



**PENGARUH PENDEKATAN STEM DENGAN MODEL  
PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
TERHADAP KETERAMPILAN KOMUNIKATIF DAN HASIL BELAJAR  
SISWA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Umi Kulsum  
NIM 160210103035**



**PENGARUH PENDEKATAN STEM DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN KOMUNIKATIF DAN HASIL BELAJAR SISWA**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Umi Kulsum**  
**NIM 160210103035**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd.

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, dan sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih sayang kepada :

1. Orang tua tercinta Ayahanda Imam Suhadi dan ibunda Sri Empiani yang tak hentinya memberikan kasih sayang, semangat, nasihat, dan motivasi baik moril dan materiil serta doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT untuk keberhasilan putrinya.
2. Kakak tercinta Muhammad Ata Saiful Millah yang selalu memberikan dukungan serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu guru dari TK hingga SMA dan seluruh dosen Progam Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan bimbingan serta nasehat dengan sepenuh hati.
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang tercinta dan selalu saya banggakan.

## MOTTO

*“ Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”*

(Terjemahan Q.S Al Insyirah:6-8)\*

*If you don't build your dream, someone will hire you to build it. (Tony Gaskins)\*\**

*Bekerja keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terdapat. (Kamato'Alien)\*\*\**

*Terasa sulit ketika aku merasa harus melakukan sesuatu. Tetapi, terasa mudah ketika menginginkannya. (Yanie Gottlier)\*\*\*\**

*Tidak ada escalator kesuksesan. Kau harus menemukannya. (Aki-tangga)\*\*\**

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Umi Kulsum

NIM : 160210103035

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pendekatan STEM Dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Komunikatif Dan Hasil Belajar Siswa” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Juni 2020

Yang menyatakan,

Umi Kulsum

NIM. 160210103035

**PENGARUH PENDEKATAN STEM  
STEM DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED  
LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN KOMUNIKATIF DAN HASIL  
BELAJAR SISWA**

Oleh:

Umi Kulsum  
NIM 160210103035

Pembimbing

## RINGKASAN

### **Pengaruh Pendekatan STEM Dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Komunikatif Dan Hasil Belajar Siswa;**

Kulsum; 160210103035; 2020; 43 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang harus dipenuhi dalam proses kehidupan. Pendidikan saat ini seharusnya dapat membangun keterampilan abad 21 diantaranya adalah keterampilan teknologi dan informasi, keterampilan kolaboratif dan keterampilan komunikatif. Kemampuan komunikatif jika ditanamkan dan dikembangkan pada diri siswa, maka akan terbentuk sumber daya manusia yang mampu mengapresiasi dirinya untuk menjadi lebih percaya diri. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterampilan komunikatif siswa perlu adanya pembelajaran yang melibatkan siswa untuk dapat membangun pengetahuannya dan mampu memecahkan suatu permasalahan. Salah satu cara dalam mengatasi hal tersebut yaitu dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Pendekatan STEM dengan model pembelajaran PBL menerapkan pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang sengaja menempatkan penyelidikan ilmiah (*Science*) dan penerapan matematika dalam konteks merancang teknologi sebagai bentuk pemecahan masalah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dan hasil belajar Biologi siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Arjasa, Jember tahun pelajaran 2020/2021.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasy eksperiment* dengan dua kelas sebagai perlakuan. Pada kelas eksperimen menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* model pembelajaran *Problem Based Learning* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pendekatan *Saintific* dengan model pembelajaran *Discovery*. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Arjasa, Jember dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas X MIPA 4 dan X MIPA 5. Pada penelitian ini dilakukan uji *Independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan rerata kedua kelas serta uji *analisis kovarian* (ANAKOVA) untuk mengetahui adanya pengaruh pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi kemampuan keterampilan komunikatif dan hasil belajar siswa. Hasil rerata kemampuan komunikasi siswa kelas eksperimen dan kontrol memiliki perbedaan nilai yaitu sebesar 76,92 pada kelas eksperimen. Sedangkan, pada kelas kontrol sebesar 68,93. Pada uji *Independent Sample t-test* didapatkan hasil signifikasi sebesar ( $p < 0,000$ ) yang artinya pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap keterampilan komunikatif siswa secara signifikan.

Data yang diperoleh pada hasil belajar siswa meliputi ranah kognitif dan psikomotor. Hasil belajar pada ranah kognitif menunjukkan selisih rerata nilai *pre-test* dan *post-test* antara kelas eksperimen dan kontrol memiliki perbedaan yaitu sebesar 22,28 pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol yaitu sebesar 9,31, yang artinya pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh secara signifikan pada hasil belajar kognitif siswa dengan probabilitas sebesar ( $p < 0,000$ ). Hasil belajar psikomotor

## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan Rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pendekatan STEM ( *Science, Technology, Engineering And Mathematics* Terhadap Keterampilan Komunikatif Dan Hasil Belajar Siswa” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ibu Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP., selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Bapak Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Mochammad Iqbal, S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Ibu Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Ibu Siti Murdijah, S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia

9. Keluarga Besar SMA Negeri 1 Arjasa yang telah mengizinkan dan menyediakan tempat untuk pelaksanaan penelitian ini.
10. Ibu Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si. dan Ibu Siti Murdiah, S.Pd.,M.Pd. selaku validator perangkat pembelajaran yang telah memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
11. Keluarga besarku, yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materi.
12. Teman-teman angkatan 2016 Pendidikan Biologi yang telah membantu dan memberikan motivasi satu sama lain;
13. Sahabat-sahabatku Tri Wahyuni Ayuningsih, Yulistighasatil Khairiyah, Unike Indiasmita, Ayu Vanisa, Aurora Dyas, Indriana Putri an Wahyu Indah yang telah memberikan semangat, doa dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini;
14. Teman-teman tim penelitian SMAJA Jamilatul Hasannah, Ayu Nur Fitri, Alamia Haque Insani, dan Nur Wilda yang telah memberikan semangat, doa dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini;
15. Teman-teman Kos Kalimantan no.46 yang telah membantu memberikan dukungan dan semangat;
16. Semua pihak yang terkait, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.  
Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....  | ii   |
| <b>MOTTO</b> .....  | iii  |
| <b>PERNYATAAN</b> .....   | iv   |
| <b>RINGKASAN</b> .....  | vi   |
| <b>PRAKATA</b> .....  | viii |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....   | x    |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....   | 1    |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....   | 1    |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....  | 3    |
| <b>1.3 Batasan Masalah</b> .....  | 3    |
| <b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....  | 3    |
| <b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....   | 3    |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....  | 6    |
| <b>2.1 Keterampilan Komunikatif</b> .....   | 6    |
| <b>2.2 Hasil Belajar</b> .....  | 8    |
| <b>2.3 Pendekatan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>)</b> ..... | 9    |
| <b>2.3.1 Pengertian Pendekatan STEM</b> .....   | 9    |
| <b>2.3.2 Manfaat Pendekatan STEM</b> .....  | 11   |
| <b>2.3.3 Macam-macam Pendekatan STEM</b> .....  | 12   |
| <b>2.4 Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i></b> .....                           | 12   |
| <b>2.5 Hipotesis</b> .....  | 15   |
| <b>2.6 Kerangka Berpikir</b> .....  | 16   |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....   | 17   |

|   |    |
|---|----|
| <b>3.6 Rancangan Penelitian</b> .....                           | 20 |
| <b>3.7 Prosedur Penelitian</b> .....                            | 21 |
| <b>3.8 Teknik Pengumpulan Data</b> .....                        | 22 |
| <b>3.9 Teknik Analisis Data</b> .....                           | 23 |
| <b>3.10 Alur Penelitian</b> .....                               | 26 |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                        | 27 |
| <b>4.1 Hasil Penelitian</b> .....                               | 27 |
| <b>4.1.1 Analisis Data Hasil Belajar Ranah Kognitif</b> .....   | 27 |
| <b>4.1.2 Analisis Data Keterampilan Komunikatif</b> .....       | 28 |
| <b>4.1.3 Analisis Data Hasil Belajar Ranah Psikomotor</b> ..... | 30 |
| <b>4.1.4 Keterlaksanaan Pembelajaran</b> .....                  | 32 |
| <b>4.2 Pembahasan</b> .....                                     | 33 |
| <b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                        | 43 |
| <b>5.1 Kesimpulan</b> .....                                     | 43 |
| <b>5.2 Saran</b> .....  | 43 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                     | 44 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....   | 50 |

**DAFTAR LAMPIRAN**

|   |     |
|---|-----|
| Lampiran 1. Matriks Penelitian.....   | 49  |
| Lampiran 2. Pedoman Pengumpulan Data.....                                     | 51  |
| Lampiran 3. Pedoman Keterlaksanaan Pembelajaran.....                          | 54  |
| Lampiran 4. Perangkat Pembelajaran.....                                       | 61  |
| Lampiran 5. Instrumen Penilaian Psikomotorik.....                             | 102 |
| Lampiran 6. Kemampuan Komunikatif.....  | 105 |
| Lampiran 7. Kisi-kisi Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .....         | 110 |
| Lampiran 8. Rubrik Penskoran Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> ..... | 124 |
| Lampiran 9. Hasil Wawancara Guru dan Siswa.....                               | 126 |
| Lampiran 10. Nilai Ulangan Tengah Semester Genap.....                         | 131 |
| Lampiran 11. Nilai Keterampilan Komunikatif.....                              | 133 |
| Lampiran 12. Nilai Hasil Ranah Kognitif.....                                  | 143 |
| Lampiran 13. Nilai Hasil Ranah Psikomotorik.....                              | 147 |
| Lampiran 14. Output Hasil Analisis Data.....                                  | 151 |
| Lampiran 15. Kegiatan Pembelajaran.....                                       | 156 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Definisi Pendekatan STEM.....                                      | 11 |
| Variabel, Parameter dan Sumber Data Penelitian.....                | 17 |
| Desain Penelitian.....   | 18 |
| Kriteria Keterampilan Komunikatif.....                             | 22 |
| Kriteria Nilai Hasil Belajar Psikomotorik.....                     | 23 |
| Hasil Uji Normalitas Nilai UTS.....                                | 25 |
| Hasil Uji Homogenitas UTS.....                                     | 26 |
| Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> .....                   | 27 |
| Hasil Uji ANAKOVA Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> ..... | 28 |
| Rerata Nilai Hasil Belajar Psikomotorik.....                       | 29 |
| Hasil Uji Independent Simple t-test Psikomotorik.....              | 30 |
| Rerata Nilai Kemampuan Komunikatif.....                            | 31 |
| Pengelompokan Nilai Komunikatif Berdasarkan Indikator.....         | 31 |
| Hasil Uji t-test Nilai Komunikatif.....                            | 32 |
| Keterlaksanaan Pembelajaran.....                                   | 33 |

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dunia pendidikan di Indonesia pada saat ini semakin berkembang, berbagai macam pembaharuan kurikulum, inovasi pembelajaran, dan pemenuhan sarana serta prasarana pendidikan. Penerapan Kurikulum 2013 akan dapat memperbaiki proses pembelajaran. Adanya kurikulum 2013 merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mengembangkan pendidikan di Indonesia yang menuntut pendidikan yang berbasis sains, teknologi, desain teknik dan matematika sehingga diharapkan dapat membantu pendidikan yang lebih baik (Utami, 2018). Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang dirancang untuk kebutuhan kompetensi abad 21. Kurikulum 2013 bermaksud untuk mengembangkan potensi dan karakter peserta didik memiliki sikap rasa ingin tahu, jujur, bertanggung jawab, logis kritis, analitis dan kreatif (Raharja, 2012).

Permasalahan saat ini yang ada di dalam pembelajaran yaitu kurangnya rasa percaya diri pada siswa dalam hal mendengarkan, berbicara dan menulis dengan berbagai media. Faktor utama yang mempengaruhi dalam diri siswa yaitu kurang rasa percaya diri terhadap diri siswa itu sendiri, sehingga menyebabkan siswa tersebut kurang dalam mengekspresikan pendapat. Jika siswa telah menunjukkan keberanian, diharapkan kemampuan berbicaranya menjadi meningkat. Menurut (Nuraeni, 2002) bahwa berbicara adalah proses penyampaian informasi dari pembicara kepada pendengar dengan tujuan terjadi perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan mendengar sebagai akibat dari informasi yang diterimanya sehingga siswa bisa menumbuhkan rasa percaya dirinya di hadapan banyak orang.

harus dicapai dalam proses pembelajaran (Mamonto, 2018). Keterampilan komunikatif digunakan dalam pembelajaran pada siswa untuk memperoleh kesempatan sebanyak mungkin dalam hal berkomunikasi secara lisan maupun tulisan (Utami, 2007). Dengan menguasai keterampilan berbicara, peserta didik akan mampu mengekspresikan pikiran dan perasaannya secara cerdas sesuai konteks dan situasi pada saat berbicara. Keterampilan berbicara membentuk generasi masa depan yang kreatif sehingga mampu melahirkan tuturan atau ujaran yang komunikatif (Mamonto, 2018).

Proses pembelajaran juga dipadukan dengan adanya pendekatan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 adalah pendekatan STEM (Gustiani, 2017). Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik atau rekayasa, dan matematika (Ismayani, 2016). Melalui pendekatan STEM diharapkan peserta didik memiliki 2 keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi (Winarni, 2016). Pendekatan STEM telah menjadi topik diskusi internasional selama dekade terakhir ini. Hal tersebut dikarenakan adanya perubahan ekonomi global dan kebutuhan tenaga kerja yang mengindikasikan akan ada kekurangan pekerja dan pendidik di seluruh dunia yang memiliki wawasan STEM (Kennedy, 2014). Menurut *National Science Foundation* dalam 10 tahun kedepan sebanyak 80% lapangan pekerjaan akan membutuhkan kemampuan kompetensi sains, teknologi, rekayasa dan matematika (Nurdiansyah, 2016). Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran juga perlu disertai dengan adanya model pembelajaran yang mendukung, salah satunya yaitu model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning*.

*Problem based learning (PBL)* merupakan suatu model pembelajaran yang

mengembangkan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka. PBL mengajarkan siswa untuk mengembangkan berbagai sudut pandang, melakukan pembelajaran yang mendalam, aktif dan bermakna serta melatih komunikasi dan rasa kritis siswa (Celik, *et al*, 2011). Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikatif dan Hasil Belajar Siswa.

### 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh pendekatan STEM dengan model pembelajaran *problem based learning* terhadap keterampilan komunikatif siswa kelas X?
- b. Bagaimana pengaruh pendekatan STEM dengan model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X?

### 1.3 Batasan Masalah

Mempermudah pemahaman dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

- a. Keterampilan komunikatif hanya diukur berdasarkan keterampilan verbal.
- b. Keterampilan hasil belajar diukur berdasarkan indikator pembelajaran kognitif dan psikomotorik.

### 1.4 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh pendekatan STEM dengan model pembelajaran *problem based learning* terhadap keterampilan komunikatif siswa kelas X.
- b. Mengetahui pengaruh pendekatan STEM dengan model pembelajaran *problem*

a. Bagi Peneliti

Merupakan proses pengalaman dan pengetahuan dari lapangan serta bagi bahan informasi seberapa besar peningkatan keterampilan komunikatif melalui penerapan pendekatan STEM.

b. Bagi Guru

Memberikan sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan komunikatif melalui penerapan pendekatan STEM.

c. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan keterampilan komunikatif dan memperluas wawasan serta pengalaman belajar siswa kelas X di SMAN 1 Arjasa.

d. Bagi Sekolah

Sebagai sumbangan pemikiran dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran dalam bidang Biologi di SMAN 1 Arjasa.

e. Bagi Peneliti Lain

Diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pendekatan STEM terhadap keterampilan komunikatif siswa.



## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Keterampilan Komunikatif**

Pembelajaran di sekolah meliputi interaksi, keterampilan berbahasa, dan komunikasi. Pembelajaran kemahiran komunikatif siswa tersebut, baik yang produktif maupun reseptif idealnya selalu ada dalam setiap satu kali tatap muka. Artinya, keempat keterampilan tersebut tidak diajarkan secara terpisah-pisah. Dalam pembelajaran di kelas, dari keempat keterampilan tersebut, pembelajaran berinteraksi merupakan kegiatan yang sangat penting untuk mengembangkan daya nalar dan daya pikir siswa (Nurhaliza, 2019). Untuk melaksanakan pembelajaran diperlukan kreativitas dan inovasi para guru agar siswa dapat mencapai hasil yang maksimal dan menjadi kebiasaan yang pada akhirnya menjadi kompetensi siswa yang dapat diunggulkan. Untuk mencapai kompetensi tersebut, perlu adanya penelitian agar dapat merencanakan pembelajaran berinteraksi yang efektif dan efisien dengan menggunakan keterampilan komunikatif (Sumiyati, 2019).

Keterampilan komunikatif berorientasi pada proses belajar untuk mengajarkan bahasa berdasarkan tugas dan fungsi komunikasi. Prinsip dasar keterampilan komunikatif adalah: a) item harus terdiri dari bahasa sebagai sarana komunikasi, b) item desain harus menekankan proses belajar mengajar non diskusi fundamental, dan c) item harus mendukung siswa untuk berkomunikasi dengan cara biasanya (Hidayati, 2018).

Dalam Kurikulum 2013, pembelajaran menulis tampak pada KI 4 (kompetensi Inti), dan pengembangannya pada standar kompetensi dan indikator. Oleh karena itu, guru dianjurkan untuk memberikan penekanan pembelajaran menulis pada setiap topik.

kelompok, maupun klasikal dengan berbagai metode sesuai keilmuan yang diajarkan (Wediningsih, 2019).

Pembelajaran dengan keterampilan komunikatif dapat memberikan alternatif yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran. Keterampilan komunikatif ini dalam penerapannya memiliki 5 tahapan dalam menulis, yaitu: (1) tahap memunculkan gagasan, (2) memadukan gagasan, (3) menulis Draf (menulis konsep kasar), (4) revisi, dan (5) penyuntingan dan publikasi. Dengan menggunakan model komunikatif dalam pembelajaran menulis, siswa diajak melakukan kegiatan menulis dengan bimbingan guru yang memberikan peluang menuangkan ide-idenya dengan cara dipandu dengan pertanyaan-pertanyaan untuk mengungkapkan gagasan dan pengalaman siswa sesuai tema atau topik yang harus ditulis. Setelah masing-masing siswa mengungkapkan gagasan dan pengalamannya, siswa diajak melakukan sumbang saran (*brain storming*) sebagai sarana untuk memperkaya pengetahuan dan menambah pengetahuan bagi siswa yang belum memiliki pengetahuan tentang tema atau pun topik yang diminta guru. Hipotesis tindakan yang diambil adalah dengan menggunakan model komunikatif dalam pembelajaran yaitu kemampuan dalam keterampilan komunikatif siswa semakin meningkat (Sutrisno, 2019).

Keterampilan komunikatif dapat memberikan kemampuan keterampilan komunikasi untuk didukung oleh pengetahuan. Keterampilan komunikatif diajarkan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari agar siswa memahami penelitian yang lebih memiliki makna. Keterampilan komunikatif ini dapat memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengutarakan pendapat secara lisan dan juga merangkai kata-kata untuk diberitahukan kepada teman-temannya dengan sendirinya. Keterampilan komunikatif berorientasi pada proses belajar untuk

dan studi, penarikan kesimpulan, aktivitas interaktif, pembuatan tugas dan evaluasi pelaksanaan. Oleh karena itu, melalui pendekatan komunikasi siswa diharapkan dapat mengatur keterampilan berbicara sehingga mampu meningkatkan keterampilan berbicara yang dievaluasi sesuai, keakuratan, dan kefasihan berbicara. Melalui pembelajaran secara komunikatif dapat mengevaluasi kekurangan siswa secara intensif dan memberikan bimbingan yang diperlukan agar aktivitas belajar lebih aktif dengan minat dan interaktif (Sutrisno, 2014).

## **2.2 Hasil Belajar**

Sumiati dan Asra (2008:38) mengemukakan bahwa secara umum belajar dapat diartikan sebagai proses perubahan perilaku, akibat interaksi dengan lingkungannya. Tidak setiap perubahan perilaku dalam diri seseorang merupakan perubahan dalam arti belajar. Hal ini didukung pernyataan Slamet (2003:2) bahwa ciri-ciri perubahan tingkah laku dalam pengertian belajar antara lain: perubahan terjadi secara sadar, bersifat kontinu dan fungsional, bersifat positif dan aktif, bukan bersifat sementara, bertujuan atau terarah, mencakup seluruh aspek tingkah laku.

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh seseorang dengan adanya usaha-usaha secara sadar setelah melakukan proses belajar. Asep Herry Hernawan (2009:211) menyatakan bahwa segala perubahan perilaku baik pada ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), maupun psikomotor (ketrampilan) yang terjadi karena proses pengalaman, dapat dikategorikan sebagai perilaku hasil belajar.

Biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungannya. Perolehan materi dalam pembelajaran biologi lebih menekankan pada pengalaman belajar secara langsung

hanya belajar konten atau produk saja, tetapi juga harus belajar aspek proses, sikap, dan teknologi.

Sumiati dan Asra (2007:214) mengemukakan tingkatan ranah kognitif berdasarkan taksonomi Bloom (1956) yaitu: 1) knowledge (pengetahuan), 2) remember (mengingat), 3) understand (memahami), 4) apply (terapkan), 5) analyze (analisa), 6) evaluation dan 7) create (menciptakan).

Menurut Anas Sudijono (2008:54-57), ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sifat dan nilai. Ranah afektif ini oleh Krathwohl (1974) ditaksonomikan dalam lima jenjang yaitu: a) Receiving atau attending (menerima atau memperhatikan), b) Responding (menanggapi), c) Valuing (menilai, menghargai), d) Organization (mengatur atau mengorganisasikan), dan e) Characterization by a value or value complex (karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai). Sikap ilmiah yang ditunjukkan siswa merupakan pencapaian karakterisasi nilai pada ranah afektif.

Anas Sudijono (2008:57-59) bahwa ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Ketercapaian hasil belajar proses pada pembelajaran biologi lebih diutamakan. Keterampilan proses sains perlu dikuasai siswa untuk mengungkap konsep-konsep materi melalui pengamatan, percobaan, berdiskusi, mengkomunikasikan hasil diskusi, serta bertanya.

## **2.3 Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)**

### **2.3.1 Pengertian Pendekatan STEM**

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menghubungkan empat bidang yaitu sains, teknologi, engineering, dan matematika menjadi satu kesatuan yang holistik. Tujuan STEM dalam dunia pendidikan sejalan dengan tuntutan pendidikan

STEM meliputi proses berpikir kreatif, analisis, dan kolaborasi dimana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu keterampilan dan kompetensi untuk sekolah, karir, dan kehidupan. Jadi STEM dapat menjadikan siswa aktif, kolaboratif, terampil, dan pembelajaran dapat bermakna, sehingga memperluas cakrawala (Callifornia Departement of Education, 2015).

Salah satu karakteristik Pendidikan STEM adalah mengintegrasikan sains, teknonogi, rekayasa, dan matematika dalam memecahkan masalah nyata. Namun demikian, terdapat beragam cara digunakan dalam praktik untuk mengintegrasikan disiplin-disiplin STEM, dan pola dan derajat keterpaduannya bergantung pada banyak faktor (Roberts, 2012 dalam Wijayanti, 2018). Dapat juga dilakukan mengajarkan masing-masing disiplin STEM dengan lebih berfokus pada satu atau dua dari disiplin-disiplin STEM. Cara ketiga adalah mengintegrasikan satu ke dalam tiga disiplin STEM, misalnya konten rekayasa diintegrasikan ke dalam mata pelajaran sains, teknologi, dan matematika. Cara yang lebih komprehensif adalah melebur keempat-empat disiplin STEM dan mengajarkannya sebagai mata pelajaran terintegrasi, misalnya konten teknologi, rekayasa dan matematika dalam sains, sehingga guru sains mengintegrasikan T, E, dan M ke dalam S. Tabel berikut mendefinisikan literasi STEM menurut masing-masing dari empat bidang studi yang saling terkait (Wijayanti, 2018).

