IMPLEMENTASI MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS, DAN KREATIF SISWA SMA

TESIS

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Magister Pendidikan

Oleh
Ahmad Slamet Riyadi
0402516007

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
KONSENTRASI PENDIDIKAN BIOLOGI
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul "Implementasi Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis, dan Kreatif Siswa SMA" karya,

Nama : Ahmad Slamet Riyadi

NIM : 0402516007

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi)

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Ujian Tesis

Semarang, 2019

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd	**Dr. Sigit Saptono M.Pd.**
NIP. 197411172005012002	**NIP. 196411141991021002**

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul "Implementasi Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis, dan Kreatif Siswa SMA" karya,

Nama : Ahmad Slamet Riyadi

NIM : 0402516007

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi)

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Jum'at ,tanggal 01 November 2019.

Semarang, 2019

Panitia Ujian

Ketua,

Dr. Eko Handoyo, M.Si
NIP. 196406081988031001

Sekretaris,

Prof.Dr.Edy Cahyono,M.Si
NIP. 196412051990021001

Penguji I,

Dr. Aditya Marianti, M.Si
NIP. 196712171993032001

Penguji II,

Dr. Sigit Saptono, M.Pd
NIP. 196411141991021002

Penguji III,

Dr. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd
197411172005012002

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

Nama : Ahmad Slamet Riyadi

NIM : 0402516007

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi)

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul "Implementasi Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis, dan Kreatif Siswa SMA" ini benar–benar karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2019

Yang membuat pernyataan,

Ahmad Slamet Riyadi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

Semua impian kita bisa menjadi kenyataan, jika kita memiliki keberaian untuk mengejarnya.

Man Jadda wajada (Barang siapa yang bersungguh–sungguh pasti berhasil)

Agar pemikiran kita dapat tersampaikan dengan baik perlu penyampaian secara komunikatif.

PERSEMBAHAN:

Almamater Program Studi Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi) Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

Kedua orang tua, Istri tercinta beserta keluarga yang saya sayangi

ABSTRAK

Riyadi, A.S. 2019. Implementasi Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis, dan Kreatif Siswa SMA. Tesis. Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Konsentrasi Biologi. Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd., Pembimbing II Dr. Sigit Saptono M.Pd.

Kata Kunci: *Project based learning*, komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis, kreatif, Implementasi

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Implementasi model PjBL dalam pembelajaran biologi terhadap kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis, dan kreatif siswa SMA pada materi Struktur dan Cara Hidup Bakteri beserta Peranannya dalam Kehidupan.

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain *Pre-Experimental*. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang dengan jumlah siswa 36 siswa dan 9 siswa. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan tes. Lembar observasi digunakan untuk mengukur kemampuan komunikatif, kolaboratif dan kreatif sedangkan tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik standar kriteria dan *N-gain*. Teknik standar kriteria untuk mengukur kemampuan komunikatif, kolaboratif dan kreatif sedangkan *N-gain* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis.

Hasil penelitian menyatakan bahwa; a) Rata-rata persentase skor kemampuan komunikatif kelas X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang adalah 69,8 % dan rata-rata persentase skor kelas X IPA MA Nurussalam adalah 69,1 %. b) Rata-rata persentase skor kemampuan kolaboratif kelas X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang adalah 71,6 % dan rata-rata persentase skor kemampuan kolaboratif kelas X IPA MA Nurussalam adalah 71,0 %. c) Pada tes pertama, rata-rata persentase skor kemampuan berpikir kritis kelas X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang adalah 62,9% dan rata-rata persentase skor kelas X IPA MA Nurussalam adalah 78,3% . Pada tes kedua, rata-rata persentase skor kemampuan berpikir kritis kelas X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang adalah 75,1% dan rata-rata persentase skor kemampuan berpikir kritis kelas X IPA MA Nurussalam adalah 80,0%. Kedua kelas tersebut mengalami peningkatan rata-rata persentase skor kemampuan berpikir kritis. Kelas X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang mengalami peningkatan sebesar 12,2% dan kelas X IPA MA Nurussalam mengalami peningkatan sebesar 1,7%. d) Rata-rata persentase skor kemampuan kreatif kelas X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang adalah 56,9 % dan rata-rata persentase skor kemampuan kreatif kelas X IPA MA Nurussalam adalah 58,6 %.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan komunikatif, kolaboratif dan berpikir kritis siswa SMA tetapi belum efektif pada kemampuan kreatif siswa SMA.

ABSTRACT

Riyadi, A.S. 2019. Implementation of Project Based Learning Models in Biology Learning for Communicative, Collaborative, Critical Thinking, and Creative Abilities of High School Students. Thesis. Sciences Education Study. Graduate Program Biology Concentration. Semarang State University. Supervisor I Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd., Supervisor II Dr. Sigit Saptono M.Pd.

Keywords: Project based learning, communicative, collaborative, critical thinking, Creative, Implementation

This research aims to analyze the Implementation of the PjBL learning model on communicative, collaborative, critical thinking, and creative of high school students in the structure and way of life of Bacteria and their role in life.

The method in this research was experimental research with Pre-Experimental design. The research was conducted in SMA Negeri 13 Semarang and MA Nurussalam Semarang with 36 students and 9 students. The instruments used are observation and test sheets. The observation sheet is used to measure communicative, collaborative and creative abilities while tests are used to measure critical thinking skills. The data analysis technique used is the criteria and N-gain techniques. Criteria technique for measuring communicative, collaborative and creative abilities while N-gain to measure critical thinking skills.

The results of the research state that; a) The average percentage score of communicative ability in class X of IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang is 69.8% and the average percentage score in class X of IPA MA Nurussalam is 69.1%. b) The average percentage score of collaborative ability in class X of IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang is 71.6% and the average percentage score of collaborative skills in class X IPA MA Nurussalam is 71.0%. c) On the first test, the average percentage score of critical thinking skills in class X of IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang was 62.9% and the average percentage score of class X of IPA MA Nurussalam was 78.3%. On the second test, the average percentage score of critical thinking skills in class X of IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang was 75.1% and the average percentage score of the critical thinking skills in class X of IPA MA Nurussalam was 80.0%. Both classes experienced an increase in the average percentage score of critical thinking skills. Class X of IPA 2 of SMA Negeri 13 Semarang has increased by 12.2% and class X of IPA Nurussalam has increased by 1.7%. d) The average percentage score of the creative ability of class X IPA 2 SMA Negeri 13 Semarang is 56.9% and the average percentage score of the creative ability of class X IPA of MA Nurussalam is 58.6%.

Based on the results of the study it can be concluded that the application of the PjBL learning model is effective against communicative, collaborative and critical thinking abilities of high school students but has not been effective in the creative abilities of high school students.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Implementasi Model *Project Based Learning* dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis, dan Kreatif Siswa SMA". Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan IPA Konsentrasi Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Peneliti banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak dalam proses penyusunan tesis ini. Pada kesempatan ini, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kepada para pembimbing Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd. dan Dr. Sigit Saptono, M.Pd.

Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, diantaranya:

1. Direksi Pascasarjana Unnes yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah banyak memberikan bantuan langsung selama penulis melakukan penelitian dari awal hingga selesainya tesis ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan.

4. Ibu Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd. dan Bapak Dr. Sigit Saptono, M.Pd. sebagai validator perangkat pembelajaran dan soal-soal yang telah memberikan penilaian dan saran guna perbaikan perangkat pembelajaran.
5. Ibu Dra. Endah Dyah Wardani,M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 13 Semarang dan Bapak Drs. Ahmad Sukron selaku Kepala MA Nurussalam Semarang yang telah memberikan izin penelitian ini.
6. Ibu Yany Nurhayati, S.TP selaku Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang dan Bapak Zaenal Abidin, S.Pd selaku Guru Biologi MA Nurussalam Semarang yang telah rela mengizinkan penelitian dikelas beliau-beliau serta memberikan saran untuk perbaikan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning*.
7. Rekan-rekan Biologi Pascasarjana Unnes 2016 yang telah memberikan motivasi dan saran.
8. Kedua orang tua, keluarga serta istriku Anggraeni Noorliyaningtyas yang setiap saat mengingatkan dan memotivasi untuk segera menyelesaikan studi.
9. Serta semua pihak yang turut membantu peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih belum sempurna. Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan tulisan ini. Akhir kata peneliti berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 2019

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi

DAFTAR ISI

Halaman

COVER i

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....ii

PENGESAHAN UJIAN TESIS iii

PERNYATAAN KEASLIAN iv

MOTTO DAN PERSEMBAHAN v

ABSTRAK vi

PRAKATA viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Identifikasi Masalah 5

1.3. Cakupan Masalah 5

1.4. Rumusan Masalah 6

1.5. Tujuan Penelitian 6

1.6. Manfaat Penelitian.....7

1.7. Definisi Operasional.....8

BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka.....11

2.1.1 Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).....11

2.1.2 Kemampuan Komunikatif (Berkomunikasi).....14

2.1.3 Kemampuan Kolaborasi/Kolaboratif (Kerjasama) 16

2.1.4 Kemampuan Berpikir Kritis.....19

2.1.5 Kemampuan Berpikir Kreatif/ Kreativitas.....23

2.2 Kerangka Teoretis.....27

2.3 Kerangka Berpikir 29

2.4 Hipotesis Penelitian 32
BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Desain Penelitian 33
3.1.1 Desain Penelitian Eksperimen 33
3.1.2 Prosedur Penelitian 34
3.2 Populasi dan Sampel.....35
3.3 Variabel 36
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpul Data 36
3.4.1 Teknik Pengumpul Data 36
3.4.2 Instrumen Pengumpul Data 41
3.5 Analisis Data 43
3.5.1 Analisis Data Lembar Observasi Komunikatif 43
3.5.2 Analisis Data Lembar Observasi Kolaboratif 45
3.5.3 Analisis Data Lembar Tes.....46
3.5.4 Analisis Data Lembar Observasi Kreatif 47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 49
4.1.1 Implementasi PjBL di SMA Negeri 13 Semarang.....49
4.1.2 Implementasi PjBL di MA Nurussalam Semarang.....51
4.1.3 Kemampuan Komunikatif Siswa SMA 53
4.1.4 Kemampuan Kolaboratif Siswa SMA.....55
4.1.5 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA 56
4.1.6 Kemampuan Kreatif Siswa SMA.....58
4.1.7 Hasil Produk Siswa SMA 59
4.1.8 Rekapitulasi Tingkat Kemampuan Siswa SMA 60
4.2 Pembahasan 63
BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan 71
5.2 Saran 71
DAFTAR PUSTAKA 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1 Kerangka Teoretis 27
2.2 Kerangka Berpikir Pelaksanaan Penelitian 31
3.1 Bagan Prosedur Penelitian 35
4.1 Hasil Observasi Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif dan Kreatif serta Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis dengan Menggunakan Model Pembelajaran PjBL 61
4.2 Hasil Penilaian Produk 62

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

2.1 Indikator Berpikir Kritis 22
3.1 Desain Penelitian 33
3.2 Klasifikasi Nilai Reliabilitas 39
3.3 Klasifikasi Tingkat Kesukaran 39
3.4 Klasifikasi Daya Pembeda Setiap Soal 40
3.5 Instrumen Pengumpul Data 43
3.6 Tafsiran Persentase Lembar Observasi Kemampuan Komunikatif 44
3.7 Tafsiran Persentase Lembar Observasi Kemampuan Kolaboratif 45
3.8 Penentuan Tingkat Berpikir Kritis 47
3.9 Kategori Indeks Gain Menurut Hake 47
3.10 Tafsiran Persentase Lembar Observasi Kemampuan Kreatif 48
4.1 Data Kemampuan Komunikatif Siswa SMA 54
4.2 Data Kemampuan Kolaboratif Siswa SMA 55
4.3 Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Tes Ke-1 56
4.4 Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Tes Ke-2 57
4.5 Data Kemampuan Kreatif Siswa SMA 59
4.6 Data Hasil Produk Siswa SMA 60
4.7 Rekapitulasi Tingkat Kemampuan Siswa 61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

A-1 Silabus SMA Negeri 13 Semarang 82
A-2 Silabus MA Nurussalam Semarang 85
A-3 RPP SMA Negeri 13 Semarang 88
A-4 RPP MA Nurussalam Semarang 94
A-5 Tabel Indikator Kemampuan Komunikatif 100
A-6 Tabel Indikator Kemampuan Kolaboratif 101
A-7 Kisi-Kisi Soal Berpikir Kritis 102
A-8 Tabel Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif 103
A-9 Pedoman Observasi Kemampuan Komunikatif Siswa 104
A-10 Pedoman Observasi Kemampuan Kolaboratif Siswa 106
A-11 Kisi-Kisi Soal Berpikir Kritis..... 108
A-12 Pedoman Pensekoran Tes Berpikir Kritis 111
A-13 Pedoman Observasi Kemampuan Kreatif Siswa..... 115
A-14 Penilaian Proyek..... 117
A-15 Sintaks Model Pembelajaran PjBL 119
A-16 Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks PjBL 122
A-17 Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks PjBL 123
A-18 Lembar Kerja Siswa (LKS)..... 124
A-19 Rekapitulasi Validasi Silabus Pembelajaran..... 125
A-20 Rekapitulasi Validasi RPP Pembelajaran..... 126
A-21 Lembar Validasi Silabus Pembelajaran 127
A-22 Lembar Validasi Silabus Pembelajaran 130
A-23 Lembar Validasi RPP Pembelajaran 133
A-24 Lembar Validasi RPP Pembelajaran 136
A-25 Lembar Validasi Soal Uraian 139
B-1 Analisis Hasil Observasi Kemampuan Komunikatif Siswa 141
B-2 Analisis Hasil Observasi Kemampuan Komunikatif Siswa 143
B-3 Analisis Hasil Observasi Kemampuan Kolaboratif Siswa 144

B-4 Analisis Hasil Observasi Kemampuan Kolaboratif Siswa 146
B-5 Analisis Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa 147
B-6 Analisis Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa 149
B-7 Analisis Hasil Observasi Kemampuan Kreativitas Siswa 150
B-8 Analisis Hasil Observasi Kemampuan Kreativitas Siswa 152
B-9 Analisis Hasil Produk Siswa 153
B-10 Analisis Hasil Produk Siswa 155
B-11 Data Hasil Penelitian Implementasi *Project Based Learning* 156
B-12 Data Hasil Produk Siswa 157
C-1 Surat Izin Penelitian di SMA Negeri 13 Semarang..... 158
C-2 Surat Izin Penelitian di MA Nurussalam Semarang..... 159
C-3 Surat Izin Penelitian Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah 160
C-4 Surat Izin Penelitian Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Provinsi Jawa Tengah 161
C-5 Surat Persetujuan Penelitian dari Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah 162
C-6 Surat Persetujuan Penelitian dari Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Provinsi Jawa Tengah..... 163
C-7 Surat Rekomendasi Penelitian dari Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Provinsi Jawa Tengah..... 164
C-8 Surat Keterangan telah Mengadakan Uji Coba Soal dari MA Nuril Huda Tawangharjo Grobogan..... 165
C-9 Surat Keterangan telah Mengadakan Penelitian dari SMA Negeri 13 Semarang..... 166
C-10 Surat Keterangan telah Mengadakan Penelitian dari MA Nurussalam Semarang 167
C-11 Hasil Uji Validitas Soal..... 168
C-12 Hasil Uji Reliabelitas Soal 175

C-13 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal 177
C-14 Hasil Uji Daya Pembeda Soal 179
C-15 Hasil Rekapitulasi Uji Validitas, Reliabelitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal..... 181
D-1 Dokumentasi Implementasi PjBL di SMA Negeri 13 Semarang..... 183
D-2 Dokumentasi Implementasi PjBL di MA Nurussalam Semarang..... 184
D-3 Dokumentasi Lembar Jawaban Uji Coba Soal..... 185
D-4 Dokumentasi Lembar Observasi Kemampuan Komunikatif Siswa SMA Negeri 13 Semarang 189
D-5 Dokumentasi Lembar Observasi Kemampuan Kolaboratif Siswa SMA Negeri 13 Semarang 190
D-6 Dokumentasi Lembar Observasi Kemampuan Kreativitas Siswa SMA Negeri 13 Semarang 191
D-7 Dokumentasi Lembar Observasi Kemampuan Komunikatif Siswa MA Nurussalam Semarang 192
D-8 Dokumentasi Lembar Observasi Kemampuan Kolaboratif Siswa MA Nurussalam Semarang 193
D-9 Dokumentasi Lembar Observasi Kemampuan Kreativitas Siswa MA Nurussalam Semarang 194
D-10 Dokumentasi Lembar Soal Berpikir Kritis Siswa pada Tes 1 SMA Negeri 13 Semarang..... 195
D-11 Dokumentasi Lembar Soal Berpikir Kritis Siswa pada Tes 2 SMA Negeri 13 Semarang..... 197
D-12 Dokumentasi Lembar Kerja Siswa SMA Negeri 13 Semarang 199
D-13 Dokumentasi Lembar Soal Berpikir Kritis Siswa pada Tes 1 MA Nurussalam Semarang 200
D-14 Dokumentasi Lembar Soal Berpikir Kritis Siswa pada Tes 2 MA Nurussalam Semarang 202
D-15 Dokumentasi Lembar Kerja Siswa MA Nurussalam Semarang 204

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era abad ke-21 ini, ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang. Pengintegrasian teknologi dalam dunia pendidikan juga turut mempercepat terjadinya sinergi pengetahuan lintas bidang ilmu, sehingga melahirkan bidang ilmu baru seperti bioteknologi, genetika molekuler, teknik rekayasa genetik, bioinformatika dan sebagainya. Pada abad ke-21 ini, siswa juga dituntut memiliki kompetensi yang diinginkan. Sekolah harus dapat mencetak siswa-siswa yang dapat pemecahan masalah secara fleksibel, penguasaan kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif (Sudarisman, 2015). Hal ini merupakan tantangan terutama dalam dunia pendidikan yang semakin kompetitif.

Menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks, komisi bidang pendidikan UNESCO *(Commision Education for The "21" Century)* merekomendasikan 4 pilar pendidikan agar dapat dijadikan sebagai landasan pendidikan yang meliputi: 1) *learning to know*, yaitu belajar untuk mengetahui dengan cara menggali pengetahuan dari berbagai informasi; 2) *learning to do*, yaitu belajar untuk melakukan suatu tindakan atau mengemukakan ide-ide; 3) *learning to be*, yaitu belajar untuk mengenali diri sendiri dan beradaptasi dengan lingkungan; dan 4) *learning to live together*, yaitu belajar untuk menjalani kehidupan bersama di masyarakat sehingga mampu bersaing secara sehat dan bekerjasama serta mampu menghargai orang lain (Chung *et al*.,

1996). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh OECD didapatkan deskripsi tiga (3) dimensi belajar pada abad ke-21 yaitu informasi, komunikasi, etika, dan pengaruh sosial (Ananiadou & Claro, 2009). Menurut *US-based Partnership for 21st Century Skills* (*P21*), mengidentifikasi kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu *"The 4Cs" communication, collaboration, critical thinking, dan creativity* (Ontario Public Service, 2016). Dengan adanya banyak tantangan tersebut, pemeritah menyusun Kurikulum 2013 dengan tujuan untuk menjawab dinamika pendidikan saat ini.

Pendidikan era abad ke-21 ini searah dengan tujuan pendidikan di Indonesia sebagaimana tercantum Undang-undang Depdiknas No. 20 Tahun 2003, Pendidikan Nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (Depdiknas, 2003). Pendidikan Nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk itu, Kurikulum 2013 selain menjadi solusi menjawab dinamika abad ke-21 juga merupakan kurikulum yang didesain untuk mewujudkan tujuan Pendidikan Nasional di Indonesia.

Pengembangan Kurikulum 2013 mencakup pendekatan, strategi, model, metode, serta teknik pembelajaran yang baru (Musfiqon & Nurdyansyah, 2015). Kurikulum 2013 menerapkan pendekatan saintifik dengan beberapa alternatif model pembelajaran yaitu model pembelajaran *Discovery Learning,*

Inquiry Based Learning (IBL), Problem Based Learning (PBL) dan *Project Based Learning (PjBL*). Penentuan pendekatan dalam Kurikulum 2013 ini telah dituangkan dalam Permendikbud nomor 81A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum 2013 (Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013). Sebagai implikasinya, guru seharusnya menerapkan model-model pembelajaran yang telah disarankan pemerintah dalam Kurikulum 2013.

Model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* atau sering disebut pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung dan nyata untuk memperkaya pemahaman siswa tentang teori-teori teknis dan konsep (Sababha, *et al*., 2016). Dalam penelitian sebelumnya, model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kreatifitas siswa (Cira *et al*., 2015). Dalam penelitian lain, model pembelajaran PjBL juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta dapat meningkatkan prestasi siswa (Citradevi *et al*., 2017). Untuk itu, model pembelajaran PjBL merupakan suatu model yang efektif untuk diterapkan di kelas.

Model pembelajaran PjBL juga merupakan suatu model yang memiliki fungsi kompleks dalam meningkatkan kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik siswa. Diantara sebagian manfaat menggunakan model pembelajaran PjBL adalah dapat meningkatkan motivasi siswa, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan kolaborasi, kemampuan berfikir kritis, kreatif serta memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengorganisasi sebuah proyek dalam waktu tertentu. Pada era abad ke-

21 ini, kemampuan psikomotorik siswa yang sangat perlu ditingkatkan adalah kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif siswa-siswa kelas XI IPA SMA Al Islam Surakarta tahun ajaran 2013/2014 dalam materi sistem koloid (Lukman, *et al*., 2015). Selanjutnya penelitian tentang implementasi model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan psikomotorik siswa juga sangat diperlukan.

Oleh sebab itu, peneliti mengadakan kajian pendahuluan di beberapa sekolah SMA di Kota Semarang. Di antara sekolah yang dijadikan bahan kajian pendahuluan adalah SMA Negeri 13 Semarang, SMA Bina Nusantara, SMA Muhammadiyah 2 Semarang, MA Uswatun Hasanah, MA NU Nurul Huda dan MA Nurussalam Semarang dengan alasan bahwa sekolah – sekolah tersebut berada di pinggiran kota semarang dan rata–rata siswa mereka berasal dari kalangan ekonomi menengah ke bawah. Berdasarkan kajian pendahuluan di SMA–SMA tersebut ternyata belum banyak sekolah yang menerapkan model pembelajaran PjBL karena membutuhkan banyak waktu, biaya, dan peralatan yang memadai. Untuk itu, peneliti akan mengadakan penelitian tentang implementasi model PjBL dalam pembelajaran biologi terhadap kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan. Peneliti akan mengadakan penelitian pada kedua sekolah tersebut dengan alasan melihat potret penerapan model pembelajaran PjBL di sekolah yang memiliki status akreditasi yang

berbeda dan dari naungan kementerian yang berbeda. Hasil penelitian model pembelajaran PjBL ini diharapkan berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikatif, kolaboratif, kritis dan kreatif siswa di SMA tersebut.

1.2. Identifikasi Masalah

a. Pada pembelajaran abad ke-21 menuntut siswa agar mampu menguasai empat kemampuan psikomotorik yaitu komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif. Berdasarkan kajian pendahuluan, di beberapa SMA di Kota Semarang belum menunjukkan kebiasaan menggunakan kemampuan tersebut dalam pembelajaran di kelas.
b. Model pembelajaran biologi di kelas masih didominasi pada pembelajaran yang berorientasi kepada guru (*teacher centered*), Sehingga kemampuan komunikasi dan kemampuan kerjasama siswa belum muncul dalam kegiatan pembelajaran.
c. Dalam proses pembelajaran biologi, sebagian guru masih belum maksimal dalam menggunakan model pembelajaran aktif sehingga kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa belum dapat dimunculkan.

1.3. Cakupan Masalah

Agar pelaksanaan penelitian ini semakin terarah, maka perlu menentukan cakupan masalah. Cakupan masalah dalam penelitian ini meliputi:

a. Penelitian ini dilakukan pada 2 SMA di Kota Semarang yaitu di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang.
b. Pada pembelajaran kurikulum 2013 yang digunakan sebatas pada model pembelajaran PjBL.

c. Materi biologi yang diteliti oleh peneliti hanya pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut.

a. Bagaimana implementasi model PjBL terhadap kemampuan komunikatif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan?
b. Bagaimana implementasi model PjBL terhadap kemampuan kolaboratif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan?
c. Bagaimana implementasi model PjBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan?
d. Bagaimana implementasi model PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Untuk menganalisis implementasi pembelajaran dengan model PjBL terhadap kemampuan komunikatif siswa pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.

b. Untuk menganalisis implementasi pembelajaran dengan model PjBL terhadap kemampuan kolaboratif siswa pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
c. Untuk menganalisis implementasi pembelajaran dengan model PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
d. Untuk menganalisis implementasi pembelajaran dengan model PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.

1.6. Manfaat Penelitian

a. Manfaat teoretis

Secara teoretis penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap sistem pembelajaran di dunia pendidikan, khususnya pada SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang terkait implementasi model pembelajaran PjBL guna meningkatkan kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif siswa pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.

b. Manfaat Praktis

1. Memotivasi guru agar lebih berinovasi dalam menerapkan berbagai model pembelajaran di sekolah.
2. Meningkatkan kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif siswa dalam setiap pembelajaran di sekolah.

3. Secara tidak langsung dengan adanya penerapan model pembelajaran PjBL dapat memperkaya khasanah keilmuan di sekolah tersebut terkait model-model pembelajaran, serta dapat dijadikan literatur penunjang peningkatan mutu sekolah.

1.7. Definisi Operasional

a. Efektif

Efektif dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan suatu usaha atau tindakan yang berarti “keberhasilan” (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Efektif juga berarti keberhasilan terhadap implementasi tindakan tertentu. Pada kegiatan pembelajaran, tindakan yang dimaksud adalah penggunaan pendekatan, metode atau strategi oleh guru/pendidik. Impementasi sebuah model pembelajaran dapat diukur dari keefektifannya terhadap kemampuan tertentu. Kriteria efektif pada implementasi model PjBL dalam pembelajaran biologi akan dapat disimpulkan jika skor rata–rata yang diperoleh pada hasil kemampuan komunikatif, kolaboratif dan kreatif pada rentang 65–100% dan pada kemampuan berpikir kritis jika skor rata–rata yang diperoleh pada rentang 60–100.

b. Model Pembelajaran PjBL

Model pembelajaran PjBL adalah model pembelajaran yang terkenal untuk menanamkan pemikiran kompetensi dan menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel (Doppelt, 2003).

c. Kemampuan Komunikatif

Kemampuan komunikatif berarti kemampuan seseorang untuk mempergunakan bahasa yang secara sosial dapat diterima dan dipahami orang lain (Novik, 2015). Untuk mengukur kemampuan komunikatif siswa perlu sebuah indikator. Adapun indikator-indikator komunikatif meliputi siswa mampu; mempresentasikan tugasnya dengan baik, mengajukan pertanyaan, menanggapi presentasi, melakukan diskusi, bekerjasama dalam kelompok dan mengambil kesimpulan.

d. Kemampuan Kolaboratif

Kolaboratif adalah situasi dimana terdapat dua orang atau lebih sedang belajar atau berusaha bersama-sama untuk menyelesaikan suatu hal tertentu. Kemampuan kolaboratif berarti mendemostrasikan kemampuan bekerja secara efektif dan santun dengan kelompok yang berbeda (Roekel, 2016). Untuk mengukur kemampuan kolaboratif siswa perlu sebuah indikator Adapun indikator-indikator kolaboratif meliputi siswa mampu; berkontribusi terhadap kelompok, bersikap saling membantu sesama anggota kelompok, bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota, dapat menghormati perbedaan individu, bertanggung jawab dan menyelesaikan tugasnya tepat waktu.

e. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis fakta, mencetuskan dan menata gagasan, mempertahankan pendapat, membuat perbandingan, menarik kesimpulan, mengevaluasi argumen dan memecahkan masalah

(Chance, 1986; Mahmuzah, 2015). Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa perlu sebuah indikator. Adapun indikator-indikator kemampuan berpikir kritis meliputi siswa mampu; menganalisis argument, mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak, menentukan hasil pertimbangan, mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dan menentukan tindakan yang diambil.

f. Kemampuan Berpikir Kreatif

Menurut KBBI, kreatif adalah kemampuan untuk menciptakan atau daya cipta, kreativitas juga dapat bermakna sebagai kreasi terbaru dan orisinil yang tercipta, sebab kreativitas suatu proses mental yang unik untuk menghasilkan sesuatu yang baru, berbeda dan orisinil (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa perlu sebuah indikator. Adapun indikator-indikator kemampuan berpikir kreatif meliputi siswa mampu berpikir; lancar (*fluency*), luwes (*flexibility*), asli (*originalty*), elaboratif (*elaboration*), berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*) dan evaluatif (*evaluation*).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Model suatu pembelajaran tidak bisa lepas dari kurikulum yang berlaku. Kurikulum yang berlaku sekarang ini adalah Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik (*scientific approach*) terdiri dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Sesuai pandangan Kemendikbud (2016) bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru kepada siswa. Siswa merupakan subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruks, dan menggunakan pengetahuan. Oleh karena itu, membentuk pembelajaran yang aktif itu sangat diperlukan.

