik sampel jenuh yaitu teknik pemilihan sampel apabila semua anggota populasi dijadikan sampel (Sugiyono, 2019).

Kelas yang dipilih adalah kelas yang memiliki pertimbangan bahwa kelas memiliki keragaman kemampuan akademik (pintar, sedang, dan kurang pintar) dan jumlah siswa yang tidak jauh berbeda. Dari populasi tersebut diambil dua kelas yaitu kelas X IPA.I dan kelas X IPA.II dengan total keseluruhan jumlah siswa sebanyak 52 siswa untuk dijadikan sampel penelitian. Pengambilan sampel diambil dengan menggunakan teknik sampel jenuh dalam memilih satu kelas sebagai sampel kontrol dan satu kelas sebagai sampel eksperimen.

Tabel 3.2 Populasi dan Sampel

No	Populasi	Jumlah
1	X MIA.I	26
2	X MIA.II	26

3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi berupa angket. Data yang diobservasi berupa skala berfikir kreatif (*Creative Thinking Scale / CTS*) sebagai penilaian proses desain kreatif dari sebuah proyek. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan rumus persentase yang dikemukakan (Sari, 2014).

Angket tanggapan pembelajaran memuat beberapa indikator yang dikembangkan untuk menjadi fokus pengamatan sesuai sintaks pembelajaran. Adapun penjabaran kriteria tanggapan siswa dikategorikan kepada sangat setuju (SS), setuju (S), ragu (R), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS) .

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi memiliki ciri tersendiri apabila dibandingkan dengan teknik pengumpulan data lainnya yaitu objek yang diteliti tidak terbatas hanya pada orang atau manusia, termasuk juga didalamnya objek-objek alam lainnya. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan apabila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam, dan apabila responden yang diamati tidak terlalu besar. Penelitian akan mengadakan pengamatan secara langsung terhadap siswa kelas X SMA Negeri 1 Singkil Utara yang terlibat dalam

pelaksanaan penerapan model pembelajaran *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi bioteknologi. Adapun aspek yang diamati pada proses observasi terdapat 4 macam aspek kreativitas yaitu: 1). *Elaboration* (elaborasi), 2). *Fluency* (kelancaran), 3). *Flexibility* (keluwesan), 4). *Originality* (keaslian).

2. Wawancara

Wawancara merupakan cara untuk memperoleh informasi dengan bertanya secara langsung pada yang diwawancarai. Peneliti akan melakukan wawancara atas tanya jawab secara langsung untuk mendapatkan data dan informasi mengenai objek yang akan diteliti.

3. Tes unjuk kerja

Adalah tes yang digunakan sebagai penilaian pada saat siswa terlibat dalam aktivitas pembelajaran. Metode tes ini digunakan untuk mengukur tingkat kreativitas siswa dalam mencipta sebuah proyek (Sukardi, 2014).

Tabel 3.4 Lembar Pengamatan Keterampilan-Unjuk Kerja/Praktikum

No	Keterampilan yang dinilai	Aspek yang diamati	Skor
1	Persiapan percobaan (menyiapkan alat dan bahan)	• Alat-alat tertata rapi sesuai dengan keperluannya • Bahan-bahan tersedia ditempat yang sudah ditentukan	30
2	Pelaksanaan percobaan	• Menggunakan alat dengan tepat • Membuat bahan percobaan yang	

		diperlukan dengan tepat • Menuangkan/menambahkan bahan sesuai dengan ketentuannya. • Mengamati hasil percobaan dengan tepat	40
3	Kegiatan akhir praktikum	• Membuang larutan atau sampah ketempatnya • Membersihkan alat dengan baik • Membersihkan meja/tempat praktikum	30

4. Dokumentasi

Peneliti akan mengambil gambar situasi pembelajaran didalam ruang belajar di dalam kelas. Dokumentasi bertujuan untuk mengabadikan semua kegiatan yang dilakukan selama proses penelitian berlangsung, dari awal penelitian, proses penelitian, hingga akhir penelitian. Peneliti mengambil gambar siswa menggunakan kamera selama proses pembelajaran.

3.5 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data deskriptif kuantitatif sehingga metode penelitian bersifat menggambarkan kenyataan atau fakta yang sesuai dengan data yang diperoleh dengan tujuan untuk mengetahui peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran serta aktifitas peserta didik selama pembelajaran. Oleh sebab itu dalam penelitian ini digunakan suatu tahap dalam suatu penelitian lengkap. Data yang telah dikumpulkan dari keseluruhan variabel, kemudian ditafsirkan berdasarkan metode deskriptif, yaitu penggambaran apa adanya sesuai

dengan kenyataan yang ada di lapangan berdasarkan hasil penafsiran maka data yang didapatkan adalah data kualitatif sehingga teknik analisis datanya adalah teknik analisis statistik atau teknik analisis kuantitatif.

3.5.1 Data Kreativitas Siswa

Untuk menganalisis tingkat kreativitas siswa yaitu dengan cara menjumlah skor yang diperoleh siswa menjadi nilai siswa. Dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Setelah nilai siswa diketahui, peneliti menjumlahkan nilai yang diperoleh siswa untuk memperoleh nilai rata-rata. Mulyasa (2014) menyatakan bahwa untuk menghitung rata-rata kelas dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kreativitas} = \frac{\text{jumlah siswa tuntas}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}} \times 100$$

Tabel 3.5 Kriteria Kreativitas Siswa

Persen (%)	Kriteria Kreativitas
81% – 100%	Sangat kreatif
61% – 80%	kreatif
41% – 60%	cukup kreatif
21% – 40%	kurang kreatif
1% – 20%	Sangat kurang kreatif

Sumber: Sari, (2014).

Selanjutnya untuk pengujian hipotesis digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}^1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Dalam uji-t perhitungan-perhitingan yang harus digunakan yaitu:

1. Mean (Nilai Rata-Rata)

$$X^1 = \frac{\Sigma X_1}{N}$$

$$X_2 = \frac{\Sigma X_2}{N}$$

2. Jumlah Kuadrat

$$SS_1 = \Sigma X_1^2 - \frac{\Sigma X_1^2}{N}$$

$$SS_2 = \Sigma X_2^2 - \frac{\Sigma X_2^2}{N}$$

3. Standar Error dari Beda

$$S_{x_1x_2} = \sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{N_1 + N_2 - 2}} \times \sqrt{\frac{1}{N_1}} + \sqrt{\frac{1}{N_2}}$$

Sumber: (Sugiyono, 2019)

3.5.2 Analisis Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Data tentang aktivitas siswa diamati dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini disesuaikan dengan langkah kegiatan yang terdapat dalam RPP. Data aktivitas siswa diperoleh dari lembar pengamatan yang diisi oleh pengamat selama pembelajaran berlangsung. Rumus persentase untuk melihat kecenderungan yang terjadi dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = angka persentase

F = frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N = jumlah frekuensi/banyaknya individu

3.5.3 Analisis Hasil Observasi Aktivitas Guru

Data tentang aktivitas guru diamati dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini disesuaikan dengan langkah kegiatan yang terdapat dalam RPP. Data aktivitas guru diperoleh dari lembar observasi yang diisi oleh pengamat selama pembelajaran berlangsung. Rumus persentase untuk melihat kecenderungan yang terjadi dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = angka persentase

F = frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N = jumlah frekuensi/banyaknya individu

3.6 Definisi Operasional Variabel

Upaya memperjelas sasaran penelitian dan tidak menimbulkan salah penafsiran terhadap variabel dalam penelitian ini, penulis seharusnya memberikan pengertian variabel yang dimaksud:

1. *Project based learning* adalah pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dengan membuat suatu proyek sebagai media pembelajaran. Pada pembelajaran berbasis proyek siswa dituntut untuk melakukan eksplorasi, penilaian, penafsiran, penggabungan, dan informasi untuk menghasilkan berbagai macam bentuk hasil dalam proses pembelajaran (Pratama, 2016).

2. Kreativitas adalah sebuah bidang kajian yang kompleks dalam suatu proses mental individu yang dapat melahirkan suatu gagasan metode ataupun produk baru yang bermanfaat dalam berbagai bidang untuk pemecahan suatu masalah dan pada akhirnya memaparkan hasilnya (Usmanidar, 2019).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengolahan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data kreativitas siswa, aktivitas siswa dan aktivitas guru dalam Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa di SMA N 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi”. Data kreativitas siswa dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi kreativitas siswa. Data aktivitas siswa dan aktivitas guru dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi aktivitas masing-masing.

4.1.1 Hasil penelitian terhadap kreativitas siswa yang diajarkan dengan Model Pembelajaran *Project Based Learning*, Media Video dan Praktikum pada Materi Bioteknologi

Data tentang kreativitas siswa yang diajarkan pada materi bioteknologi dengan model Pembelajaran *Project Based Learning*, media video dan praktikum disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Hasil Observasi Tingkat Kreativitas Siswa Pada Tema Membuat Produk Hasil Bioteknologi Berupa Eco-enzyme Dengan Model *Project Based Learning*, Media Video dan Praktikum pada Kelas X2 (Kelas Eksperimen)

Subjek	Aspek yang diamati				Jumlah	Nilai	Kategori
	Kelancaran	Keluwesannya	Keaslian	Elaborasi			
Adira	3	2	3	2	10	63	Kreatif
Aditya	3	3	2	2	10	63	Kreatif
Bayu	4	3	3	3	13	81	Sangat kreatif

Subjek	Aspek yang diamati				Jumlah	Nilai	Kategori
	Kelancaran	Keluwesannya	Keaslian	Elaborasi			
Dita	3	4	3	4	14	88	Sangat kreatif
Feni	3	3	2	3	11	69	Kreatif
Hidayatun	4	3	3	3	13	81	Sangat kreatif
Khaikal	3	2	2	3	10	63	Kreatif
Maini	3	4	3	3	13	81	Sangat kreatif
Mirta	4	3	4	3	14	88	Sangat kreatif
Iqbal	3	2	3	2	10	63	Kreatif
Nayla	3	3	2	3	11	69	Kreatif
Nurul	4	3	3	3	13	81	Sangat kreatif
Putri	2	3	3	3	11	69	Kreatif
Rafladi	3	4	3	3	13	81	Sangat kreatif
Reva	3	2	3	3	11	69	Kreatif
Riska	2	3	3	3	11	69	Kreatif
Rovi	2	2	3	3	10	63	Kreatif
Saqila	3	2	3	2	10	63	Kreatif
Sayful	2	3	2	3	10	63	Kreatif
Amanda	4	3	4	3	14	88	Sangat kreatif
Shahnaz	2	3	3	3	11	69	Kreatif
Vrity	2	3	2	3	10	63	Kreatif
Naiza	3	4	2	3	12	75	Kreatif
Raditya	3	2	3	2	10	63	Kreatif
Jumlah	71	69	67	66	-	-	-
Persentase	88,75%	86,25%	83,75%	82,5%	-	-	-
Kreativitas		92,30%					

Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Singkil Utara 2024

Berdasarkan tabel 4.1 Menunjukkan bahwa tingkat kreativitas siswa pada kelas eksperimen meningkat, hal demikian dapat diketahui melalui jumlah siswa yang mencapai kategori sangat kreatif sebanyak 8 siswa dengan nilai rata-rata 88, kategori kreatif sebanyak 16 siswa dengan nilai rata-rata 63. Sedangkan tingkat kreativitas siswa juga mengalami peningkatan yang signifikan dengan nilai rata-rata 92,30%, maka dapat dikatakan bahwa tingkat kreativitas siswa sudah dalam kategori sangat kreatif.