Tabel 2.1 Definisi Pendekatan STEM

---

*Sains*

Literasi ilmiah. Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.

---

---

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | untuk menganalisis bagaimana teknologi baru untuk mempengaruhi masyarakat, bangsa, dan dunia.  |
| <i>Engineering</i> | Literasi Desain. Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran.  |
| <i>Mathematic</i>  | Literasi Matematika. Kemampuan dalam menganalisis alasan, dan mengomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, dan memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan berbagai situasi berbeda. |

---

### 2.3.2 Manfaat Pendekatan STEM

Beberapa manfaat STEM dalam proses pembelajaran diantaranya:

- Memiliki isu dan masalah dunia nyata dalam hati peserta didik. Dengan ini diharapkan menumbuhkan empati dan mengurangi tawuran;
- Secara aktif mengintegrasikan proses desain *engineering*;
- Membantu siswa melihat hubungan antara sains dan matematika melalui pengintegrasian konten;
- Mengharap dan memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik, *discourse* dan kepekaan;
- Mengundang resiko dengan memulai lingkungan belajar yang mencari lebih dari satu solusi atas setiap masalah;

### 2.3.3 Macam-macam Pendekatan STEM

Macam-macam pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* menurut Robert (2012:112-114) sebagai berikut :

- a. *Silo* merupakan pendekatan STEM yang mengacu pada instruksi terisolasi, yang mana masing – masing setiap komponen STEM diajarkan secara terpisah atau individu. Pendekatan silo memberi penekanan bagaimana ilmu pengetahuan, dan pendidikan matematika telah didekati dalam desain kurikulum dan pengajaran dibandingkan pada kemampuan teknis dan rekayasa.
- b. *Embedded* merupakan pendekatan tertanam yaitu pembelajaran STEM yang dominan pengetahuan diperoleh melalui penekanan pada situasi dunia nyata dan teknik memecahkan masalah dalam konteks sosial, budaya dan fungsional. Dalam pendekatan tertanam, salah satu konten atau materi lebih diutamakan sehingga mempertahankan integritas dari subjek. Pendekatan tertanam berbeda dengan pendekatan silo dalam hal pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi utama dengan materi yang lain yang tidak diutamakan atau materi yang tertanam.
- c. Pendekatan terpadu (*integrated*) merupakan pendekatan STEM dengan menghapus tembok antara masing-masing komponen STEM sebagai satu kesatuan subjek. Pendekatan terpadu diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM, terutama jika itu dimulai sejak siswa masih muda. Pendekatan terpadu menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM yang menghubungkan konten lintas kurikuler dengan berbagai keterampilan untuk mencapai satu kesimpulan.

Dalam penelitian ini, STEM yang digunakan adalah STEM pendekatan *silo* karena pada penelitian ini masing-masing komponen pada STEM diajarkan secara terpisah

PBL adalah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual dan pengembangan pemahan tentang topik-topik, selain itu siswa akan belajar bagaimana mengkonstruksi kerangka masalah, mengorganisasikan dan menginvestigasi masalah, mengumpulkan dan menganalisa data, menyusun fakta, mengkonstruksi argumen mengenai pemecahan masalah, serta bekerja secara individual atau berkolaborasi dalam memecahkan sebuah masalah (Nuraini, 2016). Menurut (Abidin, 2014) pembelajaran berbasis masalah dapat menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar” bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mningkatkan rasa ingin tau siswa pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang dipecahkan.

Melalui PBL siswa dapat memperoleh pengalaman mengenai masalah-masalah yang realistis dan menekankan pada penggunaan komunikasi, kerjasama, dan sumber-sumber yang ada untuk memasukan ide dan mengembangkan keterampilan penalaran. Model pembelajaran PBL dapat menyediakan lingkungan belajar yang mendukung berpikir kritis. Pada saat siswa melakukan penyelidikan, maka siswa mngunakan tahapan berpikir kritis untuk menyelidiki masalah, menganalisa berdasarkan bukti dan mengambil keputusan berdasarkan hasil penyelidikan (Nafiah, 2014). PBL mengajarkan siswa untuk mengembangkan berbagai sudut pandang, melakukan pembelajaran yang mendalam, aktif dan bermakna serta melatih berpikir kreatif dan kritis (Celik, *et al.*2011).

Pembelajaran *Problem Based Learning* adalah suatu cara dalam membangun dan mengajar siswa dengan menggunakan masalah yang tidak terstruktur (*ill-structured*) sebagai stimulus agar terfokuskan pada pembelajaran (Hmelo *et al.*2006).

#### 2.4.2 Karakteristik Pembelajaran *Problem Based Learning*

Karakteristik model pembelajaran *PBL* adalah: (1) pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata; (2) masalah dipilih sesuai dengan tujuan pembelajaran; (3) siswa menyelesaikan masalah dengan penyelidikan autentik; (4) secara bersama-sama dalam kelompok kecil, siswa mencari solusi untuk memecahkan masalah yang diberikan; (5) guru bertindak sebagai tutor dan fasilitator; (6) siswa bertanggung jawab dalam memperoleh pengetahuan dan informasi yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja; (7) siswa mem-presentasikan hasil penyelesaian masalah dalam bentuk produk tertentu (Wulandari, 2013). Dalam pembelajaran *PBL*, peserta didik akan dituntut untuk dapat menemukan informasi yang relevan dari berbagai sumber yang ada untuk menyelesaikan permasalahan yang telah mereka dapatkan, sehingga model pembelajaran seperti ini akan dapat mendorong siswa untuk berani dalam mengambil tanggung jawab dalam belajar, bukan hanya menerima informasi secara pasif (Ikman, *et al.*2016).

#### 2.4.3 Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut (Arends,2013) adapun langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dapat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning*

| Indikator   | Tingkah laku Guru   |
|---|---|
| Tahap- 1<br>Melakukan Orientasi terhadap suatu permasalahan kepada siswa. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik (alat dan bahan) yang diperlukan dalam penyelesaian masalah serta memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah. |
| Tahap- 2  | Guru membantu siswa mendefinisikan  |

|   |  |
|---|--|
|   | mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.  |
| Tahap – 4<br>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya               | Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya. |
| Tahap – 5<br>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan yang telah mereka dilaksanakan.   |

## 2.5 Hipotesis

- a. Terdapat pengaruh pendekatan STEM dengan model *problem based learning* terhadap keterampilan komunikatif siswa kelas X MIPA di SMAN 1 Arjasa.
- b. Terdapat pengaruh pendekatan STEM dengan model *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X MIPA di SMAN 1 Arjasa.

## 2.6 Kerangka Berpikir

Adanya kurikulum 2013 merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mengembangkan pendidikan di Indonesia yang menuntut pendidikan yang berbasis sains, teknologi, desain teknik dan matematika sehingga diharapkan dapat membantu pendidikan yang lebih baik (Utami, 2018).



Menurut (Nuraeni, 2002) bahwa berbicara adalah proses penyampaian informasi dari pembicara kepada pendengar dengan tujuan terjadi perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan.



Proses belajar mengajar juga dapat dipadukan dengan adanya keterampilan. Terdapat 4 macam keterampilan yang dapat dibutuhkan pada era abad 21. Salah satu keterampilan tersebut adalah keterampilan Komunikatif (Rabawati, 2013).



STEM merupakan pendekatan lintas disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Tujuan STEM dalam dunia pendidikan sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21, yaitu agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi, serta mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu STEM (Bybee, 2013).



*Problembasedlearning*(PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal akuisisi dan integrasi pengetahuan baru (Cahyo, 2013). Dengan menerapkan model pembelajaran *ProblemBasedLearning*,maka dapat mendorong pengetahuan siswa terhadap hubungan antara prinsip, konsep dan keterampilan, selain itu juga dapat memacu imajinasi kreatif siswa dalam berpikir kritis (Mawaddah, 2017).

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian eksperimen semu ( *quasi experiment* ) yaitu dengan menggunakan dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menerapkan pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dengan model Pembelajaran *Problem Based Learning* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Arjasa Jl. Sultan Agung No.64, Krajan, Arjasa, Jember. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari pada semester genap Tahun Ajaran 2020/2021.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Arjasa tahun ajaran 2020/2021 yang terdiri dari 5 kelas yaitu kelas X MIPA1, X MIPA2, X MIPA3, X MIPA 4, Dan X MIPA5. Dari lima kelas tersebut akan diambil dua kelas berdasarkan uji normalitas dan uji homogenitas dengan teknik *Laevene's Test Variance* sehingga diperoleh kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan uji normalitas terhadap populasi terlebih dahulu, kemudian melakukan uji homogenitas. Fungsi melakukan uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua siswa kelas X SMA Negeri 1 Arjasa memiliki kemampuan yang sama atau tidak. Uji homogenitas

### 3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional variabel diberikan untuk memperoleh pengertian dan gambaran yang jelas dalam penafsiran terhadap judul penelitian. Variabel-variabel yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang sering digunakan oleh guru mata pelajaran biologi di SMA Arjasa, yaitu dengan menggunakan pendekatan *scientific* dengan model pembelajaran *discovery*
- b. Pendekatan STEM adalah pendekatan salah satu pendekatan interdisiplin ilmu yang terdiri dari sains, teknologi, rekayasa dan matematika yang pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis permasalahan sains dan teknologi dengan model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memecahkan suatu masalah untuk membangun sebuah konsep yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Pendekatan STEM yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe *integrated* (pendekatan terpadu).
- c. Keterampilan komunikatif berorientasi pada proses belajar untuk mengajarkan bahasa berdasarkan tugas dan fungsi komunikasi diukur menggunakan rubrik penilaian keterampilan komunikatif dan aktivitas diskusi siswa.
- d. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyerap dan memahami materi pembelajaran dimana hasil ini diperoleh pada akhir proses pembelajaran. Pada penelitian ini hasil belajar siswa diukur dari ranah kognitif (C1-C5) dan psikomotor. Hasil belajar ranah kognitif diukur dari nilai *pre-test* dan *post-test* hasil belajar ranah psikomotor diukur dari lembar penilaian psikomotor siswa.

Tabel 3.1 variabel, parameter dan sumber data penelitian

|       | Variabel                                     | Indikator  | Sumber Data                        |
|-------|--|--|------------------------------------|
| Bebas | Pendekatan STEM                              | a. Siswa diberi permasalahan <b>(Science)</b><br>b. Penyelidikan secara individu kelompok <b>(Technology and Engineering)</b><br>c. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya <b>(Technology and Engineering)</b><br>d. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah <b>(Mathematics)</b> | Angket keterlaksanaan pembelajaran |
|       | Model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> | a. Pemberian rangsang<br>b. <i>Problem statement</i> (Identifikasi masalah)<br>c. <i>Data collection</i> (Pengumpulan data)<br>d. <i>Data processing</i> (Pengolahan data/ Pengerjaan LKPD)  | Angket keterlaksanaan pembelajaran |

|         | Variabel                 | Indikator  | Sumber Data   |
|---------|--------------------------|--|---|
| Terikat | Keterampilan komunikatif | a. Komunikasi Oral<br>b. Memahami maksud atau tujuan<br>c. Menggunakan strategi berkomunikasi<br>d. Keterampilan berpresentasi<br>e. Komunikasi reseptif | a. Rubrik keterampilan komunikatif<br>b. Aktivitas diskusi    |
|         | Hasil belajar siswa      | a. Kognitif (C1, C2, C3, C4, C5 dan C6)<br>b. psikomotorik   | a. Pretest<br>b. Posttest<br>c. Rubrik penilaian psikomotorik |

### 3.6 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy eksperimental*, penelitian dengan menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* model pembelajaran *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran secara umum menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada kelas kontrol. Desain penelitian ini menggunakan *pre-test post-test control group design*, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Desain penelitian *pre-test post-test control group*

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| E | O1 | X1 | O2 |
| K | O3 | X2 | O4 |

(Sumber: Sukardi, 2014:66)

Keterangan :

- O3 : hasil *pre-test* kelas kontrol
- O4 : hasil *post-test* kelas kontrol
- X1 : pembelajaran dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering And Mathematics* dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*
- X2 : pembelajaran dengan pendekatan *scientific discovery* dengan model pembelajaran *discovery*

### 3.7 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan tempat penelitian;
- b. Melakukan observasi kepada guru Biologi dan siswa mengenai pembelajaran Biologi serta melihat secara langsung proses pembelajaran di dalam kelas;
- c. Melakukan dokumentasi serta uji homogenitas dengan tujuan mengetahui kemampuan awal siswa SMA Negeri 1 Arjasa kelas X yang dilihat dari hasil ujian akhir semester ganjil. Sebelum diberlakukannya pembelajaran berbasis pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dan model pembelajaran *Problem Based Learning*
- d. Menentukan sampel penelitian sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol;
- e. Melakukan penyusunan proposal dan perangkat pembelajaran meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran, instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis dan instrumen penilaian hasil belajar (kognitif dan psikomotor);
- f. Melakukan validasi rancangan pelaksanaan pembelajaran, dan instrument penilaian oleh validator ahli;
- g. Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui nilai kognitif siswa sebelum kegiatan Pembelajaran berbasis pendekatan

- i. Melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung;
- j. Pemberian *post-test* kepada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengathui nilai kognitif siswa setelah pembelajaran selesai;
- k. Melakukan wawancara kepada guru dan siswa sebagai data pendukung;
- l. Menganalisis data hasil penelitian berupa nilai *pret-test* dan *post-test* dengan menggunakan ANAKOVA.
- m. Melakuan pembahasan dari analisis hasil data yang telah diperoleh dengan didukung data observasi dan wawancara;
- n. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

### 3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian kuasi eksperimen ini adalah sebagai berikut.

#### a. Observasi

Metode observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa dalam pembelajaran. Observasi disajikan dalam bentuk lembar pengamatan yang dikembangkan oleh peneliti dan akan diisi oleh observer setiap pertemuan (Chotimah, 2013: 24).

#### b. Wawancara

Wawancara dilakukan sebelum dan sesudah mengadakan penelitian kepada guru maupun siswa. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kesulitan yang dialami saat proses pembelajaran (Ni'mah, 2014: 199).

#### c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data berupa tulisan siswa

penilaian alat evaluasi pretest dan posttest serta foto kegiatan proses pembelajaran bab *plantae*.

d. Tes

Menurut Sudjana (2012: 35) tes digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif atau pengetahuan berkenaan dengan penugasan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran. Tes dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran yaitu berupa pretest dan posttest. Pretest bertujuan mengukur pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran. Adapun posttest bertujuan mengukur pemahaman siswa terhadap materi pelajaran setelah penerapan pendekatan STEM.

### 3.9 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses seleksi, menerjemahkan, memfokuskan, dan mengorganisasikan data secara sistematis serta rasional yang kompatibel dengan selarasnya tujuan penelitian. Perolehan data harus dirancang dan diolah sehingga dapat menghasilkan suatu kesimpulan. Adapun data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan komunikatif siswa diukur dengan menggunakan instrument penilaian kemampuan komunikatif. Untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM dan metode pembelajaran Integratif terhadap kemampuan komunikatif siswa selama pembelajaran, digunakan analisis uji *Independent Sample t-test* nilai LKPD sebagai data. Masing-masing indikator diukur dengan skala 1= sangat rendah, skala 2= rendah , skala 3= cukup, skala 4= tinggi dan skala 5= sangat tinggi. Masing-masing indikator dihitung dan diuji menggunakan rumus berikut :

| Interval nilai | Kategori keterampilan komunikatif |
|----------------|-----------------------------------|
| 85-100         | Sangat tinggi                     |
| 70-84          | Tinggi                            |
| 55-69          | Cukup                             |
| 40-54          | Rendah                            |
| < 39           | Sangat rendah                     |

- b. Hasil belajar ranah kognitif pada pengaruh pendekatan *science, technology, engineering and mathematics* model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar kognitif dapat diuji menggunakan uji statistik ANAKOVA menggunakan SPSS karena pada hasil belajar kognitif terdapat variabel penguat (kovariat) yakni nilai *pre-test*. Pada pengujian menggunakan ANAKOVA selain data harus berdistribusi normal, variasi antar perlakuan juga harus homogen. Penilaian hasil belajar kognitif masing-masing skor telah diatur dalam rubrik penilaian yang sudah dibuat sebelumnya. Kemudian masing-masing indikator dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

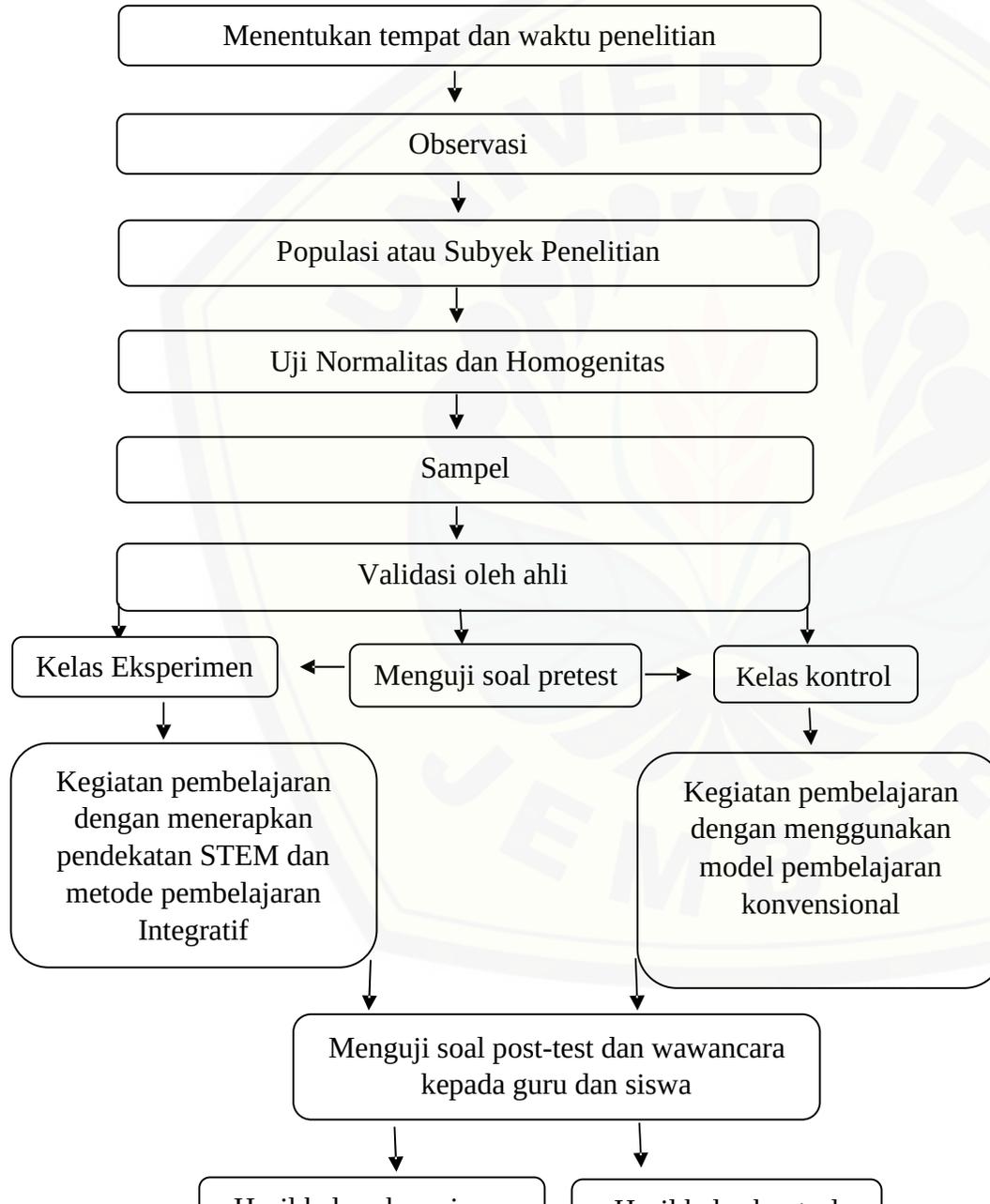
$$\text{Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

- c. Hasil belajar ranah psikomotorik pada Uji yang dilakukan pada pengaruh *science, technology, engineering and mathematics* model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar psikomotor adalah Uji *Independent sample t-test* pada hasil belajar psikomotor bersumber pada aspek penilaian keterampilan atau *skill* siswa yang meliputi penyiapan alat, terampil menggunakan alat, dan melakukan prosedur kerja. Penilaian hasil belajar psikomotor diukur melalui

Tabel 3.4 Kriteria nilai hasil belajar psikomotor

| Kategori | Kriteria      |
|----------|---------------|
| 86-100   | Sangat baik   |
| 71-85    | Baik          |
| 56-70    | Cukup         |
| 41-55    | Kurang        |
| < 40     | Sangat Kurang |

### 3.10 Alur Penelitian



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. Pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap keterampilan komunikatif siswa secara signifikan. Nilai rata-rata sebesar 76,92 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 68,93.
- b. Pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa secara signifikan. Rerata hasil belajar ranah psikomotorik sebesar 80,46 pada kelas eksperimen dan kelas kontrol 75,97. Sedangkan, perbedaan nilai hasil belajar ranah kognitif sebesar 22,28 pada kelas eksperimen dan 9,31 pada kelas kontrol.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat diajukan adalah.

- a. Bagi guru, pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran Biologi sebagai upaya meningkatkan keterampilan komunikatif dan hasil belajar siswa.
- b. Bagi peneliti lanjut, diharapkan dapat lebih memperhatikan hal-hal yang perlu dilakukan untuk meneliti pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* secara lebih lanjut seperti variasi pokok bahasan, model, metode

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika aditama.
- Anggraini, F. I., & Huzaifah, S. 2017. Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Seminar Nasional Pendidikan (IP)* 722–731.
- Arikunto, S. 1998. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Rineka Cipta
- Asghar, A., Roni, E., Eric, R., Francine, J., and Glenda, M.G. 2012. Supporting STEM Education In Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. Vol 6(2). DOI. 10.7771
- Bicer, A., & Capraro, R. M. (2019). Mathematics achievement in the secondary high school context of STEM and non-STEM schools. *School Science and Mathematics Education in S* 19(2).61–71.
- Bicer, A., Boedeker, P., Capraro, R. M., & Mary, M. (2015). The Effects of STEM PBL on Students' Mathematical and Scientific Vocabulary Knowledge. *International Journal of Contemporary Educational Research* 1(5), 69–75.
- Bybee, R. W. 2013. *The Case For STEM Education: Challenges and .Opportunity* Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Callifornia Departement of Education. 2015. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Online. [Http://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/stemintrod.asp](http://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/stemintrod.asp), diakses pada 21 Januari 2019.
- Chotimah, H., Susilo, H., Irawati, M. H., dan Ibrahim. 2013. Respons Peserta Didik SMK se Kota Malang terhadap Modul Biologi Berbasis THINK PAIR SHARE. *Penelitian dan Pengembangan Pendidikan: Riset dan Inovasi Pendidikan* 1(1), 1–10.