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen dalam sistem pembelajaran. Model pembelajaran yang dapat menjadikan siswa aktif diantaranya model *Inquiry*, *Cooperative Learning, Problem Based Learning (PBL)* dan *Project Based Learning (PjBL)*. Beberapa model pembelajaran tersebut merupakan model pembelajaran yang anjurkan oleh pemerintah untuk diaplikasikan dalam pembelajaran Kurikulum 2013. Namun, penerapan model pembelajaran tidak semata–mata untuk mematuhi aturan, tetapi juga perlu memperhatikan faktor tertentu, seperti faktor karakteristik materi yang

akan disampaikan. Menurut pendapat Addiin *et al*. (2014) bahwa Sebaik apapun model pembelajaran, namun jika penerapannya kurang sesuai dengan karakteristik materi justru membuat yang ingin dicapai menjadi kurang maksimal dalam penyampaiannya.

Model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* juga sering disebut pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran PjBL merupakan suatu model dari pendekatan pembelajaran inovatif yang melibatkan kerja proyek dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri (Putra & Basuki, 2018). Menurut pendapat Mills & Treagust (2003) bahwa PjBL adalah*"The project is the dominant activity. Students access content when required, but the teacher prepares much of it".* Sitaresmi *et al.* (2017) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.

Berdasarkan definisi para pakar, dapat diambil kesimpulan bahwa model pembelajaran PjBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melibatkannya dalam sebuah proyek serta menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi secara mandiri dan dapat memanfaatkan teknologi yang ada.

Menurut pernyataan Goodman (2010) model pembelajaran PjBL memiliki karakteristik yang sama dengan yang di ungkapkan oleh BPSDMPK & PMP (2014) diantaranya siswa harus dapat; membuat keputusan tentang

sebuah kerangka kerja, mengajukan permasalahan/tantangan, mendesain proses untuk menentukan solusi, bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi, melakukan evaluasi, melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan dan dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang toleran.

Model pembelajaran PjBL memiliki sintaks yang khas dan berbeda dengan model pembelajaran penemuan (*discovery learning model*) dan model pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning model*). Menurut Klein *et al.* (2009) sintaks PjBL sama dengan yang diungkapkan oleh BPSDMPK & PMP (2014) yang terdiri atas tahapan-tahapan; Penentuan pertanyaan mendasar (*Start With Essential Question*), Menyusun perencanaan proyek (*design project*), Menyusun jadwal (*create schedule*), Memantau siswa dan kemajuan proyek (*monitoring the students and progress of project*), Penilaian hasil (*assess the outcome*) dan Evaluasi Pengalaman (*evaluation the experience*). Sintaks PjBL selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A-15.

Pada tiap tahapan dalam sintaks PjBL, guru dan siswa memiliki peran masing-masing. Seorang guru berperan merencanakan pembelajaran, membuat strategi pembelajaran, berinteraksi dengan siswa, mencari keunikan siswa dan menilai siswa dengan transparan. Siswa sebagai objek pembelajaran berperan untuk mempelajari konsep baru, berfikir, menuangkan ide, bertanya, melakukan riset sederhana, mengaplikasikan hasil pembelajaran lewat tindakan serta melakukan interaksi sosial. Meskipun peran keduanya tidak sama, mereka harus mampu bekerjasama untuk menyelesaikan proyek yang direncanakan dengan sebaik-baiknya.

2.1.2 Kemampuan Komunikatif (Berkomunikasi)

Manusia merupakan makhluk sosial yang membutuhkan bantuan orang lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Dalam interaksi antar manusia memerlukan komunikasi. Secara luas komunikasi adalah setiap bentuk tingkah laku seseorang baik verbal maupun non verbal yang ditanggapi oleh orang lain (Susanto, 2016). Menurut Lakoy (2015) komunikasi diperlukan untuk menjalin hubungan saling menghargai, hormat-menghormati sesamanya, dalam rangka satu tujuan untuk mensukseskan pekerjaan dengan baik. Begitu juga dalam proses pembelajaran, kemampuan berkomunikasi sangat dibutuhkan. Kamaruzzaman (2016) mengemukakan bahwa sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih dan moderennya peralatan komunikasi, cara berkomunikasi siswa juga mengalami perubahan. Meskipun demikian, dalam berkomunikasi haruslah komunikatif sehingga pesan-pesan yang disampaikan dapat diterima dengan baik.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) komunikatif berarti "keadaan saling dapat berhubungan". Kemampuan komunikatif juga dapat diartikan suatu kemampuan seseorang untuk mempergunakan bahasa yang secara sosial dapat diterima dan memadai (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Roekel (2016) mengungkapkan bahwa kemampuan komunikatif adalah mengartikulasikan pemikiran dan gagasan secara efektif menggunakan lisan, tertulis, dan keterampilan komunikasi nonverbal dalam berbagai bentuk dan konteks. Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikatif adalah suatu kemampuan

dan kapasitas seseorang untuk mengartikulasikan pemikiran dan gagasan secara efektif menggunakan lisan, tertulis, dan komunikasi nonverbal dalam berbagai bentuk dan konteks serta mudah dipahami oleh orang lain dalam beragam lingkungan. Komunikasi dalam konteks abad ke-21 tidak hanya mengacu pada kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif, lisan, tertulis, dan dengan berbagai alat digital tetapi juga harus memiliki kemampuan mendengarkan (Fullan, 2013).

Komunikasi merupakan sarana yang sangat penting dalam sebuah pembelajaran. Tanpa adanya komunikasi, pesan dari guru tidak akan dapat tersampaikan. Dengan berkomunikasi, siswa juga dapat dengan mudah menerima pesan dari teman. Oleh sebab itu komunikasi sangat bermanfaat bagi jalannya sebuah pembelajaran. Menurut Maryanti (2013) dengan memiliki kemampuan berkomunikasi, siswa mampu memahami informasi dan pesan yang diberikan oleh guru dalam bentuk materi pelajaran. Berdasarkan penelitian yang diadakannya di SMA Negeri 2 Solok Selatan, tingkat ketercapaian keterampilan komunikasi siswanya 76,71% dan tergolong sangat baik. Selain itu, siswa juga dapat berani bertanya ketika mengalami kesulitan memahami materi serta dapat memberikan tanggapan, mengemukakan ide dan pendapatnya.

Untuk mengukur suatu kemampuan diperlukan sebuah indikator. Kemampuan berkomunikasi memiliki indikator-indikator yang dapat dilihat dari aktivitas siswa. Menurut David & Martin (2009) kemampuan komunikatif siswa dapat diketahui dari cara siswa mengidentifikasi dan mendeskripsikan

objek/ peristiwa dengan akurat, dapat menyusun alasan yang logis, memberi kesimpulan, membagikan informasi lewat lisan maupun tulisan serta mampu mengutarakan pemikiran. Suranto (dalam Kamaruzzaman, 2016) berpendapat bahwa indikator komunikatif siswa dapat dilihat dari kemampuan berbicara, bertanya, membuka pintu komunikasi, menjaga sopan santun, meminta maaf, cepat tanggap, bertanggungjawab, perhatian, peduli, memiliki empati serta memiliki kemampuan mendengarkan.

Berdasarkan indikator-indikator komunikatif yang dikemukakan David dan Suranto, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa indikator-indikator komunikatif meliputi siswa mampu; mempresentasikan tugasnya dengan baik, mengajukan pertanyaan, menanggapi presentasi, melakukan diskusi, bekerjasama dalam kelompok dan mengambil kesimpulan.

2.1.3 Kemampuan Kolaborasi/Kolaboratif (Kerjasama)

Sebagai makhluk sosial, manusia pasti perlu kerjasama dengan manusia lain. Untuk itu, setiap manusia perlu memiliki kemampuan berkerjasama (Kolaboratif). Kemampuan kolaboratif diperlukan dalam masyarakat, tempat bekerja maupun dalam pembelajaran. Dengan memiliki kemampuan kolaboratif maka setiap pekerjaan atau masalah yang kita hadapi menjadi lebih mudah dipecahkan/diselesaikan.

Sejak tahun 1980-an, kata “kolaborasi” muncul dan digunakan mewakili kata kooperasi. Kolaborasi kemudian menjadi sebuah kata yang lebih disukai sebagai istilah akademik untuk keterampilan dan hasil belajar siswa dari proses kerja sama. Kolaborasi adalah tentang belajar merancang dan bekerja sama,

mempertimbangkan perspektif yang berbeda dan berpartisipasi dalam pembahasan topik tertentu dengan memberikan kontribusi, mendengarkan dan mendukung yang lain (Greenstein, 2012). Menurut Kuhn, kolaborasi sebagai hasil pembelajaran yang penting untuk menyelidiki strategi yang efektif dalam mengajar dan menilai suatu keterampilan (E. Lai *et al*., 2017). Menurut Roekel (2016) kolaborasi didefinisikan mendemostrasikan kemampuan bekerja secara efektif dan santun dengan kelompok yang berbeda. Berdasarkan definisi para pakar dapat diambil kesimpulan bahwa keterampilan kolaborasi/kolaboratif adalah sebuah proses yang dilakukan oleh dua orang atau lebih untuk bekerja sama mencapai tujuan tertentu melalui interaksi tatap muka (*face to face*), baik secara langsung maupun melalui komunikasi digital dan menggunakan hasil kesepakatan bersama sebagai solusi dari suatu masalah atau untuk proses pengambilan keputusan.

Penerapan kolaborasi dalam pembelajaran disekolah pada saat ini semakin diperlukan. Karena pembelajaran kolaboratif dipandang dapat menyediakan peluang untuk menuju pada kesuksesan praktek-praktek pembelajaran. Dalam sebuah penelitiannya, Anantyarta & Sari (2017) mengungkapkan bahwa sebanyak 60% mahasiswa dapat bekerja produktif. Selain itu, pembelajaran kolaboratif juga berfungsi sebagai teknologi untuk pembelajaran (*technology for instruction*) yang melibatkan partisipasi aktif para siswa dan meminimisasi perbedaan-perbedaan antar individu.

Dalam menciptakan pembelajaran kolaboratif yang kondusif, Nelson (1999) mengusulkan lingkungan pembelajaran kolaboratif dengan ciri-ciri;

melibatkan siswa dalam ajang pertukaran gagasan dan informasi, memberi kesempatan siswa untuk mengeksplorasi gagasan dan mencobakan berbagai pendekatan dalam pengerjaan tugas, menyesuaikan keadaan sekitar dan suasana kelas untuk mendukung kerja kelompok, menyediakan waktu, ruang, dan sumber yang cukup untuk melaksanakan kegiatan belajar bersama, serta menyediakan sebanyak mungkin proses belajar yang bertolak dari kegiatan pemecahan masalah atau penyelesaian proyek.

Untuk mengukur kemampuan kolaboratif perlu disusun sebuah indikator. Kemampuan kolaboratif memiliki indikator antara lain bekerja produktif dengan menggunakan seluruh waktu secara efisien dalam menyelesaikan tugas dengan bekerja sama, sikap menghargai setiap anggota dalam berpendapat dan diskusi antar anggota, berkompromi sesama anggota secara fleksibel demi mencapai tujuan utama menyelesaikan masalah, serta setiap anggota bertanggung jawab dan berkontribusi dengan melakukan yang terbaik dan mengikuti apa yang ditugaskan (Anantyarta & Sari, 2017). Menurut pendapat Lai *et al.* (2017) indikator kolaboratif dalam keterampilan abad 21 meliputi siswa mampu; bekerja secara efektif dan hormat dengan beragam tim, bersikap fleksibel, berkompromi untuk mencapai tujuan bersama, sikap tanggung jawab terhadap kerja kelompok dan dapat memberikan konstribusi terhadap tim.

Berdasarkan pendapat para pakar diatas dapat diambil indikator-indikator kolaboratif diantaranya siswa mampu berkontribusi terhadap kelompok, bersikap saling membantu sesama anggota kelompok, bersikap

fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota, dapat menghormati perbedaan individu, bertanggung jawab dan menyelesaikan tugasnya tepat waktu.

2.1.4 Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir yang pada akhir-akhir ini hangat diperbincangkan dikalangan pendidikan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan untuk menggunakan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasinya untuk mencapai jawaban yang mungkin dalam situasi baru (Heong *et al.*, 2011). Kemampuan berpikir menurut Marzano (dalam Husamah, 2015) diklasifikasikan ke dalam tiga kategori; pemikiran pengaturan diri, pemikiran kritis, dan pemikiran kreatif. Maka dalam hal ini, berpikir kritis merupakan salah satu dari ketiga kemampuan berpikir tingkat tinggi pada abad 21 ini.

Menurut John Dewey (dalam Yaumi, 2013), berpikir kritis merupakan suatu pertimbangan yang aktif, terus menerus dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya. Weiler (2005) berpendapat bahwa berpikir kritis adalah proses yang secara luas diakui dalam literatur dan menjadi sangat penting untuk proses pembelajaran, perkembangan kognitif, dan pencarian informasi yang efektif. Miri *et al.* (2007) mengatakan bahwa berpikir kritis dikonseptualisasikan sebagai contoh operatif dari pemikiran tingkat tinggi yang dapat dipertanggungjawabkan karena tes dan divalidasi yang dapat diandalkan. Berpikir kritis juga dapat didefenisikan penafsirkan informasi dan menarik

kesimpulan berdasarkan analisis terbaik (Roekel, 2016; Nuryanti *et al*, 2018). Berdasarkan definisi para pakar dapat diambil kesimpulan bahwa berfikir kritis adalah berpikir pada sebuah level yang kompleks dengan menggunakan berbagai proses analisis dan proses evaluasi terhadap informasi yang didapatkan untuk menghasilkan sebuah kesimpulan.

Ennis (Dalam Kurniasari, 2014) berpendapat bahwa terdapat 6 unsur dasar dalam berpikir kritis; a) Fokus *(Focus*), merupakan hal yang pertama harus dilakukan untuk mengetahui informasi. Agar fokus terhadap permasalahan, diperlukan pengetahuan. Semakin banyak pengetahuan yang dimiliki seseorang akan semakin mudah mengenali informasi; b) Alasan (*reason*), yaitu mencari kebenaran dari sebuah pernyataan yang akan dikemukakan; c) Kesimpulan (*inference*), yaitu membuat suatu pernyataan disertai dengan alasan yang tepat; d) Situasi (*situation*), yaitu kebenaran dari suatu pernyataan tergantung pada situasi yang terjadi. Oleh karena itu, perlu mengetahui situasi atau keadaan permasalahan tersebut; e) Kejelasan (*clarity*), yaitu memastikan kebenaran terhadap suatu pernyataan dari situasi yang telah terjadi; f) Pemeriksaan secara menyeluruh (*overview*), yaitu mencermati kembali sebuah proses dalam memastikan kebenaran pernyataan dalam situasi yang ada sehingga dapat menentukan keterkaitan dengan situasi lainnya.

Kemampuan berpikir kritis dapat dibentuk dan dilatih melalui berbagai tugas dengan tingkat pemikiran yang tinggi. Tugas tersebut dapat berupa pengumpulan produk atau hasil proyek. Menurut Saripudin *et al.* (2015) dalam penelitiannya bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dapat meningkat dari

skor rata-rata 74,61 menjadi 83,21 setelah menerapkan model pembelajaran PjBL yang menuntut siswa berpikir kritis.

Manfaat yang dihasilkan dari menanamkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran diantaranya dapat membantu siswa dalam jenjang perkuliahan, pekerjaan dimasa depan, dan situasi kehidupan masyarakat dan bernegara (Stobaugh, 2013). Tanpa berpikir kritis, siswa yang memperoleh informasi tidak benar akan memberikan dampak buruk pada kehidupannya. Untuk itu siswa diharuskan memiliki kemampuan berpikir kritis agar dapat menyaring informasi dan mampu membuat keputusan yang logis dari informasi yang didapatkan.

Kemampuan berpikir kritis dikategorikan dalam hal pengetahuan, kemampuan, sikap, dan kebiasaan. Faiz (2012) mengkategorikan ciri orang memiliki kemampuan berpikir kritis sebagai berikut: (a) menggunakan fakta-fakta secara tepat dan jujur; (b) mengorganisasi pikiran dan mengungkapkannya dengan jelas, dan logis; (c) membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid dengan logika yang tidak valid; (d) mengidentifikasi kecukupan data; (e) menyangkal suatu argumen yang tidak relevan dan menyampaikan argumen yang relevan; (f) mempertanyakan suatu pandangan dan mempertanyakan implikasi dari suatu pandangan; (g) menyadari bahwa fakta dan pemahaman seseorang selalu terbatas; (h) mengenali kemungkinan terjadi kesalahan dari suatu pendapat dan kemungkinan bias dalam pendapat.

Marzano (Dalam Husamah, 2015) berpendapat bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat diukur dari; (a) kemampuan berakurasi dan pencarian akurasi, (b) kemampuan memberikan kejelasan dan pencarian kejelasan, (c) memiliki keterbukaan, (d) dapat menahan diri dari perilaku impulsif, (e) dapat menempatkan diri dalam kondisi tertentu dengan benar, dan (f) memiliki kepekaan dan kesadaran terhadap kemampuan teman sebaya. Menurut Ennis (dalam Rifqiyana & Susilo, 2016) menyebutkan bahwa terdapat 12 indikator kemampuan berpikir kritis yang dirangkum dalam 5 tahapan. perangkuman menjadi 5 tahapan tersebut dimaksudkan agar mudah dipahami. Indikator-indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator berpikir kritis

No	Tahapan	Indikator berpikir kritis
1	Tahapan klarifikasi dasar (basic clarification)	Menentukan pertanyaan Menganalisis argumen Bertanya dan menjawab pertanyaan
2	Tahapan memberikan alasan untuk suatu keputusan (the bases for the decision)	Menilai kredibilitas sumber informasi Melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi
3	Tahapan menyimpulkan (inference)	Mereduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi Mengevaluasi hasil
4	Tahapan klarifikasi lebih lanjut (advanced clarification)	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi Mengidentifikasi asumsi-asumsi
5	Tahapan dugaan dan keterpaduan (supposition and integration)	Menentukan dugaan terhadap suatu tindakan Memadukan dugaan dan fakta dilapangan

Berdasarkan pendapat para pakar di atas, maka dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator kemampuan berpikir kritis meliputi siswa mampu: 1) menganalisis argument; 2) mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak; 3) menentukan hasil pertimbangan; 4) mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi; dan 5) menentukan tindakan yang diambil.

2.1.5 Kemampuan Berpikir Kreatif/ Kreativitas

Dalam menghadapi era abad ke-21, kemampuan berpikir perlu dikembangkan. Selain mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif juga perlu dikembangkan. Karena berpikir kreatif juga bagian kemampuan dalam hidup yang perlu dikembangkan dalam menghadapi era abad ke-21. Menurut Nurmasari *et al.* (2014) pengembangan kemampuan kreatif tersebut melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan sehingga mampu mengembangkan pemikiran secara divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat suatu prediksi serta mencoba-coba.

Ontario Public Service (2016) mendefinisikan bahwa kreativitas sering digambarkan sebagai suatu proses pencarian ide, konsep, atau produk baru untuk memenuhi kebutuhan di dunia. Pada pengertian ini, kemampuan kreatif juga diartikan sebagai sebuah gambaran pencarian ide, konsep atau produk baru untuk memenuhi kebutuhan di dunia. Menurut Plucker *et al*. (2016) kreativitas merupakan interaksi antara bakat, proses dan lingkungan dimana suatu individu atau kelompok tersebut dapat menghasilkan produk baru dan berguna bagi masyarakat. Solso (1995) juga menyatakan kreativitas adalah

suatu aktivitas kognitif yang menghasilkan suatu pandangan yang baru mengenai suatu bentuk permasalahan dan tidak dibatasi pada hasil yang pragmatis (selalu dipandang menurut kegunaannya). Berpikir kreatif juga dapat didefenisikan "*Create new and worthwhile ideas*", yang diartikan dapat menciptakan ide baru dan bermanfaat (Roekel, 2016). Dari definisi para pakar diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan kreatif/kreativitas adalah kemampuan untuk menemukan kaitan-kaitan yang baru, kemampuan melihat sesuatu dari sudut pandang yang baru, dan kemampuan untuk membentuk kombinasi-kombinasi dari banyak konsep yang ada pada fikiran serta dapat menghasilkan suatu produk baru yang berguna bagi masyarakat.

Pengertian berpikir kreatif telah banyak diungkapkan oleh beberapa ahli. Barak & Doppelt (dalam Purnomo *et al*., 2015), mengatakan bahwa terdapat 4 tingkat perkembangan kemampuan berpikir kreatif, yaitu kesadaran berpikir, observasi berpikir, strategi berpikir dan refleksi berpikir. Dalam perkembangannya Sternberg (dalam Sariningsih & Kadarisma, 2016) mengungkapkan beberapa strategi yang digunakan diantaranya; 1) Mendefinisikan kembali masalah, 2) Mempertanyakan dan menganalisis asumsi-asumsi, 3) Menjual ide-ide kreatif, 4) Membangkitkan ide-ide, 5) Mengenali dua sisi pengetahuan, 6) Mengidentifikasi dan mengatasi hambatan, 7) Mengambil resiko-resiko dengan bijak, 8) Menoleransi ambiguitas (kemenduan), 9) Membangun kecakapan diri 10) Menemukan minat sejati,11) Menunda kepuasan,12) Membuat model kreativitas.

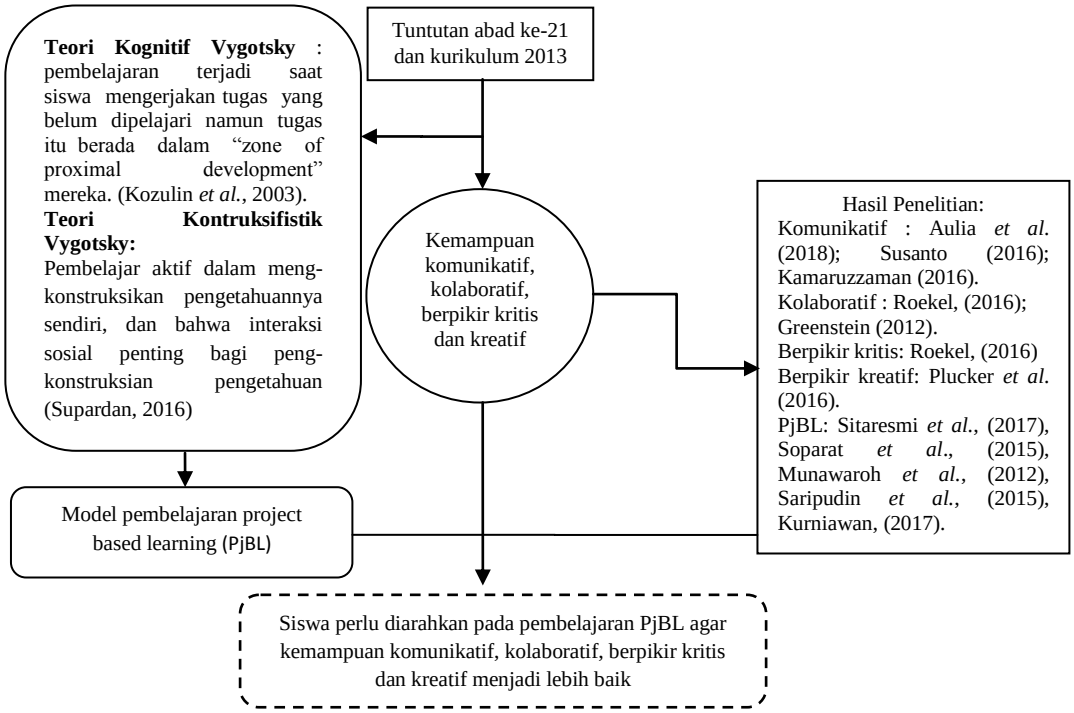
Keterampilan berpikir kreatif merupakan aspek penting bagi siswa agar dapat memecahkan suatu masalah dan menemukan ide untuk menyelesaikan masalah tersebut. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif, maka ia akan menggunakan berbagai macam strategi untuk memecahkan masalahnya. Menurut Ningsih (dalam Purnomo, 2015) Strategi pemecahan masalah banyak dipengaruhi oleh gaya kognitif siswa. Ketika siswa memiliki gaya kognitif yang berbeda maka cara menyelesaikan masalah juga berbeda, sehingga perbedaan itu juga akan memicu perbedaan berpikir kreatif mereka.

Kemampuan berpikir kreatif dapat melatih siswa untuk mengembangkan banyak ide dan argumen, mengajukan pertanyaan, mengakui kebenaran argumen, bahkan membuat siswa mampu bersifat terbuka dan responsif terhadap perspektif yang berbeda-beda. Menurut Zamroni (dalam Aziz, *et al*., 2015) terdapat empat indikator berpikir kreatif yaitu lancar, luwes, asli, dan elaboratif. Marzano (Dalam Husamah, 2015) berpendapat bahwa indikator siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif dapat diukur dari; (a) kemampuan untuk terlibat dengan penugasan, (b) melakukan upaya dengan mengabdikan kemampuan dan pengetahuan secara maksimum, (c) merancang, menggunakan, dan merevisi standar evaluasi yang dirancang sendiri, dan (d) mengusulkan cara baru untuk melihat situasi dari berbagai perspektif. Munandar (2012) mendeskripsikan tentang unsur-unsur berpikir kreatif ditandai dengan keterampilan berpikir lancar (fluency), luwes (flexibility), asli (orisinil), elaboratif (elaboration), dan evaluatif (evaluation).

Menurut Lai, E. R. *et al.*, (2018) unsur kreatif di tandai oleh berpikir lancar (fluency), luwes (flexibility), asli (originality), elaboratif (elaboration). Demikian pula yang diungkapkan oleh Treffinger (dalam Vendiktama *et al*., 2016) tentang lima ciri keterampilan berpikir kreatif meliputi; a) *Fluency* (kelancaran), yaitu kemampuan untuk memunculkan banyak ide, cara, saran, pertanyaan, gagasan, ataupun alternatif jawaban dengan lancar dalam waktu tertentu secara cepat dan ditekankan pada kualitas; b) *Flexibility* (keluwesan), meliputi kemampuan mengeluarkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi di mana gagasan atau jawaban tersebut diperoleh dari sudut pandang yang berbeda-beda dengan mengubah cara pendekatan atau pemikiran; c) *Originality* (keaslian), yaitu kemampuan mengeluarkan ungkapan, gagasan atau ide untuk menyelesaikan masalah atau membuat kombinasi bagian-bagian atau unsur secara tidak lazim, unik, baru yang tidak terpikir oleh orang lain; d) *Elaboration* (kerincian), merupakan kemampuan untuk memperkaya, mengembangkan, menambah, menguraikan, atau merinci detail-detail dari objek, gagasan, ide pokok atau situasi sehingga lebih menarik; e) *Metaphorical Thinking* (berpikir metafora), merupakan kemampuan untuk menggunakan perbandingan atau analogi untuk membuat keterkaitan baru.