4.1.2 Hasil penelitian terhadap kreativitas siswa yang diajarkan dengan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dan Media Video pada Materi Bioteknologi.

Data tentang kreativitas siswa yang diajarkan materi bioteknologi dengan model Pembelajaran *Project Based Learning* dan media video disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Hasil Observasi Tingkat Kreativitas Siswa Pada Tema Pembuatan Produk Bioteknologi Berupa Eco-enzyme dengan Model *Project Based Learning*, media Video pada kelas X1 (Kelas Kontrol)

Subjek	Aspek yang diamati				Jumlah	Nilai	kategori
	Kelancaran	Keluwesannya	Keaslian	Elaborasi			
Aelkaysa	3	2	2	3	10	63	Kreatif
Ahlul	2	2	2	2	8	50	Cukup kreatif
Andri	3	3	2	3	11	69	Kreatif
Ayyub	3	3	3	2	11	69	Kreatif
Brama	3	2	3	3	11	69	Kreatif
Fajar	3	4	3	3	13	81	Sangat kreatif
Farhan	3	2	2	3	10	63	Kreatif
Fitri	3	3	2	3	11	69	Kreatif

Subjek	Aspek yang diamati				Jumlah	Nilai	kategori
	Kelancaran	Keluwesannya	Keaslian	Elaborasi			
Hafidz	4	3	3	3	13	81	Sangat kreatif
Hafiz	2	3	2	3	10	63	Kreatif
Abdul	4	3	3	2	12	75	Kreatif
Rafli	3	3	3	2	11	69	Kreatif
Naura	3	3	3	3	12	75	Kreatif
Nina	3	3	2	3	11	69	Kreatif
Olivia	3	3	2	3	11	69	Kreatif
Reza	3	3	3	2	11	69	Kreatif
Riris	2	3	2	2	9	56	Cukup kreatif
Rivanda	3	2	3	3	11	69	Kreatif
Selvi	2	3	2	2	9	56	Cukup kreatif
Shamir	4	3	3	3	13	81	Sangat kreatif
Suci	3	3	2	3	11	69	Kreatif
Wulan	3	2	2	3	10	63	Kreatif
Jumlah	65	61	54	59	-	-	-
Persentase	81,25%	76,25%	67,5%	73,75%	-	-	-
Kreativitas		86,36%					

Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Singkil Utara 2024

Data dalam tabel 4.2 Menunjukkan bahwa tingkat kreativitas siswa pada kelas kontrol masih ada yang cukup kreatif, kreatif, dan sangat kreatif. Akan tetapi pada kelas X1 siswa lebih banyak kreatif, hal demikian dapat diketahui melalui jumlah siswa yang mencapai kategori cukup kreatif sebanyak 3 siswa dengan nilai rata-rata 56, kategori kreatif sebanyak 18 siswa dengan nilai rata-rata 63, dan kategori sangat kreatif sebanyak 3 siswa dengan nilai rata-rata 81. Sedangkan

tingkat kreativitas siswa pada kelas kontrol memperoleh nilai 86,36%, maka dapat dikatakan bahwa tingkat kreativitas siswa sudah dalam kategori sangat kreatif.

Pada pertemuan pertama, indikator kreativitas yang mendapatkan skor tertinggi yakni pada kelancaran dengan skor persentase 87,5%, sedangkan pada pertemuan kedua indikator kreativitas yang mendapatkan skor tertinggi yaitu pada kelancaran dengan nilai 88,75% ini dikarenakan siswa aktif menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan oleh guru.

4.1.3 Uji-Hipotesis

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap hipotesis penelitian digunakan uji-t. Untuk hasil dari uji-t menggunakan perhitungan statistik sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} N_1 = 22 & N_2 = 24 \\ \Sigma X_1 = 1.497 & \Sigma X_2 = 1.725 \\ \Sigma X_1^2 = 103.191 & \Sigma X_2^2 = 125.949 \end{array}$$

1. Mean (Nilai Rata-Rata)

$$\begin{array}{l} X_1 = \frac{1.497}{22} = 68 \\ X_2 = \frac{1.725}{24} = 72 \end{array}$$

2. Jumlah Kuadrat

$$\begin{array}{l} SS_1 = \Sigma X_1^2 - \left(\frac{\Sigma X_1}{N} \right)^2 \\ = 103.191 - \left(\frac{1.497}{22} \right)^2 \\ = 103191 - 463,018 \\ = 98560,82 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 SS_2 &= \Sigma X^2 - \left(\frac{\Sigma X}{N} \right)^2 \\
 &= 125.949 - \left(\frac{1.725}{24} \right)^2 \\
 &= 125946 - 5166,02 \\
 &= 120782,98
 \end{aligned}$$

3. Standar Error dari Beda

$$\begin{aligned}
 s_{x_1x_2} &= \sqrt{\frac{SS_1 + SS_2}{N_1 + N_2 - 2}} \times \sqrt{\frac{1}{N_1}} + \sqrt{\frac{1}{N_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{98560,82 + 120782,98}{44}} \times \sqrt{\frac{2}{528}} \\
 &= \sqrt{4985,09 \times 0,004} \\
 &= \sqrt{19,94} \\
 &= 4,47
 \end{aligned}$$

4. T-hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{x_1x_2}} = \frac{68 - 72}{4,47} = 0,89$$

5. T-tabel

$$t\text{-tabel} = 1,68$$

Hasil perhitungan statistik diperoleh t-hitung 0,89, selanjutnya di bandingkan dengan t-tabel pada signifikansi 5% (0,05) dan df 44 sebesar 1,68. Hasil perbandingan t-hitung dan t-tabel diperoleh t-hitung < t-tabel (0,89 < 1,68). Dengan demikian penggunaan model *project based learning* tidak dapat meningkatkan kreativitas siswa SMA N 1 Singkil Utara pada materi bioteknologi.

4.1.4 Observasi Aktivitas Siswa pada Pertemuan I dalam Model *Project Based Learning*

Pada tahap ini, dilakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa menggunakan instrumen yang berupa lembar observasi aktivitas siswa. Aktivitas siswa diamati oleh peneliti sendiri. Hasil observasi aktivitas siswa pertemuan I dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

4.3 Hasil Lembar Observasi Aktivitas Siswa (Pertemuan I)

No	Nama	Aspek yang diamati								Jumlah skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	Adira	7	7	7	6	5	8	6	7	53	66
2.	Aditya	8	8	6	7	6	8	6	7	56	70
3.	Bayu	7	8	7	6	7	8	6	7	56	70
4.	Dita	8	8	7	7	7	7	6	6	56	70
5.	Feni	8	8	7	6	7	7	7	6	56	70
6.	Hidayatun	7	8	6	6	6	8	8	7	56	70
7.	Khaikal	8	7	6	6	7	8	6	7	55	69
8.	Maini	7	8	7	7	7	8	6	6	56	70
9.	Mirta	8	8	6	6	6	8	7	7	56	70
10.	Iqbal	8	8	6	6	7	7	7	7	56	70
11.	Nayla	8	8	6	6	7	8	6	7	56	70
12.	Nurul	8	8	7	7	6	7	7	7	56	70
13.	Putri	7	8	6	6	6	8	7	7	55	69
14.	Rafladi	8	8	6	7	6	8	6	7	56	70
15.	Reva	7	8	7	6	7	8	6	7	56	70
16.	Riska	8	8	6	6	6	8	7	7	56	70
17.	Rovi	7	7	6	6	6	8	6	7	53	66
18.	Saqila	7	8	7	6	6	8	7	7	56	70
19.	Sayful	8	8	7	7	6	7	6	7	56	70
20.	Amanda	8	8	7	6	6	8	7	6	56	70
21.	Shahnaz	7	7	7	7	7	8	7	6	56	70
22.	Vrity	8	7	6	7	7	7	7	7	56	70
23.	Naiza	8	8	6	7	7	8	6	6	56	70
24.	Raditya	7	8	7	6	6	8	6	7	55	69

Keterangan:

1. Pendahuluan
2. Kegiatan inti
3. Perencanaan proyek
4. Membuat perencanaan
5. Menyusun jadwal

6. Memonitor pembuatan proyek
7. Uji coba hasil proyek
8. Evaluasi (kegiatan penutup)

4.1.5 Observasi Aktivitas Siswa pada Pertemuan II dalam Model *Project Based Learning*

Pada tahap ini, dilakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa menggunakan instrumen yang berupa lembar observasi aktivitas siswa. Aktivitas siswa diamati oleh peneliti sendiri. Hasil observasi aktivitas siswa pertemuan II dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

4.4 Hasil Lembar Observasi Aktivitas Siswa (Pertemuan II)

No	Nama	Aspek yang diamati								Jumlah skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1.	Adira	10	9	7	7	7	10	8	8	66	83
2.	Aditya	10	9	7	8	7	10	8	8	67	84
3.	Bayu	10	10	7	6	7	10	8	9	67	84
4.	Dita	10	10	6	7	7	10	9	8	67	84
5.	Feni	10	10	7	7	6	10	8	9	67	84
6.	Hidayatun	10	9	7	7	7	10	9	8	67	84
7.	Khaikal	9	9	7	7	7	9	9	9	66	83
8.	Maini	10	10	7	7	8	10	6	9	67	84
9.	Mirta	10	10	6	6	6	10	10	9	67	84
10.	Iqbal	9	9	7	7	8	9	9	9	67	84
11.	Nayla	10	9	7	7	8	10	8	8	67	84
12.	Nurul	10	9	8	7	7	10	8	8	67	84
13.	Putri	9	9	7	8	8	9	8	9	67	84
14.	Rafladi	10	10	7	7	6	10	8	9	67	84
15.	Reva	9	9	8	7	8	9	9	8	67	84
16.	Riska	10	10	8	6	8	9	8	8	67	84
17.	Rovi	10	10	7	7	7	10	7	7	65	81
18.	Saqila	9	9	8	8	8	9	8	8	67	84
19.	Sayful	10	10	7	7	6	10	8	9	67	84
20.	Amanda	10	10	6	6	7	10	9	9	67	84
21.	Shahnaz	10	9	7	7	8	10	8	8	67	84
22.	Vrity	10	10	7	7	8	9	8	8	67	84
23.	Naiza	10	10	6	6	7	10	9	9	67	84
24.	Raditya	9	9	7	7	8	9	8	8	65	81