- Dewi, H.R., T. Mayasari, & J. Handhika. 2017. Peningkatan Psikomotorik Siswa Melalui Penerapan Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika* Madiun: Universitas PGRI Madiun.
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2015). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM Education Berorientasi pada Aktualisasi Literasi Lingkungan dan Kreativitas. 7(2).106-111.
- Gonzalez, H.B. & Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. *Congressional Research Service* 120(8).76-90.
- Gustiani, I., Widodo, A., dan Suwarma, I. R. 2017. Development and Validation of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Based Instructional Material. *AIP Conference Proceedings* 1-7.
- Hapizoh. (2019). Penerapan Discovery Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMP Negeri 26 Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang* 293-304.
- Hardini, Isriani dan Puspitasari, Dewi. 2012. *Strategi Pembelajaran Terpadu (teori, konsep dan implementasi)* Jakarta: Familia.
- Harie, S. 2015. Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Komunikatif Biologi. *Jurnal Formatif* Vol. 5(3): 261.
- Hermawan, A. H. 2009. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran* Jakarta: Universitas Terbuka.
- Hidayati, Atie. 2018. Peningkatan Keterampilan Berbicara Melalui Pendekatan Komunikatif di Bekasi Tahun Pelajaran 2016/2017. ISSN:5341-5214. *Jurnal Ilmiah* Vol 5 (2): 83-95.
- Ismayani, A. 2016. Pengaruh Penerapan STEM Project-Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal. Of Mathematics and Education* (4): 264-272.

- Kristiawan, M. 2018. Kelas Komunitas Menunjang Terciptanya Karakter Komunikatif Peserta Didik Homeschooling Palembang. *Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, dan Supervisi Pendidikan* 3 (1): 68-76.
- Kusmanto, H. 2014. Pengaruh Komunikatif terhadap Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah (Studi Kasus Di Kelas VII SMP Wahid Hasyim Moga). *Jurnal EduMan* Vol.3 (1): 94.
- Leicester, M and Taylor, D. 2010. *Critical Thinking Across the Curriculum*. York: McGraw-Hill Open University Press.
- Lestari, T.P., Sarwi, dan Sri, S.S. 2018. STEM-Based Project Based Learning Model to Increase Science Process and Creative Thinking Skills of 5<sup>th</sup> Grade. *Journal of Primary Education* Vol 7 (1):18-24.
- Mawaddah, N., Tatang, S., Anom, W. 2017. Pembangan Modul Pembelajaran Kimia Kelas X Pada Materi Reaksi Redoks Dengan Pendekatan STEM Problem Based Learning di SMA Negeri 1 Indralaya Utara. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Universitas Sriwijaya Palembang.297-307.
- Mulyani, Tri. 2019. Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana* 1:453-460.
- National Inventors. 2018. Trends in STEM Why is STEM Hard to Define. [serial online] <https://www.invent.org/blog/trends-stem/stem-define>. [9 November 2018].
- Ni'mah, A., Dwijananti, P. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Belajar Siswa Kelas VIII MTs Nahdlatul Muslimin Kudus. *Unnes Physic Education Journal* Vol 3 (4).
- Nuraini, F. 2016. Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 5 SDE. *jurnalmitrapendidikan* Vol 1 (4): 369-379.

- Nuryani, Y. R., Soendjojo, D., Yusnani, A., Suroso, A. Y., Diana, R., Mimin, N., dan Ruchii, S. 2002. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI dan JICA IMSTEP.
- Rabawati, K. 2013. Penerapan Pendekatan Komunikatif Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Denpasar. ISSN:1672-1890. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia*. Vol. 9.
- Raharjo, S. B. 2012. Evaluasi Trend Kualitas Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pendidikan*. Vol 1 (1):511-531.
- Ritz, J. M., & Fan, S. 2014. STEM and technology education: International state-of-the-art. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(4), 1-23.
- Sanders, M. 2009. STEM, STEM education, STEM mania. *The technology teacher*, 68(4).20-26.
- Sanjaya, W. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Saputri, C.A., Masyukri., Ashadi., dan Haryono. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah Dengan Metode Proyek dan Eksperimen Ditinjau Dari Kreatifitas dan Keterampilan Menggunakan Alat Laboratorium. *Jurnal Inkuiri*. Vol. 2(3): 230-233.
- Sari, R. H. 2017. Pengaruh Implementasi Pembelajaran Stem Terhadap Persepsi, Sikap, dan Kreativitas Siswa, *Prosiding Seminar Nasional MIPA III*. 6(1). 416–420.
- Slamet. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Bineka Cipta.
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sudjana, N. 2004. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

- Sumiyati, Nia. 2019. The Implementation of Performance Assessment Instruments to Enhance Students' Collaboration and Communication Skills. ISSN: 2302-0105. *Jurnal Pembelajaran* Vol 7 (1):27-32.
- Sutrisno, A. K. 2019. Analisis Asesmen Keterampilan Berbicara Dalam Pembelajaran BIPA Program CLS 2013. *Jurnal NOS* Vol 2 (1):1-13.
- Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Utami, E. S. dan Kurniati, E. 2007. Model Pengembangan Kompetensi Komunikatif Pembelajaran Bahasa Jawa Sma Berbasis Konteks Sosiokultural. *Lembaran Ilmu Kependidikan* Vol 36 (1):7-17.
- Utami, I. S., Rahmat, F. S., Firmanul, C. W., dan Anang, S. 2017. Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. ISSN: 2303-1832. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRu* Vol 6 (1): 67-73.
- Utami, T. N., Agus, J., dan Suherman. 2018. Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. ISSN: 2613-9073. *Jurnal Matematika* Vol 1 (2): 165-172.
- Wediningsih, E., dan Sutrisno, Edy. 2019. Peningkatan Keterampilan Menulis Menggunakan Pendekatan Komunikatif Bagi Siswa Kelas X SMK Multimedia Nurul Huda Ponokusumo Malang. ISSN: 2580-4812. *Jurnal Ilmiah* Vol 21 (1): 15-24.
- Wijayanti, A., Khusnul, F. 2018. Implementasi STEM Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru SD. ISSN: 2339-0786. *Jurnal Pendidikan Sains* Vol 6 (2): 62-69.
- Winarni, J., Zubaidah, S., dan Koes, S. 2016. STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Penelitian

| Judul   | Latar Belakang   | Rumusan Masalah  | Variabel  | Indikator  | Sumber Data   | Metodologi Penelitian   |
|---|--|--|---|--|---|---|
| Pengaruh Pendekatan Stem Dengan Metode Integratif Terhadap Keterampilan Komunikatif Dan Hasil Belajar Siswa | Adanya kurikulum 2013 merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mengembangkan pendidikan di Indonesia yang menuntut pendidikan yang berbasis sains, teknologi, desain teknik dan matematika sehingga diharapkan dapat membantu pendidikan yang lebih baik. Menurut Werdiningsih tahun 2019 menyatakan bahwa ketidak efektifan pembelajaran diidentifikasi sebagai akibat dari pembelajaran yang dilaksanakan selama ini masih dilakukan secara konvensional. Dengan menggunakan keterampilan pembelajaran dapat berjalan lebih efektif. Keterampilan | 1. Bagaimana pengaruh pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi pada pokok bahasan materi plantae terhadap keterampilan komunikatif siswa kelas X di SMAN 1 Arjasa?<br>2. Bagaimana pengaruh pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi pada pokok bahasan materi plantae | <b>Variabel bebas:</b><br>Pengaruh pengembangan STEM<br><b>Variabel terikat:</b><br>Keterampilan Komunikatif<br><b>Variabel Kontrol:</b><br>Materi, Sekolah, Kelas X, guru biologi dan soal test. | 1. Hasil keterampilan komunikatif<br>2. Hasil belajar siswa. | 1. Hasil Nilai <i>pretest</i> dan <i>post test</i> .<br>2. Hasil observasi kelas pada saat pembelajaran berlangsung.<br>3. Wawancara dengan guru biologi kelas X. | 1. Jenis penelitian : Kuasi eksperimen<br>2. Tempat penelitian dilakukan di sekolah SMAN 1 Arjasa Jember.<br>3. Waktu penelitian : Akan dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020.<br>4. Penentuan responden: uji model pembelajaran konvensional.<br>5. Metode pengumpulan data : Observasi, wawancara, soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> dan dokumentasi. |

|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
|  | <p>komunikatif merupakan pembelajaran yang menekankan pada aspek komunikasi, interaksi, dan mengembangkan kompetensi kebahasaan, serta keterampilan berbahasa (menyimak, membaca, menulis, berbicara) sebagai tujuan untuk mengakui bahwa ada kaitannya dengan kegiatan komunikasi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, guru juga dapat menggunakan suatu pendekatan dan metode yang mendukung pembelajaran. Melalui pendekatan STEM diharapkan peserta didik memiliki 2 keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi dalam satu proses sehingga nantinya pembelajaran diharapkan dapat lebih baik.</p> | <p>terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMAN 1 Arjasa?</p> |  |  |  | <p>6. Analisis data : Analisis kovariat (ANAKOVA).</p> |
|--|--|---|--|--|--|--|

## Lampiran 2. Pedoman Pengumpulan Data

### PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

#### 1. Observasi

| No | Data yang diperoleh   | Sumber data  |
|----|---|--|
| 1. | Kegiatan guru dalam melakukan proses pembelajaran.  | Guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa dan peneliti. |
| 2. | Keterampilan komunikatif siswa sebelum penerapan pendekatan STEM metode pembelajaran integratif | Siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020.          |
| 3. | Keterampilan komunikatif siswa setelah penerapan pendekatan STEM metode pembelajaran integratif | Siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020.          |
| 4. | Sikap siswa selama penerapan pendekatan STEM metode pembelajaran integratif                     | Siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020.          |

#### 2. Dokumentasi

| No | Data yang diperoleh   | Sumber data  |
|----|---|--|
| 1. | Daftar nama siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020. | Guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa dan peneliti. |
| 2. | Daftar nilai ulangan harian mata  | Guru mata pelajaran biologi kelas X                                      |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 3. | Jadwal mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020.         | Guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa dan peneliti.         |
| 4. | Foto kegiatan pembelajaran di kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa yang menjadi responden penelitian. | Observer yang mengamati kegiatan pembelajaran di kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa. |

## 3. Wawancara

| No | Data yang diperoleh  | Sumber data   |
|----|--|---|
| 1. | Model pembelajaran yang diterapkan, kemampuan komunikatif dan dan hasil belajar siswa sebelum pendekatan STEM metode pembelajaran integratif | Guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa. |
| 2. | Kendala yang dihadapi oleh guru mata pelajaran biologi selama proses pembelajaran.   | Guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa. |
| 3. | Tanggapan guru mata pelajaran biologi tentang penerapan pendekatan STEM metode pembelajaran integratif                                       | Guru mata pelajaran biologi kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa. |
| 4. | Saran dari guru mata pelajaran   | Guru mata pelajaran biologi kelas X                         |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 5. | Tanggapan siswa tentang penerapan pendekatan STEM metode pembelajaran integratif               | Siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020. |
| 6. | Kendala yang dihadapi oleh siswa saat penerapan pendekatan STEM metode pembelajaran integratif | Siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020. |

## 4. Tes

| No | Data yang diperoleh  | Sumber data   |
|----|--|---|
| 1. | Data nilai pretest dan posttest pokok bahasan materi plantae kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020. | Siswa kelas X MIPA SMA Negeri Arjasa tahun pelajaran 2019/2020. |

## Lampiran 3. Pedoman Keterlaksanaan Pembelajaran

**LEMBAR KETERLAKSANAAN  
PENDEKATAN STEM**

Tujuan: Untuk mengetahui keterlaksanaan langkah-langkah pendekatan STEM metode pembelajaran integratif

Petunjuk: dimohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang tersedia berdasarkan kegiatan pembelajaran yang berlangsung

| No.                | Aspek yang diamati   | Keterlaksanaan |       |
|--------------------|--|----------------|-------|
|                    |  | Ya             | Tidak |
| <b>Pendahuluan</b> |  |                |       |
| 1.                 | Guru memberi salam kepada siswa  | ✓              |       |
| 2.                 | Guru mengecek kehadiran siswa sebagai dikap disiplin   | ✓              |       |
| 3.                 | Memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.  | ✓              |       |
| 4.                 | Guru memberikan penjelasan singkat mengenai materi yang akan dipelajari  | ✓              |       |
| 5.                 | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai   | ✓              |       |
| <b>Inti</b>        |  |                |       |
| 6.                 | Guru melakukan orientasi terhadap suatu permasalahan kepada siswa ( <i>Science</i> )   | ✓              |       |
| 7.                 | Guru mendampingi siswa untuk mendiskusikan permasalahan  | ✓              |       |
| 8.                 | Siswa diminta mencari dan memikirkan satu ide baru ( <i>New idea</i> ) untuk memecahkan masalah ( <i>Technolox and Engineering</i> ) | ✓              |       |

|         |   |   |  |
|---------|---|---|--|
|         | hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan. ( <i>Technology and Engineering</i> ) | ✓ |  |
| 10.     | Guru meminta siswa untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya. ( <i>Technology and Engineering</i> )                  | ✓ |  |
| 11.     | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah ( <i>Mathematics</i> )   | ✓ |  |
| 12.     | Guru membagikan LKPD dan menyuruh siswa melakukan literasi mekakai buku dan beberapa sumber info tambahan                 | ✓ |  |
| 13.     | Guru secara acak menunjuk siswa untuk membacakan hasil yang di dapat  | ✓ |  |
| 14.     | Guru meluruskan kembali jawaban siswa yang telah di dapat   | ✓ |  |
| Penutup |   |   |  |
| 15.     | Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran   | ✓ |  |
| 16.     | Guru menyampaikan sedikit ulasan mengenai materi pada pertemuan selanjutnya   | ✓ |  |
| 17.     | Guru meminta siswa berdoa bersama   | ✓ |  |
| 18.     | Guru mengucapkan salam penutup  | ✓ |  |

Mengetahui Observer

LEMBAR KETERLAKSANAAN  
PEMBELAJARAN KONVENSIONAL

Tujuan: Untuk mengetahui keterlaksanaan langkah-langkah pendekatan STEM metode pembelajaran integratif

Petunjuk: dimohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang tersedia berdasarkan kegiatan pembelajaran yang berlangsung.

| No.         | Aspek yang diamati   | Keterlaksanaan |       |
|-------------|--|----------------|-------|
|             |  | Ya             | Tidak |
| Pendahuluan |  |                |       |
| 1.          | Guru memberi salam kepada siswa  | ✓              |       |
| 2.          | Guru mengecek kehadiran siswa sebagai sikap disiplin                           | ✓              |       |
| 3.          | Guru memberikan apresiasi dan motivasi kepada siswa                            | ✓              |       |
| 4.          | Guru memberikan penjelasan singkat terhadap materi yang akan dipelajari        | ✓              |       |
| 5.          | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai                       | ✓              |       |
| Inti        |  |                |       |
| 6.          | Guru memulai pembelajaran dengan menunjukkan video                             | ✓              |       |
| 7.          | Guru meminta siswa untuk mengamati video yang digunakan untuk mengerjakan LKPD | ✓              |       |
| 8.          | Guru membagikan LKPD dan menyuruh  |                |       |

|         |  |   |  |
|---------|--|---|--|
| 9.      | Guru mendampingi siswa dalam mengerjakan LKPD                                  | ✓ |  |
| 10.     | Guru mendampingi siswa membagi kelompok untuk mendiskusikan hasil pekerjaannya | ✓ |  |
| 11.     | Mengevaluasi hasil pekerjaan siswa bersama seluruh siswa.                      | ✓ |  |
| 12.     | Guru meluruskan kembali jawaban siswa yang telah dibacakan                     | ✓ |  |
| Penutup |  |   |  |
| 13.     | Guru menyuruh siswa menyimpulkan materi pembelajaran                           | ✓ |  |
| 14.     | Guru menyampaikan sedikit ulasan mengenai materi pada pertemuan selanjutnya    | ✓ |  |
| 15.     | Guru mengajak siswa berdoa bersama   | ✓ |  |
| 16.     | Guru mengucapkan salam penutup   | ✓ |  |

Mengetahui Observer



## LEMBAR VALIDASI RPP KELAS EKSPERIMEN

Nama : Umi Kusum  
 Judul Penelitian : Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap Keterampilan Komunikatif dan Hasil Belajar Siswa.  
 Nama sekolah : SMAN 1 Arjasa  
 Mata pelajaran : Biologi  
 Semester : 2 (Dua)  
 Validator :

**Petunjuk Pengisian**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek yang terdapat dalam penilaian RPP kelas eksperimen.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang telah diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:
  - Tidak sesuai
  - Kurang Sesuai
  - Sesuai
  - Sangat Sesuai
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi

| No. | Aspek yang dinilai  | Skala Nilai |   |   |   |
|-----|---|-------------|---|---|---|
|     |   | 1           | 2 | 3 | 4 |
| 1   | Identitas sekolah dalam RPP memenuhi aspek: <ol style="list-style-type: none"> <li>Mata pelajaran</li> <li>Sesuai pendidikan</li> <li>Kelas/ semester</li> <li>Peremuan</li> <li>Alokasi waktu</li> </ol> |             |   |   | ✓ |
| 2   | RPP telah memenuhi  |             |   |   |   |

|   |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>b. Kesesuaian kompetensi dasar dengan indikator</li> <li>c. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran</li> <li>d. Pendekatan, model, metode, teknik pembelajaran</li> <li>e. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan materi</li> <li>f. Sumber media/alat</li> <li>g. Langkah-langkah pembelajaran</li> <li>h. Penilaian yang meliputi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil belajar (ranah kognitif, afektif dan psikomotorik)</li> <li>2. Keterampilan komunikatif</li> </ol> </li> </ul>   |  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul> |
| 3 | <p>Langkah-langkah pembelajaran dalam RPP meliputi tahap:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kegiatan pra pembelajaran meliputi salam, do'a, menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>b. Kegiatan awal meliputi aperepsi, motivasi dan tujuan pembelajaran</li> <li>c. Kegiatan inti meliputi:               <p>Langkah-langkah pembelajaran STEM-PBL:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan orientasi terhadap suatu permasalahan kepada siswa (<i>Science</i>)</li> <li>2. Mengorganisasikan peserta didik</li> <li>3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok (<i>Technology</i>)</li> <li>4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (<i>Engineering</i>)</li> <li>5. Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (<i>Mathematics</i>)</li> </ol> </li> <li>d. Penyerahan LKPD</li> <li>e. Evaluasi hasil LKPD</li> </ul> |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> </ul> |   |

#### Catatan Validator

- Perhatikan rumusan tgrn, letak letak kalimat, kalimat tgrn yg benar.
- Mulai pm 2.9 hingga poin 3. bawakan, dan di instrumen validasi. Aktiva, bahasa, bisa dilanjutkan.

#### Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka instrument tes penelitian ini :

- Dapat digunakan tanpa revisi.
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi kecil.
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi besar.
- Tidak dapat digunakan.

Jember, 28 - 1 - 2020

Validator

(.....)

#### Lampiran 5. Perangkat Pembelajaran

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| Nama sekolah   | : SMA Negeri 1 Arjasa        |
| Mata Pelajaran | : Biologi                    |
| Materi         | : Plantae                    |
| Kelas/Semester | : X MIPA/Genap               |
| Alokasi Waktu  | : 8 X 45 menit (4 Pertemuan) |

#### **Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

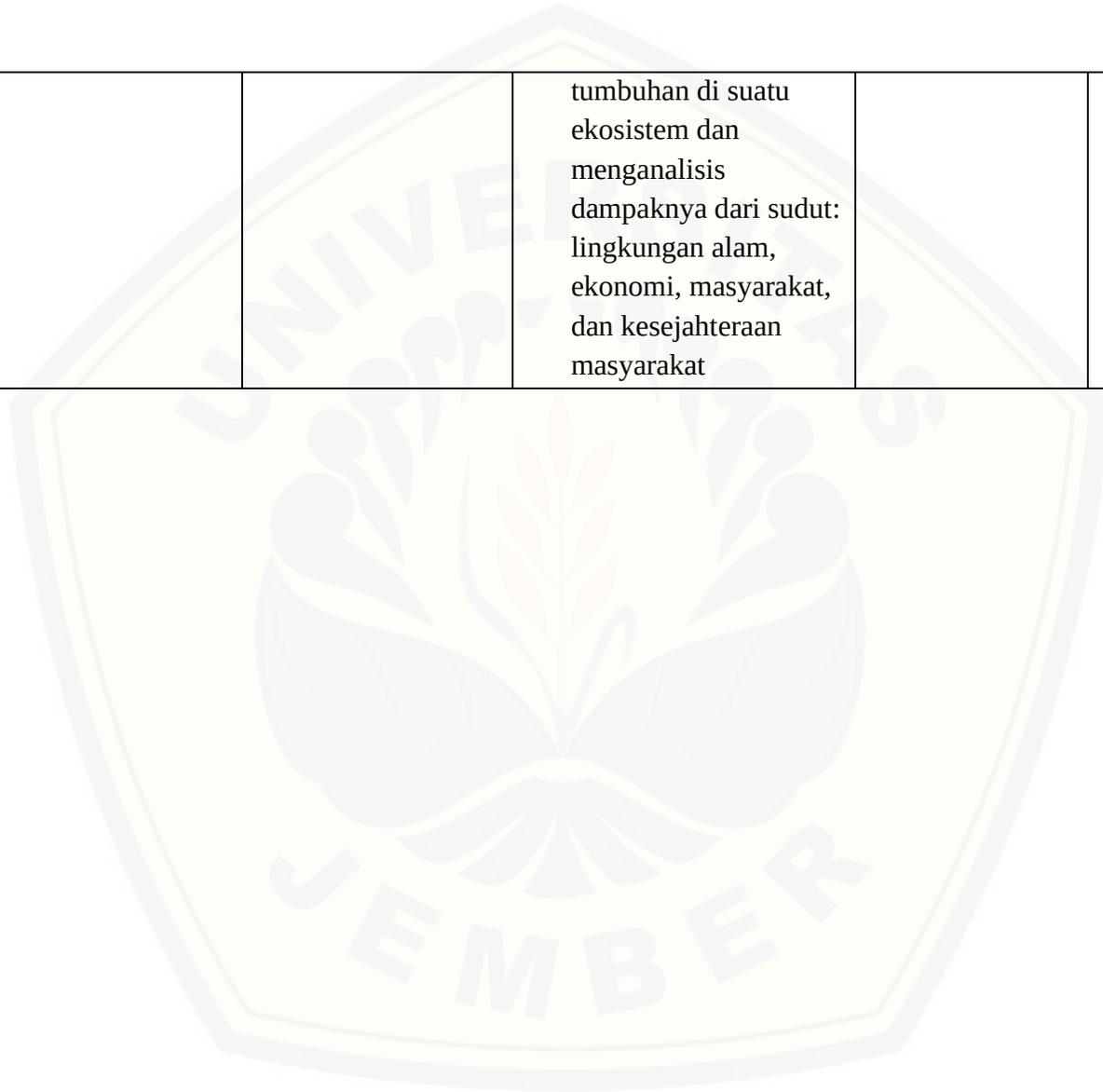
| KOMPETENSI DASAR  | INDIKATOR  | MATERI POKOK   | KEGIATAN PEMBELAJARAN   | PENILAIAN   | ALOKASI WAKTU                    | SUMBER BELAJAR  |
|---|--|--|---|---|----------------------------------|---|
| <b>3.7</b> Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. | 3.7.1 Menjelaskan ciri umum plantae<br>3.7.2 Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh.<br>3.7.3 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut.<br>3.7.4 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku.<br>3.7.5 Menganalisis berbagai | <b>Plantae</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciri-ciri umum plantae.</li> <li>• Tumbuhan lumut.</li> <li>• Tumbuhan paku.</li> <li>• Tumbuhan biji (<i>Spermatophyta</i>)</li> <li>• Manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem</li> </ul> | <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati gambar hutan hujan tropis dengan berbagai jenis tumbuhan</li> </ul> <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat berbagai jenis tumbuhan, bagaimana mengenali nama dan mengelompokkannya?</li> <li>• Apa ciri-ciri masing-masing kelompok?</li> <li>• Apa manfaat keberadaan tumbuhan di muka bumi?</li> </ul> <b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan contoh tumbuhan yang dibawa siswa (lumut, paku,</li> </ul> | <b>Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat gambar/foto/pembatas buku/alas makan/cover buku/kartu ucapan/suvenir berbasis pada keindahan bentuk dan warna tumbuhan</li> <li>• Produk membuat cerita dunia tumbuhan sesuai kemampuannya, dalam bentuk</li> </ul> | 2 Minggu X 4 JP<br>(8 pertemuan) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charta dunia tumbuhan</li> <li>• Charta/video ciri-ciri khusus dunia tumbuhan</li> <li>• Ensiklopedi/teksbook/buku referensi ilmiah</li> </ul> |

|            |   |   |  |  |  |  |  |
|------------|---|---|--|--|--|--|--|
|            |   | <p>informasi mengenai tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)</p> <p>3.7.6 Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem.</p> |  | <p>tumbuhan biji)</p> <p>membandingkan ciri-ciri Plantae</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi alat reproduksi lumut dan paku dari lingkungan sekitar</li> <li>• Mengamati alat reproduksi tumbuhan biji (angiospermae dan gymnospermae) melalui obyek nyata atau gambar.</li> <li>• Membuat bagan metagenesis pada lumut, paku-pakuan, gymnospermae dan angiospermae, membandingkan dengan gambar/charta</li> <li>• Mengumpulkan informasi peran Plantae pada berbagai bidang (industri, kesehatan, pangan, dll) (PR).</li> </ul> | <p>komik, ilustrasi, lagu, cerita, atau laporan investigasi untuk menunjukkan pemahaman</p> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketekunan dalam kegiatan pengamatan</li> </ul> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan tertulis</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosa-kata, konsep baru berkaitan</li> </ul> |  |  |
| <b>4.7</b> | Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis. | 3.7.7 Melakukan proses pengklasifikasian materi plantae menggunakan aplikasi PlantNet.  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |                       |  |   |
|--|--|--|--|--|-----------------------|--|---|
|  |  |  |  | <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengaitkan konsep berbagai keanekaragaman hayati dengan metode pengelompokan berdasarkan ciri morfologi dan metagenesis tumbuhan.</li></ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Merangkum Bab dan disusun dalam suatu laporan yang dibentuk dalam buku kreatif menggunakan bahan-bahan bekas atau hiasan daun/bunga kering sehingga memiliki nilai seni yang tinggi</li><li>• Menyajikan laporan tertulis hasil</li></ul> | dengan dunia tumbuhan |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Charta tentang penggolongan lumut. Paku, dan spermatopita</li></ul> |
|--|--|--|--|--|-----------------------|--|---|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>pengamatan berbagai tumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Membuat tulisan tentang peran tumbuhan dalam hal menjaga keseimbangan alam yaitu berperan dalam siklus air, menjaga permukaan lahan, penyerapan karbondioksida dan penghasilan oksigen bumi</li><li>• Membuat laporan upaya pemanfaatan yang tidak seimbang dengan pelestarian</li><li>• Melakukan diskusi problem solving dengan rantai makanan dan jaringan kehidupan dengan berubahnya keanekaragaman</li></ul> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  |  |  | tumbuhan di suatu ekosistem dan menganalisis dampaknya dari sudut: lingkungan alam, ekonomi, masyarakat, dan kesejahteraan masyarakat |  |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|--|