Berdasarkan pendapat para pakar di atas, maka dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator kemampuan berpikir kreatif meliputi: kemampuan berpikir lancar (*fluency*), luwes (*flexibility*), asli (*originalty*), elaboratif (*elaboration*), berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*) dan evaluatif (*evaluation*).

2.2 Kerangka Teoretis



Gambar 2.1 Kerangka Teoretis

Pada kehidupan abad ke-21 ini, manusia dituntut untuk menguasai berbagai kemampuan. Kemampuan yang perlu disiapkan antara lain; kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif. Untuk itu, sekolah dituntut untuk dapat mencetak siswa–siswa agar dapat menguasai kemampuan–kemampuan tersebut. Penguasaan terhadap kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif ini tidak hanya sebagai tuntutan abad ke-21 saja, tetapi juga sudah menjadi keputusan pemerintah untuk mengembangkannya melalui Kurikulum 2013 ini.

Kemampuan berkomunikasi merupakan bagian dari kehidupan manusia itu sendiri. Karenanya, komunikasi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Berkomunikasi dalam bidang pendidikan merupakan suatu proses pertukaran informasi antara dua sumber, salah satu sumber adalah siswa

dan sumber lainnya adalah guru (Aulia *et al*., 2018). Berkomunikasi menjadi suatu keharusan bagi siswa, sebab melalui komunikasilah akan terjalin interaksi antara keduanya (Susanto, 2016). Komunikasi memiliki fungsi tidak hanya sebagai pertukaran informasi dan pesan tetapi juga sebagai kegiatan individu dan kelompok mengenai tukar menukar data, fakta dan ide. Agar komunikasi berlangsung efektif dan informasi yang disampaikan oleh komunikan dapat diterima dan dipahami dengan baik, maka sangat penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan komunikatif (Kamaruzzaman, 2016). Kemampuan komunikatif setiap siswapun berbeda-beda tergantung pada seberapa banyak pengetahuan dan pengalaman yang didapat.

Kolaborasi menurut Roekel (2016) adalah mendemostrasikan kemampuan bekerja secara efektif dan santun dengan kelompok yang berbeda. Greenstein (2012) juga menegaskan bahwa kolaborasi lebih dari sekedar kooperasi. Kolaborasi adalah tentang belajar merancang dan bekerja sama, mempertimbangkan perspektif yang berbeda dan berpartisipasi dalam pembahasan topik tertentu dengan memberikan kontribusi, mendengarkan dan mendukung yang lain. Untuk itu, dalam pengembangan kemampuan kolaboratif juga didukung oleh kemampuan komunikatif sebagai dasarnya.

Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pendidikan, pekerjaan, dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya. Berpikir kritis didefenisikan sebagai suatu penafsiran informasi dan menarik kesimpulan berdasarkan analisis terbaik (Roekel, 2016) sedangkan berpikir kreatif merupakan suatu pola pikir

yang tertuju pada sebuah interaksi antara bakat, proses dan lingkungan dimana suatu individu atau kelompok tersebut dapat menghasilkan produk baru dan berguna bagi masyarakat (Plucker *et al*.,2016). Kedua kemampuan berpikir ini dapat diasah melalui suatu diskusi dan kerjasama (kolaborasi). Untuk menuangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif itu diperlukan kemampuan komunikatif yang baik, sehingga pesan yang didapat melalui analisis berpikir kritis dan gagasan kreatif dapat diterima dengan baik oleh penerima pesan tersebut. Jadi, dalam sebuah pembelajaran aktif diperlukan kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif.

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan siswa dalam suatu proyek tertentu (Sitaresmi *et al.*, 2017). Berdasarkan beberapa penelitian bahwa dengan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan komunikatif (Soparat *et al*.,2015), kolaboratif (Munawaroh *et al.*, 2012), berpikir kritis (Saripudin *et al.*, 2015) dan berpikir kreatif (Kurniawan, 2017). Pada penelitian – penelitian sebelumnya didapatkan bahwa model pembelajaran PjBL efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif secara terpisah. Untuk itu, peneliti ingin mengadakan penelitian terhadap keefektifan model pembelajaran PjBL terhadap empat kemampuan tersebut secara bersamaan.

2.3 Kerangka Berpikir

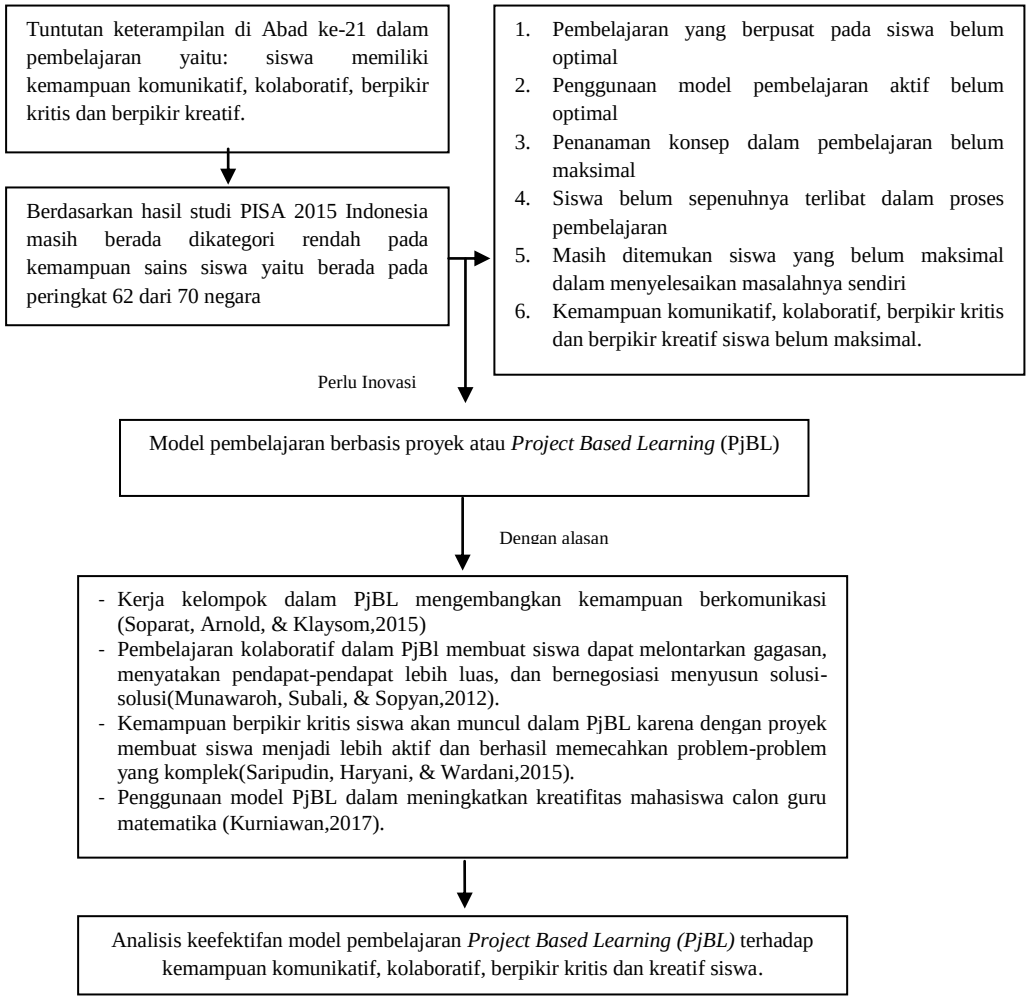
Kerangka pemikiran merupakan penjelasan sementara terhadap gejala yang menjadi objek permasalahan. Kriteria utama agar suatu kerangka

pemikiran dapat meyakinkan ilmuwan, maka alur-alur pemikirannya harus logis serta membuahkan kesimpulan yang berupa hipotesis. Jadi kerangka berpikir merupakan sintesa tentang hubungan antara variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dideskripsikan. Selanjutnya dianalisis secara kritis dan sistematis, sehingga menghasilkan sintesa tentang hubungan antara variabel penelitian. Sintesa tentang hubungan variabel tersebut, selanjutnya digunakan untuk merumuskan hipotesis.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD,* kemampuan sains siswa di Indonesia tampak pada studi *International Program for International Student Assessment (PISA)* masih tergolong rendah. Prestasi Indonesia dalam studi PISA pada aspek literasi sains berada di posisi bawah pada studi terakhir tahun 2015. Berdasarkan hasil kajian pendahuluan di SMA Negeri 13 Semarang, SMA Bina Nusantara, SMA Muhammadiyah 2 Semarang, MA Uswatun Hasanah, MA NU Nurul Huda dan MA Nurussalam Semarang masih ditemukan metode/model pembelajaran yang hanya berorientasi kepada guru (*teacher centered*) sehingga kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa tidak akan muncul dalam kegiatan pembelajaran. Selanjutnya masih ditemukan juga siswa yang belum bisa menyelesaikan masalah yang dihadapinya dalam kegiatan sehari-hari.

Dengan melihat permasalahan yang ada maka perlu kajian mengenai kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan berpikir kreatif dalam pembelajaran biologi di SMA. Untuk dapat melihat kemampuan komunikatif,

kolaboratif, berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa maka dilaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL. Model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melibatkannya dalam sebuah proyek serta menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi secara mandiri dan dapat memanfaatkan teknologi yang ada. Agar mudah dipahami, maka dibuat bagan kerangka berpikir. Bagan kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Pelaksanaan Penelitian

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoretis dan kerangka berpikir diatas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

a. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan komunikatif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
b. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan kolaboratif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
c. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
d. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, analisis data penelitian dan pembahasan, maka secara garis besar dapat disimpulkan bahwa:

a. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan komunikatif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
b. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan kolaboratif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
c. Model pembelajaran PjBL efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.
d. Model pembelajaran PjBL belum cukup efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMA Negeri 13 Semarang dan MA Nurussalam Semarang pada materi struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih ada beberapa kekurangan yaitu (1) siswa-siswa masih canggung dengan model pembelajaran PjBL karena baru pertama kalinya menggunakan model pembelajaran itu, (2) karena baru pertama kali, siswa-siswa juga masih bingung dalam menentukan

project yang akan dibuat dan dana yang didapat, (3) waktu yang disediakan masih kurang maksimal, dan (4) di kelas X SMA Negeri 13 Semarang berjumlah 36 siswa sehingga menjadi agak sulit untuk mengamati 4 kemampuan sekaligus dibandingkan di kelas X IPA MA Nurussalam Semarang. Berdasarkan kekurangan dalam penelitian ini, saya menyimpulkan bahwa kelemahan model pembelajaran PjBL yang saya terapkan adalah (1) ada sebagian siswa yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi sehingga mengalami kesulitan, (2) memerlukan banyak waktu dalam menyelesaikan proyek, (3) banyak peralatan yang harus disediakan serta (4) membutuhkan biaya yang cukup banyak. Saran yang dapat diberikan oleh peneliti dan sekaligus penulis adalah (1) penerapan model pembelajaran PjBL harus sering digunakan agar kemampuan komunikatif, kolaboratif, berpikir kritis dan kreatif semakin terasah, (2) menyediakan peralatan-peralatan yang diperlukan, (3) menyediakan biaya secukupnya untuk pengadaan proyek siswa serta (4) memberikan waktu secukupnya untuk menyelesaikan proyek siswa. Semoga dengan saran ini, dapat memberikan kontribusi bagi penelitian-penelitian selanjutnya agar lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Addiin, I., Redjeki, T., & Dwi, R. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *3*(4), 7–16.

Agusman. (2016). Desain Model Pembelajaran Matematika yang Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(2), 111–121.

Amidi, & Zahid, M. Z. (2016). Membangun Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan E-Learning. In *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016* (pp. 586–594). Semarang: Jurnal Pendidikan Matematika.

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD Journal*, *4*(41), 33.

Anantyarta, P., & Sari, R. L. I. (2017). Keterampilan Kolaboratif dan Metakognitif melalui Multimedia berbasis Means Ends Analysis. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, *2*(2), 33–43.

Anwar, B., Munzil & Hidayat, A. (2017). Pengaruh Collaborative Learning dengan Teknik Jumping Task terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Sains*, *1*(2), 15–25.

Aqib, Z. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas untuk Guru SD, SLB, dan TK*. Bandung: Yrama Widya.

Arikunto, S. (2006). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, S. (2015). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Aulia, M., Suwatno & Budi S. (2018). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Lisan melalui Metode Storytelling. *Manajerial*, *3*(4), 110–123.

Aziz, M. A., Rochmad, & Wijayanti, K. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self Efficacy Siswa Kelas X SMK Teuku Umar Semarang dengan Model Pembelajaran Osborn. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *4*(3), 230–237.

Azizah, A. R. M., & Rinaningsih. (2014). Implementasi Model Pembelajaran Diskusi Kelas Strategi Beach Ball Berbasis Pendidikan Karakter pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, *3*(2), 44–52.

BPSDMPK, & PMP. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.

Chance, P. (1986). *Thinking in the Classroom: A Survey of Programs*. New York: Teachers College, Columbia University.

Chung, F., Gorham, W., & Manley, M. (1996). *The Learning : The Treasure Within Learning* (7th ed.). Paris: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Cira, N. J., Chung, A. M., Denisin, A. K., Rensi, S., Sanchez, G. N., Quake, S. R., & Riedel-kruse, I. H. (2015). A Biotic Game Design Project for Integrated Life Science and Engineering Education. *Plos Biology*, *13*(3), 1–8.

Citradevi, W. & K. (2017). The Effectiveness of Project Based Learning (PjBL) Worksheet to Improve Science Process Skill for Seven Graders of Junior High School in The Topic of Environmental Pollution. *Unnes Science Education Journal*, *6*(3), 1677–1685.

David, J., & Martin. (2009). *Elementary Science Methods a Constructivist Approach*. New York: Thomson Wadsworth.

Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Kabinet RI.

Doppelt, Y. (2003). Implementation and Assesment of Project-Baced Learning in a Flexible Environment. *International Journal of Technology and Design Education*, *13*, 255–272.

Evawani, T., Rahayu, E.S., Retnoningsih, A. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bermakna Menggunakan Lembar Kerja Siswa Divergen pada Materi Ciri-ciri Makhluk Hidup. *Journal of Educational Research and Evaluation*, *2*(1), 18–25.

Faiz, F. (2012). *Thinking Skills: Pengantar Menuju Berpikir Kritis*. Yogyakarta: Suka Press.

Fullan, M. (2013). *Great to excellent: Launching the next stage of Ontario's education agenda*. Toronto: Ontario Ministry of Education.

Goodman, B. (2010). *Project Based Learning*. Boston: National Education Association.

Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skill: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. United States of America: Corwin A Sage Company.

Haji, S., & Abdullah, M. I. (2016). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Infinity Journal*, *5*(1), 42.

Handayani, H. R., Alimah, S., & Retnoningsih, A. (2016). Pengaruh Strategi Brain Based Learning pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Biology Education*, *5*(2), 171–179.

Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. Bin, Kiong, T. T., Hassan, R. Bin, Mohaffyza, M., & Mohamad, B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, *1*(2), 121–125.

Hidayah, F., Alimah, S., & A, Y. U. (2019). The Influence of Learning Learning Cycle Model Against the Motivation of Learning and Critical Thinking Skills of Students on the Material of the Human Digestive System. *Journal of Biology Education*, *8*(1), 62–72.

Hidayati, A. (2018). Berbicara melalui Pendekatan Komunikatif Kelas V SD Padurenan II di Bekasi Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *5*(2), 83–95.

Husamah. (2015). Thinking Skills for Environmental Sustainability Perspective of New Students of Biology Education Department Through Blended Project Based Learning Model. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *4*(2), 110–119.

Jayanto, I. F., & Noer, S. H. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif dengan Pembelajaran Guided Discovery. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (Vol. 1, pp. 253–263). Lampung: Journal of Contemporary Psychotherapy Schools.

Julie E.Mills and David F.Treagust. (2003). Engineering Education - Is Problem-Based or Project-based Learning the Answer? *Australasian Journal of Engineering Education*, *3*, 1–16.

Kamaruzzaman. (2016). Analisis Keterampilan Komunikasi Interpersonal Siswa. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, *2*(2), 202–210.

Karakoç, M. (2016). The Significance of Critical Thinking Ability in Terms of Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, *6*(7), 81–84.

Kemendikbud. (2016). *Empat Perbaikan Kurikulum 2013*. *Media Komunikasi dan Inspirasi Jendela Pendidikan dan Kebudayaan* (Vol. 3). Jakarta.

Khoiriyah, A. (2016). Pembelajaran Kolaboratif pada Matematika untuk Membentuk Karakter Generasi. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *I*(1), 13–22.

Klein, J. I., King, S. H., Taveras, S., Curtis-bey, L., Stripling, B., & Commitante, A. (2009). *Project Based Learning: Inspiring Middle School Students to Engage in Deep and Active Learning*. New York: NYC Department of Education.

Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V.S. & Miller, S.M. (2003). *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*. New York: Cambridge University Press.

Kristanti, Y. D., Subiki, & Dina, R. (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, *5*(2), 122–128.

Kurnianto, P., Dwijananti, P., & Khumaedi. (2010). Pengembangan Kemampuan Menyimpulkan dan Mengkomunikasikan Konsep Fisika melalui Kegiatan Praktikum Fisika Sederhana. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, *6*(1), 6–9.

Kurniasari, Y. (2014). *Pengaruh Pembelajaran IPS Terpadu terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Bermakna pada Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Kurniawan, D. T. (2017). Penggunaan Model PjBL untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa dalam Membuat Media Pembelajaran Matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(2), 207–220.

Lai, E. R., Yarbro, J., DiCerbo, K., & Geest, E. D. (2018). *Skills for Today : What We Know about Teaching and Assessing Creativity*. London: Pearson.

Lai, E., DiCerbo, K., & Foltz, P. (2017). Skills for Today: Collaboration. *Executive Development*, *3*(4), 6–12.

Lakoy, A. C. (2015). The Effect of Communication, Teamwork, and Creativity on The Employees Performance in Hotel Aryaduta Manado. *Jurnal EMBA*, *3*(3), 981–991.

Lasidos, P. A., & Matondang, Z. . (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Rencana Anggaran Biaya Siswa Kelas Xii Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan Smkn 2 Siatas Barita – Tapanuli Utara. *Journal Educational Building*, *1*(1), 13–22.

Layli, N. (2012). Pembelajaran Kolaboratif pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Terpadu. *Solidarity*, *1*(1), 29–36.

Lestari, D. P., Fatchan, A., & Ruja, I. N. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Outdoor Study Terhadap Hasil Belajar Geografi Siswa SMA, *Jurnal Pendidikan*, *1*(3), 475—479.

Lukman, L. A., Martini, K. S., & Utami, B. (2015). Efektivitas Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) disertai Media Mind Mapping terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Sistem Koloid di Kelas XI IPA SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *4*(1), 113–119.

Mahmuzah, R. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMK melalui Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Peluang*, *4*(1), 64–72.

Maryanti, S. (2013). Hubungan antara Keterampilan Komunikasi dengan Aktivitas Belajar Siswa. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *2*(2), 1–9.

Meika, I., & Sujana, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, *10*(2), 8–13.

Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. (2007). Purposely Teaching for The Promotion of Higher Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Research in Science Education*, *37*(4), 353–369.

Mulyaningsih, T., & Ratu, N. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pola Barisan Bilangan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *3*(1), 1–10.

Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Munawaroh, R., Subali, B., & Sopyan, A. (2012). Penerapan Model Project Based Learning dan Kooperatif untuk Membangun Empat Pilar Pembelajaran Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*, *1*(1), 33–37.

Musfiqon dan Nurdyansyah. (2015). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. (Nurdyansyah, Ed.) (1st ed.). Sidoarjo: Nizamia Learning Center Sidoarjo.

N. W. Ina Sukma Dewi, I M. Suarsana, I. P. P. S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Matematika, Sains dan Pembelajarannya*, *12*(1), 1–16.

Nelson, L. (1999). *Collaborative Problem Solving. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory (Vol. II)*. New York: Lawrence Erlbaum Asociates, Mahwah NJ.

Nisa, H., Disman, & Dahlan, D. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif Teknik Group Investigation terhadap Kemampuan Berpikir Analisis Peserta Didik. *Manajerial*, *3*(5), 157–166.

Novik, N. N. (2015). A Model of Developing Communication Skills among Adolescents with Behavioral Problems. *International Journal of Environmental & Science Education*, *10*(4), 579–587.

Nugraha, W.S. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SD dengan Menggunakan Model Problem Based Learning. *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, *10* (2), 115–127.

Nuraini, N. (2017). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Biologi sebagai Upaya Mempersiapkan Generasi Abad 21. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, *1*(2), 89–96.

Nuriana Rachmani Dewi, & Masrukan. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Program Magister. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 1, pp. 539–546). Semarang: Jurnal Pendidikan Matematika.

Nurmala, R. S., & Priantari, I. (2017). Meningkatkan Keterampilan Komunikasi dan Hasil Belajar Kognitif melalui Penerapan Discovery Learning. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, *2*(1), 1–10.

Nurmasari, N., Kusmayadi, T. A., & Riyadi. (2014). Analisis Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Peluang ditinjau dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, *2*(4), 351–358.

Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, *3*(2), 155–158.

Ontario Public Service. (2016). *21 Century Competencies*. *Towards Def ining 21st Century Competenc ies for Ontario*.

Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). *Implementasi Kurikulum*.

Phillips, A. D. (1979). *Measurement and Evaluation in physical education.* Canada: John Whiley & Sons, Inc.

Plucker, J. A., Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2016). *What We Know About Creativity*. Washington, DC 20001: University of Connecticut.

Poernomo, J. B., Rusilowati, A., & Saptono, S. (2018). The Development of Integrated Science Learning Instrument Based on Project-Based Learning to Measure Critical Thinking Skills. *Atlantis Press*, *247*(2), 268–273.

Primayanti, G., Suwu, S. E., & Appulembang, O. D. (2018). Penerapan Metode Drill untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Lentera Way Pengubuan pada Topik Persamaan Garis Lurus. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, *1*(2), 135.

Purnomo, D. J., Asikin, M., & Junaedi, I. . (2015). Tingkat Berpikir Kreatif pada Geometri Siswa Kelas VII ditinjau dari Gaya Kognitif dalam setting Problem Based Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *4*(2), 109–115.

Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015* (Vol. 1). Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Putra, A. P., & Basuki, I. (2018). Pengembangan Perangakat Pembelajaran Model PjBL Berbantuan Software Ekts pada Mapel IML di SMKN 1 Kediri. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, *7*(4), 11–17.

Putri, F. A., Anggraito, Y. U., & Alimah, S. (2018). The Effectiveness of Guided Inquiry Strategy on Students' Collaborative Skill. *Journal of Biology Education*, *7*(2), 144–150.

Rahmazatullaili, Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Siswa melalui Penerapan Model Project Based Learning. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, *10*(2), 166–183.

Rifqiyana, L., & Susilo, M. B. . (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII dengan Pembelajaran Model 4K ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *5*(1), 40–46.

Roekel, D. V. (2016). *Preparing 21st Century Students for a Global Society An Educator ' s Guide to the " Four Cs " able of Contents*. Boston: National Education Association.

Rusli, L. (2000). *Pengukuran dan Evaluasi Penjaskes*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Sababha, B. H., Alqudah, Y. A., Abualbasal, A., & Alqaralleh, E. A. (2016). Project Based Learning to Enhance Teaching Embedded Systems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *12*(9), 2575–2585.

Saifulloh, U., Wakidi, & Ekwandari, Y. S. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Kolaboratif Tipe ACC terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, *3*(2), 54–67.

Sariningsih, R., & Kadarisma, G. (2016). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Saintifik Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi*, *3*(1), 53–56.

Saripudin, A., Haryani, S., & Wardani, S. (2015). Characterized Project Based Learning to Improve Critical Thinking Skill. *Icmse 2015*, *1*(2), 6–11.

Sayyidah, A. (2018). Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa Kelas XI SMA Islam Al-Qodir Menggunakan Model TPS pada Materi Sistem Reproduksi. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, *2*(1), 1–11.

Shanti, W. N., Sholihah, D. A., & Martyanti, A. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Problem Posing. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, *8*(1), 48.

Simarmata, M. Y., & Sulastri, S. (2018). Pengaruh Keterampilan Berbicara Menggunakan Metode Debat dalam Mata Kuliah Berbicara Dialektik pada Mahasiswa IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Bahasa*, *7*(1), 49–62.

Sitaresmi, K. S., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2017). Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU) Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *6*(1), 54–61.

Solso, R. L. (1995). *Cognitive Psychology*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Soparat, S., Arnold, S. R., & The, S. (2015). The Development of Thai Learners ' Key Competencies by Project-based Learning Using ICT The Development of Thai Learners ' Key Competencies by Project-based Learning Using ICT. *International Journal of Research in Education and Science*, *1*(1), 13–22.

Stobaugh, R. (2013). *Assesing Critical Thinking In Middle and High School: Meeting The Common Core*. New York: Taylor and Francis Group.

Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, *2*(1), 29–35.

Sugiono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugito, Susilowati, S.M.E, Hartono, & Supartono. (2017). Enhancing Students' Communication Skills Through Problem Posing and Presentation. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, *6*(1), 17-22.

Supardan, H. Dadang. (2016). Teori dan Praktik Pendekatan Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Edunomic*, *4*(1), 1–12.

Susanto, H. (2016). Mengembangkan Komunikasi Interpersonal antara Guru dengan Siswa untuk Meningkatkan Efektifitas Kegiatan Belajar Mengajar di SDN Tajungan. *Widyagogik*, *4*(1), 43–55.

Syutaridho. (2016). Mengontrol Aktivitas Berpikir Kritis Siswa dengan Memunculkan Soal Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA*, *2*(1), 31–40.

Titu, M. A. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreatifitas Siswa pada Materi Konsep Masalah Ekonomi. In *Prosiding Seminar Nasional* (pp. 176–186).

Ulia, N. (2016). Efektivitas Colaborative Learning Berbantu Media Short Card Berbasis IT Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Ilmiah "Pendidikan Dasar," 3*(2), 1–8.

Vendiktama, P. R., Irawati, M. H., & Suarsini, E. (2016). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMAN 1 Krian Tahun 2016 (pp. 809–814). Malang: Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Wahyuni, I. (2017). Kemampuan Komunikatif dalam Interaksi Lintas Budaya dan Agama. *Jurnal Pemikiran Islam*, *3*(1), 170–183.

Weiler, A. (2005). Information Seeking Behavior in Generation Y Students: Motivation, Critical Thinking, and Learning Theory. *The Journal of Academic Librarianship*, *31*(1), 46–53.

Widiastuti, Y., Ilma, R., & Putri, I. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Operasi Pecahan Menggunakan Pendekatan Open-Ended. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *12*(2), 13–22.

Wijayanti, T. Y., & Azis, A. A. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Konsep Sel dan Jaringan. *Jurnal Biotek*, *3*(1), 115–123.

Wusqo, I. U, Aribowo, L. A, & Saptono, S. (2018). Developing Science Winning Track Games Media to Identify. *Unnes Science Education Journal*, *7*(3), 316–328.

Yuliani, A., Dharmono, Naparin, A., & Zaini, M. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pendidikan Biologi dalam Penyelesaian Masalah Ekologi Tumbuhan. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, *11*(1), 29–34.

Yuniartiek, E., Indriyanti, D. R., & Alimah, S. (2015). Pengembangan Pembelajaran Daur Ulang Limbah Berorientasi Bioentrepreneurship dengan Model Project Based Learning. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, *44*(2), 104–110.

Yusnaeni, Corebima, A. D., Susilo, H., & Zubaidah, S. (2017). Creative Thinking of Low Academic Student Undergoing Search Solve Create and Share Learning Integrated with Metacognitive Strategy. *International Journal of Instruction*, *10*(2), 245–262.