Keterangan:

1. Pendahuluan
2. Kegiatan inti
3. Perencanaan proyek
4. Membuat perencanaan
5. Menyusun jadwal
6. Memonitor pembuatan proyek
7. Uji coba hasil proyek
8. Evaluasi (kegiatan penutup)

Tabel 4.5 Observasi Aktivitas Siswa dalam *Project Based Learning*

P1	P2	Jumlah skor maksimal		Presentase		Skor terendah		Skor tertinggi		Kategori	
56	67	80	80	70%	83,75%	3	4	5	5	Baik	Baik Sekali

Sumber: Hasil Penelitian di SMA Negeri 1 Singkil Utara 2024

Berdasarkan data observasi pada tabel 4.4 dan 4.5 yang merupakan hasil pengamatan aktivitas siswa pada pertemuan pertama memperoleh skor 56 dengan persentase 70% dan pada pertemuan kedua memperoleh skor 67 dengan persentase 83,75%. Taraf keberhasilan aktivitas siswa berdasarkan pengamatan termasuk kedalam kategori baik sekali, namun terlihat siswa masih kurang dalam berbagai hal diantaranya siswa masih kurang dalam membuat proyek bersama kelompok dengan memahami konsep yang terkait, dan tidak hanya itu dalam berdiskusi siswa juga masih kurang.

4.1.6 Aktivitas Guru Selama Proses Pembelajaran Dengan *Model Project Based Learning*

Pengamatan terhadap aktivitas guru dengan menggunakan instrumen berupa lembar observasi yang dilakukan oleh seorang guru yang mengampu mata pelajaran biologi kelas X yaitu ibu Rina Mailani, S.Pd. Data hasil aktivitas guru dapat dilihat pada tabel berikut ini :

4.6 Hasil Observasi Aktivitas Guru

Nama guru	Nama observer	Aspek yang diamati							Jumlah skor	nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7			
Asti Dayani	Rina Mailani, S.Pd	17	5	12	4	12	3	17	70	82,35	Baik sekali

Keterangan:

1. Pendahuluan
2. Kegiatan inti
3. Penentuan proyek
4. Menyusun perencanaan proyek
5. Memonitor pembuatan proyek
6. Uji coba hasil proyek
7. Evaluasi (kegiatan penutup)

Berdasarkan hasil pengamatan di atas diperoleh nilai persentase 82,35% pada aktivitas guru selama pembelajaran dengan kategori baik sekali. Pada aktivitas guru dimana sekarang aspek penilaiannya dengan kategori baik sekali. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* pada materi bioteknologi pada pembuatan produk hasil fermentasi berupa eco-enzyme terpenuhi/tercapai dengan target yang diinginkan sesuai dengan langkah-langkah yang ada di RPP.

Pada tabel 4.6 dapat diketahui bahwa kemampuan aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran sudah dalam kategori baik sekali, tidak hanya itu aspek aktivitas siswa juga mengalami peningkatan. Upaya ini didukung oleh bagaimana cara guru mengelola proses pembelajaran hingga berdampak baik pada siswa dan juga meningkatkan kreativitas belajar siswa menjadi lebih meningkat. Dengan penerapan model *project based learning* siswa menjadi lebih aktif dan mengerjakan tugas lebih kreatif, serta proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Sesuai keseluruhan penelitian ini sudah dengan yang diharapkan maka oleh itu, penelitian pada siklus selanjutnya diberhentikan.

1. Interpretasi Hasil Analisis Data

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu penelitian *quasi eksperimen*. Dalam penelitian ini peneliti melakukan penelitian dalam dua pertemuan. Pelaksanaan Penelitian ini dimulai dengan pertemuan pertama, apabila sudah diketahui letak keberhasilan dan hambatan dari tindakan yang dilaksanakan pada pertemuan pertama, maka peneliti harus menyiapkan segala perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi untuk siklus selanjutnya sehingga proses pembelajaran berlangsung sesuai yang diharapkan.

a. Aktivitas Guru dalam Mengelola Pembelajaran

Pembelajaran terhadap aktivitas guru dalam mengajar dengan penggunaan model *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas siswa pada pembelajaran Bioteknologi kelas X SMA Negeri 1 Singkil Utara dilakukan dalam dua kali pertemuan. Pertemuan pertama pada tanggal 26 Februari 2024 di kelas X

MIA I, pertemuan kedua dilakukan pada tanggal 04 Maret 2024 di kelas X MIA II. Pada penelitian ini yang menjadi pengamat pada aktivitas guru adalah Ibu Rina Mailani, S.Pd sebagai guru mata pelajaran Biologi.

b. Aktivitas Siswa Selama Proses Pembelajaran dengan Penerapan Model *Project Based Learning*

Dari hasil yang telah dipaparkan sebelumnya, menunjukkan adanya peningkatan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran untuk setiap pertemuannya. Peningkatan ini diukur berdasarkan nilai data yang diperoleh dari masing-masing pertemuan.

Dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran penerapan model *project based learning* pada tema membuat produk hasil Bioteknologi berupa eco-enzyme dalam kategori baik sekali. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas siswa dalam melaksanakan pembelajaran pada kegiatan awal, inti dan penutup sudah terlaksana sesuai dengan langkah-langkah model *project based learning* dan sesuai dengan rencana yang telah disusun pada RPP.

c. Kreativitas Siswa dengan Penerapan Model *Project Based Learning*

Setiap siswa dikatakan kreatif jika jumlah skor yang diperolehnya minimal mencapai skor 15 dengan nilai 75, kreativitas siswa diukur menggunakan hasil proyek membuat produk hasil bioteknologi berupa eco-enzyme. Hal ini dilakukan pada setiap pertemuannya, sehingga tingkat kreativitas siswa meningkat sesuai yang diharapkan.

4.2 Pembahasan dan Analisis Temuan

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri I Singkil Utara, yang berlangsung dari tanggal 19 Februari sampai 06 Maret 2024. Sebelum melakukan penelitian peneliti terlebih dahulu melakukan pengamatan serta wawancara awal dengan siswa serta guru Biologi di sekolah, didapatkan informasi terkait sistem pembelajaran biologi di sekolah tersebut, dimana guru masih memegang peranan penting dalam mengelola kelas, sedangkan siswanya masih kurang aktif dan hanya terfokus pada materi yang disampaikan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Banyaknya permasalahan atau kendala secara teknis maupun fisik yang terdapat pada siswa dan guru selama proses pembelajaran menjadi tantangan tersendiri bagi peneliti untuk mencari solusi agar siswa lebih berfikir kritis, kreatif dan mandiri, serta mencari cara supaya pembelajaran tidak lagi monoton karena keterbatasan guru dalam merancang dan menerapkan media-media pembelajaran, sehingga kemampuan siswa dapat meningkat. Dalam penelitian ini menggunakan model pembelajaran *project based learning* yang dilaksanakan dengan dua kali pertemuan dalam dua minggu. Pada penelitian ini menurut data yang diperoleh peneliti juga berhasil meningkatkan kreativitas siswa pada materi bioteknologi.

Serangkaian proses kegiatan pembelajaran dengan sintaks pembelajaran menggunakan model *project based learning* memberikan peningkatan terhadap kreativitas siswa dikarenakan model ini merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang melibatkan siswa secara aktif dalam membangun pengetahuan, mengembangkan berbagai potensi siswa melalui serangkaian proses yang membantu siswa memahami apa yang mereka pelajari melalui perbuatan serta

memfasilitasi siswa mewujudkan ide-ide dan gagasan-gagasan melalui produk proses kreatif dan bermakna, seperti yang dikemukakan oleh (Slameto, 2017).

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti mengambil sebuah solusi berupa penerapan model pembelajaran *project based learning* yang diharapkan dapat memaksimalkan dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa SMA N 1 Singkil Utara. Peneliti merekomendasikan model pembelajaran berbasis proyek ini karena sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lubis (2018) yang mengemukakan bahwa penggunaan model PjBL dapat memfasilitasi penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mahendra (2017) yang menyatakan bahwa model PjBL ini merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merencanakan aktivitas belajar dan mampu meningkatkan kreativitas siswa dalam belajar.

Setelah mendapatkan izin penelitian, langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun prosedur penelitian yang dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Tahap persiapan melakukan observasi, wawancara dengan guru mata pelajaran biologi serta menyusun RPP. Tahap pelaksanaan melakukan proses pembelajaran yang diawali dengan mengadakan *Pre-test* terhadap dua kelas (populasi) dengan jumlah siswa sebanyak 52 orang, yaitu 26 siswa kelas X MIA 1 dan 26 siswa kelas X MIA 2, dimana semua populasi dijadikan sampel. Terdiri dari dua kelompok kelas dimana kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol. Selanjutnya memberikan perlakuan terhadap kelas eksperimen, dimana materi pembelajaran

dibantu dengan media video sebagai media pembelajaran, sedangkan terhadap kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan materi yang sama namun menggunakan metode berbeda, kemudian pada pertemuan terakhir diakhiri dengan Post-test. Tahap akhir dari penelitian adalah mengumpulkan data hasil belajar, melakukan analisis data dan menarik kesimpulan.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penerapan model *project based learning* mampu meningkatkan kreativitas siswa terhadap keberhasilan belajar, karena kreativitas siswa merupakan unsur dasar yang penting untuk mencapai keberhasilan. Dalam penelitian dengan menggunakan model *project based learning* ini peneliti mendapatkan para siswa yang aktif dalam kegiatan pembelajaran yang terlihat dari kesibukan para siswa dan adanya interaksi antara sesama siswa dalam mengikuti pembelajaran yang berlangsung.