**B.KOMPETENSI DASAR**

| No.          | KD Pengetahuan   | No.          | KD Keterampilan   |
|--------------|--|--------------|---|
| <b>3.7</b>   | Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. | <b>4.7</b>   | Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis. |
| No.          | Indikator KD Pengetahuan   | No.          | Indikator KD Keterampilan   |
| <b>3.7.1</b> | Menjelaskan ciri umum plantae  | <b>4.7.1</b> | Menyusun laporan hasil pengklasifikasian materi plantae   |
| <b>3.7.2</b> | Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh   |              |   |
| <b>3.7.3</b> | Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut  |              |   |
| <b>3.7.4</b> | Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku   |              |   |
| <b>3.7.5</b> | Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan berbiji ( <i>Spermatophyta</i> )   |              |   |
| <b>3.7.6</b> | Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem  |              |   |
| <b>3.7.7</b> | Melakukan proses pengklasifikasian materi plantae menggunakan aplikasi PlantNet  |              |   |

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa mampu menjelaskan konsep plantae melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.

4. Siswa mampu menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.
5. Siswa mampu menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.
6. Siswa mampu menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan biji (*Spermatophyta*) melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.
7. Siswa mampu menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.
8. Siswa mampu menyusun laporan hasil pengklasifikasian materi plantae melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.

#### **D.MATERI PEMBELAJARAN**

- Ciri-ciri umum plantae.
- Tumbuhan lumut.
- Tumbuhan paku.
- Tumbuhan biji (*Spermatophyta*)
- Manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem (terlampir)

#### **E. SUMBER PEMBELAJARAN**

1. Yusa & Manikam, M.B.S. 2016. *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Biologi*:

**F.METODE PEMBELAJARAN**

1. Pendekatan : Pendekatan STEM
2. Model : *Problem Based Learning*
3. Metode Pembelajaran : Eksperimen, Diskusi dan Tanya Jawab

**G.MEDIA PEMBELAJARAN**

1. Power Point materi plantae
2. LKPD tentang materi plantae
3. Video pembelajaran mengenai materi plantae

**H.LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN**

**Pertemuan I** Alokasi waktu : 2 JP x 45 menit

| <b>Kegiatan Pembelajaran</b> | <b>Sintak Pembelajaran</b>     | <b>Deskripsi Kegiatan</b>   | <b>Alokasi Waktu</b> |
|------------------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Pra Pembelajaran             | Pembukaan                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>• Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> </ul>              | 4 menit              |
| Pendahuluan                  | Apersepsi, Motivasi dan tujuan | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apersepsi:<br/>Guru bertanya kepada siswa<br/>"Kemarin kalian sudah belajar mengenai kingdom fungi. Adakah yang tau hari ini kita akan belajar tentang apa?"</li> </ol> | 6 menit              |

|               |  |  |          |
|---------------|--|--|----------|
|               |  | <p>3. Tujuan:<br/>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang megaucu pada indikator:</p> <p>3.7.1 Menjelaskan ciri umum plantae</p> <p>3.7.2 Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh</p>   |          |
| Kegiatan inti | <p>Melakukan orientasi terhadap suatu permasalahan kepada siswa.</p> <p>Mengorganisasi siwa untuk belajar.</p> <p>Membimbing penyelidikan Individu atau kelompok</p> <p>Menyajikan hasil</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengadakan <i>pre-test</i> tentang materi plantae dengan waktu 20 menit.</li> <li>• Siswa diminta untuk membentuk kelompok 5-6 orang siswa untuk berdiskusi.</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada siswa.</li> <li>• Guru memberikan permasalahan plantae kepada siswa, yakni menyebutkan nama-nama spesies tumbuhan yang ada di halaman sekolah dalam waktu 5 menit. (<i>Science</i>)</li> <li>• Siswa diminta untuk mendeskripsikan cara memberi nama pada tumbuhan yang ada di sekitar halaman sekolah dengan menggunakan internet atau aplikasi apapun yang mereka punya (<i>Technology</i>)</li> <li>• Guru menunjuk kelompok</li> </ul> | 70 menit |

|         |                         |  |          |
|---------|-------------------------|--|----------|
|         | Evaluasi hasil LKPD     | <p>jawaban dari temannya yang ada di depan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa dan meluruskan hasil diskusi siswa.</li> <li>• Guru memberikan pujian kepada siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> </ul>   |          |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru menjelaskan mengenai proses pembelajaran selanjutnya dengan membawa berbagai jenis tanaman yang dapat bermanfaat di lingkungan sekitar dan meminta siswa untuk mempelajari aplikasi PlantNet.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup dan berdoa.</li> </ul> | 10 menit |

**Pertemuan 2** Alokasi waktu : 2 JP x 45 menit

| <b>Kegiatan Pembelajaran</b> | <b>Sintak Pembelajaran</b> | <b>Deskripsi Kegiatan</b>  | <b>Alokasi Waktu</b> |
|------------------------------|----------------------------|--|----------------------|
| Pra Pembelajaran             | Pembukaan                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>• Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>• Guru mengesek kehadiran</li> </ul> | 4 menit              |

|               |   |  |          |
|---------------|---|--|----------|
|               |   | <p>2. Motivasi:<br/>Guru bertanya kepada siswa<br/>“Apakah kalian yakin tanaman yang kalian bawa memiliki manfaat di bidang tertentu? Jika iya, coba kalian jelaskan!”</p> <p>3. Tujuan:<br/>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang mengacu pada indikator:</p> <p>3.7.7 Melakukan eksperimen mengenai pemanfaatan dan peranan berbagai tanaman di sekitar.</p> <p>4.7.1 Menyusun laporan hasil peranan dan manfaat tanaman di sekitar.</p> |          |
| Kegiatan inti | <p>Melakukan orientasi terhadap suatu permasalahan.<br/>Mengorganisasikan siswa untuk belajar.</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menampilkan video mengenai pengklasifikasian plantae.</li> <li>• Siswa diminta untuk menganalisis tanaman yang telah dibawa dengan menggunakan aplikasi apapun yang ada di play store (<i>Science and Techology</i>)</li> <li>• Siswa diminta untuk menentukan manfaat dari tanaman yang telah dibawa. (<i>Science</i>)</li> <li>• Siswa diminta untuk membentuk kelompok sesuai dengan manfaat tanaman yang</li> </ul>                                    | 75 menit |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.</p> | <p>pada masing-masing tanaman yang telah mereka bawa. (<i>Science and Technology</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk mengukur lebar daun pada setiap tanaman yang mereka bawa dan diminta untuk menentukan apakah lebar daun tersebut dapat menentukan kekerabatan yang paling dekat pada setiap spesies yang telah dibawa (<i>Mathematics and Science</i>)</li> <li>• Siswa melaksanakan semua saran dan pandangan hasil diskusi mereka dengan mengembangkan dan menyajikan hasil karya mereka melalui mind mapping.</li> </ul> |  |
|  | <p>Evaluasi hasil karya.</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil karyanya.</li> </ul>  |  |
|  | <p>Mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta masing-masing kelompok untuk menganalisis dan mengevaluasi produk yang telah dibuat dengan membandingkan jumlah komponen yang digunakan dengan kelompok lain. (<i>Science</i>)</li> </ul>  |  |
|  | <p>Evaluasi hasil LKPD</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk siswa secara acak unyuk membahas LKPD di depan kelas.</li> <li>• Guru memberikan</li> </ul>   |  |

|         |                         |   |          |
|---------|-------------------------|---|----------|
|         |                         | <p>jawaban siswa dan meluruskan hasil diskusi siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pujian kepada siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> </ul>   |          |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari tentang sub bab selanjutnya yaitu mengenai materi tumbuhan berbiji, tumbuhan lumut dan tumbuhan paku.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup dan doa.</li> </ul> | 5 menit. |

### Pertemuan 5 Alokasi waktu : 2 JP x 45 menit

| Kegiatan Pembelajaran | Sintak Pembelajaran            | Deskripsi Kegiatan   | Alokasi Waktu |
|-----------------------|--------------------------------|--|---------------|
| Pra Pembelajaran      | Pembukaan                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>• Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> </ul> | 4 menit       |
| Pendahuluan           | Apersepsi, Motivasi dan tujuan | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apersepsi:<br/>Guru bertanya kepada "Bagaimana pendapat siswa mengenai aplikasi PlantNet yang telah digunakan untuk</li> </ol>                             | 6 menit       |

|               |  |   |          |
|---------------|--|---|----------|
|               |  | <p>“Apa yang membedakan antara tumbuhan lumut, tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji? Mengapa tidak dijadikan dalam satu divisi yang sama?”</p> <p>3. Tujuan:<br/>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang mengacu pada indikator:</p> <p>3.7.3 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut</p> <p>3.7.4 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku</p> <p>3.7.5 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)</p> |          |
| Kegiatan inti | Melakukan orientasi terhadap suatu permasalahan. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan mengenai konsep pada materi plantae dengan menggunakan powerpoint.</li> <li>• Siswa diminta untuk membentuk kelompok 5-6 orang siswa untuk berdiskusi.</li> <li>• Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD tersebut.</li> <li>• Guru memberikan sebuah permasalahan mengenai materi plantae yang</li> </ul>   | 75 menit |

|         |  |  |         |
|---------|--|--|---------|
|         | <p>individu atau kelompok.</p> <p>Mengevaluasi hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>Evaluasi hasil.</p> | <p>menggunakan berbagai literatur seperti buku, internet dan sumber lainnya. (<i>Technology</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk menjelaskan kembali permasalahan yang ada pada LKPD yang telah diberikan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD tersebut. (<i>Science</i>)</li> <li>• Guru menunjuk kelompok secara acak untuk membahas pertanyaan pada LKPD yang telah diberikan.</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk menanggapi jawaban dari temannya yang ada di depan.</li> <li>• Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa dan meluruskan hasil diskusi siswa.</li> <li>• Guru memberikan pujian kepada siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> </ul> |         |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari sub bab mengenai manfaat dan peran</li> </ul>  | 5 menit |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam penutup dan berdoa.</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|

**Pertemuan 4** Alokasi Waktu : 2 JPx45 menit

| <b>Kegiatan Pembelajaran</b> | <b>Sintak Pembelajaran</b>     | <b>Deskripsi Kegiatan</b>   | <b>Alokasi Waktu</b> |
|------------------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Pra Pembelajaran             | Pembukaan                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>Guru mengecek kehadiran siswa</li> </ul>  | 4 menit              |
| Pendahuluan                  | Apersepsi, Motivasi dan tujuan | <ol style="list-style-type: none"> <li>Apersepsi:<br/>Guru bertanya kepada siswa "Apakah kalian sudah mempelajari tentang dampak keanekaragaman bagi ekosistem yang kemarin ibu minta?"</li> <li>Motivasi:<br/>Guru bertanya kepada siswa "Apakah terdapat dampak pada turunya keanekaragaman tanaman bagi ekosistem?"</li> <li>Tujuan:<br/>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang mengacu pada indikator:<br/>3.7.6 Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan</li> </ol> | 6 menit              |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>Mengorganisasikan siswa untuk belajar.</p> | <p>materi manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem. (<i>Science</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk membentuk kelompok 5-6 orang siswa untuk berdiskusi.</li> <li>• Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang ada pada video tersebut. (<i>Science</i>)</li> </ul>                            |
|  | <p>Evaluasi hasil permasalahan</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta untuk menjelaskan kembali permasalahan yang ada pada video yang telah ditayangkan dan menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD tersebut. (<i>Science</i>)</li> </ul>   |
|  | <p>Evaluasi hasil permasalahan.</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk kelompok secara acak untuk membahas pertanyaan pada LKPD yang telah diberikan.</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk menanggapi jawaban dari temannya yang ada di depan.</li> <li>• Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa dan meluruskan hasil diskusi siswa.</li> <li>• Guru memberikan pujian</li> </ul> |

|         |                          |  |         |
|---------|--------------------------|--|---------|
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyuruh siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari bab selanjutnya yaitu tentang materi invertebrata.</li> <li>Guru mengucapkan salam penutup dan berdoa.</li> </ul> | 5 menit |
|---------|--------------------------|--|---------|

## J. PENILAIAN

### a. Penilaian Proses

1. Penilaian kognitif : *mul pre-test dan post-test*
2. Penilaian psikomotorik : instrument penilaian psikomotorik (terampil menggunakan alat bahan, memperhatikan kebersihan dan menggunakan waktu dengan efektif)

### b. Alat evaluasi/instrument penilaian

1. Instrument *mul pre-test dan post-test* (terlampir)
2. Instrument penilaian psikomotorik (terlampir)

Jember, 1 Juli 2020

Guru Mata Pelajaran Biologi

Peneliti

  
Ganda Widiyanto, S.Pd  
NIP. 19680313 199703 1 004

  
Umi Kuslun  
NIM.160210103035

Mengesahmi,

Kediri, 01 Juli 2020  
Negeri 1 Arjasa

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****Kelas Kontrol**

Sekolah : SMA NEGERI ARJASA  
Mata Pelajaran : BIOLOGI  
Kelas / Semester : X / GANJIL  
Materi Pokok : Plantae  
Alokasi Waktu : 8 JP X 45 menit  
Tahun Ajaran : 2019/2020  
Pertemuan : 4x pertemuan

**A.KOMPETENSI INTI**

- KI 1 : Menghargai dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif, dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis 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 fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode, sesuai kaidah keilmuan.

**B.KOMPETENSI DASAR**

| No.          | KD Pengetahuan   | No.          | KD Keterampilan   |
|--------------|--|--------------|---|
| <b>3.7</b>   | Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. | <b>4.7</b>   | Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis. |
| No.          | Indikator KD Pengetahuan   | No.          | Indikator KD Keterampilan   |
| <b>3.7.1</b> | Menjelaskan ciri umum plantae  | <b>4.7.1</b> | Menyusun laporan hasil peranan dan manfaat tanaman di sekitar.  |
| <b>3.7.2</b> | Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh   |              |   |
| <b>3.7.3</b> | Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut  |              |   |
| <b>3.7.4</b> | Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku   |              |   |
| <b>3.7.5</b> | Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan berbiji ( <i>Spermatophyta</i> )   |              |   |
| <b>3.7.6</b> | Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem  |              |   |
| <b>3.7.7</b> | Melakukan eksperimen mengenai pemanfaatan dan peranan berbagai tanaman di sekitar.   |              |   |

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa mampu menjelaskan konsep plantae dengan benar melalui pendekatan

*Scientific* dengan medel pembelajaran *Discovery Learning*

3. Siswa mampu menjelaskan 3 perbedaan mengenai tumbuhan berpembuluh dan tumbuhan tidak berpembuluh dengan tepat melalui pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*
4. Siswa mampu menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut dengan benar melalui pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*
5. Siswa mampu menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku dengan benar melalui pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*
6. Siswa mampu menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan biji (*Spermatophyta*) dengan benar melalui pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*
7. Siswa mampu menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem dengan benar melalui pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*
8. Siswa mampu menyajikan gagasan tertulis mengenai banyak sedikitnya kadar oksigen pada suatu tanaman dengan benar melalui pendekatan *Scientific* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*

#### **D.MATERI PEMBELAJARAN**

- Ciri-ciri umum plantae.
- Tumbuhan lumut.
- Tumbuhan paku.

**E. SUMBER PEMBELAJARAN**

1. Yusa & Manikam, M.B.S. 2016. *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Biologi*: Grafindo Media Pratama.
2. Campbell, Neil., dkk. 2012. *Biologi jilid 2 edisi kedelapan*: Erlangga
3. Internet (web-web yang relevan dengan materi)

**F.METODE PEMBELAJARAN**

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Model : *Discovery Learning*
3. Teknik Pembelajaran : Diskusi dan Tanya Jawab

**G.MEDIA PEMBELAJARAN**

1. Power Point materi plantae
2. LKPD mengenai nateri plantae
3. Video pembelajaran mengenai materi plantae

**H.LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN**

**Pertemuan 1** Alokasi waktu : 2 JP x 45 menit

| Kegiatan Pembelajaran | Sintak Pembelajaran | Deskripsi Kegiatan   | Alokasi Waktu |
|-----------------------|---------------------|--|---------------|
| Pra Pembelajaran      | Pembukaan           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>• Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>• Guru mengesah kehadiran</li> </ul> | 4 menit       |

|                      |  |   |  |
|----------------------|--|---|--|
|                      |  | <p>5. Motivasi:<br/>Guru menjelaskan mengenai konsep pada materi pantae</p> <p>6. Tujuan:<br/>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang megaucu pada indikator:</p> <p>6.7.1 Menjelaskan ciri umum plantae</p> <p>6.7.2 Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh</p>  |  |
| <p>Kegiatan inti</p> | <p><b>Pemberian Rangsangan</b><br/>Identifikasi masalah</p> <p>Pengumpulan data</p> <p>Pengolahan data</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan <i>pre-test</i> 70 menit mengenai plantae dalam waktu 10 menit.</li> <li>• Guru menampilkan video tentang plantae.</li> <li>• Siswa diminta untuk mengamati ciri-ciri umum plantae dan mengaitkannya dengan tanaman sekitar.</li> <li>• Siswa diberikan permasalahan mengenai materi plantae.</li> <li>• Siswa melakukan literasi melalui buku dan beberapa sumber informasi tambahan lainnya, kemudian guru bersama siswa melakukan diskusi mengenai apa saja yang telah dimengerti oleh siswa</li> <li>• Guru memberikan IKPD</li> </ul> |  |

|         |                         |   |          |
|---------|-------------------------|---|----------|
|         | Pembuktian              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama dengan guru membahas LKPD dengan meminta setiap perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya untuk membuktikan hipotesis terhadap permasalahan yang telah disajikan.</li> <li>• Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa dan membetulkan jika ada kesalahan.</li> <li>• Guru memberikan penghargaan berupa pujian kepada kelompok yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> </ul> |          |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru menjelaskan mengenai proses pembelajaran selanjutnya dengan membawa berbagai jenis tanaman yang dapat bermanfaat di lingkungan sekitar dan meminta siswa untuk mempelajari penulisan ilmiah yang benar.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup dan berdoa.</li> </ul>  | 10 menit |

|               |   |  |          |
|---------------|---|--|----------|
|               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> </ul>  |          |
| Pendahuluan   | Apersepsi, Motivasi dan tujuan  | <p>4. Apersepsi:<br/>Guru bertanya kepada siswa "Apakah kalian membawa tanaman di sekitar yang kemarin ibu minta?"</p> <p>5. Motivasi:<br/>Guru menjelaskan mengenai kegiatan yang akan dilakukan selanjutnya.</p> <p>6. Tujuan:<br/>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang mengacu pada indikator:<br/>3.7.7 Melakukan eksperimen mengenai pemanfaatan dan peranan berbagai tanaman di sekitar.<br/>4.7.1 Menyusun laporan hasil peranan dan manfaat tanaman di sekitar.</p> | 6 menit  |
| Kegiatan inti | <p>Pemberian Rangsangan</p> <p>Identifikasi masalah</p> <p>Pengumpulan data</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menampilkan video mengenai pengklasifikasian plantae.</li> <li>• Siswa diminta untuk menganalisis tanaman yang telah dibawa melalui informasi atau literasi yang didapat.</li> <li>• Siswa diminta untuk</li> </ul>  | 75 menit |

|  |                 |  |  |
|--|-----------------|--|--|
|  | Pengolahan data | <p>(misalnya dalam bidang kesehatan, bidang kuliner, dll).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa diminta untuk mencari informasi yang lebih lanjut pada masing-masing tanaman yang telah mereka bawa.</li><li>• Siswa melaksanakan semua saran dan pandangan hasil diskusi mereka dengan mengembangkan dan menyajikan hasil karya mereka melalui mind mapping.</li></ul>   |  |
|  | Pembuktian      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil karyanya.</li><li>• Guru meminta masing-masing kelompok untuk menganalisis dan mengevaluasi produk yang telah dibuat dengan membandingkan jumlah komponen yang digunakan dengan kelompok lain.</li><li>• Guru membagi LKPD kepada masing-masing siswa untuk dianalisis secara individu.</li><li>• Guru menunjuk siswa secara acak untuk membahas LKPD di depan kelas.</li><li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk menanggapi jawaban dari temannya yang ada di depan</li></ul> |  |

|         |                         |   |          |
|---------|-------------------------|---|----------|
|         |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan pujian kepada siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> </ul>  |          |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari tentang sub bab selanjutnya yaitu mengenai materi tumbuhan berbiji, tumbuhan lumut dan tumbuhan paku.</li> <li>Guru mengucapkan salam penutup dan doa.</li> </ul> | 5 menit. |