LAMPIRAN A-1

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM

MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 13 Semarang

Kelas : X

KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukan 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 : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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 : 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		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
5. Struktur dan Cara Hidup Bakteri serta Peranannya dalam Kehidupan						
1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	Kingdom Monera • Karakteristik dan perkembangbiakan bakteri • Dasar pengelompokan bakteri • Menginokulasi bakteri/*pour*	**Menentukan Pertanyaan Mendasar** • Apakah organisme yang sangat kecil penyebab berbagai penyakit? • Apa ciri-cirinya, bagaimana mengenalinya dan membedakan dengan organisme lainnya? • Apa perannya dalam kehidupan? **Mendesain perencanaan proyek**	**Tugas** • Produk media pembelajaran (Poster, Gambar) **Observasi** • Pengamatan keterampilan komunikaif	3 minggu x 3 JP	• Charta koloni dan bentuk bakteri • LKS pennyiapan media, pour/streak plate, inokulasi, pengecatan gram • Video tentang bakteri
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati					

	bioproses	*plate*/*streak plate* • Pengecatan gram • Peran bakteri dalam kehidupan	• Membagi kelompok siswa • Mendiskusikan aturan main dalam pembuatan proyek • Menentukan proyek yang akan dikerjakan • Mendiskusikan alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek **Menyusun Jadwal** • Membuat jadwal aktifitas pengerjaan proyek yang mengacu pada waktu maksimal • Menyusun langkah alternatif apabila tidak sesuai jadwal • Membuat alasan pemilihan suatu cara yang telah dipilih **Memonitor siswa dan kemajuan proyek** • Mengumpulkan data terkait tema proyek tentang bakteri yang telah disepakati • Membuat proyek tentang bakteri yang telah disepakati pada masing – masing kelompok • Memantau kemajuan proyek yang dikerjakan **Menguji hasil** • Mempresentasikan hasil proyek yang telah diselesaikan • Menunjukkan produk alat peraga bakteri yang telah dibuat • Mendiskusikan tentang hasil proyek dan produk yang telah dipresentasikan • Menilai proyek dan produk yang telah dipresentasikan dan didiskusikan	• Pengamatan keterampilan kolaboratif • Pengamatan keterampilan kreatif **Tes** • Tertulis untuk menilai keterampilan berpikir kritis		• Mikroskop dan perlengkapannya
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manisfestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium					
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan					

	pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar		• Memberikan umpan balik atas ketercapaian proyek dan produk yang telah dibuat **Mengevaluasi pengalaman** • Refleksi terhadap kegiatan dan proyek pembuatan alat peraga yang telah dilaksanakan • Mengungkapkan perasaan atas proyek yang telah terlaksana • Mendiskusikan pengalaman serta perbaikan pada kegiatan selanjutnya			
3.5.	Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta perannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat					
4.5.	Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan berdasarkan hasil studi literatur dalam bentuk laporan tertulis					

Semarang , 16 Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran Biologi

Yany Nurhayati, S.TP
NIP. 197612122014062001

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi,S.Pd
NIM. 0402516007

LAMPIRAN A-2

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM

MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : MA Nurussalam Semarang

Kelas : X

KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukan 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 : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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 : 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		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
5. Struktur dan Cara Hidup Bakteri serta Peranannya dalam Kehidupan						
1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	Kingdom Monera • Karakteristik dan perkembangbiakan bakteri • Dasar pengelompokan bakteri • Menginokulasi bakteri/*pour*	**Menentukan Pertanyaan Mendasar** • Apakah organisme yang sangat kecil penyebab berbagai penyakit? • Apa ciri-cirinya, bagaimana mengenalinya dan membedakan dengan organisme lainnya? • Apa perannya dalam kehidupan? **Mendesain perencanaan proyek**	**Tugas** • Produk media pembelajaran (Poster, Gambar) **Observasi** • Pengamatan keterampilan komunikaif	3 minggu x 3 JP	• Charta koloni dan bentuk bakteri • LKS pennyiapan media, pour/streak plate, inokulasi, pengecatan gram • Video tentang bakteri
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati					

	bioproses	*plate*/*streak plate* • Pengecatan gram • Peran bakteri dalam kehidupan	• Membagi kelompok siswa • Mendiskusikan aturan main dalam pembuatan proyek • Menentukan proyek yang akan dikerjakan • Mendiskusikan alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek **Menyusun Jadwal** • Membuat jadwal aktifitas pengerjaan proyek yang mengacu pada waktu maksimal • Menyusun langkah alternatif apabila tidak sesuai jadwal • Membuat alasan pemilihan suatu cara yang telah dipilih **Memonitor siswa dan kemajuan proyek** • Mengumpulkan data terkait tema proyek tentang bakteri yang telah disepakati • Membuat proyek tentang bakteri yang telah disepakati pada masing – masing kelompok • Memantau kemajuan proyek yang dikerjakan **Menguji hasil** • Mempresentasikan hasil proyek yang telah diselesaikan • Menunjukkan produk alat peraga bakteri yang telah dibuat • Mendiskusikan tentang hasil proyek dan produk yang telah dipresentasikan • Menilai proyek dan produk yang telah dipresentasikan dan didiskusikan	• Pengamatan keterampilan kolaboratif • Pengamatan keterampilan kreatif **Tes** • Tertulis untuk menilai keterampilan berpikir kritis		• Mikroskop dan perlengkapannya
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manisfestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium					
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan					

	pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar		• Memberikan umpan balik atas ketercapaian proyek dan produk yang telah dibuat **Mengevaluasi pengalaman** • Refleksi terhadap kegiatan dan proyek pembuatan alat peraga yang telah dilaksanakan • Mengungkapkan perasaan atas proyek yang telah terlaksana • Mendiskusikan pengalaman serta perbaikan pada kegiatan selanjutnya			
3.5.	Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri serta perannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat					
4.5.	Menyajikan data tentang ciri-ciri dan peran bakteri dalam kehidupan berdasarkan hasil studi literatur dalam bentuk laporan tertulis					

Semarang , 25 Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran Biologi

Zaenal Abidin, S.Pd
NIP. -

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi,S.Pd
NIM. 0402516007

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 13 Semarang
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X IPA /Ganjil
Materi Pokok : Bakteri
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A. Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukan 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, procedural 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 procedural 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.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator :

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menganalisis struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan.	3.5.1 Mendeteksi perbedaan archaebacteria dan eubacteria (bakteri) dalam kehidupan 3.5.2 Menganalisis struktur bakteri yang ditemui dalam kehidupan 3.5.3 Membandingkan ciri bakteri gram positif dan bakteri gram negatif 3.5.4 Menyimpulkan cara hidup bakteri yang ditemui dalam kehidupan 3.5.5 Membuat struktur reproduksi bakteri. 3.5.6 Menentukan prinsip klasifikasi bakteri berdasarkan ciri-ciri dan bentuk. 3.5.7 Menelaah peran bakteri dalam kehidupan manusia 3.5.8 Menganalisis cyanobacteria dalam kehidupan
4.5 Menyajikan data tentang ciri – ciri dan peran bakteri dalam kehidupan.	4.5.1 Membuat tabel perbedaan archaebacteria dan eubacteria (bakteri) dalam kehidupan 4.5.2 Membuat produk berupa poster/gambar/artikel rincian data tentang ciri-ciri bakteri dalam kehidupan

	4.5.3 Membuat produk berupa poster/gambar/artikel tentang cara hidup bakteri dalam kehidupan 4.5.4 Membuat produk berupa poster/gambar/artikel tentang peran bakteri dalam kehidupan

Tujuan Pembelajaran :

Setelah belajar melalui pembelajaran PjBL, siswa dapat:

1. Mendeteksi ciri – ciri bakteri melalui diskusi kelompok.
2. Membandingkan perbedaan bakteri gram positif dan bakteri gram negative.
3. Menyimpulkan cara hidup, habitat, reproduksi, dan peranan bakteri dalam kehidupan melalui diskusi kelas.
4. Menyimpulkan cara hidup, habitat, reproduksi, dan peranan cyanobacteria dalam kehidupan melalui diskusi kelas.
5. Membuat produk berupa poster/gambar/artikel tentang struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan.

C. Materi ajar :

Materi Fakta

- Beberapa contoh bakteri
- Beberapa contoh masalah yang disebabkan oleh bakteri
- Gambar kasus-kasus penyakit yang disebabkan bakteri

Materi Konsep

- Ciri – ciri bakteri
- Bentuk sel bakteri
- Prinsip klasifikasi untuk menggolongkan bakteri berdasarkan ciri-ciri dan bentuknya.
- Cara hidup bakteri
- Reproduksi bakteri
- Pembiakan bakteri
- Peranan bakteri dalam kehidupan

Materi Prinsip

- Prinsip klasifikasi untuk menggolongkan bakteri berdasarkan ciri-ciri dan bentuknya.
- Peranan bakteri dalam kehidupan

Materi Prosedur

1 Cara Pengecatan gram
2 Pengamatan sel bakteri
3 Pengamatan koloni
4 Pengamatan bentuk sel bakteri

D. Pendekatan/metode/model pembelajaran

- Model : Project Based Learning (PjBL).

.

E. Media, Alat, dan Sumber belajar

1. Media:
   - Internet
   - Perpustakaan
   - Laboratorium
2. Alat/Bahan:
   - Infocus, leptop

- Power point materi bakteri
- LKS

3. Sumber Belajar :
   - Oman Karmana.2014.Biologi untuk SMA-X,Jakarta:Erlangga
   - Irnaningtyas, 2016. Buku Biologi Kelas X untuk SMA. Jakarta: Erlangga.
   - Campbell, *et.al*. 2010. Biologi (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
   - www.almansyahnis.com

F. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pertemuan 1		
Pendahuluan	***Pra Pembelajaran*** • Guru mengondisikan kelas sehingga suasana menjadi kondusif • Guru mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan kompetensi dasar yang akan dicapai. • Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus. • Guru membagi kelas menjadi kelompok kecil berjumlah 6 orang pada setiap kelompok. • Guru memberikan tugas proyek kepada masing – masing kelompok dan dipresentasikan pada pertemuan ke 3 • Cakupan tugas proyek berupa produk media pembelajaran seperti poster/gambar/artikel tentang bakteri dan peranannya dalam kehidupan.	10 menit
Inti	***Fase-1: Penentuan Pertanyaan Mendasar*** • Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang diperoleh siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan dalam melakukan aktifitas. ▪ Apakah organisme yang sangat kecil penyebab berbagai penyakit? ▪ Apa ciri-cirinya, bagaimana mengenalinya dan membedakan dengan organisme lainnya? ▪ Apa perannya dalam kehidupan? • Siswa secara individu mengamati tayangan melalui video dan power point struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan • Masing-masing siswa diminta membuat pertanyaan terkait tayangan dari video dan power point serta mendiskusikan dengan kelompoknya, kemudian salah satu kelompok mempresentasikan pemilihan pertanyaan tersebut beserta alasannya.	100 menit

	Fase-2: Mendesain Perencanaan Proyek • Guru menfasilitasi siswa secara demokratis untuk menentukan ketua, sekretaris dan anggota kelompok • Guru dan siswa membicarakan aturan main dalam pembelajaran berbasis proyek ini, diantaranya; pemilihan aktifitas, menentukan batas waktu, tempat pelaksanaan proyek, alat, bahan dan sumber-sumber yang dapat diakses serta sanksi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main.	
Penutup	• Masing-masing kelompok mengumpulkan pertanyaan terkait proyeknya. • Refleksi • Tes 1	10 menit
Pertemuan 2		
Pendahuluan	***Pra Pembelajaran*** • Guru mengondisikan kelas sehingga suasana menjadi kondusif • Guru mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama. • Guru menanyakan kembali terkait kepastian proyek yang diambil oleh tiap kelompok	10 menit
Inti	***Fase-3. Menyusun Jadwal*** • Guru menfasilitasi siswa untuk membuat jadwal aktifitas proyeknya yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. • Guru memfasilitasi siswa untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub aktifitas yang waktunya melebihi waktu yang dijadwalkan. • Guru meminta setiap kelompok menuliskan alasan setiap pilihan yang telah dipilih. ***Fase-4. Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek*** • Guru memonitoring terhadap siswa selama menyelesaikan proyek dengan cara melakukan scaffolding jika terdapat kelompok yang mengambil langkah kurang tepat dalam menyelesaikan proyek. • Jika waktu yang disediakan disekolah tidak cukup untuk menyelesaikan proyek, maka siswa diperkenankan melanjutkan proyeknya dirumah secara berkelompok dan guru menganjurkan agar setiap kegiatannya di foto atau rekam menggunakan video. • Guru mempersilahhan setiap perwakilan kelompok untuk memaparkan setiap langkah yang telah ditempuh dalam menyelesaikan proyeknya.	100 menit
Penutup	• Refleksi	10 menit
Pertemuan 3		
Pendahuluan	***Pra Pembelajaran*** • Guru mengondisikan kelas sehingga suasana menjadi kondusif • Guru mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama. • Guru menanyakan kesiapan proyek yang dikerjakan untuk	10 menit

	segera presentasikan	
Inti	***Fase-5. Menguji Hasil*** • Guru melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian. • Setiap kelompok siswa mempresentasikan proyek yang dijalankannya, sedangkan kelompok lain mendengarkan dan menanggapi hasil presentasi. • Setiap kelompok siswa menunjukkan produk hasil proyek yang telah dikerjakan. • Guru melakukan penilaian terhadap proyek dan paparan siswa melalui presentasi. • Guru memberikan umpan balik terhadap kemampuan yang telah dicapai oleh siswa. ***Fase-6. Mengevaluasi Pengalaman*** • Secara bergantian, kelompok siswa melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil proyek yang sudah mereka jalankan. • Setiap kelompok menceritakan hambatan, kesulitan serta cara mengatasinya dalam menyelesaikan proyek yang dilakukan. • Selanjutnya kelompok lain diminta untuk menanggapi. • Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran sehingga pada akhirnya ditemukan temuan baru untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahapan pertama pembelajaran.	100 menit
Penutup	• Mengumpulkan produk hasil proyek siswa • Refleksi • Tes 2	10 menit

G. Penilaian

1. Jenis/teknik Penilaian dan Bentuk Instrumen

a. Penilaian Aspek Pengetahuan

Tes tertulis : Uraian (Esai) untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis.

b. Penilaian Aspek Keterampilan

Proses : Keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Proyek : Pembuatan perangkat pembelajaran bakteri

2. Pedoman penskoran

Petunjuk Penilaian Aspek Pengetahuan:

Skala penilaian keterampilan berpikir kritis dibuat dengan rentang antara 1 s.d 4

Skor 1 = Jika siswa menulis jawaban tetapi salah;

Skor 2 – 4 = Jika siswa menulis jawaban sesuai dengan kunci jawaban

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor akhir hasil tes:

$$\text{Nilai berpikir kritis} = \frac{jumla\ h\ skor\ \ yang\ \ dicapai}{skor\ \ maksimal}\ x\ 100$$

Tabel penentuan tingkat berpikir kritis

No	Skor Tes	Kemampuan
1	Skor tes ≥ 80	Sangat tinggi
2	60 ≤ skor tes < 80	Tinggi
3	40 ≤ skor tes < 60	Sedang
4	20 ≤ skor tes < 40	Rendah
5	Skor tes < 20	Sangat rendah

Petunjuk Penilaian Aspek Keterampilan:

Skala penilaian keterampilan komunikatif, kolaboatif dan kreatif dibuat dengan rentang antara 0 s.d 3

Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak

Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak

Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak

Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaboatif dan kreatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{jumla\ h\ indikator\ \ yang\ \ dicapai}{jumla\ h\ indikator}\ x\ 100\ \%$$

Tabel tafsiran persentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
>79-100	Sangat tinggi
>65-79	Tinggi
>55-65	Sedang
>39-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

(Adaptasi Arikunto, 2006)

Semarang , 16 Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran Biologi

Yany Nurhayati, S.TP
NIP. 197612122014062001

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi,S.Pd
NIM. 0402516007

LAMPIRAN A-4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : MA Nurussalam Semarang
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X IPA /Ganjil
Materi Pokok : Bakteri
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A. Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukan 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, procedural 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 procedural 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.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator :

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menganalisis struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan.	3.5.1 Mendeteksi perbedaan archaebacteria dan eubacteria (bakteri) dalam kehidupan 3.5.2 Menganalisis struktur bakteri yang ditemui dalam kehidupan 3.5.3 Membandingkan ciri bakteri gram positif dan bakteri gram negatif 3.5.4 Menyimpulkan cara hidup bakteri yang ditemui dalam kehidupan 3.5.5 Membuat struktur reproduksi bakteri. 3.5.6 Menentukan prinsip klasifikasi bakteri berdasarkan ciri-ciri dan bentuk. 3.5.7 Menelaah peran bakteri dalam kehidupan manusia 3.5.8 Menganalisis cyanobacteria dalam kehidupan
4.5 Menyajikan data tentang ciri – ciri dan	4.5.1 Membuat tabel perbedaan archaebacteria dan eubacteria (bakteri) dalam kehidupan

peran bakteri dalam kehidupan.	4.5.2 Membuat produk berupa poster/gambar/artikel rincian data tentang ciri-ciri bakteri dalam kehidupan 4.5.3 Membuat produk berupa poster/gambar/artikel tentang cara hidup bakteri dalam kehidupan 4.5.4 Membuat produk berupa poster/gambar/artikel tentang peran bakteri dalam kehidupan

Tujuan Pembelajaran :

Setelah belajar melalui pembelajaran PjBL, siswa dapat:

1. Mendeteksi ciri – ciri bakteri melalui diskusi kelompok.
2. Membandingkan perbedaan bakteri gram positif dan bakteri gram negative.
3. Menyimpulkan cara hidup, habitat, reproduksi, dan peranan bakteri dalam kehidupan melalui diskusi kelas.
4. Menyimpulkan cara hidup, habitat, reproduksi, dan peranan cyanobacteria dalam kehidupan melalui diskusi kelas.
5. Membuat produk berupa poster/gambar/artikel tentang struktur, cara hidup, reproduksi dan peran bakteri dalam kehidupan.

C. Materi ajar :

Materi Fakta

- Beberapa contoh bakteri
- Beberapa contoh masalah yang disebabkan oleh bakteri
- Gambar kasus-kasus penyakit yang disebabkan bakteri

Materi Konsep

- Ciri – ciri bakteri
- Bentuk sel bakteri
- Prinsip klasifikasi untuk menggolongkan bakteri berdasarkan ciri-ciri dan bentuknya.
- Cara hidup bakteri
- Reproduksi bakteri
- Pembiakan bakteri
- Peranan bakteri dalam kehidupan

Materi Prinsip

- Prinsip klasifikasi untuk menggolongkan bakteri berdasarkan ciri-ciri dan bentuknya.
- Peranan bakteri dalam kehidupan

Materi Prosedur

1 Cara Pengecatan gram
2 Pengamatan sel bakteri
3 Pengamatan koloni
4 Pengamatan bentuk sel bakteri

D. Pendekatan/metode/model pembelajaran

- Model : Project Based Learning (PjBL).

E. Media, Alat, dan Sumber belajar

1. Media:
   - Internet
   - Perpustakaan
   - Laboratorium

2. Alat/Bahan:
   - Infocus, leptop
   - Power point materi bakteri
   - LKS
3. Sumber Belajar :
   - Oman Karmana.2014.Biologi untuk SMA-X,Jakarta:Erlangga
   - Irnaningtyas, 2016. Buku Biologi Kelas X untuk SMA. Jakarta: Erlangga.
   - Campbell, *et.al*. 2010. Biologi (Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
   - www.almansyahnis.com

F. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu
Pertemuan 1		
Pendahuluan	***Pra Pembelajaran*** • Guru mengondisikan kelas sehingga suasana menjadi kondusif • Guru mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan kompetensi dasar yang akan dicapai. • Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus. • Guru membagi kelas menjadi kelompok kecil berjumlah 3 orang pada setiap kelompok. • Guru memberikan tugas proyek kepada masing – masing kelompok dan dipresentasikan pada pertemuan ke 3 • Cakupan tugas proyek berupa produk media pembelajaran seperti poster/gambar/artikel tentang bakteri dan peranannya dalam kehidupan.	10 menit
Inti	***Fase-1: Penentuan Pertanyaan Mendasar*** • Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang diperoleh siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan dalam melakukan aktifitas. ▪ Apakah organisme yang sangat kecil penyebab berbagai penyakit? ▪ Apa ciri-cirinya, bagaimana mengenalinya dan membedakan dengan organisme lainnya? ▪ Apa perannya dalam kehidupan? • Siswa secara individu mengamati tayangan melalui video dan power point struktur dan cara hidup bakteri beserta peranannya dalam kehidupan • Masing-masing siswa diminta membuat pertanyaan terkait tayangan dari video dan power point serta mendiskusikan dengan kelompoknya, kemudian salah satu kelompok mempresentasikan pemilihan pertanyaan tersebut beserta	100 menit

	alasannya. ***Fase-2: Mendesain Perencanaan Proyek*** • Guru menfasilitasi siswa secara demokratis untuk menentukan ketua, sekretaris dan anggota kelompok • Guru dan siswa membicarakan aturan main dalam pembelajaran berbasis proyek ini, diantaranya; pemilihan aktifitas, menentukan batas waktu, tempat pelaksanaan proyek, alat, bahan dan sumber-sumber yang dapat diakses serta sanksi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main.	
Penutup	• Masing-masing kelompok mengumpulkan pertanyaan terkait proyeknya. • Refleksi • Tes 1	10 menit
Pertemuan 2		
Pendahuluan	***Pra Pembelajaran*** • Guru mengondisikan kelas sehingga suasana menjadi kondusif • Guru mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama. • Guru menanyakan kembali terkait kepastian proyek yang diambil oleh tiap kelompok	10 menit
Inti	***Fase-3. Menyusun Jadwal*** • Guru menfasilitasi siswa untuk membuat jadwal aktifitas proyeknya yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. • Guru memfasilitasi siswa untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub aktifitas yang waktunya melebihi waktu yang dijadwalkan. • Guru meminta setiap kelompok menuliskan alasan setiap pilihan yang telah dipilih. ***Fase-4. Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek*** • Guru memonitoring terhadap siswa selama menyelesaikan proyek dengan cara melakukan scaffolding jika terdapat kelompok yang mengambil langkah kurang tepat dalam menyelesaikan proyek. • Jika waktu yang disediakan disekolah tidak cukup untuk menyelesaikan proyek, maka siswa diperkenankan melanjutkan proyeknya dirumah secara berkelompok dan guru menganjurkan agar setiap kegiatannya di foto atau rekam menggunakan video. • Guru mempersilahhan setiap perwakilan kelompok untuk memaparkan setiap langkah yang telah ditempuh dalam menyelesaikan proyeknya.	100 menit
Penutup	• Refleksi	10 menit
Pertemuan 3		
Pendahuluan	***Pra Pembelajaran*** • Guru mengondisikan kelas sehingga suasana menjadi kondusif • Guru mengucapkan salam dan dilanjutkan dengan berdoa bersama.	10 menit

	• Guru menanyakan kesiapan proyek yang dikerjakan untuk segera presentasikan	
Inti	***Fase-5. Menguji Hasil*** • Guru melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian. • Setiap kelompok siswa mempresentasikan proyek yang dijalankannya, sedangkan kelompok lain mendengarkan dan menanggapi hasil presentasi. • Setiap kelompok siswa menunjukkan produk hasil proyek yang telah dikerjakan. • Guru melakukan penilaian terhadap proyek dan paparan siswa melalui presentasi. • Guru memberikan umpan balik terhadap kemampuan yang telah dicapai oleh siswa. ***Fase-6. Mengevaluasi Pengalaman*** • Secara bergantian, kelompok siswa melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil proyek yang sudah mereka jalankan. • Setiap kelompok menceritakan hambatan, kesulitan serta cara mengatasinya dalam menyelesaikan proyek yang dilakukan. • Selanjutnya kelompok lain diminta untuk menanggapi. • Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran sehingga pada akhirnya ditemukan temuan baru untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahapan pertama pembelajaran.	100 menit
Penutup	• Mengumpulkan produk hasil proyek siswa • Refleksi • Tes 2	10 menit

G. Penilaian

1. Jenis/teknik Penilaian dan Bentuk Instrumen

a. Penilaian Aspek Pengetahuan

Tes tertulis : Uraian (Esai) untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis.

b. Penilaian Aspek Keterampilan

Proses : Keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Proyek : Pembuatan perangkat pembelajaran bakteri

2. Pedoman penskoran

Petunjuk Penilaian Aspek Pengetahuan:

Skala penilaian keterampilan berpikir kritis dibuat dengan rentang antara 1 s.d 4

Skor 1 = Jika siswa menulis jawaban tetapi salah;

Skor 2 – 4 = Jika siswa menulis jawaban sesuai dengan kunci jawaban

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor akhir hasil tes:

$$\text{Nilai berpikir kritis} = \frac{jumla\ h\ skor\ yang\ \ dicapai}{skor\ \ maksimal}\ x\ 100$$

Tabel penentuan tingkat berpikir kritis

No	Skor Tes	Kemampuan
1	Skor tes ≥ 80	Sangat tinggi
2	60 ≤ skor tes < 80	Tinggi
3	40 ≤ skor tes < 60	Sedang
4	20 ≤ skor tes < 40	Rendah
5	Skor tes < 20	Sangat rendah

Petunjuk Penilaian Aspek Keterampilan:

Skala penilaian keterampilan komunikatif, kolaboatif dan kreatif dibuat dengan rentang antara 0 s.d 3

Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak

Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak

Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak

Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaboatif dan kreatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{jumla\ h\ indikator\ \ yang\ \ dicapai}{jumla\ h\ indikator}\ x\ 100\ \%$$

Tabel tafsiran persentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
>79-100	Sangat tinggi
>65-79	Tinggi
>55-65	Sedang
>39-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

(Adaptasi Arikunto, 2006)

Semarang , 25 Oktober 2018

Guru Mata Pelajaran Biologi

Zaenal Abidin, S.Pd
NIP. -

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi,S.Pd
NIM. 0402516007

LAMPIRAN A-5

TABEL INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKATIF

No	Indikator	Sub Indikator
1	Mempresentasikan tugasnya dengan baik	Siswa melakukan presentasi sesuai dengan konsep
		Tidak membuat gaduh dalam diskusi kelas
		Dapat memberikan kesempatan yang lain untuk berpendapat
2	Mengajukan pertanyaan	Siswa bertanya tentang bagian materi yang tidak ia pahami
		Siswa bertanya terkait apa yang diamati
		Siswa mengungkapkan pertanyaan secara singkat, padat dan jelas
3	Menanggapi hasil presentasi kelompok lain	Memperhatikan presentasi yang dilakukan oleh teman pada kelompok lain
		Memberikan tanggapan atas presentasi teman pada kelompok lain
		Mencatat setiap hasil presentasi
4	Melakukan diskusi	Berdiskusi sesuai kelompok yang telah disepakati
		Siswa berperan dalam diskusi bersama kelompoknya
		Siswa menghargai ide/saran/pendapat temannya
5	Bekerjasama dalam kelompok	Siswa memiliki menjaga ketenangan dalam berkerjasama
		Siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya
		Siswa menyelesaikan tugas dari kelompoknya tepat waktu
6	Mengambil kesimpulan	Siswa percaya diri dalam mengambil kesimpulan atas diskusi
		Siswa menyimpulkan dengan kata-kata runtut
		Isi kesimpulan sesuai topic yang dibahas

LAMPIRAN A-6

TABEL INDIKATOR KEMAMPUAN KOLABORATIF

No	Indikator	Sub Indikator
1	Berkontribusi terhadap kelompok	Siswa berada dalam kelompok saat diskusi berlangsung
		Setiap siswa mendapat pembagian tugas dalam kelompok
		Siswa dapat memberikan saran atau masukan saat diskusi
2	Bersikap saling membantu sesama anggota kelompok	Siswa mau memberikan motivasi kepada siswa lain yang tidak aktif didalam kelompoknya
		Siswa menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum jelas
		Bersama – sama dalam menyelesaikan tugas kelompok
3	Bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota	Menyampaikan tanggapan terhadap pendapat yang disampaikan teman
		Tidak memaksakan pendapat kepada teman sekelompok
		Siswa berpartisipasi dalam menyamakan pendapat
4	Dapat menghormati perbedaan individu	Bersikap toleransi terhadap teman yang berbeda suku, ras, agama dan budaya
		Menghargai perbedaan strata sosial
		Menghargai teman yang berbeda pendapat
5	Bertanggung jawab	Siswa membantu teman sekelompoknya dalam menyelesaikan tugasnya
		Siswa mencari jawaban dari permasalahan yang dihadapi
		Bertanggung jawab atas setiap jawaban yang dikemukakan
6	Menyelesaikan tugasnya tepat waktu	Memanfaatkan waktu diskusi sebaik – baiknya
		Menyelesaikan tugas pribadi siswa sebelum didiskusikan
		Menyampaikan kesimpulan diskusi pada waktu yang telah ditentukan

LAMPIRAN A-7

KISI-KISI SOAL BERPIKIR KRITIS

No	Variabel	Indikator	No Soal
1	Berpikir Kritis	Menganalisis argument	1,3,8,14
		Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak	2,6,9,15
		Menentukan hasil pertimbangan	4,10,12,17
		Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	5,11,16,18
		Menentukan tindakan yang diambil.	7,13,19,20

LAMPIRAN A-8

TABEL INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

No	Indikator	Sub Indikator
1	Lancar (*fluency*)	Siswa lancar dalam menjelaskan konsep yang tepat
		Siswa lancar dalam menjawab pertanyaan
		Diskusi siswa berjalan lancar
2	Luwes (*flexibility*)	Dapat memunculkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi
		Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda
		Dapat mencari banyak alternatif dalam mencari solusi permasalahan
3	Asli (*originalty*)	Mampu menciptakan hal/ungkapan yang baru dan unik
		Memikirkan cara yang tidak lazim dalam memecahkan masalah
		Mempunyai kemauan keras untuk menyelesaikan tugas
4	Elaboratif (*elaboration*)	Menanggapi pertanyaan secara bergairah, aktif dan bersemangat dalam menyelesaikan tugas-tugas
		Senang mencari cara yang menarik dalam belajar
		Berani menerima dan menjalankan tugas berat
5	Berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*)	Dapat menganalogikan suatu konsep terhadap sesuatu yang mudah dipahami
		Dapat mengemas kata-kata dengan bahasa lugas dan baik
		Dapat berpikir secara luas dalam menanggapi sebuah masalah
6	Evaluatif (*evaluation*)	Dapat mencari kekurangan dalam sesuatu hal/masalah yang dihadapi
		Dapat memberikan umpan balik dan membuat rencana tindakan
		Dapat menyelesaikan sebuah masalah yang dihadapi

LAMPIRAN A-9

PEDOMAN OBSERVASI KEMAMPUAN KOMUNIKATIF SISWA

Nama siswa	:…….	Kelas/Semester	:…….
Nama sekolah	:…….	Hari/Tanggal	:…….
Mata pelajaran	:…….	Kelas/ Kelompok	:……..
Bahan kajian/konsep	:…….		