Untuk mencapai kreativitas siswa terhadap keberhasilan belajar siswa yang diharapkan diatas, tentunya kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu dalam penelitian ini kemampuan guru tersebut juga terukur dan mampu mengelola kegiatan pembelajaran dengan baik. Pembahasan dari semua hasil analisis penelitian adalah sebagai berikut:

1. Aktivitas Guru dalam Mengelola Pembelajaran

Penelitian terhadap aktivitas guru dalam mengajar dengan penggunaan model *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas siswa pada pembelajaran Biologi kelas X SMA N 1 Singkil Utara dilaksanakan dalam satu kali pertemuan. Pada penelitian ini yang menjadi pengamat pada aktivitas guru adalah ibu Rina Mailani, S.Pd sebagai guru pengampu mata pelajaran Biologi.

Berdasarkan data yang disimpulkan menunjukkan bahwa aktivitas guru mengalami peningkatan. Sesuai dengan data aktivitas guru yang diperoleh dari pengamat dengan nilai rata-rata adalah 82,35% (baik sekali). Hasil analisis menunjukkan bahwa adanya peningkatan aktivitas guru dalam pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*, hal ini menunjukkan bahwa guru dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi dengan menggunakan model *project based learning* (Sari, 2014).

2. Aktivitas Siswa Dalam Mengikuti Proses Pembelajaran

Penelitian terhadap aktivitas siswa dalam mengajar dengan penggunaan model *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas siswa pada pembelajaran Biologi kelas X SMA N 1 Singkil Utara dilaksanakan dalam dua pertemuan. Pertemuan I pada tanggal 26 Februari 2024 dan pertemuan ke II pada tanggal 04 Maret 2024. Pada penelitian ini yang menjadi pengamat pada aktivitas siswa adalah peneliti itu sendiri.

Berdasarkan data yang disimpulkan menunjukkan bahwa aktivitas siswa mengalami peningkatan. Sesuai dengan data aktivitas siswa yang diperoleh dari pengamat dengan nilai rata-rata dari pertemuan I adalah 70% (baik) dan pertemuan ke II adalah 84% (baik sekali). Hasil analisis menunjukkan bahwa adanya peningkatan aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*, hal ini menunjukkan bahwa guru dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi dengan menggunakan model *project based learning* (Ibid, 2016).

3. Kreativitas Siswa

Berdasarkan hasil observasi kreativitas siswa pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran untuk setiap pertemuannya mengalami peningkatan antara peretemuan I dan pertemuan II. Pada pertemuan I nilai rata-rata persentase kreativitas adalah 86,36% (kreatif) dan pada pertemuan II nilai rata-rata persentase kreativitas adalah 92,30% (sangat kreatif). Hal tersebut menunjukkan bahwa kategori kreativitas belajar siswa tinggi terhadap pembelajaran Biologi dengan menggunakan model *project based learning*. Data ini dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan kreativitas siswa (Mawardi, 2021).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang penerapan model *project based learning* terhadap kreativitas siswa, pada tema pembuatan produk bioteknologi berupa eco-enzyme di SMA Negeri 1 Singkil Utara Kabupaten Aceh Singkil dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan uji statistik model pembelajaran *project based learning* tidak dapat meningkatkan kreativitas siswa SMA N 1 Singkil Utara pada materi bioteknologi ($t\text{-hitung} = 0,89$).
2. Berdasarkan data model pembelajaran *project based learning* meningkatkan kreativitas siswa SMA N 1 Singkil Utara pada materi bioteknologi hanya 5,94%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan menerapkan model *project based learning* dapat meningkatkan aktivitas siswa, dan tingkat kreativitas siswa pada pembelajaran Biologi. Maka dianjurkan kepada guru untuk mencoba menerapkan model *project based learning* pada tema pembuatan produk bioteknologi berupa eco-enzyme dan materi lainnya yang sesuai dengan

model *project based learning* pada mata pelajaran Biologi atau mata pelajaran lainnya.

2. Pembelajaran dengan menerapkan model *project based learning* mudah tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama, oleh karena itu kepada guru yang menerapkan model *project based learning* diharapkan dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin, agar pembelajaran yang direncanakan dengan sebaik mungkin dapat berjalan sesuai dengan harapan.
3. Bagi para peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penerapan model *project based learning* pada konsep-konsep yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. R. (2015). *Metode penelitian kuantitatif*. PT Aswaja Pressindo
- Alkadri, S. P. A., & Asmara, K. D. (2020). Pelatihan pembuatan eco-enzyme sebagai hand sanitizer dan desinfektan pada masyarakat Dusun Margo Sari Desa Rasau Jaya Tiga dalam upaya mewujudkan desa mandiri tangguh covid-19 berbasis eco-community. *Buletin Al-Ribaath*, 17(2), 98-103.
- Amalia. (2016). Model Pembelajaran Field Trip Untuk Meningkatkan Kreativitas Dalam Pembelajaran Tari Pada Siswa Kelas XI IPA Di SMA Negeri 13 Makassar. *Skripsi* Fakultas Seni dan Desain. Makassar: Universitas Negeri Makassar
- Amiruddin, A., Rubianti, I., Azmin, N., Nasir, M., & Sandi, A. (2021). Analisis Penerapan Kurikulum 2013 Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19 di SMAN 3 Kota Bima. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7, (4).
- Ananda, Ulfisa. (2018). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas IV MIN 6 Aceh Selatan. Diss. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Bernadi, R. M. A. (2017). Peningkatan kreativitas siswa kelas IV SD melalui pembelajaran tematik integratif dengan pendekatan open-ended. *Jurnal Prima Edukasia*, 5, (1), 91-101.
- Fatah, Moh., Fitriah M. Suud, and Moh. Toriqul Chaer. (2021)-Jenis-Jenis Kesulitan Belajar Dan Faktor Penyebabnya Sebuah Kajian Komprehensif Pada Siswa Smk Muhammadiyah Tegal.” *Psycho Idea* 19, no. 1: 89.
- George Lucas. (2007) *Educational Foundation*. Project-Based Learning. Diakses pada Sabtu, 14 April 2018 pukul 08:41 melalui <https://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation>
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi.
- Hasil Wawancara Dengan Wali Kelas X Di SMA Negeri 1 Singkil Utara Kabupaten Aceh Singkil 24 Februari, 2024.
- Hagar, M., Soliman, S. M., Ibid, F., & El Sayed, H. (2016). Synthesis, molecular structure and spectroscopic studies of some new quinazolin-4 (3H)-one derivatives; an account on the N-versus S-Alkylation. *Journal of Molecular Structure*, 1108, 667-679.

- Hagi, N. A., & Mawardi, M. (2021). Model Problem Based Learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: jurnal ilmu pendidikan*, 3(2), 463-471.
- Heldanita, H. (2018). Pengembangan Kreativitas Melalui Eksplorasi. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 3, (1), 53-64.
- Hasanah, U. (2017). STUDENTS'PERCEPTION ON EFL SPEAKING SKILL DEVELOPMENT. STUDENTS'PERCEPTION ON EFL SPEAKING SKILL DEVELOPMENT.
- Khasanah, H., Nurkhasanah, Y., & Riyadi, A. (2017). Metode Bimbingan Dan Konseling Islam Dalam Menanamkan Kedisiplinan Sholat Dhuha Pada Anak Hiperaktif Di Mi Nurul Islam Ngaliyan Semarang. *Jurnal Ilmu Dakwah*, 36(1), 1-25.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Modul Implementasi Kurikulum 2013*. Kemendikbud: Jakarta.
- Kementerian Pendidikan Nasional. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006*. Kemendiknas: Jakarta.
- Kristin, F. (2016). Analisis model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 2, (1), 90-98.
- Lubis, Fitri Agustina. (2018) -Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Melalui Model Project Based Learning." *PeTeKa* 1, no. 3: 192
- Mahendra, I. W. E. (2017). Project based learning bermuatan etnomatematika dalam pembelajar matematika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6, (1), 106-114.
- Majid, A & R. Chaerul. (2014). *Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Majid, A., & Rohman, C. (2015). *Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi K3*. Rosmant: Bandung.
- Mulyani, Novi. (2019) *Mengembangkan Kreativitas Anak Usia Dini*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E. (2014). Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013.
- Muqodas, I. (2015). Mengembangkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 9, (2).

- Munandar, M. (2016). Kreativitas & keberbakatan strategi mewujudkan potensi kreatif & bakat.
- Natty, Richard Adony, Firosalia Kristin, and Indri Anugraheni.(2019) - Peningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 3, no. 4: 1082–1092.
- Nurfadilah, W. (2015). Pengaruh good corporate governance, karakteristik perusahaan dan regulasi pemerintah terhadap pengungkapan corporate social responsibility (studi empiris pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2010-2014).
- Putra, S. R. (2014). *Desain Evaluasi Belajar Berbasis Kinerja*. Yogyakarta: Diva.
- Puspita, dewi sari *et al.* (2018). Meningkatkan Kreativitas Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas VB SD Negeri 34/ITeratai. FKIP Univ. Jambi. <http://repository.unja.ac.id.pdf>
- Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Saifuddin, S, Rizal Syahyadi, N Nahar, dan Syamsul Bahri. (2021) “Peningkatan Kualitas Utilization Of Domestic Waste For Bar Soap And Enzym Cleaner (Ecoenzym) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun.” *Jurnal Vokasi* 5, (1), 45–56.
- Sani, RA. (2014). *Pembelajaran Saintifik: Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. PT Bumi Aksara: Jakarta
- Sari, K. A., Prasetyo, Z. K., & Wibowo, W. S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Berbasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Peserta Didik 57 Kelas VII Development Of Science Student Worksheet Based On Project Based Learning Model To Improve C. *Jurnal TPACK IPA*, 6, (8), 461–467.
- Sari, R. T. (2016). Analisis Perencanaan Pembelajaran IPA pada Materi Ekosistem Kelas XII SMK Negeri 4 Padang. *Varia Pendidikan Kajian Penelitian Pendidikan*. Vol 28, No 2 Desember 2016. ISSN 0852-0976 :160-168.
- Sari, R. T. (2017). Uji Validitas Modul Pembelajaran Biologi Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia Melalui Pendekatan Konstruktivisme Untuk Kelas IX SMP. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 6, (1), 22-26.