### Pertemuan 3 Alokasi waktu : 2 JP x 45 menit

| Kegiatan Pembelajaran | Sintak Pembelajaran            | Deskripsi Kegiatan   | Alokasi Waktu |
|-----------------------|--------------------------------|--|---------------|
| Pra Pembelajaran      | Pembukaan                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>Guru mengecek kehadiran siswa</li> </ul> | 4 menit       |
| Pendahuluan           | Apersepsi, Motivasi dan tujuan | <p>4. Apersepsi:<br/>Guru bertanya kepada siswa "Apakah ada persamaan antara tumbuhan paku, tumbuhan lumut dan tumbuhan berbiji?"</p> <p>5. Motivasi:<br/>Guru menjelaskan mengenai</p>        | 6 menit       |

|               |  |   |          |
|---------------|--|---|----------|
|               |  | <p>proses pembelajaran yang mengacu pada indikator:</p> <p>6.7.3 Menagnalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut</p> <p>6.7.4 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku</p> <p>6.7.5 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan berbiji (<i>Spermatophyta</i>)</p>  |          |
| Kegiatan inti | <p>Mengidentifikasi masalah</p> <p>Pengumpulan data</p> <p>Pengolahan data</p> <p>Pembuktian</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan mengenai konsep pada materi plantae dengan menggunakan powerpoint.</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada masing-masing siswa.</li> <li>• Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang ada pada LKPD tersebut.</li> <li>• Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD tersebut.</li> <li>• Siswa diminta untuk membentuk kelompok 5-6 orang siswa untuk berdiskusi.</li> <li>• Guru menunjuk kelompok secara acak untuk membahas LKPD yang telah mereka kerjakan</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa</li> </ul> | 75 menit |

|         |                         |  |         |
|---------|-------------------------|--|---------|
|         |                         | <p>siswa dan meluruskan hasil diskusi siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pujian kepada siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> </ul>  |         |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari sub bab mengenai manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup dan berdoa.</li> </ul> | 5 menit |

**Pertemuan 4** Alokasi Waktu : 2 JPx45 menit

| <b>Kegiatan Pembelajaran</b> | <b>Sintak Pembelajaran</b>     | <b>Deskripsi Kegiatan</b>  | <b>Alokasi Waktu</b> |
|------------------------------|--------------------------------|--|----------------------|
| Pra Pembelajaran             | Pembukaan                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam dan berdoa</li> <li>• Guru menunjukkan rasa empati dengan menanyakan kabar siswa</li> <li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li> </ul> | 4 menit              |
| Pendahuluan                  | Apersepsi, Motivasi dan tujuan | 4. Apersepsi:<br>Guru bertanya kepada siswa 'apakah terdapat dampak  | 6 menit              |

|               |   |   |          |
|---------------|---|---|----------|
|               |   | <p>Guru menjelaskan mengenai dampak keanekaragaman bagi ekosistem.</p> <p>6. Tujuan:</p> <p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai setelah melakukan proses pembelajaran yang mengacu pada indikator:</p> <p>3.7.6 Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem.</p>   |          |
| Kegiatan inti | <p>Memberikan rangsangan</p> <p>Mengidentifikasi masalah</p> <p>Pengumpulan dan pengolahan data</p> <p>Pembuktian</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menampilkan gambar mengenai dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem.</li> <li>• Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang ada pada gambar tersebut.</li> <li>• Siswa diminta untuk membentuk kelompok 5-6 orang siswa untuk berdiskusi.</li> <li>• Guru membagikan LKPD kepada masing-masing siswa.</li> <li>• Siswa diminta untuk menjelaskan kembali permasalahan yang ada pada gambar yang telah diberikan</li> <li>• Guru menunjuk kelompok secara acak untuk membahas</li> </ul> | 75 menit |

|         |                          |  |         |
|---------|--------------------------|--|---------|
|         |                          | <p>jawaban dari temannya yang ada di depan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa dan meluruskan hasil diskusi siswa.</li> <li>• Guru memberikan pujian kepada siswa yang menjawab pertanyaan dengan benar.</li> <li>• Guru mengadakan post-test dengan waktu 10 menit.</li> </ul> |         |
| Penutup | Kesimpulan dan evaluasi. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyuruh siswa untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari bab selanjutnya yaitu tentang materi invertebrata.</li> <li>• Guru mengucapkan salam penutup dan berdoa.</li> </ul>   | 5 menit |

## J. PENILAIAN

### a. Penilaian Proses

#### 1. Penilaian kognitif : *soal pre-test dan post-test*

#### 2. Penilaian psikomotorik

• Instrument penilaian psikomotorik (terampil menggunakan alat bahan, memperhatikan kebersihan dan menggunakan waktu dengan efektif)

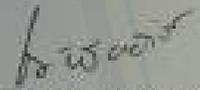
### b. Alat evaluasi/instrument penilaian

d. Alat evaluasi/instrument penilaian

3. Instrumen soal *pre-test* dan *post-test* (terlampir)
4. Instrumen penilaian psikomotorik (terlampir)

Jember... 1 Juli 2020

Guru Mata Pelajaran Biologi

  
Gandu Wadianto, S.Pd  
NIP. 19680313 199703 1 006

Peneliti

  
Umi Kalsum  
NIM.160210103035

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Arjasa

  
Widiyanto, S.Pd  
NIP. 19690415 199703 1010



**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

**Plantae TM-1  
(Waktu 30 menit)**

**Nama :**

**Kelas :**

**No.Absen:**

**A. Tujuan:**

- Siswa mampu menjelaskan tentang 5 macam ciri-ciri umum plantae melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar..
- Siswa mampu menjelaskan 3 perbedaan mengenai tumbuhan berpembuluh dan tumbuhan tidak berpembuluh melalui metode diskusi, tanya jawab dan eksperimen dengan benar.

**B. Petunjuk Pengerjaan**

- Kejakan secara berkelompok
- Tuliskan jawaban dengan ringkas dan jelas pada tempat yang disediakan
- Presentasikanlah hasil jawaban di depan kelas!

**A. Kegiatan Diskusi (Diskusikan hasil kerja kalian, berpendapatlah, catat dan presentasikan di depan)**

**1. Sebutkan dan jelaskan 5 ciri-ciri umum pada tumbuhan!**

**Jawaban:.....**

.....

.....

.....

.....  
.....

**3. Analisislah tumbuhan yang tidak memiliki pembuluh dan berikan contohnya pada masing-masing divisi yang telah anda dapatkan!**

**Jawaban:**.....  
.....  
.....  
.....

**4. Bagaimana cara anda untuk mengetahui nama spesies pada setiap tumbuhan yang anda dapatkan di halaman sekolah?**

**Jawaban:**.....  
.....  
.....  
.....

**5. Berdasarkan hal yang telah anda lakukan. Kesimpulan apa yang dapat anda peroleh?**

**Jawaban:**.....  
.....  
.....  
.....

Nama: Marta Karish Segati  
 Kelas: X MIPA 4  
 No Abs: 17  
 Kel: 3

90

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

#### (Pertemuan 2) Kelas Eksperimen

**Tujuan :** Siswa mampu menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem dengan benar melalui pendekatan *Science, Technology, and Mathematics*.

#### Petunjuk Pengerjaan :

- Carilah berbagai tanaman di sekitar lingkungan kalian yang memiliki manfaat di bidang kesehatan, bidang kuliner, bidang kosmetik, dan bidang estetika (keindahan).
- Ambil salah satu dari organ tanaman tersebut yaitu pada bagian daun atau bagian bunga.
- Identifikasi tanaman tersebut dengan menggunakan aplikasi apapun yang bisa anda cari melalui Play Store tentang identifikasi tanaman.
- Carilah pengklasifikasian, kandungan dan manfaat pada tanaman tersebut.

#### Tabel Pengamatan

| No. | Bidang           | Nama Spesies   | Nama Daerah   | Manfaat   |
|-----|------------------|--|---|---|
| 1.  | Bidang Kesehatan | ① <u>Peperomia pellucida</u> (3 cm)<br>② <u>Euphorbia hypericifolia</u> (5 cm)<br>③ <u>Hedera helix</u> (5 cm)<br>④ <u>Aloe vera</u> (30 cm) | Tumpang aer<br>Patikan rebo<br>Daun pepaya.<br>Lidah buaya. | Mengatasi pegal linu, obat gigit<br>Obat sakit tenggorokan<br>Melancarkan pencernaan.<br>Untuk meredakan gatal-gatal. |

|    |                                |   |                                     |   |
|----|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| 2. | Bidang Kuliner                 | ① <u>Cosmos sulphureus</u> (2cm)<br>② <u>Moringa oleifera</u> (2cm)<br>③ <u>Aloe Vera</u> (30 cm) | Kenur<br>Daun keler<br>Lidah buaya. | Sebagai lalapan<br>Sebagai sayur kering<br>Bisa dibuat sebagai jelly. |
| 3. | Bidang Kosmetik                | ① <u>Hedera helix</u> (5cm)<br>② <u>Aloe vera</u> (30cm)  | Daun pepaya.<br>Lidah buaya.        | Menjaga kesehatan kulit<br>Untuk melebatkan rambut &<br>sbg masker.   |
| 4. | Bidang estetika<br>(Keindahan) | <u>Aloe vera</u> (30 cm)  | Lidah buaya.                        | Sebagai tanaman hias.   |

## Pertanyaan:

1. Pada tanaman yang kalian dapatkan, tuliskan keterangan klasifikasinya mulai dari Kingdom sampai Spesies!
2. Bagaimana pendapat mengenai teknik penentuan klasifikasi suatu tanaman menggunakan aplikasi serta jelaskan keuntungan aplikasi tersebut!
3. Menurut kalian, apakah lebar daun dapat menentukan kekerabatan terdekat pada suatu tanaman? Jelaskan alasannya!

4. Kesimpulan apa yang kalian dapatkan dari proses pengklasifikasian tanaman tersebut?

Jawaban

- ① Kingdom : Plantae  
 Sub Kingdom : Tracheobionta  
 Super Divisi : Spermatophyta  
 Divisi : Magnoliopsida  
 Ordo : Asparagales  
 Family : Xanthorrhoeaceae  
 Genus : Aloe  
 Spesies : Aloe vera L.

- ② Keuntungan : - lebih mudah untuk mengetahui nama ilmiah pada tumbuhan  
 - tidak memerlukan kuota internet

Aplikasi yang digunakan : PlantNet

- ③ Tidak, karena lebar daun bukan merupakan suatu acuan pada kekerabatan suatu tanaman. dan setiap daun yang ~~memiliki~~ terdapat pada spesies yang sama memiliki lebar daun yang berbeda pula.
- ④ Proses pengklasifikasian tanaman didasarkan atas persamaan & perbedaan ciri yang dimiliki. Tanaman yg memiliki ciri yang sama dikelompokkan dalam 1 golongan. Misalnya berdasarkan manfaat dan tempat hidupnya.

Nama: Nadia Rotul M.

Kelas: X MIPA 5

No. : 20

65

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

(Pertemuan 2) Kelas Kontrol

**Tujuan :** Siswa mampu menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem dengan benar melalui pendekatan *Science, Technology, and Mathematics*.

**Petunjuk Pengerjaan :**

- Carilah berbagai tanaman di sekitar lingkungan kalian yang memiliki manfaat di bidang kesehatan, bidang kuliner, bidang kosmetik, dan bidang estetika (keindahan).
- Ambil salah satu dari organ tanaman tersebut yaitu pada bagian daun atau bagian bunga.
- Identifikasi tanaman tersebut dengan menggunakan teknologi saat ini
- Carilah pengklasifikasian, kandungan dan manfaat pada tanaman tersebut.

Tabel Pengamatan

| No. | Bidang           | Nama Spesies                                 | Nama Daerah                          | Manfaat   |
|-----|------------------|--|--------------------------------------|---|
| 1.  | Bidang Kesehatan | 1) Daun Sirih<br>2) Seledri<br>3) Daun Jeruk | Asia<br>Kepulauan Riau<br>Asia Timur | Menegah hipertensi & menurunkan kolesterol<br>Menangkal kanker & menurunkan depresi<br>Mengatasi gangguan pernafasan<br>— 1 — diare |

|    |                                |                             |                              |   |
|----|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| 2. | Bidang Kuliner                 | 1) Seledri<br>2) Daun jeruk | Dari Asia<br>Dari Asia Timur | Untuk campuran bako<br>Untuk pewangi makanan  |
| 3. | Bidang Kosmetik                | 1) Daun sirih               | Dari Kepulauan Riau          | Menghilangkan komedo<br>Mengecilkan pori-pori |
| 4. | Bidang estetika<br>(Keindahan) | -                           | -                            | -   |

## Pertanyaan:

1. Pada tanaman yang kalian dapatkan, tuliskan keterangan klasifikasinya mulai dari Kingdom sampai Spesies!
2. Dengan teknologi apa kalian menentukan klasifikasi tanaman yang kalian amati? Jika menggunakan aplikasi, tuliskan aplikasi tersebut!
3. Apakah dengan menggunakan teknologi proses pengklasifikasian tanaman dapat lebih mudah?
4. Kesimpulan apa yang kalian dapatkan dari proses pengklasifikasian tanaman tersebut?

① Daun Jeruk

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Sapindales
- Family : Rutaceae
- Genus : Citrus
- Spesies : Citrus Sinensis

② Tidak menggunakan aplikasi, hanya mencari di google

③ Mungkin bisa lebih mudah

- ④
- Dapat mengetahui berbagai manfaat pada tanaman
  - Mengetahui banyak jenis tanaman
  - Dapat membedakan tanaman dari segala kriteria

## Lampiran 5. Instrumen Penilaian Psikomotorik

**LEMBAR VALIDASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK**

Nama : Umi Kulsam

Judul Penelitian : Pengaruh Pendekatan STEM dengan (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap Keterampilan Komunikatif dan Hasil Belajar Siswa.

Nama sekolah : SMAN 1 Arjasa

Mata pelajaran : Biologi

Semester : 2 (Dua)

Validator :

**Petunjuk Pengisian**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek yang terdapat dalam penilaian psikomotorik.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda checklist (  ) pada kolom angka yang sesuai dengan pertanyaan yang telah diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut.
  - 1 = Tidak sesuai
  - 2 = Kurang Sesuai
  - 3 = Sesuai
  - 4 = Sangat Sesuai
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi

| No. | Indikator Penilaian   | Skor |
|-----|---|------|
| 1.  | Aspek Konstruksi<br>Kejelasan komponen lembar penilaian psikomotorik (Identitas dan petunjuk) |      |

| No. | Indikator Penilaian   | Skala Nilai |   |   |   |
|-----|---|-------------|---|---|---|
|     |   | 1           | 2 | 3 | 4 |
| 2.  | Aspek Isi<br>a. Kesesuaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan |             |   | ✓ |   |

|    |   |  |   |  |   |
|----|---|--|---|--|---|
|    | dicapai dengan aspek psikomotorik siswa                                       |  |   |  |   |
|    | b. Kesesuaian indikator pernyataan dengan rubrik penilaian psikomotorik siswa |  |   |  | ✓ |
| 3. | Aspek penggunaan Bahasa dan penulisan   |  |   |  |   |
|    | c. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi                    |  | ✓ |  |   |

#### Catatan Validator

Sangat baik

#### Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka instrumen tes penelitian ini :

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi kecil
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi besar
- Tidak dapat digunakan

Jember, 9 - 2 - 2020

Validator

  
Dr. Juhani B. Hani, M.Pd.

| Aspek                     | Kriteria   |
|---------------------------|--|
| Terampil menggunakan alat | Siswa menggunakan alat dan bahan praktikum tidak sesuai prosedur.                              |
|                           | Siswa menggunakan alat dan bahan praktikum kurang sesuai prosedur.                             |
|                           | Siswa menggunakan beberapa alat dan bahan praktikum sesuai prosedur.                           |
|                           | Siswa menggunakan alat dan bahan praktikum sesuai prosedur.                                    |
| Terampil menyiapkan alat  | Siswa tidak mempersiapkan alat dengan benar sebelum kegiatan praktikum berlangsung.            |
|                           | Siswa tidak mempersiapkan alat dengan kurang benar sebelum praktikum berlangsung.              |
|                           | Siswa mempersiapkan alat praktikum sesuai dengan prosedur.                                     |
|                           | Siswa mempersiapkan alat sebelum praktikum dimulai dan sesuai dengan prosedur.                 |
| Melakukan prosedur kerja  | Siswa dalam melakukan praktikum tidak sesuai dengan prosedur kerja yang ditentukan oleh guru.  |
|                           | Siswa dalam melakukan praktikum kurang sesuai dengan prosedur kerja yang ditentukan oleh guru. |
|                           | Siswa dalam melakukan praktikum sesuai dengan prosedur kerja yang ditentukan oleh guru.        |
|                           | Siswa dalam melakukan praktikum sangat sesuai dengan prosedur kerja yang ditentukan oleh guru. |

Lampiran 6. Instrumen Penilaian Komunikatif

**LEMBAR VALIDASI KEMAMPUAN KOMUNIKATIF**

Nama : Umi Kusum

Judul Penelitian : Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap Keterampilan Komunikatif dan Hasil Belajar Siswa

Nama sekolah : SMAN 1 Arjasa

Mata pelajaran : Biologi

Semester : 2 (Dua)

Validator :

**Petunjuk Pengisian**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek yang terdapat dalam penilaian keterampilan komunikatif.
- Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom angka yang sesuai dengan persesuaian yang telah diberikan. Angka-angka tersebut dapat difiksikan dengan pernyataan sebagai berikut:
  - 1 = Tidak sesuai
  - 2 = Kurang Sesuai
  - 3 = Sesuai
  - 4 = Sangat Sesuai
- Kritik maupun saran dapat dituliskan pada catatan akhir lembar validasi.

| No. | Aspek yang dinilai  | Skala yang dinilai |   |   |   |
|-----|---|--------------------|---|---|---|
|     |   | 1                  | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Kesesuaian antara standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan instrument penilaian |                    | ✓ |   |   |
| 2.  | Kesesuaian antara instrument penilaian dengan tingkatan taksonomi Bloom                                 |                    |   |   |   |

Berikan  
 checklist  
 K-1  
 Ibu dia = valid  
 dan kemampuan  
 dan kemampuan  
 dan K-1 atau

- instrumen validasi

|    |  |  |  |   |  |
|----|--|--|--|---|--|
| 3. | Penggunaan tingkatan taksonomi Bloom dalam instrumen penilaian   |  |  |   |  |
| 4. | Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator keterampilan komunikasi                                       |  |  | ✓ |  |
| 5. | Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban  |  |  | ✓ |  |
| 6. | Keterbacaan instrumen penilaian keterampilan komunikatif   |  |  | ✓ |  |
| 7. | Kelengkapan instrumen penilaian (kisi-kisi soal, butir soal, jawaban dan alternatif jawaban serta pedoman penskoran) |  |  |   |  |

#### Catatan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, maka instrumen tes penelitian ini

- c. Dapat digunakan tanpa revisi
- d. Dapat digunakan dengan sedikit revisi kecil
- g. Dapat digunakan dengan sedikit revisi besar
- h. Tidak dapat digunakan

Jember, 28 - 1 - 2020

Validator

## Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikatif

| Aspek                       | 1   | 2  | 3  | 4  | Skor |
|-----------------------------|---|--|--|--|------|
| Komunikasi oral             | Mengalami kesulitan dalam berkomunikasi dan mengikuti alur komunikasi | Hanya dapat mengembangkan 1 macam dalam keterampilan komunikatif               | Mampu berkomunikasi dengan volume, nada, intonasi dan artikulasi dengan cukup baik | Mampu berkomunikasi dengan volume suara yang kuat, intonasi yang sesuai dan artikulasi yang sangat jelas | 1-4  |
| Memahami maksud atau tujuan | Tidak mampu memahami pesan yang disampaikan                           | Mampu memahami pesan yang disampaikan, namun perlu bantuan untuk menerjemahkan | Mampu menerjemahkan pesan dengan cukup baik  | Mampu mengimajinasi dan menginterpretasi pesan dengan sangat baik  | 1-4  |

|  |   |   |   |   |     |
|--|---|---|---|---|-----|
| Menggunakan strategi dalam berkomunikasi | Tidak mampu berkomunikasi dengan jelas dan tidak memiliki kemampuan dasar dalam berkomunikasi | Hanya mengerti mengenai kemampuan dasar berkomunikasi                                 | Berkomunikasi hanya sebatas dimengerti dan terdapat sedikit kesalahan | Mampu memahami maksud pesan yang disampaikan  | 1-4 |
| Keterampilan berpresentasi               | Tidak peduli terhadap audiens   | Mengalami kesulitan dalam bersikap tenang, profesional dan responsif terhadap audiens | Terkadang mencoba memperhatikan audiens                               | Selalu bersikap tenang dan tepat dalam merespon audiens yakni dengan mengatur intonasi suara dan posisi ketika presentasi | 1-4 |
| Komunikasi reseptif                      | Mampu mengemukakan kembali fakta yang ada dan   | Mampu mengidentifikasi fakta atau pesan yang disampaikan                              | Mampu menentukan fakta dan opini dapat merangkum ide                  | Mampu mengetahui inti pesan, ide utam yang  | 1-4 |

|  |                                     |  |                         |   |  |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------|---|--|
|  | memahami informasi yang disampaikan |  | utama yang disampaikan. | disampaikan dan dapat mengidentifikasi gagasan pendukung. |  |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------|---|--|



Lampiran 7. Kisi-Kisi soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Kisi-kisi soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

**KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST***

**SMA NEGERI 1 ARJASA**

**TAHUN PELAJARAN 2019/2020**

|                             |           |                 |              |
|-----------------------------|-----------|-----------------|--------------|
| Satuan Pendidikan           | : SMA     | Tahun Pelajaran | : 2019/2020  |
| Program/Jurusan             | : MIPA    | Kurikulum       | : K13 Revisi |
| Bidang Studi/Mata Pelajaran | : Biologi | Jumlah Soal     | : 15         |