Petunjuk pengisisan :

Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak

Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak

Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak

Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak

Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Mempresentasikan tugasnya dengan baik	1	Siswa melakukan presentasi dengan baik dan sopan			
		2	Tidak membuat gaduh dalam diskusi kelas			
		3	Dapat memberikan kesempatan yang lain untuk berpendapat			
2	Mengajukan pertanyaan	4	Siswa bertanya tentang bagian materi yang tidak ia pahami			
		5	Siswa bertanya terkait apa yang diamati			
		6	Siswa mengungkapkan pertanyaan secara singkat, padat dan jelas			
3	Menanggapi hasil presentasi kelompok lain	7	Menyimak presentasi yang dilakukan oleh teman pada kelompok lain			
		8	Memberikan tanggapan atas presentasi teman pada kelompok lain			
		9	Mencatat setiap hasil presentasi			
4	Melakukan diskusi	10	Berdiskusi sesuai kelompok yang telah disepakati			
		11	Siswa aktif berdiskusi bersama kelompoknya			
		12	Siswa menghargai ide/saran/pendapat temannya			

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
5	Bekerjasama dalam kelompok	13	Siswa memiliki rasa tanggung jawab dalam berkerjasama			
		14	Siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya			
		15	Siswa menyelesaikan tugas dari kelompoknya tepat waktu			
6	Mengambil kesimpulan	16	Siswa berani mengambil kesimpulan atas diskusi			
		17	Siswa menyimpulkan dengan kata-kata runtut			
		18	Isi kesimpulan mudah dipahami oleh audiens			
Jumlah indikator yang dicapai						
Skor maksimal indikator						
Nilai						
Kategori						

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{jumla\ h\ indikator\ \ yang\ \ dicapai}{jumla\ h\ indikator}\ x\ 100\ \%$$

Tabel tafsiran persentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	**Kategori**
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

LAMPIRAN A-10

PEDOMAN OBSERVASI KEMAMPUAN KOLABORATIF SISWA

Nama siswa :……. Kelas/Semester :…….

Nama sekolah :……. Hari/Tanggal :…….

Mata pelajaran :……. Kelas/ Kelompok :……..

Bahan kajian/konsep :…….

Petunjuk pengisisan :

Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak

Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak

Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak

Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak

Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Berkontribusi terhadap kelompok	1	Siswa berada dalam kelompok saat diskusi berlangsung			
		2	Setiap siswa memiliki tugas dalam kelompok			
		3	Siswa dapat memberikan saran atau masukan saat diskusi			
2	Bersikap saling membantu sesama anggota kelompok	4	Siswa mau memberikan dorongan dan dorongan kepada siswa lain yang tidak aktif didalam kelompoknya			
		5	Siswa menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum jelas			
		6	Bersama – sama dalam menyelesaikan tugas kelompok			
3	Bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota	7	Menyampaikan tanggapan terhadap terhadap pendapat yang disampaikan teman			
		8	Tidak memaksakan pendapat kepada teman sekelompok			
		9	Siswa bersemangat dan berpartisipasi dalam menyamakan pendapat			

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
4	Dapat menghormati perbedaan individu	10	Bersikap toleransi terhadap teman yang berbeda suku, ras, agama dan budaya			
		11	Menghargai perbedaan strata sosial			
		12	Menghargai teman yang berbeda pendapat			
5	Bertanggung jawab	13	Siswa membantu teman sekelompoknya dalam menyelesaikan tugasnya			
		14	Siswa mencari jawaban dari permasalahan yang dihadapi			
		15	Bertanggung jawab atas setiap jawaban yang dikemukakan			
6	Menyelesaikan tugasnya tepat waktu	16	Memanfaatkan waktu diskusi sebaik – baiknya			
		17	Menyelesaikan tugas pribadi siswa sebelum didiskusikan			
		18	Menyampaikan kesimpulan diskusi pada waktu yang telah ditentukan			
Jumlah indikator yang dicapai						
Skor maksimal indikator						
Nilai						
Kategori						

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{jumla\ h\ indikator\ \ yang\ \ dicapai}{jumla\ h\ indikator}\ x\ 100\ \%$$

Tabel tafsiran persentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	**Kategori**
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

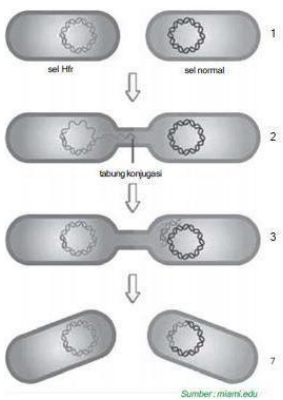
LAMPIRAN A-11

KISI – KISI SOAL BERPIKIR KRITIS

Materi : Bakteri

No	Indikator RPP	Indikator keterampilan berpikir kritis	Soal	No Soal
1	3.5.2	Menganalisis argument	Berdasarkan struktur protein dan polisakarida yang terkandung dalam dinding sel, bakteri dibedakan menjadi gram positif dan negative. Banyak dari spesies bakteri gram negative yang menyebabkan penyakit? Bagaimana itu bisa terjadi? Jelaskan!	1
2	3.5.3	Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak	Berdasarkan informasi, ternyata bakteri memiliki jenis kelamin. Apakah pernyataan itu benar? Dan bagaimana kamu dapat mengenalinya?	2
3	3.5.2	Menganalisis argument	Apa ciri khas yang dimiliki bakteri halofilik?	3
4	3.5.6	Menentukan hasil pertimbangan	Arif mengalami gejala sakit perut dan diare, demam tinggi, tubuh terasa lemah, lelah, dan pegal-pegal, sakit tenggorokan, terkadang juga sembelit, pusing, hilangnya nafsu makan, muncul lapisan putih di atas lidah. Arif mengalami sakit apa? Jelaskan penyebab dan bagaimana penyakit tersebut bisa terjadi!	4
5	3.5.2	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Pernahkah kamu mendengar kata “bakterioklorofil dan bakteriopurpurin”. Apa yang kalian ketahui tentang 2 istilah itu?	5
6	3.5.4	Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak	Bagaimana bakteri metanogen memperoleh makanannya?	6
7	3.5.7	Menentukan tindakan yang diambil.	TBC disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis (MTB) yang dapat menyebar melalui udara. Bakteri ini dapat terhirup jika terjadi kontak dengan penderita tuberculosis atau melalui udara yang sudah dicemari penyakit TBC melalui batuk. Bagaimana tindakan kan kamu agar terhindar dari penyakit TBC ini?	7

8	3.5.1	Menganalisis argument	Perhatikan gambar disamping! Setelah kamu mengamati gambar disamping, gambar bakteri apakah yang dapat kamu simpulkan? Termasuk bakteri apakah dia? dan bagaimana cara dia mendapatkan energi untuk kebutuhan hidupnya?	8
9	3.5.4	Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak	Berdasarkan informasi, mayoritas bakteri tidak berklorofil. Meskipun demikian ada beberapa bakteri yang memiliki klorofi. Sebutkan beberapa contohnya! Dan bagaimana prosesnya bakteri tersebut dapat memperoleh makanan!	9
10	3.5.3	Menentukan hasil pertimbangan	Jika suatu bakteri diwarnai dengan tinta cina kemudian timbul warna pada dinding selnya. Bakteri tersebut tergolong bakteri gram positif ataukah negatif? Bakteri gram merupakan penggolongan bakteri berdasarkan apa? Kenapa bisa timbul warna pada bakteri tersebut?	10
11	3.5.7	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Apa yang kamu ketahui tentang sterilisasi? Bagaimana proses sterilisasi alat? Bagaimana sterilisasi makanan?	11
12	3.5.4	Menentukan hasil pertimbangan	Bagaimana bakteri heterotrof memperoleh makanan?	12
13	3.5.7	Menentukan tindakan yang diambil.	Bagaimana tindakanmu agar kamu terhindar dari bahaya penyakit yang diakibatkan oleh bakteri?	13
14	3.5.5	Menganalisis argument	Bakteri berkembang biak secara aseksual melalui 3 cara yang meliputi pertumbuhan tunas (bud), fragmentasi, dan pembelahan biner. Pada saat apakah pembelahan biner itu dilakukan dan bagaimana caranya?	14
15	3.5.5	Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak	Apakah benar transformasi merupakan salah satu perkembangbiakan bakteri secara seksual? Gambarkan bagaimana prosesnya dan berikan contoh bakterinya!	15

16	3.5.2	Menganalisis argument	Jelaskan ciri-ciri khas bakteri termofil ekstrem!	16
17	3.5.5	Menentukan hasil pertimbangan	 Jika kamu melihat gambar ini, apa yang bisa kamu paparkan?	17
18	3.5.5	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Apa yang kamu ketahui tentang transduksi? Gambarkan bagaimana prosesnya!	18
19	3.5.6	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Apa yang kamu ketahui tentang kapsul dan kromosom?	19
20	3.5.8	Menentukan tindakan yang diambil.	Diantara sifat yang merugikan dari cyanobacteria adalah dapat tumbuh di tembok rumah dan batu, sehingga tembok dan batu akan mudah lapuk. Bagaimana tindakan anda agar rumah anda tidak mudah ditumbuhi cyanobacteria dan tidak mudah lapuk?	20

LAMPIRAN A-12

PEDOMAN PENSEKORAN TES BERPIKIR KRITIS

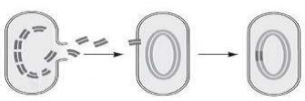
Petunjuk:

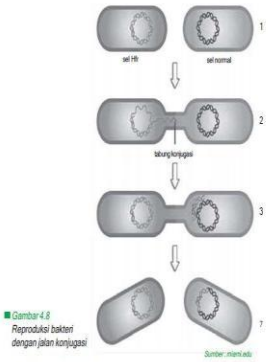
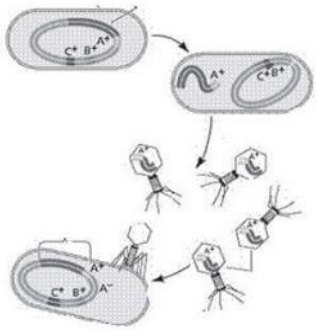
- Skor 1 jika, siswa menuliskan jawaban namun salah
- Skor 2 – 4 , jika siswa menulis jawaban sesuai dengan yang tertera pada kunci jawaban guru

Kunci jawaban

No	Jawaban	Skor
1	Baik bakteri gram positif maupun negative bersifat patogen. Sifat patogen yang dimiliki oleh bakteri gram negatif lebih berbahaya daripada bakteri gram positif. Karena bakteri gram negatif lebih resisten terhadap antibiotik hal ini disebabkan membran luar pada dinding sel bakteri negatif mampu melindungi diri dari pertahanan inang dan mampu menghalangi masuknya obat-obatan antibiotik. Senyawa lipopolisakarida yang terdapat pada membran lapisan paling luar bakteri gram negatif memiliki sifat toksin (beracun) bagi inang. Sehingga ini menjadikan penyakit bagi inangnya.	• Skor 4, jika jawaban benar dan lengkap • Skor 3, jika jawaban benar dan kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang benar
2	Kita tidak dapat menentukan jenis kelamin bakteri, hanya saja jika bakteri memberikan DNA ke bakteri lain, maka dikatakan bakteri jantan dan jika bakteri menerima DNA dari bakteri lain maka dia disebut bakteri betina.	• Skor 4, jika jawaban benar dan lengkap • Skor 3, jika jawaban benar dan kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang benar
3	Jawaban: – Organisme yang berukuran kecil yang sering di sebut mikroorganisme – Hanya terdiri atas 1 sel – Tidak mempunyai membran inti – Mempunyai dinding sel – Hidup secara bekoloni	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar
4	Salmonella typhi adalah bakteri penyebab tifus (tipes). Dia masuk ke usus melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dan kemudian berkembang biak di dalam saluran cerna. Ketika bakteri ini telah berkembang biak, maka akan timbul demam tinggi, sembelit atau diare dan sakit perut.	• Skor 4, jika kesimpulan siswa tepat dan lengkap • Skor 3, jika kesimpulan tepat tetapi kurang lengkap • Skor 2, jika kesimpulan kurang tepat
5	Bakterioklorofil merupakan bakteri yang mengandung pigmen hijau, sedangkan bakteriopurpurin merupakan bakteri yang mengandung	• Skor 4, jika jawaban

No	Jawaban	Skor
	pigmen ungu, merah atau kuning.	tepat dan lengkap • Skor 3, jika jawaban tepat tetapi kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang tepat
6	Jawab : Memperoleh makanannya dengan membusukkan sisa sisa makhluk hidup yang sudah mati, yang kemudian menghasilkan gas metana. biasanya terjadi di rawa rawa.	• Skor 4, jika jawaban benar dan lengkap • Skor 3, jika jawaban benar dan kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang benar
7	Tindakan yang bisa saya lakukan agar terhindar dari penyakit TBC ini adalah a. Jaga jarak dengan penderita b. Jangan menggunakan alat makan yang sama dengan penderita c. Gunakan masker untuk pencegahan d. Makan makanan yang sehat dan bergizi e. Istirahat cukup f. Hindari terkena bersin dan batuk penderita g. Jaga kebersihan rumah dan lingkungan anda	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar
8	a. Bakteri yang tertera pada gambar adalah bakteri nitrosomonas. b. Bakteri nitrosomonas termasuk bakteri aerobic (membutuhkan oksigen). c. Cara mendapatkan energi dengan cara mendapatkan oksigen untuk memecah amoniak menjadi nitrit. Dari hasil pemecahan ini, dapat menghasilkan energi yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri. Berikut reaksinya; $2NH_3 + 3O_2$ ------→ $2HNO_2 + 2H_2O$ + Energi	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar
9	Memang mayoritas bakteri tidak berklorofil. Meskipun demikian, ada beberapa bakteri yang memiliki klorofil. Contohnya ; bakteri hijau dan bakteri ungu. Bakteri hijau memiliki pigmen hijau yang disebut dengan *bakterioviridin* atau *bakterioklorofil*, sedangkan bakteri ungu memiliki pigmen ungu, merah atau kuning. Pigmen ini disebut dengan *bakteriopurpurin*. Bakteri tersebut dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari atau melalui proses fotosintesis.	• Skor 4, jika jawaban tepat dan lengkap • Skor 3, jika jawaban tepat tetapi kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang tepat
10	a. Bakteri yang warnai dengan tinta cina kemudian timbul warna pada dinding selnya adalah bakteri gram positif. b. Bakteri gram merupakan penggolongan bakteri berdasarkan struktur protein dan polisakarida yang terkandung dalam dinding selnya. c. Bisa timbulnya warna pada bakteri karena bakteri gram positif	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar

No	Jawaban	Skor
	mempunyai peptidoglikan diluar membrane plasma, sehingga lebih peka terhadap pewarnaan bila dibandingkan bakteri gram negative yang letak peptidoglikannya diantara membrane plasma dan membrane luar.	
11	a. Sterilisasi adalah pemusnahan atau eliminasi semua mikroorganisme, termasuk spora bakteri, yang sangat resisten. b. Cara sterilisasi alat adalah dengan dimasukkan kedalam pven, kemudian dipanaskan pada suhu 170 – 180 ^{o}C selama 2 jam. . c. Sterilisasi makanan adalah dengan dimasukkan kedalam uap air panas selama 1 jam dengan suhu 100 ^{o}C dan diulang 3 kali.	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar
12	Memperoleh makanan dengan cara menguraikan organisme yang sudah mati atau bahan organik lainnya.	• Skor 4, jika jawaban tepat dan lengkap • Skor 3, jika jawaban tepat tetapi kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang tepat
13	Tindakan yang bisa dilakukan agar terhindar dari bahaya penyakit yang ditimbulkan bakteri adalah 1) menjaga kebersihan badan 2) menjaga kbersihan lingkungan 3) menjauhi orang yg terkena bakteri sperti Influenza 4) menjauhi lingkungan bebas seperti: Memakai narkoba, jarum suntik	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar
14	Pembelahan biner merupakan cara yang paling umum ditemukan dalam proses reproduksi bakteri. Kendati demikian, pembelahan biner lazimnya hanya terjadi bila kondisi lingkungan sekitar dalam kondisi menguntungkan. Sel bakteri akan membelah menjadi 2 sel anak yang memiliki ukuran dan ciri khas yang serupa. Dalam proses pembelahan, akan terbentuk sebuah dinding lintas yang memisahkan kromosom pada 2 sel anak. Setelah terpisah, sel anak akan tumbuh dalam waktu 20 sampai 30 menit dan dapat mengulami proses pembelahan biner untuk menghasilkan bakteri baru. Hal inilah yang menyebabkan proses reproduksi bakteri dapat berlangsung sangat cepat terlebih jika tidak ada inhibitor di sekitar lingkungannya.	• Skor 4, jika argument siswa tepat dan lengkap • Skor 3, jika argument tepat tetapi kurang lengkap • Skor 2, jika argument kurang tepat
15	a. Ya . perkembangbiakan secara seksual melalui 3 cara yaitu konjugasi, transformasi, dan transduksi. Transformasi merupakan salah satu diantaranya. b. Gambaran prosesnya;  c. Beberapa contoh bakteri yang melakukan proses ini misalnya Diplococcus pneumonia, Bacillus, Pseudomonas, Strepotococcus, dan Nesisseria.	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar

No	Jawaban	Skor
16	Jawaban: – Dapat bertahan hidup dilingkungan yang sangat panas. – Tidak mempunyai peptidoglikan.	• Skor 4, jika jawaban benar dan lengkap • Skor 3, jika jawaban benar dan kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang benar
17	 Gambar 4.8 Reproduksi bakteri dengan jalan konjugasi Keterangan gambar 4.9 1. Sel bakteri Hfr bertemu dengan sel bakteri normal. 2. Terbentuk tabung konjugasi. Lalu terjadi perpindahan DNA dan sel Hfr ke sel normal. 3. Terjadi rekombinasi DNA pada sel normal. 4. Kedua sel bakteri berpindah. Yang dapat saya paparkan adalah Konjugasi adalah perpindahan materi genetik dari satu bakteri ke bakteri lain melalui jembatan sitoplasma. Bakteri pemberi materi genetik (DNA) disebut bakteri donor. Bakteri ini memiliki tonjolan yang disebut pili. Organel tersebut berfungsi sebagai alat yang mempermudah tubuh bakteri menempel dengan bakteri penerima donor. Proses konjugasi dalam reproduksi.	• Skor 4, jika kesimpulan siswa tepat dan lengkap • Skor 3, jika kesimpulan tepat tetapi kurang lengkap • Skor 2, jika kesimpulan kurang tepat
18	 Transduksi adalah perpindahan materi genetik dari satu bakteri ke bakteri lain dengan bantuan bakteriofag atau virus menginfeksi bakteri. Gambaran prosesnya sebagai berikut;	• Skor 4, jika gambar tepat dan jawaban benar • Skor 3, jika gambar tepat namun jawaban kurang benar • Skor 2, jika hanya salah satu antara gambar dan jawaban benar
19	Kapsul adalah lapisan terluar yang menyelimuti dinding sel berfungsi untuk menjaga sel agar tidak kekeringan,menbantu menempel pada bakteri lainnya atau substrat. Klorosom merupakan struktur lapisan di bawah membran plasma yang berisi klorofil dan pigmen fotosintetik lainnya.	• Skor 4, jika jawaban benar dan lengkap • Skor 3, jika jawaban benar dan kurang lengkap • Skor 2, jika jawaban kurang benar
20	Tindakan saya agar rumah anda tidak mudah ditumbuhi cyanobacteria dan tidak mudah lapuk adalah 1. Gunakan cairan cuka dan air untuk menghilangkan jamur dan cyanobacteria 2. Gunakan campuran deterjen dan air untuk membersihkan tembok 3. Mengamplas dinding 4. Gunakan kaporit/ klorin untuk membersihkan tembok 5. Cat dinding anda dengan cat waterproof 6. Membuka tirai secara teratur 7. Memasang genteng kaca	• Skor 4, jika 3 jawaban benar • Skor 3, jika 2 jawaban benar • Skor 2, jika 1 jawaban benar

LAMPIRAN A-13

PEDOMAN OBSERVASI KEMAMPUAN KREATIF SISWA

Nama siswa :……. Kelas/Semester :…….

Nama sekolah :……. Hari/Tanggal :…….

Mata pelajaran :……. Kelas/ Kelompok :……..

Bahan kajian/konsep :…….

Petunjuk pengisisan :

Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak

Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak

Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak

Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak

Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Lancar (*fluency*)	1	Siswa lancar dalam menjelaskan konsep yang tepat			
		2	Siswa lancar dalam menjawab pertanyaan			
		3	Diskusi siswa berjalan lancar			
2	Luwes (*flexibility*)	4	Dapat memunculkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi			
		5	Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda			
		6	Dapat mencari banyak alternatif dalam mencari solusi permasalahan			
3	Asli (*originalty*)	7	Mampu menciptakan hal/ungkapan yang baru dan unik			
		8	Memikirkan cara yang tidak lazim dalam memecahkan masalah			
		9	Mempunyai kemauan keras untuk menyelesaikan tugas			
4	Elaboratif (*elaboration*)	10	Menanggapi pertanyaan secara bergairah, aktif dan bersemangat dalam menyelesaikan tugas-tugas			

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
		11	Senang mencari cara yang menarik dalam belajar			
		12	Berani menerima dan menjalankan tugas berat			
5	Berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*)	13	Dapat menganalogikan suatu konsep terhadap sesuatu yang mudah dipahami			
		14	Dapat mengemas kata-kata dengan bahasa lugas dan baik			
		15	Dapat berpikir secara luas dalam menanggapi sebuah masalah			
6	Evaluatif (*evaluation*)	16	Dapat mencari kekurangan dalam sesuatu hal/masalah yang dihadapi			
		17	Dapat memberikan umpan balik dan membuat rencana tindakan			
		18	Dapat menyelesaikan sebuah masalah yang dihadapi			
Jumlah indikator yang dicapai						
Skor maksimal indikator						
Nilai						
Kategori						

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{jumla\ h\ indikator\ \ yang\ \ dicapai}{jumla\ h\ indikator}\ x\ 100\ \%$$

Tabel tafsiran persentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	**Kategori**
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

LAMPIRAN A-14

PENILAIAN PROYEK (POSTER)

Nama siswa	:…….	Nama proyek	:…….
NIS	:…….	Alokasi waktu	:…….
Nama sekolah	:…….	Pembimbing	:……..
Mata pelajaran	:…….	Kelompok	:……..