- Sari, R. T., & Jusar, I. R. (2017). Analisis Kebutuhan Modul Pembelajaran IPA Berorientasi Pendidikan Karakter Melalui Pendekatan Quantum Learning di Sekolah Dasar. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8, (1), 26-32.
- Setyowati, N., & Mawardi, M. (2018). Sinergi Project Based Learning dan Pembelajaran Bermakna untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8, (3), 253-263.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan kompetensi dan prakteknya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sulaeman, Maman. (2016). Aplikasi *Project-Based Learning* (PjBL) untuk Membangun Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. Depok: Bioma Publishing.
- Slameto. (2017). *Model Pembelajaran Berbasis Riset*. Salatiga: Satya Wacana University Press.
- Titu, Maria Anita.(2015) -Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Pada Materi Konsep Masalah Ekonomi. "*Prosiding Seminar Nasional 9*: 176–186
- Tirtiana. P. C. (2013). Pengaruh kreativitas belajar, penggunaan media Pembelajaran power point, dan lingkungan keluarga terhadap hasil belajar mata pelajaran akuntansi pada siswa kelas x akt smk negeri 2 blora tahun ajaran 2012/2013 (motivasi belajar sebagai variabel intervening). *EEAJ* 2, (2) (2013) : 15-23
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*, Prenada Media: Jakarta
- Usmanidar, U. (2019). Meningkatkan Kreativitas Siswa Kompetensi Dasar Membagi Garis Lurus Pelajaran Gambar Teknik Dasar dengan Menggunakan Metode Pemberian Tugas di Kelas X Smk Negeri 5 Medan Tahun Pelajaran 2016/2017. *Warta Dharmawangsa*, 13, (1).
- Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis hasil konversi eco enzyme menggunakan nenas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5, (2), 135-140.
- Wahyuni, T. P. (2022). Aplikasi Bioteknologi. Global Eksekutif Teknologi.

- Wayan Novita Sari, N. (2019). Developing & Validating of The Three Tier Diagnostic Test Based “Higher Order Thinking Skills” Instrument. *DINAMIKA Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, (11). <https://doi.org/10.30595/Dinamika/v11i2.5053>
- Wiyono, B. B. (2018). The effect of self-evaluation on the principals’ transformational leadership, teachers’ work motivation, teamwork effectiveness, and school improvement. *International Journal of Leadership in Education*, 21, (6), 705-725.
- Wuryandani, W., Fathurrohman, F., & Ambarwati, U. (2016). Implementasi pendidikan karakter kemandirian di Muhammadiyah Boarding School. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 35, (2).
- Wusqo. I.U. (2014). Upaya mendorong kemampuan berfikir Kreatif mahasiswa dalam inovasi konservasi pangan. *Indonesian Journal of Conservation*. Vol. 3 No. 1 - Juni 2014 [ISSN: 2252-9195]: 75-82.
- Yusal, M. S. (2021). *Bioteknologi konvensional II* (Hibridasi dan Fermentasi). Widina Bhakti Persada: Bandung
- Zulpadly, Z., Harahap, F., & Edi, S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Materi Bioteknologi SMA Negeri Se- Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6, (1), 242–248. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4327>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi penelitian



Gambar 1. SMA Negeri 1 Singkil Utara



Gambar 2. Peneliti memberikan materi bioteknologi kepada kelas eksperimen (X MIA 1) melalui gambar serta video dan memberikan pre-test kepada siswa.



Gambar 3. Pembuatan produk bioteknologi berupa Eco-enzyme



Gambar 4. Foto bersama siswa kelas eksperimen (X MIA 1) dengan produk hasil bioteknologi



Gambar 5. Peneliti memberikan materi bioteknologi kepada kelas kontrol (X MIA 2) menggunakan metode konvensional dan sekaligus dengan pengisian angket kreativitas siswa

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Mata pelajaran : Biologi
 Kelas/semester : X/Genap
 Materi Pembelajaran : Bioteknologi
 Alokasi Waktu : 4 × 45 menit
 Jumlah Pertemuan : 2 kali pertemuan
 Tahun Pelajaran : 2024/2025

A. Kompetensi Inti (KI)

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

B. Kompetensi Dasar (KD) :

No	Kompetensi Dasar Pengetahuan
3.10	Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia
No	Kompetensi Dasar Keterampilan
4.10	Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan scientific methoda (metode ilmiah).

C. Indikator Pembelajaran :

KD Pengetahuan	No	Indikator Pembelajaran Pengetahuan
3.10	3.10.1	Memahami konsepsi dasar bioteknologi
	3.10.2	Menguraikan jenis-jenis bioteknologi
	3.10.3	Menganalisis prinsip kerja bioteknologi konvensional dan modern
	3.10.4	Menganalisis perbedaan prinsip kerja bioteknologi konvensional dan modern
KD Keterampilan	No	Indikator Pembelajaran Keterampilan
4.10	4.10.1	Membuat produk bioteknologi konvensional
	4.10.2	Menyajikan laporan hasil pembuatan produk bioteknologi konvensional

Materi Pembelajaran :

- ✓ Bioteknologi
- ✓ Macam-macam bioteknologi
- ✓ Bioteknologi konvensional
- ✓ Bioteknologi modern
- ✓ Produk bioteknologi

Metode Pembelajaran :

- ✓ Pendekatan : Saintifik
- ✓ Metode : Diskusi, tanya, jawab, eksperimen
- ✓ Model Pembelajaran : *Project Based Learning* (PJBL)

Alat dan media :

- ✓ Alat : Laptop, spidol, papan tulis, infokus
- ✓ Media : LKPD, lembar kerja pratikum

Sumber Belajar :

- ✓ Bahan ajar
- ✓ Gambar
- ✓ Video
- ✓ LKPD
- ✓ Buku teks biologi

D. Kegiatan Pembelajaran :

No	Indikator Pencapaian Pembelajaran
3.10.1	Memahami konsepsi dasar bioteknologi
3.10.2	Menguraikan jenis-jenis bioteknologi
3.10.3	Menganalisis prinsip kerja bioteknologi konvensional dan modern
3.10.4	Menganalisis perbedaan prinsip kerja bioteknologi konvensional dan modern

A. PENDAHULUAN

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi waktu
KEGIATAN PENDAHULUAN	
Orientasi ✓ Guru memberi salam, dilanjutkan dengan meminta salah seorang peserta didik memandu do'a, selanjutnya guru menanyakan "kabar" kepada peserta didik, dengan memberikan sebuah pertanyaan, "Bagaimana kabar ananda pada hari ini" ? ✓ Guru mengecek tentang kehadiran peserta didik ✓ Guru mengkondisikan peserta didik untuk belajar seperti kesiapan fisik dan psikis. Apersepsi Guru memberikan apersepsi dengan memberi pertanyaan "coba ananda perhatikan gambar yang ibu sajikan ini"   Gambar 1. Singkong rebus Gambar 2. Tape singkong	10 menit
✓ Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi kepada peserta didik ✓ Guru menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan.	

B. KEGIATAN INTI

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
KEGIATAN INTI	
Penomoran ✓ Guru mengelompokkan peserta didik kedalam beberapa kelompok yang beranggotakan 3 sampai 4 orang ✓ Setiap anggota diberi nomor 1 sampai nomor 4 ✓ Guru membagikan LKPD kepada peserta didik	65 menit
Pembuatan proyek ✓ Alat Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah: 1. Wadah plastik 2. Pisau ✓ Bahan Adapun bahan yang digunakan dalam proses pembuatan ecoenzim ini adalah: 1. Sampah organik berupa sisa buah-buahan yaitu kulit jeruk. 2. Gula merah 3. Air bersih ✓ Prosedur Kerja 1. Membersihkan wadah dari sisa sabun/bahan kimia (Wadah yang digunakan memiliki tutup bermulut lebar, bisa besar/kecil, berbahan plastik, tidak bermulut sempit karena rentan meledak, dan tidak berwadah kaca karena rentan pecah). 2. Ukur volume wadah. 3. Masukkan air bersih sebanyak 60% dari volume wadah. 4. Masukkan gula sesuai takaran yaitu 10% dari berat air. 5. Masukkan potongan sisa buah dan sayur sebesar 30% dari berat air, lalu aduk rata. 6. Tutup rapat dan beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen. 7. Selama 1 minggu pertama, buka tutup wadah untuk membuang gas. 8. Aduk pada hari ke-7, hari ke-14, hari ke-23, dan hari ke-30.	

✓ Lokasi penyimpanan eco-enzyme yang baik: 1. Tidak terkena sinar matahari langsung. 2. Memiliki sirkulasi udara yang baik. 3. Jauh dari wifi, wc, tong sampah, tempat pembakaran sampah dan bahan kimia. Berdiskusi dalam Kelompok ✓ Peserta didik membaca beberapa literature untuk menemukan jawaban pertanyaan LKPD tentang konsepsi, jenis dan perbedaan prinsip bioteknologi melalui pertanyaan yang ada di dalam LKPD ✓ Peserta didik berdiskusi untuk menemukan jawaban yang tepat melalui sumber secara teliti ✓ Peserta didik bekerja sama dalam kelompok untuk menyajikan jawaban LKPD ✓ Guru mengundi nomor yang akan tampil pada diskusi kelas ✓ Guru meminta peserta didik yang nomornya terpilih mengangkat tangan dan siapa yang paling cepat mengangkat tangan, maka akan diberikan point serta diberikan kesempatan pertama untuk menjawab pertanyaan tersebut ✓ Peserta didik tampil menjelaskan hasil diskusinya mengenai pertanyaan pada LKPD ✓ Guru memberikan penguatan pada setiap jawaban dari peserta didik	
---	--

C. PENUTUP

Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
KEGIATAN PENUTUP	
✓ Guru membimbing peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran ✓ Guru memberikan kuis untuk menguji kemampuan peserta didik ✓ Guru mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan peserta didik sebagai bahan portofolio ✓ Guru merefleksikan pembelajaran pada hari ini dengan menanyakan pada peserta didik kendala-kendala apa saja yang dialami selama pembelajaran ✓ Guru memberikan Reward kepada peserta didik yang aktif dalam pembelajaran ✓ Guru memberikan tugas rumah untuk mempelajari materi selanjutnya (materi peranan bioteknologi dan dampaknya penerapan bioteknologi) ✓ Guru bersama peserta didik menutup pembelajaran dengan mengucapkan Hamdallah dan salam.	15 menit

D. MATERI PEMBELAJARAN

Biologi berasal dari bahasa latin, yaitu bio (hidup), tekno (penerapan) dan logos (ilmu), artinya ilmu yang mempelajari tentang penerapan prinsip-prinsip biologi. Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari tentang pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa. Perkembangan bioteknologi tidak hanya didasari pada biologi semata, tetapi juga pada ilmu-ilmu terapan dan murni lainnya, seperti biokimia (proses kimia pada makhluk hidup), biologi molekuler, mikrobiologi (tentang mikroba dan jasad renik), genetika (pewarisan sifat), kimia, matematika dan lain sebagainya.