A. Pilihan Ganda

| <b>KD</b>   | <b>Indikator Pencapaian</b>  | <b>Tingkat Kognitif</b> | <b>Soal</b>  | <b>Jawaban</b> | <b>Nomor Soal</b> | <b>Skor</b> |
|---|--|-------------------------|--|----------------|-------------------|-------------|
| 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis | 3.7.1 Menjelaskan ciri umum plantae<br>3.7.2 Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh<br>3.7.3 Menagnalisis berbagai informasi | C5                      | Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat pemukiman manusia. Penduduk didaerah itu semakin bertambah dari waktu ke waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadinya polutan dilingkungan itu sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan. Apakah solusi yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut?<br>a. menjaga kelestarian alam<br>b. memanfaatkan lahan pertanian | C              | 1                 | 3           |

|  |  |    |  |   |   |   |
|--|--|----|--|---|---|---|
| tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. | mengenai tumbuhan lumut<br>3.7.4 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku<br>3.7.5 Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan berbiji ( <i>Spermatophyta</i> )<br>3.7.6 Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem<br>3.7.7 Melakukan eksperimen mengenai banyak sedikitnya kadar oksigen pada suatu tanaman |    | c. menekan pertumbuhan penduduk<br>d. peningkatan interaksi antara makhluk hidup<br>mengembangkan ilmu pengetahuan   |   |   |   |
|  |  | C4 | Analisislah yang dimaksud dengan metagenesis adalah ...<br>a. Sebuah siklus kehidupan dari tumbuhan yang menyatakan adanya suatu pergantian generasi<br>b. Persamaan sifat genetik antara individu dengan keturunannya<br>c. Kelainan genetik pada individu karena kesalahan generasi sebelumnya<br>d. Perkawinan silang antara dua individu berlainan jenis<br>e. Semua jawaban benar | A | 2 | 3 |
|  |  | C2 | Manakah tanaman di bawah ini yang tidak termasuk ke dalam jenis tumbuhan lumut adalah ...<br>a. Lumut hati<br>b. Lumut tanduk<br>c. Lumut daun<br>d. Bryopsida<br>e. Lumut tebikar   | E | 3 | 3 |
|  |  | C4 | <i>Bryophyta</i> adalah jenis tumbuh-tumbuhan yang masih terdapat karakteristik dari <i>Thallopyta</i> . Apakah yang dimaksud dari pernyataan tersebut?<br>a. Bryophyta mengalami pertumbuhan membesar<br>b. Bryophyta tidak memiliki pembuluh<br>c. Bryophyta tidak memiliki alat kelamin<br>d. Bryophyta tidak berfotosintesis   | E | 4 | 3 |

|  |  |    |   |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|---|
|  |  |    | e. Bryophyta tidak memiliki batang, akar, dan daun  |   |   |   |
|  |  | C4 | <p>Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai sehingga dapat menyebabkan berkurangnya <math>O_2</math> dibawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada didasar perairan mati. Dibawah ini manakah cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan <math>O_2</math>....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai.</li> <li>mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas.</li> <li>menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok.</li> <li>menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya</li> <li>mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai</li> </ol> | B | 5 | 3 |

|  |  |    |   |   |   |   |
|--|--|----|---|---|---|---|
|  |  | C5 | <p>Pada tahun 1883, letusan gunung Krakatau memusnahkan semua bentuk kehidupan pada kepulauan kecil disekitarnya, dampak lain dari peristiwa tersebut juga ekosistem menjadi rusak, tumbuhan dan hewan mati. Pernyataan yang kurang tepat mengenai peristiwa diatas adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>dalam jangka waktu yang lama dampak dari letusan gunung akan membuat lingkungan sekitar lebih subur.</li> <li>kemampuan memencar (dispersal) bukan merupakan faktor penting dalam suksesi.</li> <li>munculnya ekosistem baru di sekitar gunung meskipun dalam jangka waktu yang lama.</li> <li>telah terjadi proses suksesi primer pada ekosistem tersebut</li> <li>tumbuhnya berbagai organisme yang sebelumnya tidak ada pada lingkungan tersebut.</li> </ol> | B | 6 | 3 |
|  |  | C3 |  <p>Tumbuhan yang termasuk ke dalam kelompok yang sama dengan tumbuhan pada gambar adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Sphagnum fibriatum</i> (lumut daun)</li> <li><i>Marchantia polymorpha</i> (lumut hati)</li> </ol>   | C | 7 | 3 |

|  |  |    |  |   |   |   |
|--|--|----|--|---|---|---|
|  |  |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>c. <i>Cycas revoluta</i> (pakis haji)</li> <li>d. <i>Oryza sativa</i> (padi)</li> <li>e. <i>Azolla pinnata</i> (paku air)</li> </ul>  |   |   |   |
|  |  | C3 | <p>Di dalam daur hidup tumbuhan lumut, pada fase setelah pembentukan spora ialah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Anteridium</li> <li>b. Protalium</li> <li>c. Protonema</li> <li>d. Zigot</li> <li>e. Erkegonium</li> </ul>  | B | 8 | 3 |
|  |  | C4 | <p>Seorang siswa melakukan percobaan dengan pertumbuhan tumbuhan dengan cara menanam tanaman di dua pot yang berbeda. Pot A ditutup dengan plastik hitam, sedangkan pot B ditutup dengan plastik yang transparan. Pertumbuhan tanaman di kedua pot tersebut kemudian diamati setelah 7 hari. Bagaimana keadaan tanaman pada pot A?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Lebih tinggi karena cahaya menghambat pertumbuhan</li> <li>b. lebih tinggi karena daun tidak melakukan fotosintesis</li> <li>c. lebih tinggi karena udara di dalam pot rebih lembab</li> <li>d. lebih rendah karena fotosintesis tidak terjadi</li> <li>e. lebih rendah karena auksin rusak tanpa cahaya</li> </ul> | C | 9 | 3 |

|  |  |    |  |   |    |   |
|--|--|----|--|---|----|---|
|  |  | C3 | <p>Hutan adalah suatu ekosistem darat yang besar pengaruhnya terhadap kehidupan karena ulah manusia, seperti melakukan penebangan secara liar, membakar hutan sehingga hutan menjadi rusak dan gundul. Upaya yang harus dilakukan untuk menjaga agar hutan menjadi produktif adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menjaga pelestarian hewan dan tumbuhan</li> <li>menjaga keseimbangan air di sekitarnya</li> <li>mencegah peremajaan hutan kembali</li> <li>menerapkan aturan hukum bagi pelanggar pemanfaatan hutan</li> <li>melakukan penebangan pohon yang diimbangi dengan penanaman kembali</li> </ol> | E | 10 | 3 |
|  |  | C2 | <p>Perhatikan ciri-ciri tumbuhan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Memiliki sorus</li> <li>Gametofit lebih dominan</li> <li>Memiliki protonema</li> <li>Memiliki tulang daun sejajar</li> <li>Tingkat sporofit lebih dominan alam hidupnya.</li> <li>Memiliki protalium</li> </ol> <p>Berdasarkan data di atas, ciri tumbuhan paku yaitu nomor.....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4,5, dan 6</li> <li>1,2, dan 3</li> <li>2,3, dan 4</li> <li>1,5, dan 6</li> <li>3,4, dan 5</li> </ol>   | B | 11 | 3 |

|  |  |    |   |   |    |   |
|--|--|----|---|---|----|---|
|  |  | C2 | Bagian biji yang berfungsi menyimpan cadangan makanan pada biji monokotil ialah ...<br>a. Radikula<br>b. Endospermae<br>c. Kotiledon<br>d. Epikotil<br>e. Hipokotil   | B | 12 | 3 |
|  |  | C2 | Bagian bunga yang berperan untuk melindungi bunga ketika masih dalam keadaan kuncup adalah....<br>a. Dasar buah<br>b. Kelopak<br>c. Ovulum<br>d. Mahkota<br>e. Dasar bunga  | A | 13 | 3 |
|  |  | C1 | Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan kosmopolit, sebab ....<br>a. hidupnya epifit<br>b. hidupnya di tempat yang lembap<br>c. hidupnya dapat di mana saja<br>d. hidupnya di air<br>e. hidupnya teratur di daerah dingin | C | 14 | 3 |
|  |  | C1 | Jika spora paku jatuh di tempat yang sesuai, akan tumbuh menjadi ....<br>a. protalium<br>b. protonema<br>c. sporangium<br>d. sporofil<br>e. tanaman paku  | A | 15 | 3 |

## B. Soal Essay

| <b>KD</b>   | <b>Indikator Pencapaian</b>   | <b>Tingkat Kognitif</b> | <b>Soal</b>  | <b>Jawaban</b>  | <b>Skor</b> |
|---|---|-------------------------|--|---|-------------|
| 3.7<br>Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. | 3.7.1<br>Menjelaskan ciri umum plantae  | C3                      | Dunia tumbuhan dibedakan menjadi tiga divisi, yaitu tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji. Jelaskan persamaan ketiga kelompok tumbuhan tersebut sehingga dimasukkan ke dalam dunia tumbuhan (Plantae).  | Plantae merupakan kingdom makhluk hidup yang memiliki ciri khas yaitu mempunyai klorofil. Adanya klorofil dapat membuat kelompok plantae mampu berfotosintesis. Fotosintesis adalah proses mengubah senyawa anorganik (karbondioksida dan air) menjadi senyawa organik (glukosa, amilum/pati) dan oksigen.  | 10          |
|   | 3.7.2<br>Menjelaskan perbedaan tentang tumbuhan berpembuluh dan tidak berpembuluh | C4                      | Lakukanlah kajian literatur dari berbagai sumber terhadap laju alih fungsi hutan (konversi) di Indonesia. Kemudian analisislah dampak alih fungsi tersebut terhadap keanekaragaman hayati serta ekosistem di sekitarnya. Apakah kerusakan yang terjadi sepadan dengan nilai ekonomi yang di dapat dari alih fungsi hutan? Kemukakan argumenmu. | Tidak sepadan dengan nilai ekonomi karena Sebagaimana kita ketahui bahwa hutan berfungsi sebagai penyeimbang fungsi ekosistem. Peranan hutan sangat penting dalam sistem penyangga kehidupan. Hutan juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan air yang baik, sebagai habitat bagi flora dan fauna, mengurangi polusi pencemaran udara, sebagai penyubur tanah, dan sebagai paru-paru dunia. | 10          |
|   | 3.7.3<br>Menagnalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan lumut                  | C5                      | Di kota-kota besar terdapat pepohonan di taman atau trotoar jalan raya. Tetapi, suhu udara tetap terasa panas. Apakah peranan pepohonan dan tanaman di taman dan   | Tetap memberikan solusi, tetapi untuk mengurangi panas bisa dengan cara memperbanyak jumlah pohon dan mengurangi penggunaan kendaraan   | 10          |
|   | 3.7.4<br>Menganalisis berbagai informasi mengenai tumbuhan paku                   |                         |  |   |             |
|   | 3.7.5<br>Menganalisis   |                         |  |   |             |

|  |    |   |   |    |
|--|----|---|---|----|
| berbagai informasi mengenai tumbuhan berbiji ( <i>Spermatophyta</i> )<br>3.7.6<br>Menjelaskan tentang manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem, manfaat ekonomi, dan dampak turunnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem<br>3.7.7<br>Melakukan eksperimen mengenai banyak sedikitnya kadar oksigen pada suatu tanaman |    | trotoar jalan raya tidak memberikan solusi untuk mengurangi suhu udara yang tinggi. Jelaskan jawaban anda!  | bermotor dengan cara beralih kendaraan umum. Sebenarnya yang menyebabkan udara terasa panas karena kepadatan kendaraan.   |    |
|  | C4 | Analislah mengapa <i>Spermatophyta</i> dan juga <i>Embryophyta siphonogama</i> berbiologi? Jelaskan!  | Karena <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji) adalah tumbuhan yang memiliki Embrio dan perkawinannya melewati suatu pembuluh.  | 10 |
|  | C4 | Saat ini, lingkungan di daerah perkotaan banyak sekali dipenuhi dengan bangunan perumahan, pabrik maupun dan gedung pencakar langit. Dari adanya hal tersebut, menyebabkan adanya penurunan kadar oksigen di lingkungan masyarakat saat ini. Menurut anda, hal apa yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kadar oksigen di era saat ini? | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghindari asap rokok berlebihan</li> <li>• Tidak menyemprotkan pengharum ruangan</li> <li>• Membuka jendela secara teratur</li> <li>• Hindari membawa zat kimia ke dalam rumah</li> <li>• Keluarkan polutan mikroskopis dalam rumah</li> <li>• Menaruh tanaman dalam rumah</li> <li>• Hindari zat kimia dari dekorasi rumah</li> </ul> | 15 |

**SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST**

**I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (x)**

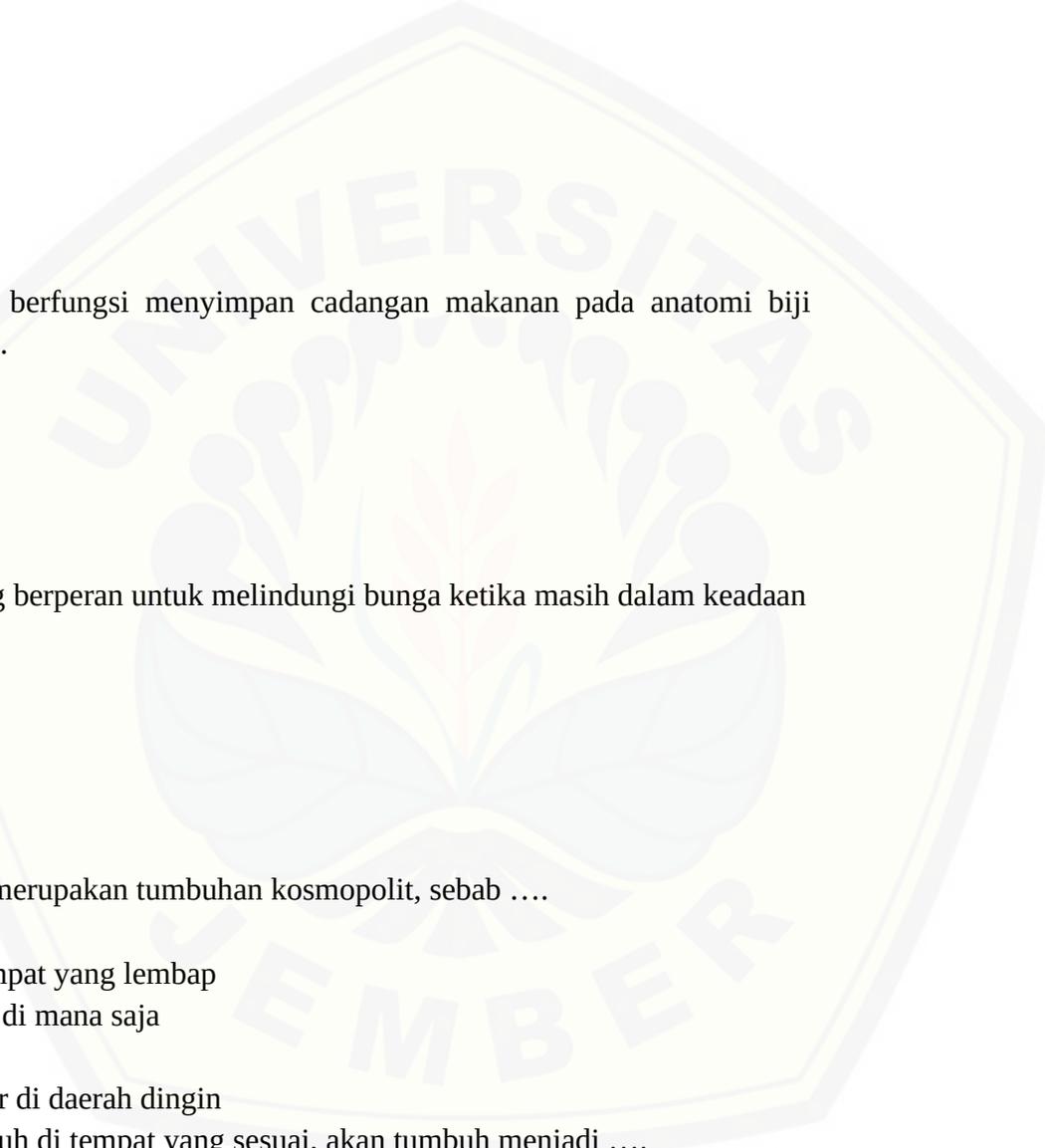
1. Suatu lahan yang luas telah diubah menjadi tempat pemukiman manusia. Penduduk didaerah itu semakin bertambah dari waktu ke waktu. Aktivitas penduduk menyebabkan terjadinya polutan dilingkungan itu sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu berkurangnya daya dukung lingkungan, solusi apa yang tepat untuk mengurangi dampak negatif tersebut....
  - a. menjaga kelestarian alam
  - b. memanfaatkan lahan pertanian
  - c. menekan pertumbuhan penduduk
  - d. peningkatan interaksi antara makhluk hidup
  - e. mengembangkan ilmu pengetahuan
2. Analisislah yang dimaksud dengan metagenesis adalah ...
  - a. Sebuah siklus kehidupan dari tumbuhan yang menyatakan adanya suatu pergantian generasi
  - b. Persamaan sifat genetik antara individu dengan keturunannya
  - c. Kelainan genetik pada individu karena kesalahan generasi sebelumnya
  - d. Perkawinan silang antara dua individu berlainan jenis
  - e. Semua jawaban benar
3. Analisislah tanaman di bawah ini yang bukan termasuk ke dalam jenis tumbuhan lumut adalah ...
  - a. Lumut hati
  - b. Lumut tanduk
  - c. Lumut daun
  - d. Bryopsida
  - e. Lumut tebikar
4. Bryophyta adalah jenis tumbuh-tumbuhan yang masih terdapat karakteristik dari tumbuhan talus. Analisis dari pernyataan tersebut ialah ...
  - a. Bryophyta mengalami pertumbuhan membesar
  - b. Bryophyta tidak memiliki pembuluh
  - c. Bryophyta tidak memiliki alat kelamin

sehingga dapat menyebabkan berkurangnya  $O_2$  dibawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada didasar perairan mati. Dibawah ini manakah cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan  $O_2$ ....

- f. memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai.
  - g. mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas.
  - h. menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok.
  - i. menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya
  - j. mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai
1. Pada tahun 1883, letusan gunung Krakatau memusnahkan semua bentuk kehidupan pada kepulauan kecil disekitarnya, dampak lain dari peristiwa tersebut juga ekosistem menjadi rusak, tumbuhan dan hewan mati. Pernyataan yang kurang tepat mengenai peristiwa diatas adalah....
- f. dalam jangka waktu yang lama dampak dari letusan gunung akan membuat lingkungan sekitar lebih subur.
  - g. kemampuan memencar (dispersal) bukan merupakan faktor penting dalam suksesi.
  - h. munculnya ekosistem baru di sekitar gunung meskipun dalam jangka waktu yang lama.
  - i. telah terjadi proses suksesi primer pada ekosistem tersebut
  - j. tumbuhnya berbagai organisme yang sebelumnya tidak ada pada lingkungan tersebut.
2. Perhatikan gambar tumbuhan berikut



- h. *Cycas revoluta* (pakis haji)
  - i. *Oryza sativa* (padi)
  - j. *Azolla pinnata* (paku air)
8. Di dalam daur hidup tumbuhan lumut, pada fase setelah pembentukan spora ialah ...
- a. Anteridium
  - b. Protalium
  - c. Protonema
  - d. Zigot
  - e. Erkegonium
9. Seorang siswa melakukan percobaan dengan pertumbuhan tumbuhan dengan cara menanam tanaman di dua pot yang berbeda. Pot A ditutup dengan plastik hitam, sedangkan pot B ditutup dengan plastik yang transparan. Pertumbuhan tanaman di kedua pot tersebut kemudian diamati setelah 7 hari ternyata tanaman di pot A adalah ...
- f. Lebih tinggi karena cahaya menghambat pertumbuhan
  - g. Lebih tinggi karena daun tidak melakukan fotosintesis
  - h. lebih tinggi karena udara di dalam pot rebih lembab
  - i. lebih rendah karena fotosintesis tidak terjadi
  - j. lebih rendah karena auksin rusak tanpa cahaya
10. Hutan adalah suatu ekosistem darat yang besar pengaruhnya terhadap kehidupan karena ulah manusia, seperti melakukan penebangan secara liar, membakar hutan sehingga hutan menjadi rusak dan gundul. Upaya yang harus dilakukan untuk menjaga agar hutan menjadi produktif adalah ....
- f. Menjaga pelestarian hewan dan tumbuhan
  - g. menjaga keseimbangan air di sekitarnya
  - h. mencegah peremajaan hutan kembali
  - i. menerapkan aturan hukum bagi pelanggar pemanfaatan hutan
  - j. melakukan penebangan pohon yang diimbangi dengan penanaman kembali
11. Perhatikan ciri-ciri tumbuhan berikut!
- 1) Memiliki sorus
  - 2) Gametofit lebih dominan

- 
- a. 4,5, dan 6  
b. 1,2, dan 3  
c. 2,3, dan 4  
d. 1,5, dan 6  
e. 3,4, dan 5
12. Bagian biji yang berfungsi menyimpan cadangan makanan pada anatomi biji monokotil ialah ...  
a. Radikula  
b. Endospermae  
c. Kotiledon  
d. Epikotil  
e. Hipokotil
13. Bagian bunga yang berperan untuk melindungi bunga ketika masih dalam keadaan kuncup adalah....  
a. Dasar buah  
b. Kelopak  
c. Ovulum  
d. Mahkota  
e. Dasar bunga
14. Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan kosmopolit, sebab ....  
a. hidupnya epifit  
b. hidupnya di tempat yang lembap  
c. hidupnya dapat di mana saja  
d. hidupnya di air  
e. hidupnya teratur di daerah dingin
15. Jika spora paku jatuh di tempat yang sesuai, akan tumbuh menjadi ....  
a. protalium  
b. protonema  
c. sporangium  
d. sporofil  
e. tanaman paku

11. Isilah soal dibawah ini dengan tepat

2. Lakukanlah kajian literatur dari berbagai sumber terhadap laju alih fungsi hutan (konversi) di Indonesia. Kemudian analisislah dampak alih fungsi tersebut terhadap keanekaragaman hayati serta ekosistem di sekitarnya. Apakah kerusakan yang terjadi sepadan dengan nilai ekonomi yang di dapat dari alih fungsi hutan? Kemukakan argumenmu.
3. Di kota-kota besar terdapat pepohonan di taman atau trotoar jalan raya. Tetapi, suhu udara tetap terasa panas. Apakah peranan pepohonan dan tanaman di taman dan trotoar jalan raya tidak memberikan solusi untuk mengurangi suhu udara yang tinggi. Jelaskan jawaban anda!
4. Analisislah *Spermatophyta* dan juga *Embryophyta siphonogama*!
5. Saat ini, lingkungan di daerah perkotaan banyak sekali dipenuhi dengan bangunan perumahan, pabrik maupun dan gedung pencakar langit. Dari adanya hal tersebut, menyebabkan adanya penurunan kadar oksigen di lingkungan masyarakat saat ini. Menurut anda, hal apa yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kadar oksigen di era saat ini

Lampiran 8. Rubrik Penskoran Soal *Pre-test* dan *Post-test*

### RUBRIK PENSKORAN SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

#### Soal Pilihan Ganda

|               |    |
|---------------|----|
| Jawaban benar | 3  |
| Jawaban salah | 0  |
| Skor maksimal | 45 |

#### Soal Essay

| No. Soal | Kriteria Jawaban  | Skor |
|----------|---|------|
| 1.       | Menjelaskan persamaan tumbuhan lumut, tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji dengan benar dan lengkap.  | 10   |
|          | Menjelaskan persamaan tumbuhan lumut, tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji dengan benar, tetapi tidak lengkap.                                  | 7    |
|          | Menjelaskan persamaan tumbuhan lumut, tumbuhan paku dan tumbuhan berbiji kurang benar dan tidak lengkap.                                      | 3    |
| 2.       | Mengkaji tentang kerusakan yang terjadi dengan nilai ekonomi pada fungsi alih lahan dengan tepat sesuai dengan permasalahan                   | 10   |
|          | Mengkaji tentang kerusakan yang terjadi dengan nilai ekonomi pada fungsi alih lahan dengan tepat, namun kurang sesuai dengan permasalahan.    | 7    |
|          | Mengkaji tentang kerusakan yang terjadi dengan nilai ekonomi pada fungsi alih lahan dengan kurang tepat dan tidak sesuai dengan permasalahan. | 3    |
| 3.       | Memberikan solusi yang sesuai dengan permasalahan dengan tepat.   | 10   |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 4. | Menjelaskan alasan <i>Spermatophyta</i> disebut juga <i>Embryophyta</i> dengan tepat.                    | 10 |
|    | Menjelaskan alasan <i>Spermatophyta</i> disebut juga <i>Embryophyta</i> dengan kurang tepat.             | 7  |
|    | Menjelaskan alasan <i>Spermatophyta</i> disebut juga <i>Embryophyta</i> dengan tidak tepat.              | 3  |
| 5. | Menjelaskan hal yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kadar oksigen dengan tepat dan lengkap.          | 10 |
|    | Menjelaskan hal yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kadar oksigen dengan tepat, namun tidak lengkap. | 7  |
|    | Menjelaskan hal yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kadar oksigen tidak tepat dan kurang lengkap.    | 3  |

### Skor Penilaian

#### Skor untuk soal pilihan ganda:

1. Skor jawaban benar : 3
2. Skor jawaban salah : 0
3. Skor maksimal PG :  $3 \times 15 = 45$

#### Skor untuk soal uraian

Skor soal nomor 1 : 10

Skor soal nomor 2 : 10

Skor soal nomor 3 : 10

Skor soal nomor 4 : 10

Lampiran 9. Hasil Wawancara Guru dan Siswa

## HASIL WAWANCARA GURU

### 1. Wawancara dengan guru kelas XI mata pelajaran Biologi

Nama : Gandu Wahono, S.Pd.