No	Tahapan	Skor 1-4			
		1	2	3	4
1	Tahap Perencanaan				
2	Tahap Proses Pembuatan :				
	a. Persiapan alat dan bahan				
	b. Teknik Pembuatan				
3	Tahap Akhir (Hasil Produk)				
	a. Tulisan				
	b. Gambar				
	c. Konsep (isi yang bersifat ajakan)				
	d. Estetika				
	Total Skor				

Rubrik Proyek (Poster)

No	Kriteria penilaian	4	3	2	1
1	Perencanaan	Tepat waktu, sangat matang	Tepat waktu, kurang matang	Tidak tepat waktu, kurang matang	Tidak tepat waktu, tidak matang
2	Persiapan alat dan bahan	Sangat siap, lengkap	Siap, lengkap	Kurang siap, kurang lengkap	Tidak siap, tidak lengkap
3	Teknik Pembuatan	Kompak, cepat, tepat	Kompak, kurang cepat, tepat	Kurang kompak, kurang cepat, kurang tepat	Tidak kompak, tidak cepat, tidak tepat
4	Tulisan	Sangat rapi, singkat, padat dan jelas	Cukup rapi, kurang singkat, makna kurang jelas	Kurang rapi, kurang singkat, tidak bermakna	Tidak disertai dengan tulisan
5	Gambar	Sangat sesuai dengan tema,	Sesuai dengan tema, rapi, bersih	Kurang sesuai dengan tema,	Tidak disertai dengan gambar

No	Kriteria penilaian	4	3	2	1
		rapi, bersih, menarik	tetapi tidak menarik	tidak rapi	
6	Konsep	Sangat sesuai dengan konsep	Sesuai dengan konsep	Tidak sesuai dengan konsep	Tidak mencantumkan unsur konsep
7	Estetika	Paduan gambar, tulisan, warna sangat serasi	Paduan gambar, tulisan, warna serasi	Paduan gambar, tulisan, warna kurang serasi	Paduan gambar, tulisan, warna tidak serasi

LAMPIRAN A-15

SINTAKS MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING (PJBL)*

No	Tahapan	Kegiatan siswa	Kegiatan guru	Kemampuan abad ke-21
1	Penentuan pertanyaan mendasar (*Start With Essential Question*)	• Siswa memilih topik yang ingin dibahas terkait materi dalam pembelajaran. • Siswa menyusun pertanyaan tingkat tinggi. • Kelompok siswa memastikan topic yang akan dijadikan proyek.	• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok. • Guru memberikan stimulus lewat tayangan video atau cerita tentang realitas yang ada terkait materi yang diajarkan. • Guru memberikan penugasan kepada siswa untuk membuat pertanyaan mendasar terkait materi yang akan dipelajari berdasarkan analisis video atau realitas dunia nyata	• Kemampuan berpikir kritis • Kemampuan komunikatif
2	Menyusun perencanaan proyek (*design project*)	• Siswa mendengarkan penjelasan guru. • Siswa mencatat informasi dari guru terkait bahan yang dapat diakses dalam menyelesaikan proyek. • Siswa dibantu oleh guru membuat perencanaan proyek yang akan dibuat.	• Guru menjelaskan aturan main dan pemilihan kegiatan siswa. • Guru menjelaskan alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek. • Guru membantu perencanaan proyek mereka agar rasional dan logis.	• Kemampuan berpikir kreatif. • Kemampuan komunikatif • Kemampuan kolaboratif
3	Menyusun jadwal (*create schedule*)	• Siswa menentukan jadwal untuk penyelesaian proyek. • Siswa memperkirakan batas akhir penyelesaian proyek • Siswa merencanakan cara untuk menyelesaikan proyeknya. • Siswa membuat penjelasan (alasan) tentang cara pemilihan waktu.	• Guru membantu siswa dalam membuat jadwal untuk penyelesaian proyek. • Guru menentukan batas akhir penyelesaian proyek. • Guru menyarankan siswa agar merencanakan cara yang baru • Guru membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak	• Kemampuan berpikir kreatif. • Kemampuan komunikatif • Kemampuan kolaboratif

No	Tahapan	Kegiatan siswa	Kegiatan guru	Kemampuan abad ke-21
			berhubungan dengan proyek. • Guru meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang cara pemilihan waktu.	
4	Memantau siswa dan kemajuan proyek (*monitoring the students and progress of project*)	• Siswa dan kelompoknya membagi tugas guna mengumpulkan data terkait dengan tema yang telah di sepakati. • Siswa membuat proyeknya secara berkelompok. • Jika siswa menemukan kesulitan terkait proyeknya dapat bertanya dan minta bantuan kepada guru.	• Guru memantau kegiatan siswa selama menyelesaikan proyek. • Guru memfasilitasi siswa pada setiap proses pengerjaan proyeknya. • Guru juga menjadi mentor bagi aktivitas siswa. • Guru memberikan bantuan jika siswa membutuhkan bantuan dalam menyelesaikan proyeknya.	• Kemampuan komunikatif • Kemampuan kolaboratif • Kemampuan berpikir kritis. • Kemampuan berpikir kreatif.
5	Penilaian hasil (*assess the outcome*)	• Masing – masing kelompok siswa mempresentasikan proyeknya. • Kelompok lain yang tidak presentasi mendengarkan penjelasan pemakalah • Diskusi dan sesi memberikan tanggapan terhadap pemakalah setelah presentasi selesai. • Mendengarkan penjelasan guru	• Guru mengukur ketercapaian standar kompetensi • Guru berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa • Guru memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa • Guru menyusun strategi pembelajaran berikutnya.	• Kemampuan komunikatif • Kemampuan kolaboratif • Kemampuan berpikir kritis. • Kemampuan berpikir kreatif.
6	Evaluasi pengalaman (*evaluation the experience*)	• Siswa dan guru melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang sudah dijalankan. • siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.	• Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang sudah dijalankan. • Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. • Guru meminta siswa untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama	• Kemampuan komunikatif • Kemampuan kolaboratif • Kemampuan berpikir kritis.

No	Tahapan	Kegiatan siswa	Kegiatan guru	Kemampuan abad ke-21
			menyelesaikan proyek. • Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.	

LAMPIRAN A-16

LEMBAR OBSERVASI

KETERLAKSANAAN SINTAKS PROJECT BASED LEARNING (PjBL) DALAM PEMBELAJARAN DI KELAS

NO.	ASPEK YANG DIAMATI	RATING				
		5	4	3	2	1
1.	Kegiatan Awal					
	a. Melakukan Appersepsi					
	b. Menyampaikan/strategi pembelajaran					
	c. Menjelaskan tujuan pembelajaran dan kompetensi dasar yang akan dicapai					
	d. Mengorganisasi siswa dalam kelompok belajar					
2.	Kegiatan Inti					
	a. Penentuan pertanyaan mendasar					
	b. Mendesain perencanaan proyek					
	c. Menyusun jadwal					
	d. Memonitor siswa dan kemajuan proyek					
	e. Menguji hasil					
	f. Mengevaluasi pengalaman					
3.	Kegiatan Akhir					
	a. Membimbing siswa merangkum materi					
	b. Memberikan evaluasi hasil belajar					
	c. Memberikan penguatan/Umpan balik					

Keterangan Rating :

5	**Sangat Baik**
4	**Baik**
3	**Cukup**
2	**Kurang**
1	**Sangat Kurang**

Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang

Yany Nurhayati,S.TP
NIP. 197612122014062001

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi, S.Pd
NIM. 0402516007

LAMPIRAN A-17

LEMBAR OBSERVASI

KETERLAKSANAAN SINTAKS PROJECT BASED LEARNING (PjBL) DALAM PEMBELAJARAN DI KELAS

NO.	ASPEK YANG DIAMATI	RATING				
		5	4	3	2	1
1.	Kegiatan Awal					
	a. Melakukan Appersepsi					
	b. Menyampaikan/strategi pembelajaran					
	c. Menjelaskan tujuan pembelajaran dan kompetensi dasar yang akan dicapai					
	d. Mengorganisasi siswa dalam kelompok belajar					
2.	Kegiatan Inti					
	a. Penentuan pertanyaan mendasar					
	b. Mendesain perencanaan proyek					
	c. Menyusun jadwal					
	d. Memonitor siswa dan kemajuan proyek					
	e. Menguji hasil					
	f. Mengevaluasi pengalaman					
3.	Kegiatan Akhir					
	a. Membimbing siswa merangkum materi					
	b. Memberikan evaluasi hasil belajar					
	c. Memberikan penguatan/Umpan balik					

Keterangan Rating :

5	**Sangat Baik**
4	**Baik**
3	**Cukup**
2	**Kurang**
1	**Sangat Kurang**

Guru Biologi MA Nurussalam

Zaenal Abidin,S.Pd
NIP. -

Peneliti

Ahmad Slamet Riyadi, S.Pd
NIM. 0402516007

LAMPIRAN A-18

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Nama siswa	:…….	Nama proyek/produk	:…….
NIS	:…….	Alokasi waktu	:…….
Nama sekolah	:…….	Pembimbing	:……..
Mata pelajaran	:…….	Kelompok	:……..

A. JUDUL

B. ALAT DAN BAHAN

C. JADWAL/RENCANA PROYEK

D. LANGKAH KERJA

E. HASIL PROYEK (PRODUK)

1. Apa hasil produk yang kalian buat? ----------
   ---
2. Bagaimana penjelasan tentang produk yang kalian buat ? ----------
   ---

   ---
3. Kesulitan apa yang kalian temui dalam pembuatan produk tersebut? ----------
   ---
   ---
4. Apa manfaat produk kalian dalam pembelajaran biologi ? ----------
   ---

F. KESIMPULAN

Rekapitulasi Validasi Silabus Pembelajaran

N o	Aspek yang dinilai	Guru	
		1	2
1	Perumusan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
2	Relevansi materi pembelajaran dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
3	Penetapan materi sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
4	Rumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
5	Pemilihan media dan sumber belajar sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
6	Pengembangan alat penilaian pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
7	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator		
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar		
Jumlah			
Persentase			
Keterangan			

* Skor tertinggi 4

Semarang,

Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang

Yany Nurhayati,S.TP
NIP. 197612122014062001

Guru Biologi MA Nurussalam

Zaenal Abidin,S.Pd
NIP. –

Rekapitulasi Validasi Pencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

N o	Aspek yang dinilai	Guru	
		1	2
1	Identitas sekolah dalam RPP memenuhi aspek: a. Nama Sekolah b. Mata Pelajaran c. Kelas/Semester d. Alokasi Waktu		
2	RPP telah memuat : a. KI/KD b. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) c. Tujuan Pembelajaran d. Materi Ajar e. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran f. Media dan Sumber Belajar g. Kegiatan Pembelajaran h. Penilaian		
3	Kegiatan Pembelajaran dalam RPP memenuhi tahap: a. Kegiatan Pendahuluan b. Kegiatan Inti c. Kegiatan Penutup		
4	RPP telah mengakomodasi kompetensi,indikator, penilaian dan alokasi waktu: a. Kesesuaian dengan kompetensi b. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) mengacu pada kompetensi dasar c. Kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dengan alokasi waktu d. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) mengandung kata kerja operasional e. Penilaian pembelajaran tepat		
5	RPP sudah mencerminkan : Langkah – langkah kegiatan pembelajaran yang meliputi: a. Menentukan pertanyaan mendasar b. Mendesain perencanaan proyek c. Menyusun jadwal d. Memonitor siswa dan kemajuan proyek e. Menguji hasil f. Mengevaluasi pengalaman		
Jumlah			
Persentase			
Keterangan			

* Skor tertinggi 4

Semarang,

Guru Biologi SMA Negeri 13 Semarang

Yany Nurhayati,S.TP
NIP. 197612122014062001

Guru Biologi MA Nurussalam

Zaenal Abidin,S.Pd
NIP. –

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata pelajaran : IPA Biologi

Sekolah : SMA Negeri 13 Semarang

Semester : 1 (Gasal)

Materi : Bakteri

A. Petunjuk Penilaian

1. Memohon Bapak/Ibu dosen validator untuk memberikan penilaian pada butir-butir pengembangan silabus biologi materi bakteri yang dimaksud dengan cara memberikan ceklist pada kolom nilai (1,2,3,4 dan 5) pada lembar silabus terlampir.
   Keterangan :
   1 = Tidak baik, 2 = Kurang baik, 3 = Cukup baik, 4 = Baik dan 5 = Sangat baik
2. Bila Bapak/Ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaiki silabus ini, mohon dituliskan pada kolom saran atau langsung pada kolom yang dinilai.
3. Peneliti mengucapkan terimakasih pada Bapak/Ibu atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran dan perbaikan.

B. Penilaian Silabus

Mohon dilengkapi pilihan angka dibawah ini.

No	Aspek kegiatan	Nilai				
		5	4	3	2	1
A.	**Mengkaji Identitas, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar**					
1.	Identitas meliputi : judul, mata pelajaran, kelas, semester, dan standar kompetensi					
2.	Urutan berdasarkan hirarki konsep disiplin ilmu dan tingkat kesulitan					
3.	Terkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar (kompetensi inti)					
B.	**Merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi**					
1.	Indikator yang dikembangkan sesuai dengan karakter peserta didik					
2.	Indikator yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran					
3.	Indikator dirumuskan dengan kata-kata kerja operasional yang dapat diukur/observasi					
4.	Indikator digunakan sebagai dasar untuk menyusun alat penilaian					
C.	**Identifikasi Materi Pokok/Pembelajaran**					
1.	Mempertimbangkan potensi peserta didik					

2.	Mempertimbangkan struktur keilmuan					
3.	Mempertimbangkan aktualitas, kedalaman dan keluasan materi pelajaran					
D.	**Pengembangan Kegiatan Pembelajaran**					
1.	Disusun untuk memudahkan pemberian bantuan kepada peserta didik					
2.	Memuat rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik secara berurutan untuk mencapai kompetensi dasar (kompetensi inti)					
3.	Rumusan pernyataan dalam kegiatan pembelajaran minimal mengandung dua unsur penciri yang mencerminkan pengelolaan dan pengalaman belajar peserta didik atau kegiatan peserta didik dan materi.					
4.	Penentuan urutan kegiatan pembelajaran sesuai dengan hirarki konsep materi pembelajaran.					
E.	**Pengembangan Sistem Penilaian**					
1.	Penilaian disusun berdasarkan indikator					
2.	Penilaian menggunakan teknik yang sesuai					
3.	Penilaian sesuai dengan pengalaman pembelajaran yang didapatkan peserta didik dalam proses pembelajaran					
F.	**Penentuan Alokasi Waktu**					
1.	Penentuan alokasi waktu setiap KD/KI didasarkan jumlah minggu efektif					
2.	Alokasi waktu pelajaran perminggu mempertimbangkan jumlah KD/KI, keluasan, kedalaman, tingkat kesulitan dan tingkat kepentingan KD/KI					
G.	**Penentuan Sumber Belajar**					
1.	Sumber belajar didasarkan pada SK dan KD/KI					
2.	Memperhatikan materi pokok/pembelajaran/ kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi					
H.	**Penggunaan Bahasa Indonesia**					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
	Jumlah skor yang didapat per kolom nilai					
	Jumlah total skor semua kolom					
	Jumlah nilai total					

C. Indikator Penilaian

Indikator penilaian menggunakan rumus:

$$Va = \frac{N}{t} A$$

Keterangan:
Va : Nilai akhir
N : Jumlah skor yang diperoleh
A : Nilai 100%
t : Skor maksimum
Kriteria menurut Hobri (2009):

Jumlah skor	**Nilai huruf**
20 – 36	1 (tidak valid)
47 – 52	2 (kurang valid)
53 – 68	3 (cukup valid)
69 – 84	4 (valid)
85 – 100	5 (sangat valid)

D. Saran dan Kritik

……
……
……
……
……
……

E. Kesimpulan Penilaian

Setelah melakukan penilaian dari validasi terhadap silabus yang telah dikembangkan, Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. (tidak baik) : tidak dapat digunakan dan harus diperbaiki
2. (kurang baik) : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
3. (cukup baik) : dapat digunakan dengan banyak revisi
4. (baik) : dapat digunakan dengan sedikit revisi
5. (sangat baik) : dapat digunakan tanpa revisi

Semarang,
Validator

Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd
NIP. 197411172005012002

LAMPIRAN A-22

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata pelajaran : IPA Biologi

Sekolah : SMA Negeri 13 Semarang

Semester : 1 (Gasal)

Materi : Bakteri

A. Petunjuk Penilaian

1. Memohon Bapak/Ibu dosen validator untuk memberikan penilaian pada butir-butir pengembangan silabus biologi materi bakteri yang dimaksud dengan cara memberikan ceklist pada kolom nilai (1,2,3,4 dan 5) pada lembar silabus terlampir.
   Keterangan :
   1 = Tidak baik, 2 = Kurang baik, 3 = Cukup baik, 4 = Baik dan 5 = Sangat baik
2. Bila Bapak/Ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaiki silabus ini, mohon dituliskan pada kolom saran atau langsung pada kolom yang dinilai.
3. Peneliti mengucapkan terimakasih pada Bapak/Ibu atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran dan perbaikan.

B. Penilaian Silabus

Mohon dilengkapi pilihan angka dibawah ini.

No	Aspek kegiatan	Nilai				
		5	4	3	2	1
A.	**Mengkaji Identitas, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar**					
1.	Identitas meliputi : judul, mata pelajaran, kelas, semester, dan standar kompetensi					
2.	Urutan berdasarkan hirarki konsep disiplin ilmu dan tingkat kesulitan					
3.	Terkaitan antara standar kompetensi dan kompetensi dasar (kompetensi inti)					
B.	**Merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi**					
1.	Indikator yang dikembangkan sesuai dengan karakter peserta didik					
2.	Indikator yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran					
3.	Indikator dirumuskan dengan kata-kata kerja operasional yang dapat diukur/observasi					
4.	Indikator digunakan sebagai dasar untuk menyusun alat penilaian					
C.	**Identifikasi Materi Pokok/Pembelajaran**					
1.	Mempertimbangkan potensi peserta didik					

2.	Mempertimbangkan struktur keilmuan					
3.	Mempertimbangkan aktualitas, kedalaman dan keluasan materi pelajaran					
D.	**Pengembangan Kegiatan Pembelajaran**					
1.	Disusun untuk memudahkan pemberian bantuan kepada peserta didik					
2.	Memuat rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik secara berurutan untuk mencapai kompetensi dasar (kompetensi inti)					
3.	Rumusan pernyataan dalam kegiatan pembelajaran minimal mengandung dua unsur penciri yang mencerminkan pengelolaan dan pengalaman belajar peserta didik atau kegiatan peserta didik dan materi.					
4.	Penentuan urutan kegiatan pembelajaran sesuai dengan hirarki konsep materi pembelajaran.					
E.	**Pengembangan Sistem Penilaian**					
1.	Penilaian disusun berdasarkan indikator					
2.	Penilaian menggunakan teknik yang sesuai					
3.	Penilaian sesuai dengan pengalaman pembelajaran yang didapatkan peserta didik dalam proses pembelajaran					
F.	**Penentuan Alokasi Waktu**					
1.	Penentuan alokasi waktu setiap KD/KI didasarkan jumlah minggu efektif					
2.	Alokasi waktu pelajaran perminggu mempertimbangkan jumlah KD/KI, keluasan, kedalaman, tingkat kesulitan dan tingkat kepentingan KD/KI					
G.	**Penentuan Sumber Belajar**					
1.	Sumber belajar didasarkan pada SK dan KD/KI					
2.	Memperhatikan materi pokok/pembelajaran/ kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi					
H.	**Penggunaan Bahasa Indonesia**					
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar					
	Jumlah skor yang didapat per kolom nilai					
	Jumlah total skor semua kolom					
	Jumlah nilai total					

C. Indikator Penilaian

Indikator penilaian menggunakan rumus:

$$Va = \frac{N}{t} A$$

Keterangan:

Va : Nilai akhir
N : Jumlah skor yang diperoleh
A : Nilai 100%
t : Skor maksimum

Kriteria menurut Hobri (2009):

Jumlah skor	Nilai huruf
20 – 36	1 (tidak valid)
47 – 52	2 (kurang valid)
53 – 68	3 (cukup valid)
69 – 84	4 (valid)
85 – 100	5 (sangat valid)

D. Saran dan Kritik

•) Bentuk tugas : poster
•) tidak ada indikator pengenalan (C1).
………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………

E. Kesimpulan Penilaian

Setelah melakukan penilaian dari validasi terhadap silabus yang telah dikembangkan, Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. (tidak baik) : tidak dapat digunakan dan harus diperbaiki
2. (kurang baik) : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
3. (cukup baik) : dapat digunakan dengan banyak revisi
4. (baik) : dapat digunakan dengan sedikit revisi
5. (sangat baik) : dapat digunakan tanpa revisi

Semarang,
Validator

Dr. Sigit Saptono M.Pd.
NIP. 196411141991021002

LAMPIRAN A-23

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : IPA Biologi

Sekolah : SMA Negeri 13 Semarang

Semester : 1 (Gasal)

Materi : Bakteri

A. Petunjuk Penilaian

1. Kami memohon kesediaan Bapak/Ibu dosen validator untuk memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada keefektifan model pembelajaran PjBL pada materi bakteri.
   Keterangan :
   1 = Tidak baik, 2 = Kurang baik, 3 = Cukup baik, 4 = Baik dan 5 = Sangat baik
2. Bila Bapak/Ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaiki RPP ini, mohon dituliskan pada kolom saran atau langsung pada kolom yang dinilai.
3. Peneliti mengucapkan terimakasih pada Bapak/Ibu atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran dan perbaikan.

B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor kelengkapan		
		1	2	3
		Tidak ada	Kurang lengkap	Sudah lengkap
A	**Identitas Mata Pelajaran**			
1.	Satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran dan jumlah pertemuan			
B.	**Perumusan Indikator**			
1.	Kesesuaian SK dan KD (KI)			
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang ada			
C.	**Perumusan Tujuan Pembelajaran**			
1.	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai			
2.	Kesesuaian dengan kompetensi dasar			
D.	**Pemelihian Materi Ajar**			
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			
3.	Kesesuaian dengan alokasi waktu			
E.	**Pemilihan Sumber Belajar**			
1.	Kesesuaian dengan SK dan KD (KI)			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan			

	model pembelajaran PjBL			
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			
F.	**Pemilihan Media Belajar**			
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran PjBL			
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			
G.	**Materi Pembelajaran**			
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran PjBL			
H.	**Skenario Pembelajaran**			
1.	Menyampaikan kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintak model pembelajaran PjBL			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran PjBL			
3.	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi			
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi			
I.	**Penilaian**			
1.	Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian dengan hasil tes			
2.	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi			
3.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal			
	Skor			
	Skor total			
	Nilai			
	Kategori			

C. Indikator Penilaian

Nilai RPP dihitung dengan menggunakan rumus skor:

$$Va = \frac{N}{t} A$$

Keterangan:
Va : Nilai akhir
N : Jumlah skor yang diperoleh
A : Nilai 100%
t : Skor maksimum

Kriteria menurut Hobri (2009):

Jumlah skor	Nilai huruf
25 – 44	D (tidak valid)

45 – 63	C (cukup valid)
64 – 82	B (valid)
83 – 100	A (sangat valid)

D. Saran dan Kritik

……
……
……
……
……
……

E. Kesimpulan Penilaian

Setelah melakukan penilaian dari validasi terhadap RPP yang telah dikembangkan, Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. (tidak baik) : tidak dapat digunakan dan harus diperbaiki
2. (cukup baik) : dapat digunakan dengan banyak revisi
3. (baik) : dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. (sangat baik) : dapat digunakan tanpa revisi

Semarang,
Validator

Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd
NIP. 197411172005012002

LAMPIRAN A-24

LEMBAR VALIDASI RPP

Mata pelajaran : IPA Biologi

Sekolah : SMA Negeri 13 Semarang

Semester : 1 (Gasal)

Materi : Bakteri

A. Petunjuk Penilaian

1. Kami memohon kesediaan Bapak/Ibu dosen validator untuk memberikan tanda ceklist (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu pada keefektifan model pembelajaran PjBL pada materi bakteri.
   Keterangan :
   1 = Tidak baik, 2 = Kurang baik, 3 = Cukup baik, 4 = Baik dan 5 = Sangat baik
2. Bila Bapak/Ibu merasa perlu memberikan catatan khusus demi perbaiki RPP ini, mohon dituliskan pada kolom saran atau langsung pada kolom yang dinilai.
3. Peneliti mengucapkan terimakasih pada Bapak/Ibu atas kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran dan perbaikan.

B. Kolom Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor kelengkapan		
		1	2	3
		Tidak ada	Kurang lengkap	Sudah lengkap
A	**Identitas Mata Pelajaran**			
1.	Satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran dan jumlah pertemuan			
B.	**Perumusan Indikator**			
1.	Kesesuaian SK dan KD (KI)			
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang ada			
C.	**Perumusan Tujuan Pembelajaran**			
1.	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai			
2.	Kesesuaian dengan kompetensi dasar			
D.	**Pemelihian Materi Ajar**			
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			
3.	Kesesuaian dengan alokasi waktu			
E.	**Pemilihan Sumber Belajar**			
1.	Kesesuaian dengan SK dan KD (KI)			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan			

	model pembelajaran PjBL			
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			
F.	**Pemilihan Media Belajar**			
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran PjBL			
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			
G.	**Materi Pembelajaran**			
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran PjBL			
H.	**Skenario Pembelajaran**			
1.	Menyampaikan kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintak model pembelajaran PjBL			
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran PjBL			
3.	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi			
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi			
I.	**Penilaian**			
1.	Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian dengan hasil tes			
2.	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi			
3.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal			
	Skor			
	Skor total			
	Nilai			
	Kategori			

C. Indikator Penilaian

Nilai RPP dihitung dengan menggunakan rumus skor:

$$Va = \frac{N}{t} A$$

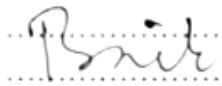
Keterangan:
Va : Nilai akhir
N : Jumlah skor yang diperoleh
A : Nilai 100%
t : Skor maksimum

Kriteria menurut Hobri (2009):

Jumlah skor	Nilai huruf
25 – 44	D (tidak valid)

45 – 63	C (cukup valid)
64 – 82	B (valid)
83 – 100	A (sangat valid)

D. Saran dan Kritik



……
……
……
……
……
……

E. Kesimpulan Penilaian

Setelah melakukan penilaian dari validasi terhadap RPP yang telah dikembangkan, Bapak/Ibu mohon untuk melingkari angka dibawah ini yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. (tidak baik) : tidak dapat digunakan dan harus diperbaiki
2. (cukup baik) : dapat digunakan dengan banyak revisi
3. (baik) : dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. (sangat baik) : dapat digunakan tanpa revisi

Semarang,
Validator

Dr. Sigit Saptono M.Pd.
NIP. 196411141991021002

LAMPIRAN A-25

Lembar Validasi Soal Uraian

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Mapel : Biologi
Kelas : X (Sepuluh)
Materi Pokok : Bakteri

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan cara menuliskan angka berupa skala penilaian 1-4 pada kolom nomor soal, dengan penilaian sebagai berikut:
   1= **Tidak baik** 3= **Baik**
   2= **Kurang baik** 4**= Baik Sekali**
2. Jika dianggap perlu ada revisi, mohon mengisi catatan revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

No	Aspek yang diamati	No Soal																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian hasil belajar.																				
2	Penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami																				
3	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda																				
4	Kemungkinan soal dapat terselesaikan																				
Jumlah skor setiap nomor soal																					

Catatan saran untuk revisi:

.....
.....

.....
.....
.....

Kriteria Penskoran:

Skor tiap soal	Kriteria
$4 \leq n < 7$	Tidak baik (tidak dapat digunakan, soal harus diganti jika akan digunakan)
$7 \leq n < 10$	Kurang baik (dapat digunakan untuk penelitian dengan revisi besar)
$10 \leq n < 13$	Baik (dapat digunakan untuk penilitian dengan sedikit revisi)
$13 \leq n < 16$	Sangat baik (dapat digunakan langsung untuk penelitian)

Semarang, ...