Di masa lalu bioteknologi dilakukan secara sederhana, contoh:

- Dibidang teknologi pangan adalah pembuatan bir, roti, maupun keju yang sudah dikenal sejak abad ke -19, pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas-varietas baru dibidang pertanian, serta pemuliaan dan reproduksi pada hewan.
- Dibidang medis, penerapan bioteknologi dimasa lalu dibuktikan antara

lain dengan penemuan vaksin, antibiotik dan hormone insulin walaupun masih dalam jumlah yang sangat terbatas akibat proses fermentasi yang tidak sempurna. Perubahan signifikan terjadi setelah penemuan biorektor (mikroorganisme melakukan fermentasi) oleh Louis Pasteur (sehingga dikenal sebagai bapak bioteknologi).

Perkembangan bioteknologi secara modern terjadi setelah penemuan struktur DNA. Penemuan ekspresi gen, gen, enzim pemotong DNA, menciptakan DNA rekombinan dengan menggabungkan DNA dari dua organisme yang berbeda dan cloning, yang merupakan contoh bioteknologi modern. Bioteknologi modern merupakan manipulasi atau rekayasa DNA (gen) selain memanfaatkan mikrobiologi dan biokimia.

Perbedaan bioteknologi konvensional dengan bioteknologi modern

No	Bioteknologi Konvensional	Bioteknologi modern
1	Memanfaatkan mikroba, proses kimia dan proses genetiknya secara alami tanpa adanya rekayasa/manipulasi	Memanfaatkan sel makhluk hidup atau komponen selulernya saja
2	Melibatkan peran mikroorganisme secara utuh	Memanfaatkan sel makhluk hidup atau komponen selulernya saja
3	Tanpa didasari prinsip ilmiah	Menggunakan prinsip-prinsip ilmiah
4	Berdasarkan keterampilan yang diwariskan	Hasilnya mengkaji disiplin ilmu yang mendalam
5	Tidak diproduksi secara masal	Di produksi secara masal
6	Kualitas belum terjamin	Kualitas terjamin

Bioteknologi dapat digolongkan menjadi 2 yaitu sebagai berikut :

A. Bioteknologi konvensional/tradisional

Aplikasi bioteknologi konvensional mencakup aspek pada kehidupan manusia, seperti :

1. Pangan, contohnya antara lain :
 - ✓ Tempe, dibuat dari kacang kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus sp.*
 - ✓ Oncom, dibuat dari ampas kedelai dengan menggunakan *Neurospora sitophila*
 - ✓ Tapai ketan dibuat dari beras dengan menggunakan khamir *Saccharomyces cereviceae*
 - ✓ Kecap dibuat dari kacang kedelai dengan menggunakan jamur

Aspergillus sp.

2. Pertanian, contohnya antara lain :
 - ✓ Hidroponik, merupakan cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat menanam tanaman
 - ✓ Tanaman jenis mustard alami yang diseleksi oleh manusia yang menghasilkan tanaman brokoli, kubis, kembang kol dan lain sebagainya.
3. Peternakan, contohnya antara lain :
 - ✓ Domba ankon, merupakan domba berkaki pendek dan bengkok sebagai hasil mutasi alami
 - ✓ Sapi jersey, merupakan yang disekresi oleh manusia agar menghasilkan susu dengan kandungan krim yang banyak.
4. Kesehatan dan pengobatan, contohnya antara lain :
 - ✓ Antibiotik, yang digunakan untuk pengobatan, di isolasi dari bakteri dan jamur
 - ✓ Vaksin, merupakan mikroorganisme atau bagian mikroorganisme yang toksiknya telah di matikan sehingga dapat bermanfaat untuk meningkatkan imunitas atau sistem kekebalan tubuh.

B. Bioteknologi modern

Aplikasi bioteknologi modern mencakup aspek berbagai kehidupan manusia, diantaranya yaitu :

1. Pangan, contohnya antara lain :
 - ✓ Buah tomat hasil manipulasi genetik sehingga tanaman tahan lama, tidak cepat matang serta membusuk
 - ✓ Kentang yang telah mengalami mutasi genetik sehingga kadar pati dari kentang dapat meningkat 20 % dari kentang biasa
2. Pertanian, contohnya antara lain :
 - ✓ Tanaman kedelai tengger dan kedelai hijau camar yang berumur pendek dengan produktivitas yang sangat tinggi, dapat diperoleh dari radiasi seleksi biji-biji kedelai
 - ✓ Tanaman jagung dan kapas yang resisten terhadap serangan penyakit gen tertentu
 - ✓ Hidroponik berasal dari kata bahasa Yunani hydro yang berarti air dan ponos yang berarti bekerja. Hidroponik artinya pengerjaan air atau bekerja dengan air. Metode yang digunakan dalam hidroponik, antara lain metode kultur air (menggunakan media air), metode kultur pasir (menggunakan media pasir) dan metode porous (menggunakan media kerikil, pecahan batu bata dan lain sebagainya). Bahan dasar yang dibutuhkan tanaman adalah air

Beberapa keuntungan bercocok tanam dengan system hidroponik :

- ✓ Tanaman dapat dibudidayakan pada segala tempat
- ✓ Resiko kerusakan tanaman karena banjir, kurang air dan erosi tidak ada
- ✓ Lahan tidak perlu yang terlalu luas.
- ✓ Pertumbuhan tanaman lebih cepat
- ✓ Bebas dari hama penyakit
- ✓ hasilnya berkualitas tinggi
- ✓ dapat menghemat biaya perawatan

Jenis tanaman yang telah banyak dipopulerkan untuk hidroponik antara lain :

- ✓ tanaman hias yaitu Philodendron, Dracaena, Aglonema dan Spatyphilum
- ✓ sayuran yang dapat dihidroponik antara lain : tomat, paprika, mentimun, selada, sawi, kangkung dan bayam
- ✓ buah yang dapat dihidroponikan antara lain : jambu air, melon, kedondong Bangkok dan belimbing

3. Peternakan, contohnya antara lain :

- ✓ Pembelahan pada embrio secara fisik mampu akan menghasilkan kembar identik pada domba, sapi, babi dan kuda
- ✓ Ternak unggul hasil dari manipulasi genetik, contohnya unggul pada daging dan susu

4. Kesehatan dan pengobatan, contohnya antara lain :

- ✓ Hormone pertumbuhan Somatotropin yang dihasilkan oleh *Escheria coli*
- ✓ Manipulasi produksi vaksin dengan menggunakan *Escheria coli* agar lebih efisien

Bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern umumnya menggunakan mikroorganisme seperti bakteri dan khamir (kapang) dengan alasan sebagai berikut antara lain :

1. Pertumbuhan sangat cepat
2. Sel-sel memiliki kandungan protein yang sangat tinggi
3. Dapat menggunakan produk sisa sebagai substratnya, seperti dari limbah pertanian
4. Menghasilkan produk yang tidak toksik
5. Sebagai organisme hidup, reaksi biokimianya dikontrol oleh enzim organisme itu sendiri, sehingga tidak memerlukan tambahan reaktan dari luar.

Pemanfaatan mikroorganisme telah digunakan pada bioteknologi konvensional maupun bioteknologi modern. Diantaranya telah dapat digunakan dalam bidang

pangan, obat-obatan, pembasmi hama tanamn, pencemaran dan pemisahan logam dari biji logam.

Mengetahui:
Guru Biologi
SMA Negeri 1 Singkil Utara

Aceh Singkil, 24 Februari 2024
Peneliti

Rina Mailani, S.Pd
Nip.198305282008032001

Asti Dayani

Lampiran 3. Angket Kreativitas Siswa

ANGKET KREATIVITAS SISWA

Nama :

Kelas :

Petunjuk:

1. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda centang (✓) untuk setiap pernyataan berdasarkan pada penilaian siswa yaitu:

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

R : Ragu-ragu

S : setuju

SS : Sangat Setuju

2. Pernyataan yang dianggap kurang baik, harap beri saran dan perbaikan di bawah tabel ini.

No	Aspek Kreativitas	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				SS	S	R	TS	STS
1	Sering mengajukan pertanyaan Semangat mengikuti pelajaran Membaca buku sebelum pembelajaran berlangsung	Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi	Saya biasanya hanya mengemukakan satu jawaban dari sebuah pertanyaan karena saya merasa jawaban lain sama saja.					
			Saya senang menanggapi pertanyaan guru maupun pertanyaan teman.					
			Dalam memperkuat gagasan, saya menggunakan buku sebagai literatur					
2	Mencatat hal-hal yang penting Menjelaskan penjelasan dari guru Senang dengan pembelajaran menggunakan metode yang baru	Memiliki suatu kepercayaan diri pada peserta didik	Jika guru memberikan tugas resume, maka saya hanya mencatat poin-poin yang menurut saya penting saja.					
			Ketika guru menjelaskan secara lisan materi bioteknologi, saya dapat menjelaskan kembali apa saja penjelasan yang disampaikan oleh guru tersebut.					
			Saya senang memikirkan dan mencoba cara-cara baru yang saya anggap praktis untuk					

No	Aspek Kreativitas	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				SS	S	R	TS	STS
			menyelesaikan tugas bioteknologi					
3	Dapat menghubungkan kejadian yang satu dengan yang lain Yakin dengan kebenaran pendapat diri sendiri, dan akan merubah jika mendapatkan kritikan dari teman-teman sekelas Berfikir dan menelaah terlebih dahulu sebelum menuliskan hal-hal yang penting	Siswa mempunyai ketekunan yang tinggi	Pada saat mengerjakan tugas biologi, saya mampu menghubungkan antara masalah yang satu dengan masalah yang lainnya.					
			Saya biasanya menyelesaikan masalah dengan pendapat saya sendiri, tapi jika cara penyelesaian teman yang lain lebih berhasil maka saya juga menggunakan cara tersebut.					
			Jika saya tidak puas dengan keterangan pada waktu mengikuti pelajaran biologi, maka saya berusaha mencari keterangan pada pertemuan berikutnya.					
4	Bertanya satu atau dua kali Lebih dari dua kali bertanya dalam sebuah pembelajaran	Siswa berani dalam mengemukakan suatu pendapat	Saya biasanya mengemukakan pendapat beserta alasannya.					
			Saya sering mengajukan pertanyaan kepada guru walaupun siswa lain menganggapnya lucu atau tidak perlu					
			Saya biasanya mengutarakan pendapat yang berbeda dari yang lain					
5	Mencetuskan masalah, gagasan atau hal-hal yang tidak terfikirkan oleh orang lain Menciptakan ide-ide atau hasil karya yang berbeda dan betul-betul baru	Siswa memiliki kemampuan daya imajinasi yang tinggi	Bila guru biologi memberikan gambar, cerita atau masalah, maka saya dapat memberikan penafsiran yang beragam terhadap soal gambar, cerita atau masalah tersebut					
			Dalam membahas atau mendiskusikan suatu masalah, saya selalu mempunyai tanggapan yang berbeda dengan apa yang diungkapkan oleh teman saya					