Umur : 52 tahun

Jenis kelamin : Laki-laki

Pendidikan terakhir : S1 P. Biologi

Masa kerja : 23 tahun

#### a. Sebelum penerapan pendekatan STEM model pembelajaran *Problem Based Learning*

1. Apa hambatan yang bapak alami pada saat proses pembelajaran di kelas?

**Jawab** Kesulitan yang saya alami pada saat proses pembelajaran di kelas yaitu siswa terkadang merasa bosan dengan pembelajaran Biologi yang cenderung mendengarkan ceramah guru dan mengerjakan tugas, kemudian ketika pembelajaran bertepatan berada di jam akhir pulang sekolah. Apalagi sistem zonasi saat ini sangat mempengaruhi kriteria siswa saat ini yang rata-rata siswa saat ini sulit untuk diatur.

2. Apa saja model pembelajaran yang bapak gunakan pada saat proses pembelajaran di kelas?

**Jawab** Model pembelajaran yang sering saya gunakan pada saat proses pembelajaran di kelas yaitu model *discovery* dengan diselengi ceramah serta dengan menggunakan metode diskusi kelompok dan mengerjakan tugas. Hal ini, bertujuan mengefisienkan waktu dikarenakan materi Biologi SMA itu sangat banyak, namun waktu mengajar yang sedikit, belum lagi terpotong oleh

jika ada kegiatan diskusi kemudian presentasi di depan kelas pasti yang maju ke depan hanyalah siswa yang bisa saja dan seringkali siswa menunjuk temannya untuk maju. Banyak siswa yang tidak memiliki rasa percaya diri untuk maju ke depan kelas.

4. Bagaimana hasil belajar yang dicapai siswa menggunakan model pembelajaran yang bapak gunakan ?

**Jawab** Hasil belajar yang di capai siswa ketika menggunakan model pembelajaran *discovery* dengan diselengi ceramah serta dengan menggunakan metode diskusi kelompok, hasilnya bervariasi, ada beberapa siswa yang nilainya di bawah KKM yaitu 75. Oleh karena itu, dalam mengajar saya selalu mengefisienkan, mana yang kiranya penting untuk di pelajari agar ilmu bisa tersampaikan kepada siswa dengan baik.

#### **b. Sesudah penerapan pendekatan STEM model pembelajaran *Problem Based Learning***

1. Bagaimana menurut pendapat bapak mengenai pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*?

**Jawab** Menurut saya pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah inovasi model pembelajaran Biologi yang ada di SMAN 1 Arjasa, dengan adanya pendekatan dan model tersebut dapat meningkatkan minat belajar siswa agar lebih aktif lagi di dalam kelas terutama dengan adanya penggunaan teknologi apalagi dengan memakai handphone sehingga siswa lebih semangat lagi dalam belajarnya.

2. Apakah pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* sesuai dengan materi *plantae*?

materi dan juga melatih keterampilan komunikatif siswa melalui pembelajaran di sekitar. Terutama, pada materi plantae ini siswa sangat sulit untuk diajarkan tentang nama ilmiah ataupun kekerabatannya sehingga dengan menggunakan teknologi siswa bisa lebih memahami nama ilmiah pada tumbuhan.

3. Apakah pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi plantae?

**Jawab** Menurut saya pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi plantae. Hal ini dikarenakan model tersebut dapat membeikan ransangan atau stimulus bagi siswa untuk meningkatkan pengetahuan siswa selain itu dengan adanya penggunaan teknologi siswa mampu mengetahui berbagai macam nama ilmiah dan kekerabatannya.

## HASIL WAWANCARA SISWA

### 2. Wawancara dengan siswa kelas XI IPA 4

1. Apakah pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih menyenangkan dari pada pembelajaran yang biasa diterapkan dikelas?

**Jawab:**

- a. Nama : Ahmad Fathan Farghani

Iya lebih menyenangkan, karena dengan pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan hal yang baru bagi kami, sehingga saya merasa lebih tertarik dalam menuangkan ide dan bisa saling berbagi ide di dalam kelompok.

- b. Nama : Clara Aprilia Damayanti

Iya, model pembelajarannya bagus, menarik, dan menyenangkan apalagi menggunakan aplikasi di handphone jadi siswa lebih semangat untuk mengerjakan.

- c. Nama : Zahra Nabila

Iya, menurut saya menyenangkan, bisa menggugah semangat belajar siswa, terutama ketika berdiskusi di depan kelas yang membuat siswa lebih bisa percaya diri dan dengan adanya penggunaan teknologi yang dapat membuat siswa lebih tertarik dalam mempelajari materi plantae sehingga membantu siswa untuk dapat mengetahui nama ilmiah.

2. Menurut anda, apakah pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada saat kegiatan pembelajaran di kelas?

**Jawab:**

b. Nama : Serli Andria Agustin

Iya, menurut saya dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada saat kegiatan pembelajaran seperti kurang paham, suasana pembelajaran yang monoton karena model pembelajaran ini dapat dapat menghidupkan suasana kelas.

c. Nama : Galih Alamsyah Al Ayyubi

Iya, menurut saya dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran dikelas dikarenakan suasana pembelajarannya lebih menyenangkan dan memicu semangat siswa kemudian dengan adanya penggunaan aplikasi sehingga siswa lebih tertarik lagi.

3. Apakah keterampilan komunikatif dan hasil belajar anda dapat meningkat setelah menggunakan model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*

**Jawab:**

a. Nama : Moch. Alfiansyah

Iya, sangat berpengaruh dan meningkat, karena dengan ini antar siswa bisa langsung menemukan dan berdiskusi antar ide yang kami punya. Siswa juga lebih suka berdiskusi di depan kelas.

b. Nama : Ike Nur Hasanah

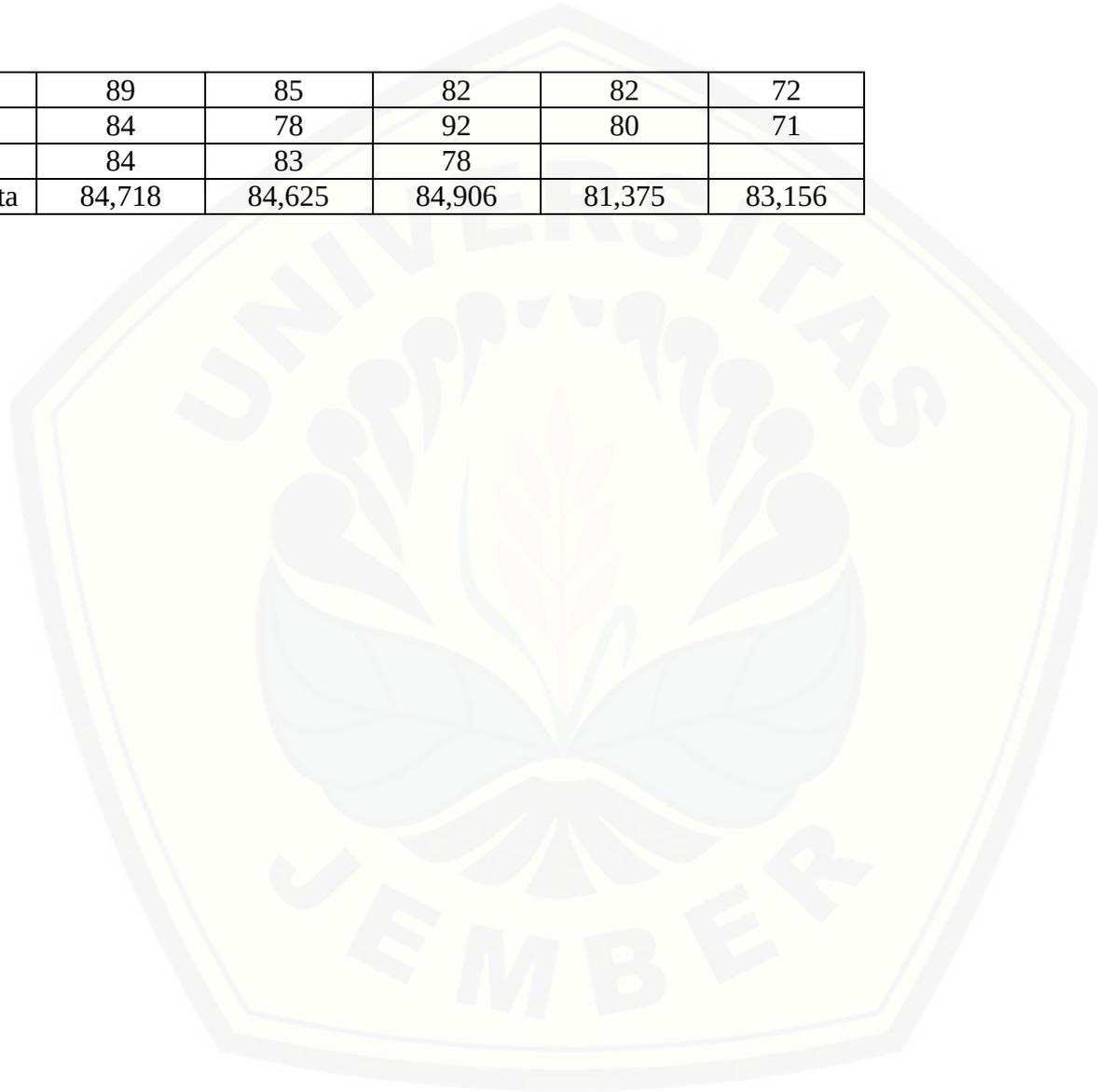
Iya, menurut saya keterampilan komunikatif dan hasil belajar saya dapat meningkat setelah menggunakan model pembelajaran ini dikarenakan kami terlatih untuk belajar terlebih dahulu sebelum pembelajaran, mencari materi, mengembangkan pendapat, dan pemikiran ketika model pembelajaran tersebut berlangsung.

## Lampiran 10. Nilai Ulangan Tengah Semester Genap

Daftar Nilai UTS Semester Ganjil Siswa SMA Negeri 1 Arjasa Tahun Pelajaran  
2019/2020

| Nama | Kelas   |         |         |         |         |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
|      | X IPA 1 | X IPA 2 | X IPA 3 | X IPA 4 | X IPA 5 |
| S1   | 84      | 83      | 78      | 65      | 92      |
| S2   | 84      | 84      | 78      | 84      | 77      |
| S3   | 83      | 82      | 80      | 78      | 75      |
| S4   | 78      | 82      | 90      | 78      | 91      |
| S5   | 88      | 80      | 84      | 84      | 79      |
| S6   | 82      | 82      | 82      | 88      | 85      |
| S7   | 85      | 84      | 78      | 98      | 85      |
| S8   | 83      | 83      | 79      | 84      | 82      |
| S9   | 83      | 85      | 86      | 84      | 77      |
| S10  | 85      | 85      | 88      | 78      | 91      |
| S11  | 85      | 87      | 90      | 78      | 78      |
| S12  | 85      | 88      | 82      | 78      | 78      |
| S13  | 87      | 85      | 82      | 80      | 75      |
| S14  | 87      | 84      | 78      | 90      | 86      |
| S15  | 95      | 85      | 92      | 86      | 86      |
| S16  | 84      | 86      | 90      | 86      | 87      |
| S17  | 89      | 84      | 90      | 80      | 82      |
| S18  | 78      | 85      | 92      | 78      | 85      |
| S19  | 91      | 87      | 88      | 76      | 85      |
| S20  | 83      | 83      | 86      | 77      | 87      |
| S21  | 84      | 87      | 84      | 84      | 87      |
| S22  | 89      | 87      | 92      | 82      | 83      |
| S23  | 80      | 84      | 84      | 77      | 81      |
| S24  | 82      | 85      | 80      | 77      | 81      |
| S25  | 84      | 82      | 86      | 84      | 75      |
| S26  | 78      | 82      | 86      | 78      | 85      |
| S27  | 93      | 80      | 80      | 82      | 87      |

|           |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| S34       | 89     | 85     | 82     | 82     | 72     |
| S35       | 84     | 78     | 92     | 80     | 71     |
| S36       | 84     | 83     | 78     |        |        |
| Rata-Rata | 84,718 | 84,625 | 84,906 | 81,375 | 83,156 |



Lampiran 13. Nilai Keterampilan Komunikatif

**NILAI KETERAMPILAN KOMUNIKATIF  
(Kelas Eksperimen)**

Materi : Plantae  
Kelas/ semester : X MIPA 4  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit

| NO | NAMA | Aspek yang diamati |                            |                                    |                            |                     |
|----|------|--------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|
|    |      | Komunikasi oral    | Memahami maksud dan tujuan | Menggunakan startegi berkomunikasi | Keterampilan berpresentasi | Komunikasi reseptif |
| 1  | S1   | 90                 | 80                         | 80                                 | 80                         | 100                 |
| 2  | S2   | 80                 | 80                         | 70                                 | 90                         | 80                  |
| 3  | S3   | 70                 | 70                         | 80                                 | 90                         | 90                  |
| 4  | S4   | 70                 | 70                         | 90                                 | 70                         | 80                  |
| 5  | S5   | 70                 | 70                         | 80                                 | 90                         | 90                  |
| 6  | S6   | 80                 | 80                         | 60                                 | 90                         | 90                  |
| 7  | S7   | 80                 | 80                         | 70                                 | 70                         | 90                  |
| 8  | S8   | 70                 | 70                         | 100                                | 90                         | 90                  |
| 9  | S9   | 70                 | 80                         | 60                                 | 80                         | 90                  |
| 10 | S10  | 70                 | 80                         | 70                                 | 70                         | 70                  |
| 11 | S11  | 70                 | 80                         | 90                                 | 90                         | 90                  |
| 12 | S12  | 80                 | 80                         | 90                                 | 90                         | 90                  |
| 13 | S13  | 70                 | 70                         | 60                                 | 90                         | 90                  |
| 14 | S14  | 70                 | 60                         | 70                                 | 80                         | 80                  |
| 15 | S15  | 70                 | 70                         | 80                                 | 80                         | 80                  |

|           |     |         |        |         |         |        |
|-----------|-----|---------|--------|---------|---------|--------|
| 16        | S16 | 70      | 70     | 90      | 80      | 100    |
| 17        | S17 | 70      | 60     | 60      | 100     | 80     |
| 18        | S18 | 70      | 60     | 70      | 70      | 80     |
| 19        | S19 | 70      | 60     | 70      | 90      | 80     |
| 20        | S20 | 70      | 80     | 70      | 90      | 80     |
| 21        | S21 | 80      | 70     | 80      | 90      | 90     |
| 22        | S22 | 70      | 60     | 60      | 80      | 90     |
| 23        | S23 | 70      | 70     | 70      | 80      | 80     |
| 24        | S24 | 70      | 70     | 80      | 80      | 80     |
| 25        | S25 | 80      | 70     | 80      | 90      | 90     |
| 26        | S26 | 80      | 70     | 70      | 90      | 90     |
| 27        | S27 | 80      | 60     | 70      | 90      | 80     |
| 28        | S28 | 70      | 70     | 80      | 80      | 90     |
| 29        | S29 | 80      | 80     | 70      | 80      | 80     |
| 30        | S30 | 90      | 80     | 80      | 90      | 90     |
| 31        | S31 | 80      | 70     | 80      | 90      | 80     |
| 32        | S32 | 80      | 80     | 80      | 70      | 80     |
| 33        | S33 | 80      | 80     | 80      | 80      | 80     |
| 34        | S34 | 70      | 80     | 60      | 70      | 90     |
| 35        | S35 | 80      | 70     | 80      | 90      | 80     |
| JUMLAH    |     | 2390    | 2300   | 2410    | 2690    | 2740   |
| RATA-RATA |     | 74,6875 | 71,875 | 75,3125 | 84,0625 | 85,625 |

**NILAI KETERAMPILAN KOMUNIKATIF**  
**(Kelas Eksperimen)**

Materi : Plantae  
Kelas/ semester : X MIPA 4  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Petunjuk :

1. Nilai akhir merupakan rata-rata dari penilaian secara individu dalam 2 kali pertemuan.

| No. | Nama | Pertemuan ke-1 | Pertemuan ke-2 | Jumlah | Rata-rata | Kategori      |
|-----|------|----------------|----------------|--------|-----------|---------------|
| 1   | S1   | 86,67          | 83,33          | 170,00 | 85,00     | Sangat tinggi |
| 2   | S2   | 73,33          | 80,00          | 153,33 | 76,67     | Tinggi        |
| 3   | S3   | 80,00          | 76,67          | 156,67 | 78,33     | Tinggi        |
| 4   | S4   | 80,00          | 70,00          | 150,00 | 75,00     | Tinggi        |
| 5   | S5   | 83,33          | 73,33          | 156,67 | 78,33     | Tinggi        |
| 6   | S6   | 83,33          | 73,33          | 156,67 | 78,33     | Tinggi        |
| 7   | S7   | 76,67          | 73,33          | 150,00 | 75,00     | Tinggi        |
| 8   | S8   | 80,00          | 86,67          | 166,67 | 83,33     | Tinggi        |
| 9   | S9   | 76,67          | 73,33          | 150,00 | 75,00     | Tinggi        |
| 10  | S10  | 66,67          | 73,33          | 140,00 | 70,00     | Tinggi        |
| 11  | S11  | 86,67          | 80,00          | 166,67 | 83,33     | Tinggi        |

|    |     |       |       |        |       |               |
|----|-----|-------|-------|--------|-------|---------------|
| 12 | S12 | 86,67 | 83,33 | 170,00 | 85,00 | Sangat tinggi |
| 13 | S13 | 80,00 | 73,33 | 153,33 | 76,67 | Tinggi        |
| 14 | S14 | 76,67 | 66,67 | 143,33 | 71,67 | Tinggi        |
| 15 | S15 | 76,67 | 73,33 | 150,00 | 75,00 | Tinggi        |
| 16 | S16 | 83,33 | 76,67 | 160,00 | 80,00 | Tinggi        |
| 17 | S17 | 73,33 | 73,33 | 146,67 | 73,33 | Tinggi        |
| 18 | S18 | 70,00 | 66,67 | 136,67 | 68,33 | Cukup         |
| 19 | S19 | 70,00 | 73,33 | 143,33 | 71,67 | Tinggi        |
| 20 | S20 | 73,33 | 76,67 | 150,00 | 75,00 | Tinggi        |
| 21 | S21 | 86,67 | 76,67 | 163,33 | 81,67 | Tinggi        |
| 22 | S22 | 73,33 | 70,00 | 143,33 | 71,67 | Tinggi        |
| 23 | S23 | 76,67 | 70,00 | 146,67 | 73,33 | Tinggi        |
| 24 | S24 | 73,33 | 73,33 | 146,67 | 73,33 | Tinggi        |
| 25 | S25 | 86,67 | 73,33 | 160,00 | 80,00 | Tinggi        |
| 26 | S26 | 80,00 | 73,33 | 153,33 | 76,67 | Tinggi        |
| 27 | S27 | 73,33 | 73,33 | 146,67 | 73,33 | Tinggi        |
| 28 | S28 | 80,00 | 76,67 | 156,67 | 78,33 | Tinggi        |
| 29 | S29 | 80,00 | 76,67 | 156,67 | 78,33 | Tinggi        |

|           |     |         |         |         |         |               |
|-----------|-----|---------|---------|---------|---------|---------------|
| 30        | S30 | 93,33   | 76,67   | 170,00  | 85,00   | Sangat tinggi |
| 31        | S31 | 80,00   | 76,67   | 156,67  | 78,33   | Tinggi        |
| 32        | S32 | 76,67   | 76,67   | 153,33  | 76,67   | Tinggi        |
| 33        | S33 | 80,00   | 76,67   | 170,00  | 85,00   | Sangat Tinggi |
| 34        | S34 | 76,67   | 76,67   | 156,67  | 78,33   | Tinggi        |
| 35        | S45 | 70,00   | 66,67   | 136,67  | 68,33   | Cukup         |
| JUMLAH    |     | 2523,33 | 2400,00 | 4923,33 | 2461,67 |               |
| RATA-RATA |     | 78,85   | 75,00   | 153,85  | 76,93   |               |

| Interval nilai keterampilan komunikatif | Kategori komunikatif |
|---|----------------------|
| 85-100                                  | Sangat tinggi        |
| 70-84                                   | Tinggi               |
| 55-69                                   | Cukup                |
| 40-54                                   | Rendah               |
| 25-39                                   | Sangat rendah        |

(Sumber: Muthooharoh, 2013:65)

**NILAI KETERAMPILAN KOMUNIKATIF  
(Kelas Kontrol)**

Materi : Plantae  
Kelas/ semester : X IPA 5  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit

| NO | NAMA | Aspek yang diamati |                            |                                    |                             |                     |
|----|------|--------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
|    |      | Komunikasi oral    | Memahami maksud dan tujuan | Menggunakan startegi berkomunikasi | Ketereampilan berpresentasi | Komunikasi reseptif |
| 1  | S1   | 80                 | 70                         | 60                                 | 80                          | 80                  |
| 2  | S2   | 70                 | 80                         | 70                                 | 60                          | 80                  |
| 3  | S3   | 80                 | 60                         | 70                                 | 60                          | 70                  |
| 4  | S4   | 70                 | 60                         | 60                                 | 60                          | 70                  |
| 5  | S5   | 50                 | 80                         | 60                                 | 60                          | 70                  |
| 6  | S6   | 90                 | 80                         | 60                                 | 80                          | 60                  |
| 7  | S7   | 80                 | 60                         | 70                                 | 80                          | 70                  |
| 8  | S8   | 60                 | 60                         | 60                                 | 70                          | 80                  |
| 9  | S9   | 60                 | 70                         | 70                                 | 60                          | 60                  |
| 10 | S10  | 70                 | 70                         | 70                                 | 60                          | 60                  |
| 11 | S11  | 60                 | 80                         | 70                                 | 70                          | 70                  |
| 12 | S12  | 70                 | 60                         | 60                                 | 70                          | 80                  |
| 13 | S13  | 60                 | 70                         | 60                                 | 70                          | 60                  |
| 14 | S14  | 60                 | 60                         | 60                                 | 60                          | 80                  |
| 15 | S15  | 70                 | 70                         | 60                                 | 70                          | 70                  |
| 16 | S16  | 60                 | 60                         | 60                                 | 80                          | 80                  |

|           |     |        |        |        |        |         |
|-----------|-----|--------|--------|--------|--------|---------|
| 17        | S17 | 60     | 70     | 70     | 60     | 60      |
| 18        | S18 | 60     | 80     | 80     | 80     | 70      |
| 19        | S19 | 70     | 70     | 60     | 70     | 70      |
| 20        | S20 | 70     | 70     | 80     | 70     | 80      |
| 21        | S21 | 70     | 60     | 60     | 70     | 70      |
| 22        | S22 | 90     | 70     | 80     | 80     | 80      |
| 23        | S23 | 70     | 70     | 70     | 80     | 70      |
| 24        | S24 | 70     | 70     | 70     | 70     | 70      |
| 25        | S25 | 60     | 80     | 60     | 70     | 70      |
| 26        | S26 | 70     | 70     | 60     | 70     | 70      |
| 27        | S27 | 70     | 60     | 60     | 70     | 60      |
| 28        | S28 | 90     | 60     | 60     | 60     | 70      |
| 29        | S29 | 80     | 70     | 70     | 90     | 70      |
| 30        | S30 | 60     | 80     | 80     | 80     | 70      |
| 31        | S31 | 70     | 60     | 80     | 80     | 60      |
| 32        | S32 | 60     | 60     | 80     | 70     | 70      |
| 33        | S33 | 60     | 70     | 60     | 60     | 70      |
| 34        | S34 | 70     | 60     | 60     | 60     | 60      |
| 35        | S35 | 60     | 60     | 60     | 60     | 60      |
| JUMLAH    |     | 2220   | 2180   | 2140   | 2260   | 2250    |
| RATA-RATA |     | 69,375 | 68,125 | 66,875 | 70,625 | 70,3125 |