Validator

Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd
NIP. 197411172005012002

LAMPIRAN B-1

ANALISIS HASIL OBSERVASI KEMAMPUAN KOMUNIKATIF SISWA

SMA NEGERI 13 SEMARANG KELAS X IPA 2 TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Jmlh Indikator	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	SISWA_SMAN_13_SMG_01	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	72.2	Tinggi
2	SISWA_SMAN_13_SMG_02	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12	66.7	Tinggi
3	SISWA_SMAN_13_SMG_03	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	10	55.6	Sedang
4	SISWA_SMAN_13_SMG_04	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	61.1	Sedang
5	SISWA_SMAN_13_SMG_05	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	15	83.3	Sangat Tinggi
6	SISWA_SMAN_13_SMG_06	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	61.1	Sedang
7	SISWA_SMAN_13_SMG_07	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	8	44.4	Rendah
8	SISWA_SMAN_13_SMG_08	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	88.9	Sangat Tinggi
9	SISWA_SMAN_13_SMG_09	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	61.1	Sedang
10	SISWA_SMAN_13_SMG_10	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	77.8	Tinggi
11	SISWA_SMAN_13_SMG_11	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	83.3	Sangat Tinggi
12	SISWA_SMAN_13_SMG_12	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	13	72.2	Tinggi
13	SISWA_SMAN_13_SMG_13	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12	66.7	Tinggi
14	SISWA_SMAN_13_SMG_14	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	12	66.7	Tinggi
15	SISWA_SMAN_13_SMG_15	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	61.1	Sedang
16	SISWA_SMAN_13_SMG_16	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11	61.1	Sedang
17	SISWA_SMAN_13_SMG_17	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10	55.6	Sedang
18	SISWA_SMAN_13_SMG_18	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	88.9	Sangat Tinggi
19	SISWA_SMAN_13_SMG_19	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12	66.7	Tinggi
20	SISWA_SMAN_13_SMG_20	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	11	61.1	Sedang
21	SISWA_SMAN_13_SMG_21	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	77.8	Tinggi
22	SISWA_SMAN_13_SMG_22	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	77.8	Tinggi
23	SISWA_SMAN_13_SMG_23	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	13	72.2	Tinggi
24	SISWA_SMAN_13_SMG_24	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	77.8	Tinggi
25	SISWA_SMAN_13_SMG_25	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	12	66.7	Tinggi
26	SISWA_SMAN_13_SMG_26	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	13	72.2	Tinggi
27	SISWA_SMAN_13_SMG_27	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	8	44.4	Rendah
28	SISWA_SMAN_13_SMG_28	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13	72.2	Tinggi

29	SISWA_SMAN_13_SMG_29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	83.3	Sangat Tinggi
30	SISWA_SMAN_13_SMG_30	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	15	83.3	Sangat Tinggi
31	SISWA_SMAN_13_SMG_31	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	13	72.2	Tinggi
32	SISWA_SMAN_13_SMG_32	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10	55.6	Sedang
33	SISWA_SMAN_13_SMG_33	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	13	72.2	Tinggi
34	SISWA_SMAN_13_SMG_34	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12	66.7	Tinggi
35	SISWA_SMAN_13_SMG_35	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	83.3	Sangat Tinggi
36	SISWA_SMAN_13_SMG_36	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	77.8	Tinggi
TOTAL		33	28	33	23	27	5	35	9	23	36	33	32	34	35	12	33	14	7			
RATA-RATA PERSENTASE %		87.0			50.9			62.0			93.5			75.0			50.0			12.6	69.8	Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaborati, dan kreatif

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah indikator yang dicapai}}{\text{Jumlah indikator}} \times 100\%$$

Tafsiran presentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Persentase (%)	**Kategori**
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Keterangan =

Indikator 1 = Mempresentasikan tugasnya dengan baik
Indikator 2 = Mengajukan pertanyaan
Indikator 3 = Menanggapi hasil presentasi kelompok lain
Indikator 4 = Melakukan diskusi
Indikator 5 = Bekerjasama dalam kelompok
Indikator 6 = Mengambil kesimpulan

LAMPIRAN B-2

ANALISIS HASIL OBSERVASI KEMAMPUAN KOMUNIKATIF SISWA

MADRASAH ALIYAH NURUSSALAM KELAS X IPA TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Jmlh Indikator	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	SISWA_MA_NURUSSALAM_01	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	77.8	Tinggi
2	SISWA_MA_NURUSSALAM_02	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	9	50.0	Rendah
3	SISWA_MA_NURUSSALAM_03	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	13	72.2	Tinggi
4	SISWA_MA_NURUSSALAM_04	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	13	72.2	Tinggi
5	SISWA_MA_NURUSSALAM_05	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	13	72.2	Tinggi
6	SISWA_MA_NURUSSALAM_06	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	11	61.1	Sedang
7	SISWA_MA_NURUSSALAM_07	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	83.3	Sangat Tinggi
8	SISWA_MA_NURUSSALAM_08	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	13	72.2	Tinggi
9	SISWA_MA_NURUSSALAM_09	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	61.1	Sedang
TOTAL		9	8	7	3	5	7	9	2	4	9	7	7	9	8	3	9	5	1			
RATA-RATA PERSENTASE %		88.9			55.6			55.6			85.2			74.1			55.6			12.4	69.1	Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaborati, dan kreatif

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah indikator yang dicapai}}{\text{Jumlah indikator}} \times 100\%$$

Tafsiran presentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Keterangan =

Indikator 1 = Mempresentasikan tugasnya dengan baik

Indikator 2 = Mengajukan pertanyaan

Indikator 3 = Menanggapi hasil presentasi kelompok lain

Indikator 4 = Melakukan diskusi

Indikator 5 = Bekerjasama dalam kelompok

Indikator 6 = Mengambil kesimpulan

LAMPIRAN B-3

ANALISIS HASIL OBSERVASI KEMAMPUAN KOLABORATIF SISWA

SMA NEGERI 13 SEMARANG KELAS X IPA 2 TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Jmlh Indikator	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	SISWA_SMAN_13_SMG_01	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
2	SISWA_SMAN_13_SMG_02	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13	72.2	Tinggi
3	SISWA_SMAN_13_SMG_03	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	9	50.0	Rendah
4	SISWA_SMAN_13_SMG_04	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
5	SISWA_SMAN_13_SMG_05	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	77.8	Tinggi
6	SISWA_SMAN_13_SMG_06	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	12	66.7	Tinggi
7	SISWA_SMAN_13_SMG_07	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	12	66.7	Tinggi
8	SISWA_SMAN_13_SMG_08	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	83.3	Sangat Tinggi
9	SISWA_SMAN_13_SMG_09	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	77.8	Tinggi
10	SISWA_SMAN_13_SMG_10	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13	72.2	Tinggi
11	SISWA_SMAN_13_SMG_11	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	77.8	Tinggi
12	SISWA_SMAN_13_SMG_12	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	77.8	Tinggi
13	SISWA_SMAN_13_SMG_13	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	77.8	Tinggi
14	SISWA_SMAN_13_SMG_14	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13	72.2	Tinggi
15	SISWA_SMAN_13_SMG_15	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	13	72.2	Tinggi
16	SISWA_SMAN_13_SMG_16	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	11	61.1	Sedang
17	SISWA_SMAN_13_SMG_17	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	14	77.8	Tinggi
18	SISWA_SMAN_13_SMG_18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	83.3	Sangat Tinggi
19	SISWA_SMAN_13_SMG_19	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
20	SISWA_SMAN_13_SMG_20	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	10	55.6	Sedang
21	SISWA_SMAN_13_SMG_21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	15	83.3	Sangat Tinggi
22	SISWA_SMAN_13_SMG_22	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	15	83.3	Sangat Tinggi
23	SISWA_SMAN_13_SMG_23	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	77.8	Tinggi
24	SISWA_SMAN_13_SMG_24	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13	72.2	Tinggi
25	SISWA_SMAN_13_SMG_25	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	13	72.2	Tinggi
26	SISWA_SMAN_13_SMG_26	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	13	72.2	Tinggi
27	SISWA_SMAN_13_SMG_27	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	9	50.0	Rendah

28	SISWA_SMAN_13_SMG_28	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
29	SISWA_SMAN_13_SMG_29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	88.9	Sangat Tinggi
30	SISWA_SMAN_13_SMG_30	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	77.8	Tinggi
31	SISWA_SMAN_13_SMG_31	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	12	66.7	Tinggi
32	SISWA_SMAN_13_SMG_32	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	11	61.1	Sedang
33	SISWA_SMAN_13_SMG_33	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	11	61.1	Sedang
34	SISWA_SMAN_13_SMG_34	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	12	66.7	Tinggi
35	SISWA_SMAN_13_SMG_35	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	77.8	Tinggi
36	SISWA_SMAN_13_SMG_36	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	14	77.8	Tinggi
TOTAL		36	36	9	7	22	36	11	36	32	36	35	31	3	32	34	21	13	34			
RATA-RATA PERSENTASE %		75.0			60.2			73.1			94.4			63.9			63.0			12.9	71.6	Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaborati, dan kreatif

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah indikator yang dicapai}}{\text{Jumlah indikator}} \times 100\%$$

Tafsiran presentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Persentase (%)	**Kategori**
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Keterangan =

Indikator 1 = Berkontribusi terhadap kelompok
Indikator 2 = Bersikap saling membantu sesama anggota kelompok
Indikator 3 = Bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota
Indikator 4 = Dapat menghormati perbedaan individu
Indikator 5 = Bertanggung jawab
Indikator 6 = Menyelesaikan tugasnya tepat waktu

LAMPIRAN B-4

ANALISIS HASIL OBSERVASI KEMAMPUAN KOLABORATIF SISWA

MADRASAH ALIYAH NURUSSALAM KELAS X IPA TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Jmlh Indikator	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	SISWA_MA_NURUSSALAM_01	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	77.8	Tinggi
2	SISWA_MA_NURUSSALAM_02	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	10	55.6	Rendah
3	SISWA_MA_NURUSSALAM_03	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11	61.1	Sedang
4	SISWA_MA_NURUSSALAM_04	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	15	83.3	Sangat Tinggi
5	SISWA_MA_NURUSSALAM_05	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	12	66.7	Tinggi
6	SISWA_MA_NURUSSALAM_06	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	12	66.7	Tinggi
7	SISWA_MA_NURUSSALAM_07	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15	83.3	Sangat Tinggi
8	SISWA_MA_NURUSSALAM_08	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12	66.7	Tinggi
9	SISWA_MA_NURUSSALAM_09	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	14	77.8	Tinggi
TOTAL		9	9	1	1	5	9	4	9	9	9	8	5	3	8	8	7	5	6			
RATA-RATA PERSENTASE %		70.4			55.6			81.5			81.5			70.4			66.7			12.8	71.0	Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaborati, dan kreatif

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah indikator yang dicapai}}{\text{Jumlah indikator}} \times 100\%$$

Tafsiran presentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Keterangan =

Indikator 1 = Berkontribusi terhadap kelompok

Indikator 2 = Bersikap saling membantu sesama anggota kelompok

Indikator 3 = Bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota

Indikator 4 = Dapat menghormati perbedaan individu

Indikator 5 = Bertanggung jawab

Indikator 6 = Menyelesaikan tugasnya tepat waktu

LAMPIRAN B-5

ANALISIS HASIL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

SMA NEGERI 13 SEMARANG KELAS X IPA 2 TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Test 1								Test 2								Gain
		In 1	In 2	In 3	In 4	In 5	Tl In	Nilai	Ket	In 1	In 2	In 3	In 4	In 5	Tl In	Nilai	Ket	
1	SISWA_SMAN_13_SMG_01	1	1	2	3	4	11	55	S	2	3	3	2	4	14	70	T	0.3
2	SISWA_SMAN_13_SMG_02	1	1	3	4	3	12	60	T	3	3	3	4	0	13	65	T	0.1
3	SISWA_SMAN_13_SMG_03	1	3	1	4	4	13	65	T	1	2	4	3	4	14	70	T	0.1
4	SISWA_SMAN_13_SMG_04	1	2	1	4	4	12	60	T	4	3	4	4	3	18	90	ST	0.8
5	SISWA_SMAN_13_SMG_05	2	3	2	4	4	15	75	T	1	3	4	4	4	16	80	ST	0.2
6	SISWA_SMAN_13_SMG_06	1	3	1	4	4	13	65	T	2	4	3	2	4	15	75	T	0.3
7	SISWA_SMAN_13_SMG_07	1	3	0	4	4	12	60	T	1	2	4	2	4	13	65	T	0.1
8	SISWA_SMAN_13_SMG_08	1	3	2	4	4	14	70	T	4	2	4	3	3	16	80	ST	0.3
9	SISWA_SMAN_13_SMG_09	1	2	2	3	4	12	60	T	3	2	4	3	4	16	80	ST	0.5
10	SISWA_SMAN_13_SMG_10	1	2	1	4	4	12	60	T	3	3	4	4	4	18	90	ST	0.8
11	SISWA_SMAN_13_SMG_11	0	3	3	4	4	14	70	T	3	2	4	2	4	15	75	T	0.2
12	SISWA_SMAN_13_SMG_12	1	3	1	4	4	13	65	T	2	3	2	4	4	15	75	T	0.3
13	SISWA_SMAN_13_SMG_13	2	4	2	4	2	14	70	T	4	3	4	4	2	17	85	ST	0.5
14	SISWA_SMAN_13_SMG_14	2	1	2	3	3	11	55	S	4	4	4	3	3	18	90	ST	0.8
15	SISWA_SMAN_13_SMG_15	1	2	1	4	4	12	60	T	2	3	3	3	4	15	75	T	0.4
16	SISWA_SMAN_13_SMG_16	1	2	1	4	4	12	60	T	3	2	3	2	4	14	70	T	0.3
17	SISWA_SMAN_13_SMG_17	1	3	1	4	4	13	65	T	1	3	4	4	4	16	80	ST	0.4
18	SISWA_SMAN_13_SMG_18	1	3	2	3	4	13	65	T	4	4	4	3	3	18	90	ST	0.7
19	SISWA_SMAN_13_SMG_19	1	2	0	4	4	11	55	S	4	2	4	3	2	15	75	T	0.4
20	SISWA_SMAN_13_SMG_20	1	3	1	4	4	13	65	T	3	3	4	4	3	17	85	ST	0.6
21	SISWA_SMAN_13_SMG_21	1	3	1	4	4	13	65	T	1	2	2	2	3	10	50	S	-0.4
22	SISWA_SMAN_13_SMG_22	1	2	1	4	4	12	60	T	2	3	1	3	4	13	65	T	0.1
23	SISWA_SMAN_13_SMG_23	1	3	1	4	4	13	65	T	3	3	4	4	4	18	90	ST	0.7
24	SISWA_SMAN_13_SMG_24	1	3	1	4	4	13	65	T	3	2	3	4	4	16	80	ST	0.4
25	SISWA_SMAN_13_SMG_25	1	3	0	3	4	11	55	S	1	1	1	3	3	9	45	S	-0.2
26	SISWA_SMAN_13_SMG_26	2	2	3	3	4	14	70	T	3	3	1	3	3	13	65	T	-0.2
27	SISWA_SMAN_13_SMG_27	2	2	2	4	4	14	70	T	4	2	4	3	2	15	75	T	0.2
28	SISWA_SMAN_13_SMG_28	1	1	2	2	4	10	50	S	3	3	4	4	2	16	80	ST	0.6

29	SISWA_SMAN_13_SMG_29	1	1	0	4	4	10	50	S	3	2	4	4	4	17	85	ST	0.7
30	SISWA_SMAN_13_SMG_30	1	2	2	4	4	13	65	T	4	4	4	3	4	19	95	ST	0.9
31	SISWA_SMAN_13_SMG_31	1	3	1	4	4	13	65	T	1	2	4	4	3	14	70	T	0.1
32	SISWA_SMAN_13_SMG_32	2	1	3	2	4	12	60	T	2	2	3	1	4	12	60	T	0.0
33	SISWA_SMAN_13_SMG_33	2	2	2	4	1	11	55	S	4	2	4	3	1	14	70	T	0.3
34	SISWA_SMAN_13_SMG_34	2	1	3	2	4	12	60	T	2	4	2	3	2	13	65	T	0.1
35	SISWA_SMAN_13_SMG_35	2	3	4	3	4	16	80	ST	3	1	4	3	4	15	75	T	-0.3
36	SISWA_SMAN_13_SMG_36	1	4	1	4	4	14	70	T	2	3	2	3	4	14	70	T	0.0
Total		44	85	56	131	137	453	**2265**		95	95	120	113	118	541	**2705**		
Rata - Rata Kelas		1.2	2.4	1.6	3.6	3.8	12.6	**62.9**	T	2.6	2.6	3.3	3.1	3.3	15	**75.1**	T	0.33
Rata - Rata Persentase %		31	59	39	91	95		**62.9**		66	66	83	78	82		**75.1**		0.33
Persentase Ketuntasan %		**80.6**								**94.4**								

Petunjuk Penilaian Aspek Pengetahuan:

Skala penilaian keterampilan berpikir kritis dibuat dengan rentang antara 1 s.d 4

Skor 1 = Jika siswa menulis jawaban tetapi salah;

Skor 2 – 4 = Jika siswa menulis jawaban sesuai dengan kunci jawaban

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor akhir hasil tes:

$$\text{Nilai berpikir kritis} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Rumus mencari persentase ketuntasan klasikal:

$$\text{Persentase Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah Siswa yang Lulus KKM}}{\text{Jumlah Siswa}} \times 100\ \%$$

Tabel Penentuan Tingkat Berpikir Kritis

No	Skor Tes	Kemampuan
1	Skor tes ≥ 80	Sangat tinggi
2	60 ≤ skor tes < 80	Tinggi
3	40 ≤ skor tes < 60	Sedang
4	20 ≤ skor tes < 40	Rendah
5	Skor tes < 20	Sangat rendah

Keterangan =

In 1: Indikator 1 = Menganalisis argument

In 2: Indikator 2 = Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak

In 3: Indikator 3 = Menentukan hasil pertimbangan

In 4: Indikator 4 = Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi

In 5: Indikator 5 = Menentukan tindakan yang diambil.

Tl In: Total Indikator

LAMPIRAN B-6

ANALISIS HASIL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

MADRASAH ALIYAH NURUSSALAM KELAS X IPA TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Test 1								Test 2								Gain
		In 1	In 2	In 3	In 4	In 5	Tl In	Nilai	Ket	In 1	In 2	In 3	In 4	In 5	Tl In	Nilai	Ket	
1	SISWA_MA_NURUSSALAM_01	4	2	3	3	1	13	65	T	4	3	4	3	2	16	80	ST	0.4
2	SISWA_MA_NURUSSALAM_02	2	3	3	3	1	12	60	T	3	3	4	3	2	15	75	T	0.4
3	SISWA_MA_NURUSSALAM_03	4	3	3	4	4	18	90	ST	4	3	3	2	2	14	70	T	-2.0
4	SISWA_MA_NURUSSALAM_04	2	4	3	3	1	13	65	T	3	3	4	3	2	15	75	T	0.3
5	SISWA_MA_NURUSSALAM_05	2	4	3	4	4	17	85	ST	4	3	4	4	2	17	85	ST	0.0
6	SISWA_MA_NURUSSALAM_06	4	2	3	4	4	17	85	ST	3	4	4	4	2	17	85	ST	0.0
7	SISWA_MA_NURUSSALAM_07	4	2	3	4	4	17	85	ST	4	4	4	4	2	18	90	ST	0.3
8	SISWA_MA_NURUSSALAM_08	4	2	3	4	4	17	85	ST	3	4	4	4	2	17	85	ST	0.0
9	SISWA_MA_NURUSSALAM_09	2	4	3	4	4	17	85	ST	3	3	4	3	2	15	75	T	-0.7
Total		28	26	27	33	27	141	**705**		31	30	35	30	18	144	**720**		
Rata - Rata Kelas		3.1	2.9	3	3.7	3	15.7	**78.3**	T	3.4	3.3	3.9	3.3	2	16	**80.0**	ST	0.08
Rata - Rata Persentase %		78	72	75	92	75		**78.3**		86	83	97	83	50		**80.0**		0.08
Persentase Ketuntasan %		**100**								**100**								

Petunjuk Penilaian Aspek Pengetahuan:

Skala penilaian keterampilan berpikir kritis dibuat dengan rentang antara 1 s.d 4

Skor 1 = Jika siswa menulis jawaban tetapi salah;

Skor 2 – 4 = Jika siswa menulis jawaban sesuai dengan kunci jawaban

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor akhir hasil tes:

$$\text{Nilai berpikir kritis} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Rumus mencari persentase ketuntasan klasikal:

$$\text{Persentase Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah Siswa yang Lulus KKM}}{\text{Jumlah Siswa}} \times 100\ \%$$

Tabel Penentuan Tingkat Berpikir Kritis

No	Skor Tes	Kemampuan
1	Skor tes ≥ 80	Sangat tinggi
2	60 ≤ skor tes < 80	Tinggi
3	40 ≤ skor tes < 60	Sedang
4	20 ≤ skor tes < 40	Rendah
5	Skor tes < 20	Sangat rendah

Keterangan =

In 1: Indikator 1 = Menganalisis argument

In 2: Indikator 2 = Mempertimbangkan apakah sumber informasi dapat dipercaya ataukah tidak

In 3: Indikator 3 = Menentukan hasil pertimbangan

In 4: Indikator 4 = Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi

In 5: Indikator 5 = Menentukan tindakan yang diambil.

Tl In: Total Indikator

LAMPIRAN B-7

ANALISIS HASIL OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

SMA NEGERI 13 SEMARANG KELAS X IPA 2 TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Jmlh Indikator	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	SISWA_SMAN_13_SMG_01	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	9	50.0	Rendah
2	SISWA_SMAN_13_SMG_02	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	11	61.1	Sedang
3	SISWA_SMAN_13_SMG_03	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	8	44.4	Rendah
4	SISWA_SMAN_13_SMG_04	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	8	44.4	Rendah
5	SISWA_SMAN_13_SMG_05	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	10	55.6	Sedang
6	SISWA_SMAN_13_SMG_06	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	9	50.0	Rendah
7	SISWA_SMAN_13_SMG_07	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	9	50.0	Rendah
8	SISWA_SMAN_13_SMG_08	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
9	SISWA_SMAN_13_SMG_09	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
10	SISWA_SMAN_13_SMG_10	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	10	55.6	Sedang
11	SISWA_SMAN_13_SMG_11	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	77.8	Tinggi
12	SISWA_SMAN_13_SMG_12	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	11	61.1	Sedang
13	SISWA_SMAN_13_SMG_13	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	11	61.1	Sedang
14	SISWA_SMAN_13_SMG_14	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
15	SISWA_SMAN_13_SMG_15	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	10	55.6	Sedang
16	SISWA_SMAN_13_SMG_16	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	9	50.0	Rendah
17	SISWA_SMAN_13_SMG_17	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
18	SISWA_SMAN_13_SMG_18	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
19	SISWA_SMAN_13_SMG_19	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
20	SISWA_SMAN_13_SMG_20	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	11	61.1	Sedang
21	SISWA_SMAN_13_SMG_21	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	11	61.1	Sedang
22	SISWA_SMAN_13_SMG_22	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	10	55.6	Sedang
23	SISWA_SMAN_13_SMG_23	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	13	72.2	Tinggi
24	SISWA_SMAN_13_SMG_24	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	10	55.6	Sedang
25	SISWA_SMAN_13_SMG_25	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	11	61.1	Sedang
26	SISWA_SMAN_13_SMG_26	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	11	61.1	Sedang
27	SISWA_SMAN_13_SMG_27	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	8	44.4	Rendah
28	SISWA_SMAN_13_SMG_28	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah

29	SISWA_SMAN_13_SMG_29	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	12	66.7	Tinggi
30	SISWA_SMAN_13_SMG_30	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11	61.1	Sedang
31	SISWA_SMAN_13_SMG_31	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	11	61.1	Sedang
32	SISWA_SMAN_13_SMG_32	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	10	55.6	Sedang
33	SISWA_SMAN_13_SMG_33	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
34	SISWA_SMAN_13_SMG_34	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
35	SISWA_SMAN_13_SMG_35	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12	66.7	Tinggi
36	SISWA_SMAN_13_SMG_36	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	9	50.0	Rendah
TOTAL		19	29	36	1	7	9	0	14	36	15	31	35	16	30	23	28	6	34			
RATA-RATA PERSENTASE %		77.8			15.7			46.3			75.0			63.9			63.0			10.3	56.9	Sedang

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaborati, dan kreatif

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah indikator yang dicapai}}{\text{Jumlah indikator}} \times 100\%$$

Tafsiran presentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Persentase (%)	**Kategori**
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Keterangan =

Indikator 1 = Lancar (*fluency*)
Indikator 2 = Luwes (*flexibility*)
Indikator 3 = Asli (*originalty*)
Indikator 4 = Elaboratif (*elaboration*)
Indikator 5 = Berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*)
Indikator 6 = Evaluatif (*evaluation*)

LAMPIRAN B-8

ANALISIS HASIL OBSERVASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

MADRASAH ALIYAH NURUSSALAM KELAS X IPA TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama	Indikator 1			Indikator 2			Indikator 3			Indikator 4			Indikator 5			Indikator 6			Jmlh Indikator	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	SISWA_MA_NURUSSALAM_01	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	11	61.1	Sedang
2	SISWA_MA_NURUSSALAM_02	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
3	SISWA_MA_NURUSSALAM_03	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	9	50.0	Rendah
4	SISWA_MA_NURUSSALAM_04	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	72.2	Tinggi
5	SISWA_MA_NURUSSALAM_05	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	11	61.1	Sedang
6	SISWA_MA_NURUSSALAM_06	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	11	61.1	Sedang
7	SISWA_MA_NURUSSALAM_07	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12	66.7	Sangat Tinggi
8	SISWA_MA_NURUSSALAM_08	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	10	55.6	Sedang
9	SISWA_MA_NURUSSALAM_09	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	9	50.0	Rendah
TOTAL		3	7	9	2	4	5	0	3	9	6	6	8	3	8	4	9	0	9			
RATA-RATA PERSENTASE %		70.4			40.7			44.4			74.1			55.6			66.7			10.6	58.6	Sedang

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif, kolaborati, dan kreatif

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah indikator yang dicapai}}{\text{Jumlah indikator}} \times 100\%$$

Tafsiran presentase lembar observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Keterangan =

Indikator 1 = Lancar (*fluency*)

Indikator 2 = Luwes (*flexibility*)

Indikator 3 = Asli (*originalty*)

Indikator 4 = Elaboratif (*elaboration*)

Indikator 5 = Berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*)

Indikator 6 = Evaluatif (*evaluation*)

LAMPIRAN B-9

ANALISIS HASIL PRODUK POSTER SISWA

SMA NEGERI 13 KELAS 1B TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama Siswa	Kelompok	Tahap I	Tahap II		Tahap III				Total Skor	Nilai	Keterangan
				II.a	II.b	III.a	III.b	III.c	III.d			
1	Abiem Chaerul Adha	3	2	2	3	3	4	2	3	19	67.9	T
2	Aisyah Abdurrahman	3	2	2	3	3	4	2	3	19	67.9	T
3	Alan Dita Busaeri	2	3	2	3	3	3	3	4	21	75.0	T
4	Amadea Masita	5	3	2	3	3	2	4	3	20	71.4	T
5	Amanda Putri	2	3	2	3	3	3	3	4	21	75.0	T
6	Aninditya Arief Syamaidzar	1	4	2	4	3	4	3	4	24	85.7	ST
7	Asnal Mutholib	3	2	2	3	3	4	2	3	19	67.9	T
8	Ayu Wulandhari	1	4	2	4	3	4	3	4	24	85.7	ST
9	Bintang Akbar Dewantara	1	4	2	4	3	4	3	4	24	85.7	ST
10	Callista Azra Syafina	4	3	2	3	4	3	4	4	23	82.1	ST
11	Erlina Agustin Eka Wati	4	3	2	3	4	3	4	4	23	82.1	ST
12	Fadhila Muhammad	4	3	2	3	4	3	4	4	23	82.1	ST
13	Fastabiqul Khusna	6	2	3	2	2	2	2	3	16	57.1	S
14	Ferani Nur Fadhila	3	2	2	3	3	4	2	3	19	67.9	T
15	Firlyn Putriana Azlya	2	3	2	3	3	3	3	4	21	75.0	T
16	Habib Zidan Abizard	5	3	2	3	3	2	4	3	20	71.4	T
17	Hendra Adi Wibowo	6	2	3	2	2	2	2	3	16	57.1	S
18	Iftahlana Aulia	1	4	2	4	3	4	3	4	24	85.7	ST
19	Indira Aulya Rachma	4	3	2	3	4	3	4	4	23	82.1	ST
20	Ivan K. Risqi Maulana	6	2	3	2	2	2	2	3	16	57.1	S
21	Juan Ken Ariwesa	6	2	3	2	2	2	2	3	16	57.1	S
22	Khairun Nisa Puspitaningrum	1	4	2	4	3	4	3	4	24	85.7	ST
23	Laras Ekawati	2	3	2	3	3	3	3	4	21	75.0	T
24	Latifah Devi Tedja Arrum	4	3	2	3	4	3	4	4	23	82.1	ST
25	Luhur Dihan Pangestu	3	2	2	3	3	4	2	3	19	67.9	T
26	Mariska Mutiara	6	2	3	2	2	2	2	3	16	57.1	S
27	Muhammad Nur Fitrianto	5	3	2	3	3	2	4	3	20	71.4	T

28	Nabila Deffi Aulia	5	3	2	3	3	2	4	3	20	71.4	T
29	Nadhia Wahyu Aprilia	5	3	2	3	3	2	4	3	20	71.4	T
30	Nanda Purwanngsih	1	4	2	4	3	4	3	4	24	85.7	ST
31	Nisa Nurul Safitri	5	3	2	3	3	2	4	3	20	71.4	T
32	Nur Hidayah	2	3	2	3	3	3	3	4	21	75.0	T
33	Raihan Arsyad Mahendra	6	2	3	2	2	2	2	3	16	57.1	S
34	Salsabila Arsanda Latifa	4	3	2	3	4	3	4	4	23	82.1	ST
35	Septia Putri Hermaviani	2	3	2	3	3	3	3	4	21	75.0	T
36	Septian Arya Dwi Candra S	3	2	2	3	3	4	2	3	19	67.9	T
Rata - rata Kelas										**20.5**	**73.2**	**T**