No	Aspek Kreativitas	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				SS	S	R	TS	STS
			Pada saat mengerjakan tugas materi bioteknologi, saya mampu memikirkan cara untuk menyelesaikan yang tidak pernah terfikirkan oleh orang lain					

Indikator kreativitas diadopsi dari (Puspita, 2018)

Lampiran 4 Rubrik Kreativitas Siswa

No	Aspek yang diamati	Skala	Deskripsi Indikator	Skor
1.	Elaborasi	Sangat Baik	Siswa terampil dalam memilih dan menggunakan bahan, kreatif dalam mengembangkan ide.	4
		Baik	Siswa terampil dalam memilih dan menggunakan bahan, tidak kreatif dalam mengembangkan ide	3
		Cukup	Siswa terampil dalam memilih bahan, tidak terampil dalam menggunakan bahan, dan tidak kreatif dalam mengembangkan ide	2
		Kurang	Siswa tidak terampil dalam memilih dan menggunakan bahan, dan tidak kreatif dalam mengembangkan ide	1
2.	Kelancaran	Sangat Baik	Siswa sudah mampu menuliskan banyak gagasan materi dengan mudah dipahami dan rapi	4
		Baik	Siswa sudah mampu menuliskan banyak gagasan materi dengan mudah dipahami namun kurang rapi	3
		Cukup	Kalimat yang digunakan siswa sederhana, susah dipahami dan kurang rapi	2
		Kurang	Kalimat yang digunakan siswa tidak tepat, penulisan kalimat tidak rapi dan tidak lengkap	1
		Sangat Baik	Siswa sangat mampu membuat proyek dan sudah terlihat unik, tanpa meniru	4

3.	Keaslian		tema	
		Baik	Siswa mampu membuat proyek dan sudah terlihat unik, sebagian kecil masih meniru teman	3
		Cukup	Siswa mampu membuat proyek dan belum terlihat unik, dan sebagian besar masih meniru tema	2
		Kurang	Siswa belum mampu membuat proyek	1
4.	Keluwesannya	Sangat Baik	Imajinasi siswa membuat proyek yang dihasilkan sesuai dengan permasalahan dan keserasian dalam penempatan objek sangat terlihat	4
		Baik	Imajinasi siswa membuat proyek yang dihasilkan sesuai dengan permasalahan dan keserasian dalam penempatan objek sudah terlihat	3
		Cukup	Imajinasi siswa membuat proyek yang dihasilkan sesuai dengan permasalahan dan keserasian dalam penempatan objek mulai terlihat	2
		Kurang	Siswa belum mampu mengembangkan Imajinasinya dalam membuat proyek	1

Lampiran 5 Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Lembar Observasi Aktivitas Guru

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singkil Utara
Kelas/Semester : X/Genap
Pertemuan : I dan 2
Nama Guru : Asti Dayani
Nama Observer : Rina Mailani, S.Pd

A. Pengantar

Kegiatan observasi yang dilakukan bertujuan untuk mengamati kegiatan pembelajaran di kelas dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Jadi, aktivitas yang perlu diperhatikan adalah kegiatan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

B. Petunjuk :

Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai menurut pilihan Bapak/Ibu sesuai dengan pedoman penilaian rubrik

C. Lembar Pengamatan

No	Langkah-langkah model <i>project based learning</i>	Aspek yang diamati	Rentang Nilai				
			1	2	3	4	5
1.		Pendahuluan: Kemampuan guru membuka pelajaran (memberi salam dan berdoa).					√
2.		Kemampuan guru mengecek kesiapan siswa dan mengabsen siswa.				√	
3.		Kemampuan guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan pengalaman awal siswa (apersepsi).				√	
4.		Kemampuan guru menyampaikan tujuan pembelajaran				√	

5.		Kegiatan Inti: Kemampuan Guru menunjukkan gambar dan menjelaskan materi tentang bioteknologi dan produk hasil bioteknologi berupa Eco-enzyme					√
6.	Penentuan Proyek	Kemampuan guru memberi pertanyaan yang memancing siswa untuk berpikir kreatif.				√	
7.		Kemampuan guru dalam memaparkan topik yang akan dikaji tentang produk hasil bioteknologi berupa eco-enzyme				√	
8.		Kemampuan guru dalam membagikan LKPD, bahan bacaan serta alat dan bahan untuk membuat proyek (pembuatan eco-enzyme) pada tiap-tiap kelompok				√	
9.	Menyusun Perencanaan Proyek	Kemampuan guru dalam mengarahkan siswa untuk memastikan agar proyek dapat dikerjakan berdasarkan ketersediaan bahan dan sumber belajar yang ada				√	
10.	Memonitor Pembuatan Proyek	Kemampuan guru dalam menuliskan jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek.				√	
		Kemampuan guru					

11.		dalam melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan proyek yang akan dibuat.				√	
12.		Kemampuan guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan berkeliling serta mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan.				√	
13.	Uji Coba Hasil Proyek	Kemampuan guru dalam membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil dari proyek yang telah dibuat.			√		
14.	Evaluasi	Kegiatan Penutup: Kemampuan guru dalam menyimpulkan serta penguatan yang berkaitan dengan materi bioteknologi.			√		
15.		Guru menyampaikan pesan moral.					√
16.		Kemampuan guru menutup pembelajaran.				√	
17.		Penerapan model <i>Project based learning</i> dalam proses pembelajaran.					√
Jumlah			70				
Kategori			Baik				

Keterangan:

1. Tidak baik : 30-39
2. Kurang : 40-45
3. Cukup : 56-65
4. Baik : 66-79
5. Baik sekali : 80-100

D. *Saran dan komentar Pengamat*

.....

.....

.....

Aceh Singkil, 26 Februari 2024

Pengamat,



Rina Mailani, S.Pd

Lembar Observasi Aktivitas Siswa (Pertemuan I)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singkil Utara

Kelas/Semester : X/Genap

Pertemuan : I dan II

Nama Guru : Asti Dayani

Nama Observer: Asti Dayani

A. Pengantar

Kegiatan observasi yang dilakukan bertujuan untuk mengamati kegiatan pembelajaran di kelas dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Jadi, aktivitas yang perlu diperhatikan adalah kegiatan siswa dalam melaksanakan pembelajaran

B. Petunjuk :

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai menurut pilihan Bapak/Ibu sesuai dengan pedoman penilaian rubrik

C. Lembar Pengamatan

No	Langkah-langkah model <i>project based learning</i>	Aspek yang diamati	Rentang Nilai				
			1	2	3	4	5
1.		Pendahuluan: • Siswa menjawab salam				✓	
2.		• Siswa berdoa (untuk mengawali kegiatan pembelajaran).					✓
3.		• Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan Pembelajaran			✓		
4.		Kegiatan Inti : • Siswa mengamati gambar/media tentang materi bioteknologi				✓	
5.	Perencanaan Proyek	• Siswa menjawab pertanyaan dari guru.			✓		
6.		• Siswa mengidentifikasi permasalahan yang terikat dengan topik yang dikaji.			✓		
7.	Membuat Perencanaan	• Siswa bersama kelompok mengidentifikasi perencanaan proyek terkait dengan penyelesaian permasalahan yang diidentifikasi.			✓		

8.		Siswa menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek.				√	
9.	Menyusun Jadwal	Siswa menyepakati Jadwal yang diberikan guru.				√	
10.	Memonitor Pembuatan Proyek	Kelompok dapat membuat proyek/karya dengan memahami konsep yang terkait dengan materi bioteknologi berupa hasil produk bioteknologi yaitu eco-enzyme.			√		
11.		Siswa mengerjakan proyek secara optimal dan bekerja secara efektif dan efisien dalam kelompok.			√		
12.	Uji Coba Hasil Proyek	Siswa mempresentasikan hasil pembuatan proyek yang telah mereka buat			√		
13.	Evaluasi	Kegiatan Penutup: Siswa menarik kesimpulan atau rangkuman hasil belajar.			√		
14.		Siswa bertanya jawab tentang materi yang telah dipelajari (untuk mengetahui ketercapaian materi).			√		
15.		Siswa mendengarkan guru memberikan pesan belajar dan pesan moral.			√		
16.		Siswa berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.					√
Jumlah			56				
Kategori			Cukup				

Keterangan:

1. Tidak baik : 30-39
2. Kurang : 40-45
3. Cukup : 56-65
4. Baik : 66-79
5. Baik sekali : 80-100

D. Saran dan komentar Pengamat

.....

.....

.....

.....

.....

Aceh Singkil, 24 Februari
2024
Peneliti,

Asti Dayani
NIM: 20117011

Lembar Observasi Aktivitas Siswa (Pertemuan II)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Singkil Utara
Kelas/Semester : X/Genap
Pertemuan : I dan II
Nama Guru : Asti Dayani
Nama Observer : Asti Dayani

A. Pengantar

Kegiatan observasi yang dilakukan bertujuan untuk mengamati kegiatan pembelajaran di kelas dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Jadi, aktivitas yang perlu diperhatikan adalah kegiatan siswa dalam melaksanakan pembelajaran

B. Petunjuk :

Berilah tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai menurut pilihan Bapak/Ibu sesuai dengan pedoman penilaian rubrik

C. Lembar Pengamatan

No	Langkah-langkah model <i>project based learning</i>	Aspek yang diamati	Rentang Nilai				
			1	2	3	4	5
1.		Pendahuluan: Siswa menjawab salam					✓
2.		Siswa berdoa (untuk mengawali kegiatan pembelajaran).					✓
3.		Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan Pembelajaran				✓	
4.		Kegiatan Inti : Siswa mengamati gambar/media tentang materi bioteknologi					✓
5.	Perencanaan Proyek	Siswa menjawab pertanyaan dari guru.				✓	

6.		Siswa mengidentifikasi permasalahan yang terikat dengan topik yang dikaji.			√		
7.	Membuat Perencanaan	Siswa bersama kelompok mengidentifikasi perencanaan proyek terkait dengan penyelesaian permasalahan yang diidentifikasi.				√	
8.		Siswa menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek.					√
9.	Menyusun Jadwal	Siswa menyepakati Jadwal yang diberikan guru.				√	
10.	Memonitor Pembuatan Proyek	Kelompok dapat membuat proyek/karya dengan memahami konsep yang terkait dengan materi bioteknologi berupa hasil produk bioteknologi yaitu eco-enzyme.				√	
11.		Siswa mengerjakan proyek secara optimal dan bekerja secara efektif dan efisien dalam kelompok.				√	
12.	Uji Coba Hasil Proyek	Siswa mempresentasikan hasil pembuatan proyek yang telah mereka buat.				√	
13.	Evaluasi	Kegiatan Penutup: Siswa menarik kesimpulan atau rangkuman hasil belajar.			√		
14.		Siswa bertanya jawab tentang materi yang telah dipelajari (untuk mengetahui ketercapaian materi).				√	

15.		Siswa mendengarkan guru memberikan pesan belajar dan pesan moral.				√	
16.		Siswa berdoa untuk mengakhiri pembelajaran.					√
Jumlah			67				
Kategori			Baik				

Keterangan:

1. Tidak baik : 30-39
2. Kurang : 40-45
3. Cukup : 56-65
4. Baik : 66-79
5. Baik sekali : 80-100

D. Saran dan komentar Pengamat

.....