**NILAI KETERAMPILAN KOMUNIKATIF**  
**(Kelas Kontrol)**

Materi : Plantae  
Kelas/ semester : X IPA 5  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit  
Petunjuk :

1. Nilai akhir merupakan rata-rata dari penilaian secara individu dalam 2 kali pertemuan.

| No. | Nama | Pertemuan ke-1 | Pertemuan ke-2 | Jumlah | Rata-rata | Kategori |
|-----|------|----------------|----------------|--------|-----------|----------|
| 1   | S1   | 73,33          | 73,33          | 146,67 | 73,33     | Tinggi   |
| 2   | S2   | 66,67          | 73,33          | 140,00 | 70,00     | Tinggi   |
| 3   | S3   | 70,00          | 70,00          | 140,00 | 70,00     | Tinggi   |
| 4   | S4   | 70,00          | 60,00          | 130,00 | 65,00     | Cukup    |
| 5   | S5   | 63,33          | 63,33          | 126,67 | 63,33     | Cukup    |
| 6   | S6   | 76,67          | 73,33          | 150,00 | 75,00     | Tinggi   |
| 7   | S7   | 70,00          | 76,67          | 146,67 | 73,33     | Tinggi   |
| 8   | S8   | 63,33          | 66,67          | 130,00 | 65,00     | Cukup    |
| 9   | S9   | 66,67          | 63,33          | 130,00 | 65,00     | Cukup    |
| 10  | S10  | 70,00          | 63,33          | 133,33 | 66,67     | Cukup    |
| 11  | S11  | 70,00          | 70,00          | 140,00 | 70,00     | Tinggi   |

|    |     |       |       |        |       |        |
|----|-----|-------|-------|--------|-------|--------|
| 12 | S12 | 63,33 | 70,00 | 133,33 | 66,67 | Cukup  |
| 13 | S13 | 63,33 | 66,67 | 130,00 | 65,00 | Cukup  |
| 14 | S14 | 63,33 | 66,67 | 130,00 | 65,00 | Cukup  |
| 15 | S15 | 73,33 | 66,67 | 140,00 | 70,00 | Tinggi |
| 16 | S16 | 66,67 | 70,00 | 136,67 | 68,33 | Cukup  |
| 17 | S17 | 60,00 | 70,00 | 130,00 | 65,00 | Cukup  |
| 18 | S18 | 70,00 | 76,67 | 146,67 | 73,33 | Tinggi |
| 19 | S19 | 70,00 | 66,67 | 136,67 | 68,33 | Cukup  |
| 20 | S20 | 76,67 | 70,00 | 146,67 | 73,33 | Tinggi |
| 21 | S21 | 66,67 | 66,67 | 133,33 | 66,67 | Cukup  |
| 22 | S22 | 76,67 | 76,67 | 153,33 | 76,67 | Tinggi |
| 23 | S23 | 66,67 | 73,33 | 140,00 | 70,00 | Tinggi |
| 24 | S24 | 73,33 | 63,33 | 136,67 | 68,33 | Cukup  |
| 25 | S25 | 70,00 | 66,67 | 136,67 | 68,33 | Cukup  |
| 26 | S26 | 70,00 | 63,33 | 133,33 | 66,67 | Cukup  |
| 27 | S27 | 66,67 | 66,67 | 133,33 | 66,67 | Cukup  |
| 28 | S28 | 70,00 | 66,67 | 136,67 | 68,33 | Cukup  |
| 29 | S29 | 73,33 | 66,67 | 140    | 70,00 | Cukup  |

|           |     |         |         |         |         |        |
|-----------|-----|---------|---------|---------|---------|--------|
| 30        | S30 | 73,33   | 70,00   | 143,33  | 71,67   | Tinggi |
| 31        | S31 | 70,00   | 66,67   | 136,67  | 68,33   | Cukup  |
| 32        | S32 | 66,67   | 70,00   | 136,67  | 68,33   | Cukup  |
| 33        | S33 | 70,00   | 66,67   | 136,67  | 68,33   | Cukup  |
| 34        | S34 | 70,00   | 73,33   | 143,33  | 71,67   | Tinggi |
| 35        | S35 | 66,67   | 70,00   | 136,67  | 68,33   | Cukup  |
| JUMLAH    |     | 2210,00 | 2200,00 | 4410,00 | 2205,00 |        |
| RATA-RATA |     | 69,06   | 68,75   | 137,81  | 68,91   |        |

| Interval nilai keterampilan komunikatif | Kategori komunikatif |
|---|----------------------|
| 85-100                                  | Sangat tinggi        |
| 70-84                                   | Tinggi               |
| 55-69                                   | Cukup                |
| 40-54                                   | Rendah               |
| 25-39                                   | Sangat rendah        |

(Sumber: Muthooharoh, 2013:65)

Lampiran 14. Nilai Hasil Belajar Siswa Ranah Kognitif

**HASIL BELAJAR RANAH KOGNITIF**

**1. Kelas Eksperimen (X IPA 4)**

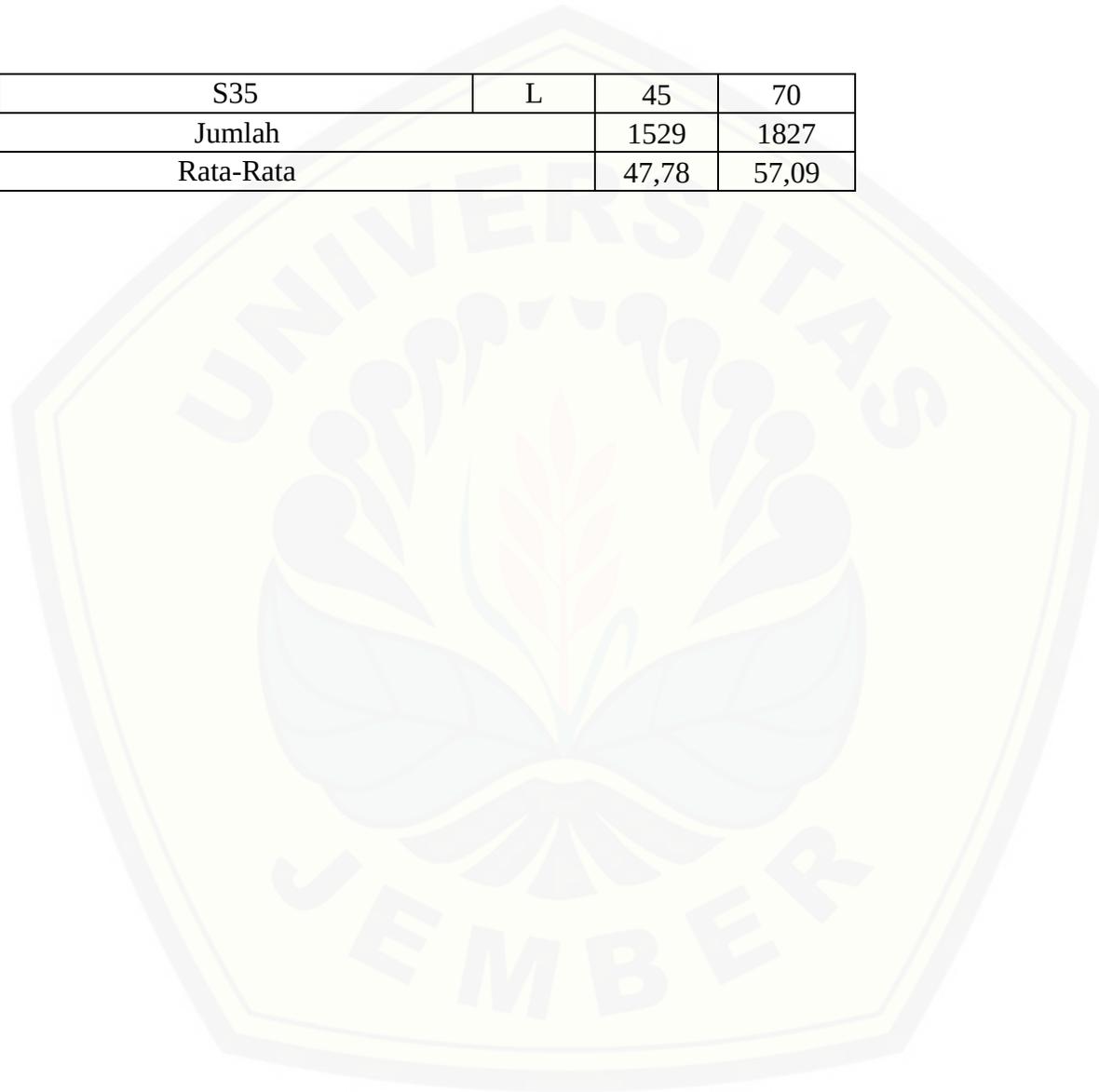
| NO | NAMA SISWA | L/P | Pre-test | Post-test |
|----|------------|-----|----------|-----------|
| 1  | S1         | L   | 41       | 79        |
| 2  | S2         | P   | 55       | 70        |
| 3  | S3         | P   | 61       | 86        |
| 4  | S4         | L   | 46       | 73        |
| 5  | S5         | L   | 43       | 79        |
| 6  | S6         | P   | 52       | 79        |
| 7  | S7         | P   | 51       | 70        |
| 8  | S8         | L   | 63       | 82        |
| 9  | S9         | P   | 63       | 77        |
| 10 | S10        | P   | 57       | 83        |
| 11 | S11        | P   | 55       | 80        |
| 12 | S12        | P   | 43       | 58        |
| 13 | S13        | P   | 50       | 73        |
| 14 | S14        | P   | 54       | 70        |
| 15 | S15        | P   | 50       | 82        |
| 16 | S16        | L   | 63       | 71        |
| 17 | S17        | L   | 52       | 74        |
| 18 | S18        | L   | 42       | 75        |
| 19 | S19        | P   | 55       | 78        |
| 20 | S20        | P   | 61       | 75        |
| 21 | S21        | L   | 61       | 71        |
| 22 | S22        | L   | 60       | 82        |
| 23 | S23        | L   | 59       | 74        |
| 24 | S24        | P   | 53       | 79        |
| 25 | S25        | P   | 44       | 64        |

|           |     |   |       |       |
|-----------|-----|---|-------|-------|
| 31        | S31 | P | 47    | 82    |
| 32        | S32 | L | 61    | 76    |
| 33        | S33 | P | 50    | 88    |
| 34        | S34 | L | 45    | 77    |
| 35        | S35 | P | 50    | 90    |
| Jumlah    |     |   | 1780  | 2421  |
| Rata-Rata |     |   | 53,37 | 75,65 |

**2. Kelas Kontrol (X IPA 5)**

| NO | NAMA SISWA | L/P | <i>Pre-tes</i> | <i>Post-tes</i> |
|----|------------|-----|----------------|-----------------|
| 1  | S1         | L   | 56             | 60              |
| 2  | S2         | L   | 53             | 55              |
| 3  | S3         | L   | 52             | 56              |
| 4  | S4         | P   | 48             | 52              |
| 5  | S5         | P   | 53             | 61              |
| 6  | S6         | P   | 48             | 61              |
| 7  | S7         | P   | 48             | 52              |
| 8  | S8         | L   | 51             | 55              |
| 9  | S9         | L   | 47             | 57              |
| 10 | S10        | L   | 52             | 58              |
| 11 | S11        | P   | 30             | 33              |
| 12 | S12        | P   | 61             | 63              |
| 13 | S13        | P   | 38             | 50              |
| 14 | S14        | P   | 34             | 60              |
| 15 | S15        | L   | 51             | 61              |
| 16 | S16        | P   | 47             | 53              |
| 17 | S17        | P   | 49             | 56              |
| 18 | S18        | L   | 45             | 57              |
| 19 | S19        | P   | 49             | 52              |
| 20 | S20        | L   | 57             | 61              |
| 21 | S21        | L   | 57             | 58              |
| 22 | S22        | P   | 58             | 66              |
| 23 | S23        | P   | 54             | 62              |
| 24 | S24        | L   | 38             | 44              |
| 25 | S25        | L   | 45             | 52              |
| 26 | S26        | L   | 43             | 66              |
| 27 | S27        | P   | 54             | 59              |
| 28 | S28        | P   | 36             | 53              |

|           |     |   |       |       |
|-----------|-----|---|-------|-------|
| 35        | S35 | L | 45    | 70    |
| Jumlah    |     |   | 1529  | 1827  |
| Rata-Rata |     |   | 47,78 | 57,09 |



Lampiran 13. Nilai Hasil Belajar Siswa Ranah Psikomotor

**HASIL BELAJAR RANAH PSIKOMOTOR**

**1. Kelas Eksperimen (XI IPA 4)**

**Petunjuk :**

1. Terdapat 4 aspek yang diamati pada instrumen penilaian psikomotor.

| No | Nama siswa | Aspek yang diamati       |                           |                          | Skor | Nilai |
|----|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------|-------|
|    |            | Terampil menyiapkan alat | Terampil menggunakan alat | Melakukan prosedur kerja |      |       |
| 1  | S1         | 4                        | 3                         | 4                        | 11   | 87,5  |
| 2  | S2         | 3                        | 4                         | 3                        | 10   | 81,25 |
| 3  | S3         | 4                        | 3                         | 3                        | 10   | 87,5  |
| 4  | S4         | 3                        | 3                         | 4                        | 10   | 87,5  |
| 5  | S5         | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 6  | S6         | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 7  | S7         | 3                        | 4                         | 4                        | 11   | 87,5  |
| 8  | S8         | 4                        | 4                         | 3                        | 11   | 87,5  |
| 9  | S9         | 3                        | 3                         | 4                        | 10   | 87,5  |
| 10 | S10        | 3                        | 3                         | 4                        | 10   | 87,5  |
| 11 | S11        | 4                        | 3                         | 3                        | 10   | 81,25 |
| 12 | S12        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 13 | S13        | 3                        | 3                         | 4                        | 11   | 87,5  |
| 14 | S14        | 3                        | 4                         | 3                        | 10   | 81,25 |
| 15 | S15        | 3                        | 3                         | 4                        | 11   | 87,5  |
| 16 | S16        | 3                        | 4                         | 3                        | 11   | 87,5  |
| 17 | S17        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 18 | S18        | 3                        | 4                         | 3                        | 11   | 81,25 |

|           |     |         |         |      |      |        |
|-----------|-----|---------|---------|------|------|--------|
| 19        | S19 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 20        | S20 | 3       | 3       | 4    | 10   | 81,25  |
| 21        | S21 | 3       | 3       | 4    | 10   | 81,25  |
| 22        | S22 | 3       | 4       | 3    | 10   | 81,25  |
| 23        | S23 | 3       | 4       | 3    | 10   | 81,25  |
| 24        | S24 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 25        | S25 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 26        | S26 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 27        | S27 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 28        | S28 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 29        | S29 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 30        | S30 | 3       | 4       | 4    | 11   | 81,25  |
| 31        | S31 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 32        | S32 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 33        | S33 | 3       | 3       | 3    | 9    | 75     |
| 34        | S34 | 4       | 3       | 3    | 10   | 81,25  |
| 35        | S35 | 3       | 3       | 4    | 10   | 81,25  |
| Jumlah    |     | 99      | 103     | 104  | 344  | 2575   |
| Rata-Rata |     | 3,09375 | 3,21875 | 3,25 | 9,89 | 80,468 |

**HASIL BELAJAR RANAH PSIKOMOTOR****2. Kelas Kontrol (XI IPA 5)****Petunjuk :**

1. Terdapat 3 aspek yang diamati pada instrumen penilaian psikomotor.
2. Penilaian individu level skor dari rentang 1-4 sesuai dengan rubrik.

| No | Nama siswa | Aspek yang diamati       |                           |                          | Skor | Nilai |
|----|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------|-------|
|    |            | Terampil menyiapkan alat | Terampil menggunakan alat | Melakukan prosedur kerja |      |       |
| 1  | S1         | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 2  | S2         | 4                        | 3                         | 3                        | 10   | 81,25 |
| 3  | S3         | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 4  | S4         | 4                        | 3                         | 2                        | 9    | 75    |
| 5  | S5         | 4                        | 3                         | 3                        | 10   | 81,25 |
| 6  | S6         | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 7  | S7         | 4                        | 3                         | 2                        | 9    | 75    |
| 8  | S8         | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 9  | S9         | 4                        | 3                         | 2                        | 9    | 75    |
| 10 | S10        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 11 | S11        | 3                        | 3                         | 2                        | 8    | 68,75 |
| 12 | S12        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 13 | S13        | 2                        | 3                         | 3                        | 8    | 68,75 |
| 14 | S14        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 15 | S15        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 16 | S16        | 3                        | 4                         | 3                        | 10   | 81,25 |
| 17 | S17        | 3                        | 3                         | 3                        | 9    | 75    |
| 18 | S18        | 3                        | 4                         | 3                        | 10   | 81,75 |

|           |     |         |         |         |         |         |
|-----------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 19        | S19 | 3       | 3       | 2       | 8       | 68,75   |
| 20        | S20 | 3       | 4       | 3       | 10      | 81,25   |
| 21        | S21 | 3       | 4       | 3       | 10      | 81,25   |
| 22        | S22 | 3       | 4       | 3       | 10      | 81,25   |
| 23        | S23 | 3       | 4       | 3       | 10      | 75      |
| 24        | S24 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| 25        | S25 | 3       | 3       | 2       | 8       | 68,75   |
| 26        | S26 | 3       | 4       | 3       | 10      | 81,25   |
| 27        | S27 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| 28        | S28 | 3       | 4       | 3       | 10      | 81,25   |
| 29        | S29 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| 30        | S30 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| 31        | S31 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| 32        | S32 | 4       | 4       | 3       | 11      | 87,5    |
| 33        | S33 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| 34        | S34 | 4       | 3       | 3       | 10      | 81,25   |
| 35        | S35 | 3       | 3       | 3       | 9       | 75      |
| Jumlah    |     | 101     | 103     | 93      | 324     | 2431,25 |
| Rata-Rata |     | 3,15625 | 3,21875 | 2,90625 | 9,25714 | 75,976  |

Lampiran 14. Output Hasil Analisis Data

### OUTPUT HASIL ANALISIS DATA

#### 1. Uji Normalitas nilai UTS kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4 dan X IPA 5

##### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

|                                  |                | XIPA1               | XIPA2             | XIPA3             | XIPA4             | XIP<br>A5         |
|----------------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| N                                |                | 36                  | 36                | 36                | 35                | 35                |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 88,0625             | 84,0278           | 84,5556           | 81,6471           | 83,1563           |
|                                  | Std. Deviation | 5,87470             | 2,24863           | 5,17932           | 5,80429           | 4,95209           |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | ,112                | ,138              | ,131              | ,147              | ,145              |
|                                  | Positive       | ,105                | ,138              | ,116              | ,147              | ,094              |
|                                  | Negative       | -,112               | -,134             | -,131             | -,136             | -,145             |
| Test Statistic                   |                | ,112                | ,138              | ,131              | ,147              | ,145              |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | ,200 <sup>c,d</sup> | ,079 <sup>c</sup> | ,121 <sup>c</sup> | ,061 <sup>c</sup> | ,084 <sup>c</sup> |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

#### 2. Uji Homogenitas nilai UTS kelas X IPA 1, X IPA 2, X IPA 3, X IPA 4 dan X IPA 5

##### Test of Homogeneity of Variances

Hasil Belajar Biologi

**3. Uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai keterampilan komunikatif**  
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                                  |                             | Keterampilan_<br>Komunikatif |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| N                                |                             | 64                           |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean                        | 72,9138                      |
|                                  | Std.<br>Deviation           | 5,62380                      |
|                                  | Most Extreme<br>Differences |                              |
|                                  | Absolute                    | ,105                         |
|                                  | Positive                    | ,105                         |
|                                  | Negative                    | -,064                        |
| Test Statistic                   |                             | ,105                         |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                             | ,077 <sup>c</sup>            |

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil Belajar Berpikir Kritis

| Levene<br>Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------|-----|-----|------|
| 1,709               | 1   | 62  | ,196 |

**4. Uji Independent Samples Test terhadap nilai kemampuan komunikatif**

**Independent Samples Test**

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
|  | Levene's<br>Test for |  |
|--|----------------------|--|

|                           |                             |       |      |       | Sig.<br>(2-<br>tailed) | Mean<br>Differen<br>ce | Std.<br>Error<br>Differen<br>ce |        |
|---------------------------|-----------------------------|-------|------|-------|------------------------|------------------------|---------------------------------|--------|
| Hasil Belajar Komunikatif | Equal variances assumed     | 1,709 | ,196 | 8,130 | 62                     | ,000                   | -<br>8,01625                    | ,98596 |
|                           | Equal variances not assumed |       |      | 8,130 | 58,193                 | ,000                   | -<br>8,01625                    | ,98596 |

**5. Uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai *pre-test* dan *post-test* siswa**  
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                                  |                          | Pretest           | Posttest          |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| N                                |                          | 64                | 64                |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean                     | 50,5781           | 66,3750           |
|                                  | Std. Deviation           | 7,95584           | 11,71554          |
|                                  | Most Extreme Differences |                   |                   |
|                                  | Absolute                 | ,102              | ,106              |
|                                  | Positive                 | ,059              | ,083              |
|                                  | Negative                 | -,102             | -,106             |
| Test Statistic                   |                          | ,102              | ,106              |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                          | ,094 <sup>c</sup> | ,072 <sup>c</sup> |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

**Test of Homogeneity of Variances**

|         | Levene<br>Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------|---------------------|-----|-----|------|
| Pretest | ,295                | 1   | 62  | ,589 |

|                 |                       |    |          |        |      |
|-----------------|-----------------------|----|----------|--------|------|
| Corrected Model | 6216,158 <sup>a</sup> | 2  | 3108,079 | 77,995 | ,000 |
| Intercept       | 2544,528              | 1  | 2544,528 | 63,853 | ,000 |
| Pretest         | 703,095               | 1  | 703,095  | 17,644 | ,000 |
| Kelas           | 3604,484              | 1  | 3604,484 | 90,452 | ,000 |
| Error           | 2430,842              | 61 | 39,850   |        |      |
| Total           | 290608,000            | 64 |          |        |      |
| Corrected Total | 8647,000              | 63 |          |        |      |

a. R Squared = ,719 (Adjusted R Squared = ,710)

### 7. Uji normalitas dan homogenitas terhadap nilai hasil belajar psikomotor siswa

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

|                                  |                          | Rerata_Psikomotor |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| N                                |                          | 64                |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean                     | 78,2715           |
|                                  | Std. Deviation           | 8,13434           |
|                                  | Most Extreme Differences |                   |
|                                  | Absolute                 | ,102              |
|                                  | Positive                 | ,102              |
|                                  | Negative                 | -,102             |
| Test Statistic                   |                          | ,102              |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                          | ,094 <sup>c</sup> |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

#### Test of Homogeneity of Variances

Hasil Psikomotor

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| Levene |  |  |  |
|--------|--|--|--|

**8. Uji Independent Samples Test terhadap nilai hasil belajar psikomotor siswa**  
**Independent Samples Test**

|                  |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |                 |                 |                       |
|------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|
|                  |                             | F                                       | Sig. | t                            | df     | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
| Hasil Psikomotor | Equal variances assumed     | 1,108                                   | ,297 | 3,788                        | 62     | ,000            | -4,49219        | 1,18597               |
|                  | Equal variances not assumed |   |      | 3,788                        | 61,481 | ,000            | -4,49219        | 1,18597               |

Lampiran Kegiatan Pembelajaran (Kelas Eksperimen X MIPA 4)



Pelaksanaan kegiatan *pre-test*



Siswa melakukan kegiatan dengan menggunakan aplikasi



Guru memberikan penjelasan kepada siswa



**Lampiran Kegiatan Pembelajaran (Kelas Kontrol X MIPA 5)**



Pelaksanaan *pre-test*



Guru memberikan penjelasan mengenai materi plantae



Siswa membentuk kelompok dan berdiskusi