.....

.....

.....

.....

Aceh Singkil, 26 Februari 2024
Peneliti,

Asti Dayani
NIM: 20117011

Lampiran 6 Surat Rekomendasi Izin Penelitian



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ABULYATAMA

Jalan Dlang Birtang Lanta Km. 8,5 Telp. (0651) 23695 - 21255 Fax. (0651) 21255 Lampoh Kenda Aceh Besar - 23272

SURAT REKOMENDASI IZIN PENELITIAN

Sehubungan dengan usaha mencari data untuk penelitian tugas akhir bagi mahasiswa berikut:

Nama : Asti Dayuni

NIM : 20117011

Prodi : Pendidikan Biologi

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING
UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA DI SMA NEGERI 1
SINGKIL UTARA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI

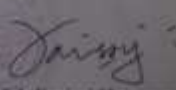
Lokasi : SMA Negeri 1 Singkil Utara

Waktu : Februari 2024

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, memberikan rekomendasi bagi mahasiswa tersebut
untuk mendapatkan izin penelitian.

Demikian rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk mendapat pemrosesan
selanjutnya.

Lampoh Kenda, 12 Februari 2024
Ketua Program Studi



Syarifah Farissi Hamama, S.Si, M.Ed

Lampiran 7 Surat Keterangan Pembimbing

 UNIVERSITAS ABULYATAMA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN	
SURAT KEPUTUSAN No. 030 TAHUN 2024	
DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS ABULYATAMA	
MENIMBANG	1. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan tugas-tugas Tridarma Perguruan Tinggi perlu mendayagunakan dosen-dosen Tetap Kopertis, Dosen Tetap Yayasan dan Dosen Luar Biasa di Program Studi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama 2. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan aspek pendidikan dan pengajaran perlu menugaskan dosen-dosen Tetap Kopertis, Dosen Tetap Yayasan dan Dosen Luar Biasa untuk membimbing Penelitian/Skripsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi 3. bahwa nama personalia tersebut di bawah ini dianggap cukup mampu dan relevan untuk tugas tersebut dan perlu dibentuk susunan personalia team pembimbing/
MENGINGAT	1. Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas 2. Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen 3. Undang-Undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Perguruan Tinggi 4. Kepmennekorbid. Waspan No.38/KEP/MK.WASPAN/8/1999 tentang PAK Dosen 5. Statuta Universitas Abulyatama tahun 2012 6. Kalender Akademik Universitas Abulyatama Tahun 2022/2023
MEMPERHATIKAN	1. Buku Panduan Akademik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama 2. Usulan susunan personalia team pembimbing dari Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
MEMUTUSKAN	
MENETAPKAN :	
Pertama	Nama : Asti Dayani Nim : 19117011 Program Studi : Pendidikan Biologi Judul Skripsi : "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA DI SMA NEGERI 1 SINGKIL UTARA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI"
Kedua	Susunan personalia Team Pembimbing tersebut di atas
	Pembimbing I : Drs. Zamzami, M.Si
	Pembimbing II : Maulida, M.Pd
Ketiga	Tugas Team adalah untuk membimbing Skripsi mahasiswa tersebut dan melaporkan hasilnya kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Keempat	1. Surat Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan 2. Apabila pihak pembimbing tidak bersedia, maka Ketua Program Studi berhak menggantikan dengan pembimbing yang lain 3. ~~Gesara gesara akan diijah sebagaimana mestinya apabila dalam~~

Lampiran 8 Surat Keterangan Mohon Izin Penelitian



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS ABULYATAMA

Jln. Blang Bintang Lama Km.8-5 Telp.(0651) 23699-34488 Lompoh Keude Aceh Besar- 23372

Nomor	036.02.05
Lampiran	-
Perihal	Mohon Izin Penelitian
Kepada Yth.	Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Aceh Singkil di Tempat

Dengan Hormat,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama Aceh, dengan ini memohon kepada Bapak agar dapat kiranya memberikan bantuan kepada mahasiswa yang tersebut namanya dibawah ini :

N a m a	Asti Dayani
N P M	19117011
Program Studi	Pendidikan Biologi

Untuk melakukan penelitian dan mengumpulkan data pada SMA Negeri 1 Singkil Utara Kabupaten Aceh Singkil dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studinya pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama

Adapun yang menjadi judul skripsi adalah : "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA DI SMA NEGERI 1 SINGKIL UTARA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI"

Demikian harapan kami atas bantuan dan kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Banda Aceh, 12 Februari 2024

Wakil Dekan



Puji Lina Widiya, S.Pd.I, M.Pd
NIDN. 0124058501

Lampiran 9 Rekomendasi Dinas Pendidikan



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS WILAYAH KOTA SUBULUSSALAM DAN KAB. ACEH SINGKIL
 Jalan Pendidikan Nomor 1 Ketapang Indah, Singkil Utara, Aceh Singkil. Kode Pos 24785
 e-mail : cdp.as19@gmail.com

REKOMENDASI
 Nomor : 421.5/V/ III /2024

Menindaklanjuti Surat Universitas Abulyatama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Nomor: 036.02.05 perihal Keizinan Penelitian Mahasiswa atas nama:

Nama : **Asti Dayani**
 NPM : 20117011
 Tempat/Tgl Lahir : Aceh Singkil, 15 Juli 2002
 Semester/Jurusan : Ganjil 2023/2024
 Alamat : Jl. Ayahanda Gosong Telaga Selatan

Pada prinsipnya kami tidak keberatan dan memberikan **Izin Penelitian Ilmiah (Mengumpulkan Data Skripsi)** kepada nama yang tersebut diatas dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Penerapan model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan kreativitas siswa di:**

1. SMA Negeri 1 Singkil Utara;

Demikian surat Rekomendasi ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Singkil Utara, 16 Februari 2024
 Kepala Cabang Dinas Pendidikan
 Wilayah Kota Subulussalam dan
 Kabupaten Aceh Singkil


ANTONI BERAMPU, S.Pd., M.Pd
 PEMBINA TK. I
 NIP.19780327-200604 1 007

Tembusan:

1. Kepala Dinas Pendidikan Aceh;
2. Kepala SMAN 1 Singkil Utara;
3. Arsip.

Lampiran 10 Surat Izin Penelitian

	PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 SINGKIL UTARA Jl. Singkil – Rimo Km 17 Kabupaten Aceh Singkil Kode Pos 24785 Email : smansasikut@gmail.com	
<u>Singkil Utara, 19 Februari 2024</u>		
Nomor : 422 / <u>040</u> / 2024 Lampiran : - Perihal : <u>Izin Penelitian</u>	Yang terhormat, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Abulyatama Di <u>Aceh Besar</u>	
Sehubungan dengan Surat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Universitas Abulyatama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Nomor : 036.02.05 Tanggal 12 Februari 2024 Perihal Permohonan Izin Penelitian. Dengan hal tersebut diatas Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Singkil Utara menerima mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian sebagai syarat untuk membuat tugas akhir penelitian, yaitu:		
Nama : NPM : Program Studi : Tempat/Tanggal Lahir : Alamat : Judul Skripsi :	ASTI DAYANI 19117011 Pendidikan Biologi Aceh Singkil, 15 Juli 2002 Jalan Ayahanda Desa Gosong Telaga Selatan Kec. Singkil Utara Kab. Aceh Singkil Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA Negeri 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi	
Demikian surat Izin Penelitian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.		
 Kepala Sekolah, <u>SABRI KATI, S.Pd</u> 10602 199801 2 001		

Lampiran 11 Surat Keterangan Telah Melakukan Pengumpulan Data



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
 SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 SINGKIL UTARA
 Jl. Singkil – Rimo Km 17 Kabupaten Aceh Singkil Kode Pos 24785
 Email : smanssikut@gmail.com



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENGUMPULAN DATA
 Nomor : 421.3/051/ 2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Singkil Utara menerangkan :

Nama	: ASTI DAYANI
NPM	: 19117011
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Tempat/Tanggal Lahir	: Aceh Singkil, 15 Juli 2002
Semester	: VIII (Delapan)
Alamat	: Jalan Ayahanda Desa Gosong Telaga Selatan Kec. Singkil Utara Kab. Aceh Singkil

Benar nama tersebut di atas telah selesai melakukan pengumpulan data pada SMA Negeri 1 Singkil Utara dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Abulyatama yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA Negeri 1 Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi”.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Singkil Utara, 06 Maret 2024
 Kepala Sekolah,

Sarliani, S.Pd
 NIP. 19740602 199801 2 001



BIODATA PENULIS



Nama : ASTI DAYANI
Tempat, Tanggal Lahir : Aceh Singkil, 15 Juli 2002
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Jl. Ayahanda, Gosong Telaga Selatan

Nama Orang Tua

Ayah : MURAN
Pekerjaan : Nelayan
Alamat : Jl. Ayahanda, Gosong Telaga Selatan
Ibu : MARYUNI
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Jl. Ayahanda, Gosong Telaga Selatan

Riwayat Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 2 Gosong Telaga, Tamat Tahun 2014
SMP : SMP Negeri 1 Singkil Utara, Tamat Tahun 2017
SMA : SMA Negeri 1 Singkil Utara, Tamat Tahun 2020
Perguruan Tinggi : FKIP Biologi Universitas Abulyatama Aceh, Tahun 2020
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning
Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Di SMA N 1
Singkil Utara Pada Materi Bioteknologi