Keterangan Rating :

Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor Hasil Produk:

$$\text{Nilai berpikir kritis} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Tabel Penentuan Tingkat Kreatifitas Siswa dalam Membuat Produk

No	Skor Tes	Kemampuan
1	Skor tes ≥ 80	Sangat tinggi
2	60 ≤ skor tes < 80	Tinggi
3	40 ≤ skor tes < 60	Sedang
4	20 ≤ skor tes < 40	Rendah
5	Skor tes < 20	Sangat rendah

Keterangan

T.I = Tahap Perencanaan

T.II.a = Persiapan alat dan bahan

T.II.b = Teknik Pembuatan

T.III.a = Tulisan

T.III.b = Gambar

T.III.c = Konsep

T.III.d = Estetika

LAMPIRAN B-10

ANALISIS HASIL PRODUK POSTER SISWA

MADRASAH ALIYAH NURUSSALAM TAHUN AJARAN 2018/2019

No	Nama Siswa	Kelompok	Tahap I	Tahap II		Tahap III				Total Skor	Nilai	Keterangan
				II.a	II.b	III.a	III.b	III.c	III.d			
1	Ana Muyassaroh	1	3	2	3	4	4	3	4	23	82.1	ST
2	Arinil Chusna	3	2	2	2	3	3	3	3	18	64.3	T
3	Farida Nurhayati	1	3	2	3	4	4	3	4	23	82.1	ST
4	Hidayahti	2	2	2	3	3	2	1	3	16	57.1	S
5	Lailatul Muamanah	2	2	2	3	3	2	1	3	16	57.1	S
6	Maulidyah	3	2	2	2	3	3	3	3	18	64.3	T
7	Muhammad Zarqoni Ahsan	1	3	2	3	4	4	3	4	23	82.1	ST
8	Neelam Zalfia R	3	2	2	2	3	3	3	3	18	64.3	T
9	Yuliah	2	2	2	3	3	2	1	3	16	57.1	S
Rata - rata Kelas										**19.0**	**67.9**	**T**

Keterangan Rating :

Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

Petunjuk Penilaian:

Rumus mencari skor Hasil Produk:

$$\text{Nilai berpikir kritis} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Tabel Penentuan Tingkat Kreatifitas Siswa dalam Membuat Produk

No	Skor Tes	Kemampuan
1	Skor tes ≥ 80	Sangat tinggi
2	60 ≤ skor tes < 80	Tinggi
3	40 ≤ skor tes < 60	Sedang
4	20 ≤ skor tes < 40	Rendah
5	Skor tes < 20	Sangat rendah

Keterangan

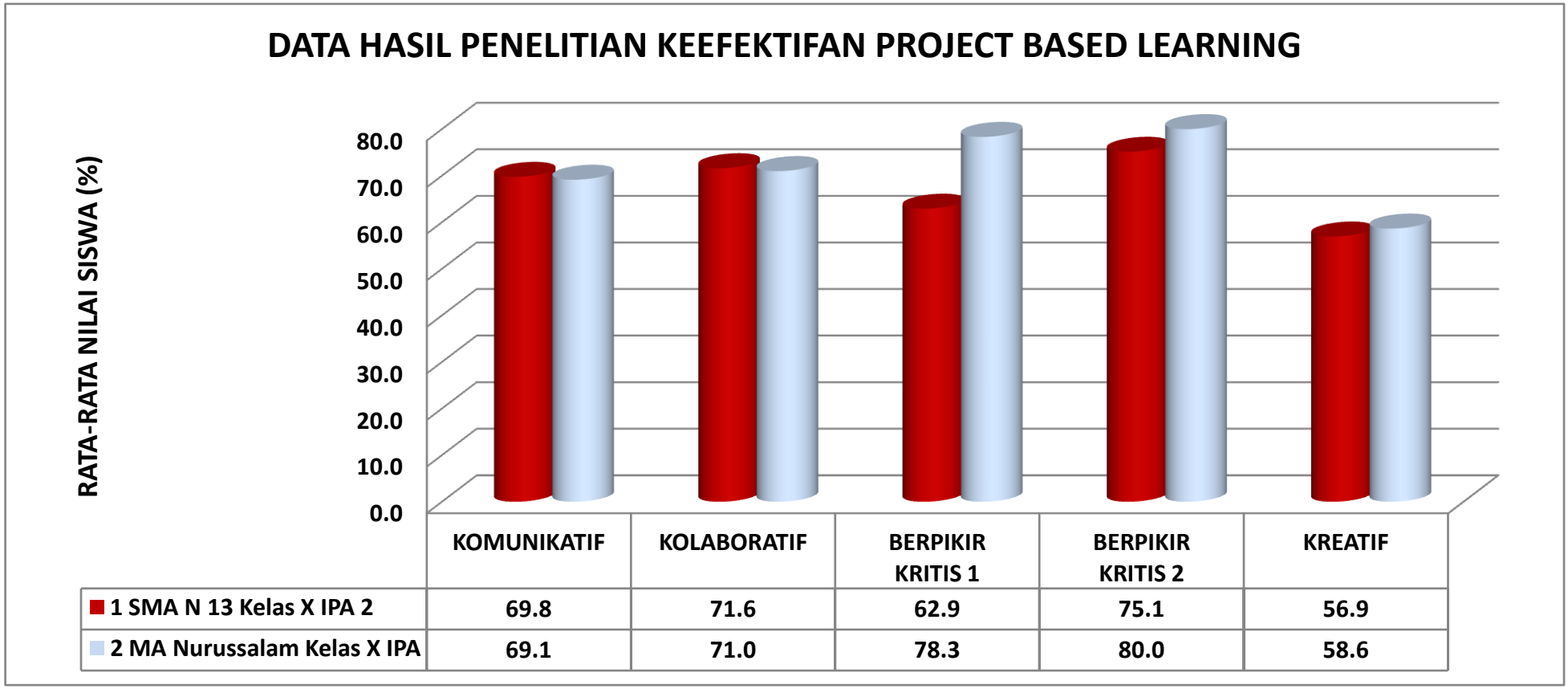
T.I	=	Tahap Perencanaan
T.II.a	=	Persiapan alat dan bahan
T.II.b	=	Teknik Pembuatan
T.III.a	=	Tulisan
T.III.b	=	Gambar
T.III.c	=	Konsep
T.III.d	=	Estetika

LAMPIRAN B-11

DATA HASIL PENELITIAN IMPLEMENTASI PROJECT BASED LEARNING

DI SMA NEGERI 13 SEMARANG DAN MA NURUSSALAM SEMARANG

NO	NAMA SEKOLAH	KOMUNIKATIF	KOLABORATIF	BERPIKIR KRITIS 1	BERPIKIR KRITIS 2	KREATIF
1	SMA N 13 Kelas X IPA 2	69.8	71.6	62.9	75.1	56.9
2	MA Nurussalam Kelas X IPA	69.1	71.0	78.3	80.0	58.6

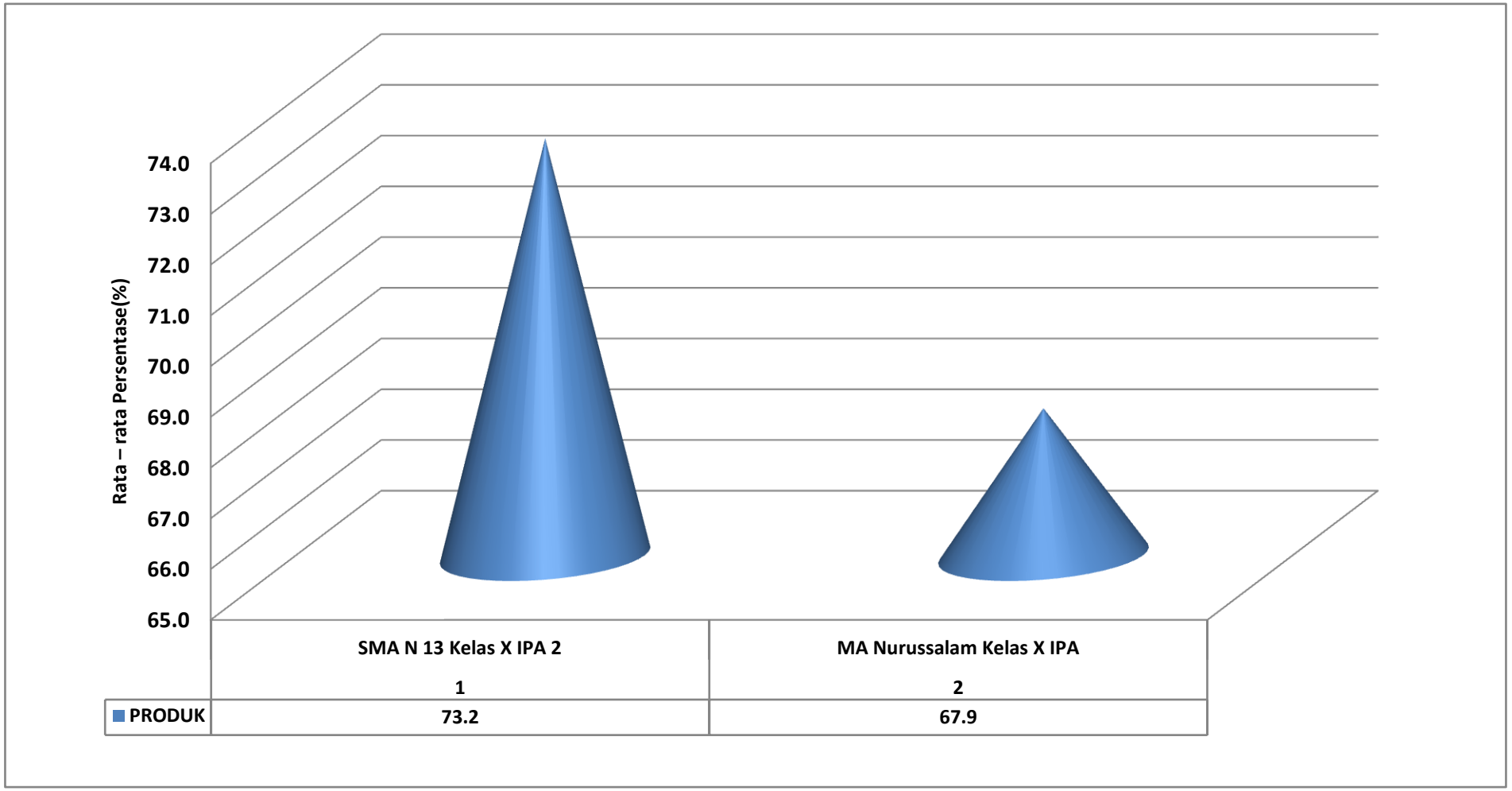


LAMPIRAN B-12

DATA PRODUK SISWA

DI SMA NEGERI 13 SEMARANG DAN MA NURUSSALAM SEMARANG

NO	NAMA SEKOLAH	PRODUK
1	SMA N 13 Kelas X IPA 2	73.2
2	MA Nurussalam Kelas X IPA	67.9



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA
Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969
Laman: http://pps.unnes.ac.id, surel: pps@mail.unnes.ac.id

Nomor : 14257/UN37.2/LT/2018 13 Nopember 2018
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 13 Semarang
Jl. Rowo Semanding, Wonolopo, Mijen, Kota Semarang 50215

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	: Ahmad Slamet Riyadi
NIM	: 0402516007
Program Studi	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Pend. Biologi), S2
Semester	: Gasal
Tahun akademik	: 2018/2019
Judul	: KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian tesis di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 16 Oktober s.d. 15 Desember 2018.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Pascasarjana
Wakil Direktur Bid. Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof. Dr. Totok Sumaryanto F, M.Pd.
NIP 196410271991021001

Tembusan:
Direktur Pascasarjana;
Universitas Negeri Semarang

Nomor Agenda Surat : 530 852 630 5

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA
Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969
Laman: http://pps.unnes.ac.id, surel: pps@mail.unnes.ac.id

Nomor : 14256/UN37.2/LT/2018 13 Nopember 2018
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala MA Nurussalam Semarang
Jl. Pring Mas No. 17 RT. 02 RW. 08 Wonosari Kecamatan Ngaliyan Kabupaten/Kota Kota Semarang

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	: Ahmad Slamet Riyadi
NIM	: 0402516007
Program Studi	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Pend. Biologi), S2
Semester	: Gasal
Tahun akademik	: 2018/2019
Judul	: KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian tesis di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 16 Oktober s.d. 15 Desember 2018.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Pascasarjana
Wakil Direktur Bid. Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof. Dr. Totok Sumaryanto F, M.Pd.
NIP 196410271991021001

Tembusan:
Direktur Pascasarjana;
Universitas Negeri Semarang

Nomor Agenda Surat : 485 872 117 1

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2018-11-13 14:49:02)

LAMPIRAN C- 3

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA
Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969
Laman: http://pps.unnes.ac.id, surel: pps@mail.unnes.ac.id

Nomor : 14454/UN37.2/LT/2018 16 Nopember 2018
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
Jl. Pemuda No.134, Sekayu, Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50132

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	: Ahmad Slamet Riyadi
NIM	: 0402516007
Program Studi	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Pend. Biologi), S2
Semester	: Gasal
Tahun akademik	: 2018/2019
Judul	: KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian tesis di SMA Negeri 13 Semarang, dengan alokasi waktu 16 Oktober s.d 15 Desember 2018.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Pascasarjana
Wakil Direktur Bid. Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof. Dr. Tolok Sumaryanto F, M.Pd.
NIP. 19641027199102100l

Tembusan:
Direktur Pascasarjana;
Universitas Negeri Semarang

Nomor Agenda Surat : 487 183 999 1

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2018-11-16 14:57:47)

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PASCASARJANA
Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237
Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969
Laman: http://pps.unnes.ac.id, surel: pps@mail.unnes.ac.id

Nomor : 14453/UN37.2/LT/2018 16 Nopember 2018
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Provinsi Jawa Tengah
Jl. Mgr. Soegiyopronoto No.1 Semarang (50131)

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	: Ahmad Slamet Riyadi
NIM	: 0402516007
Program Studi	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Pend. Biologi), S2
Semester	: Gasal
Tahun akademik	: 2018/2019
Judul	: KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA

Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian tesis di SMA Negeri 13 Semarang, dengan alokasi waktu 16 Oktober s.d 15 Desember 2018.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Direktur Pascasarjana
Wakil Direktur Bid. Akademik dan Kemahasiswaan,

Prof. Dr. Totok Sumaryanto F, M.Pd.
NIP 196410271991021001

Tembusan:
Direktur Pascasarjana;
Universitas Negeri Semarang

Nomor Agenda Surat : 462 595 637 4

Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2018-11-16 14:55:37)

LAMPIRAN C- 5

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan Pemuda Nomor 134 Semarang Kode Pos 50132 Telp 024-3515301
Faksimile 024-3520071 Laman http www.jatengprov.go.id
Surat Elektronik disdikbud@jatengprov.go.id

Semarang, November 2018

Nomor : 070/17011
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian
a.n Ahmad Slamet Riyadi

Kepada Yth:
Dekan Pascasarjana
UNNES
di -
SEMARANG.

Memperhatikan surat Saudara nomor 14454/UN37.2/LT/2018 tanggal 16 November 2018 perihal Izin Penelitian dan rekomendasi penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor 070/8723/04.5/2018 tanggal 21 November 2018 dengan ini Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah menyambut baik dan menyetujui Izin Penelitian dari :

Nama	:	**Ahmad Slamet Riyadi**
NIM	:	**0402516007**
Prodi	:	**Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam - S2**
Judul	:	Keefektifan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMA
Tempat	:	SMA Negeri 13 Semarang
Waktu	:	21 November 2018 – 15 Januari 2018

Sehubungan dengan hal tersebut, kami minta perhatian Saudara hal-hal sebagai berikut :

1. Agar yang bersangkutan segera berkoordinasi dengan Kepala SMA Negeri 13 Semarang.
2. Selama melaksanakan penelitian agar tidak mengganggu proses belajar mengajar dan membebani kepada sekolah;
3. Apabila telah selesai segera menyerahkan laporan hasil penelitian kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROVINSI JAWA TENGAH
Plt.Sekretaris

PEMERINTAH PROVINSI DISDIKBUD JAWA TENGAH

SULISTYO,SPd,M.M.
Pembina Tk.I
NIP. 19650812 198903 1 015

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah sebagai laporan;
2. Kepala Bidang Pembinaan SMA Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala SMA Negeri 13 Semarang;
4. Pertinggal.

LAMPIRAN C- 6

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438, 3541487 Faksimile 024-3549560 Laman http ://dpmptsp.jatengprov.go.id Surat Elektronik dpmptsp@jatengprov.go.id

REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR : 070/8723/04.5/2018

Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian ;
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 72 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah ;
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 18 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Provinsi Jawa Tengah.

Memperhatikan : Surat Wakil Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Semarang Nomor : 14453/UN37.2/LT/2018 Tanggal 7 April 2018 Hal : Izin Penelitian

Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : AHMAD SLAMET RIYADI
2. Alamat : Desa Plosorejo RT 004 RW 001 Kecamatan Banjarejo Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

a. Judul Proposal : KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA
b. Tempat / Lokasi : SMA Negeri 13 Semarang
c. Bidang Penelitian : Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang
d. Waktu Penelitian : 21 November 2018 sampai 15 Januari 2018
e. Penanggung Jawab : Dr. Siti Alimah S.Pd., M.Pd
f. Status Penelitian : Baru
g. Anggota Peneliti : -
h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Semarang

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah;
d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 21 November 2018

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH

PRASETYO ARIBOWO

LAMPIRAN C- 7

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438, 3541487 Faksimile 024-3549560 Laman http ://dpmptsp.jatengprov.go.id Surat Elektronik dpmptsp@jatengprov.go.id

Semarang, 21 November 2018

Nomor : 070/11083/2018
Sifat : Biasa
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Dinas Pendidikan dan
Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah
Di Semarang

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/8723/04.5/2018 Tanggal 21 November 2018 atas nama AHMAD SLAMET RIYADI dengan judul proposal KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN
PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
PROVINSI JAWA TENGAH

Dr. PRASETYO ARIBOWO, SH, Msoc, SC.
Pembina Utama Madya
NIP.19611115 198603 1 010

Tembusan :
1. Gubernur Jawa Tengah;
2. Sekertaris Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi Jawa Tengah;
4. Wakil Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Semarang;
5. Sdr. AHMAD SLAMET RIYADI.

YAYASAN NURIL – HUDA
Akte Notaris : SRI SUHARNI, SH No. 04, 12 Juni 2002
MADRASAH ALIYAH NURIL HUDA
TERAKREDITASI B
Alamat : Jl. Madukoro No. 8 Tarub, Tawangharjo ✉ 58191
☎ 08122507652 Email : nurilhuda_tarub@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 371-C/SK/MA NH/III/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Nuril Huda Tarub Tawangharjo Grobogan menerangkan bahwa :

Nama	: AHAMAD SLAMET RIYADI, S.Pd.
NIM	: 0402516007
Alamat	: Desa Plosorejo RT 04 RW 01 Kec. Banjarejo Kab. Blora

Telah melaksanakan uji coba soal penelitian di MA Nuril Huda Tawangharjo Grobogan untuk memenuhi tugas penyusunan Tesis yang berjudul "EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKATIF, KOLABORATIF, BERFIKIR KRITIS DAN KREATIF SISWA SMA".

Demikian surat ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terimakasih.

Tawangharjo, 26 Maret 2019

Mengetahui,
Kepala MA Nuril Huda

M. NUR TAROM, M.S.I.
NIP. 197605132006041012

LAMPIRAN C- 9

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 13 SEMARANG
Jl. Rowosemanding, Mijen, Kota Semarang ✉ 50215 ☎ (024) 7711024 Fax 76672807
Email : kaseksma13@yahoo.com, Website : http://sma13smg.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070/399/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 13 Semarang menerangkan bahwa :

Nama	:	Ahmad Slamet Riyadi
NPM	:	0402516007
Program Studi	:	Pendidikan IPA (Pendidikan Biologi S2) Pascasarjana
Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Semarang (UNNES)

Telah melakukan Observasi (penelitian) di SMA Negeri 13 Semarang untuk keperluan pembuatan Tesis pada :

Waktu	:	27 Oktober 2018 s.d. 06 April 2019
Judul Skripsi	:	**"Keefektifan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikatif, Kolaboratif, Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa SMA".**

Demikian surat keterangan ini buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 20 Juni 2019
Kepala Sekolah

Dra. Endah Dyah Wardani, M.Pd.
NIP. 19650617 198903 2 010

LAMPIRAN C- 10

YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM Hj. KHOIRIYAH

MA. NURUSSALAM

Akte Notaris No. 91 Tanggal 28 November 2014

Jl. Pring Mas No. 17 RT. 02 RW. 08 Wonosari Ngaliyan Semarang 50186

Telp. (024) 8664957

SURAT KETERANGAN

Nomor : 154/MA.NS/V/2019

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Drs. Ahmad Sukron
Alamat	: Perum Kandri Pesona Asri G 1 / IV Gunungpati Semarang
Jabatan	: Kepala MA. Nurussalam
Sekretariat	: Jl. Pring Mas No. 17 Wonosari Km.13 Ngaliyan Semarang
Telp	: (024) 8664957

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Ahmad Slamet Riyadi
NIM	: 0402516007
Fakultas	: Pendidikan IPA Pascasarjana (Biologi)

Telah mengadakan penelitian di MA Nurussalam mulai bulan Oktober 2018 – April 2019.

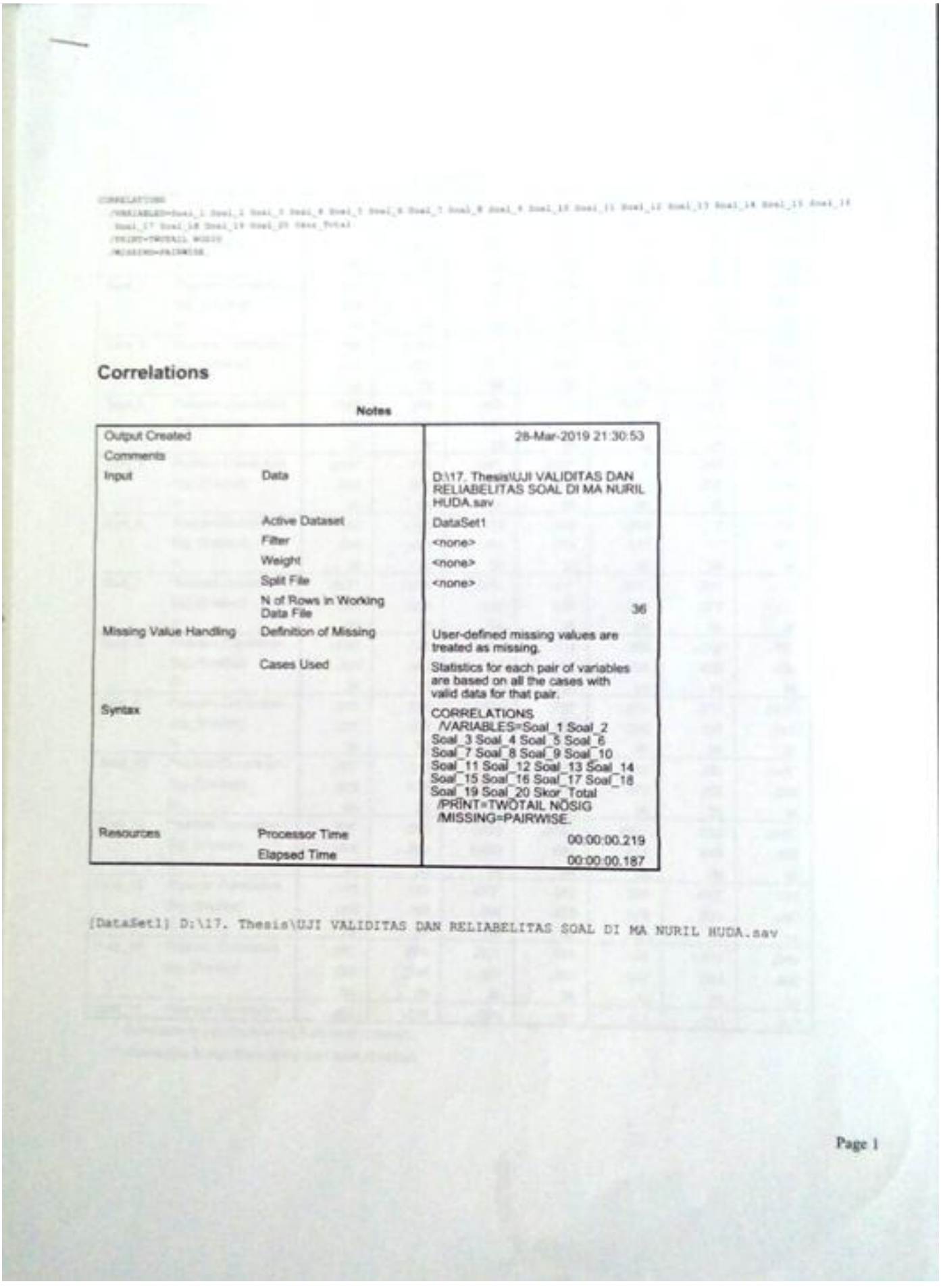
Demikin surat ini diberikan agar yang bersangkutan dapat melaksanakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 13 Mei 2019

Kepala MA. Nurussalam

Drs. Ahmad Sukron

LAMPIRAN C- 11



CORRELATIONS
/VARIABLES=Soal_1 Soal_2 Soal_3 Soal_4 Soal_5 Soal_6 Soal_7 Soal_8 Soal_9 Soal_10 Soal_11 Soal_12 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_16 Soal_17 Soal_18 Soal_19 Soal_20 Skor_Total
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlations

Notes

Output Created		28-Mar-2019 21:30:53
Comments		
Input	Data	D:\17. Thesis\UJI VALIDITAS DAN RELIABELITAS SOAL DI MA NURIL HUDA.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	36
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each pair of variables are based on all the cases with valid data for that pair.
Syntax		CORRELATIONS /VARIABLES=Soal_1 Soal_2 Soal_3 Soal_4 Soal_5 Soal_6 Soal_7 Soal_8 Soal_9 Soal_10 Soal_11 Soal_12 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_16 Soal_17 Soal_18 Soal_19 Soal_20 Skor_Total /PRINT=TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.
Resources	Processor Time	00:00:00.219
	Elapsed Time	00:00:00.187

[DataSet1] D:\17. Thesis\UJI VALIDITAS DAN RELIABELITAS SOAL DI MA NURIL HUDA.sav

Correlations

		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7
Soal_1	Pearson Correlation	1	.035	.408*	.758**	.816**	-.082	.462**
	Sig. (2-tailed)		.838	.013	.000	.000	.636	.005
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_2	Pearson Correlation	.035	1	-.194	.285	.193	-.315	.036
	Sig. (2-tailed)	.838		.257	.093	.260	.061	.835
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_3	Pearson Correlation	.408*	-.194	1	.348*	.499**	.270	-.074
	Sig. (2-tailed)	.013	.257		.037	.002	.111	.669
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_4	Pearson Correlation	.758**	.285	.348*	1	.873**	-.049	.391*
	Sig. (2-tailed)	.000	.093	.037		.000	.774	.019
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_5	Pearson Correlation	.816**	.193	.499**	.873**	1	-.040	.405*
	Sig. (2-tailed)	.000	.260	.002	.000		.817	.014
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_6	Pearson Correlation	-.082	-.315	.270	-.049	-.040	1	-.304
	Sig. (2-tailed)	.636	.061	.111	.774	.817		.072
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_7	Pearson Correlation	.462**	.036	-.074	.391*	.405*	-.304	1
	Sig. (2-tailed)	.005	.835	.669	.019	.014	.072	
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_8	Pearson Correlation	-.037	.129	-.272	.014	.065	-.082	.355*
	Sig. (2-tailed)	.830	.453	.108	.935	.708	.636	.034
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_9	Pearson Correlation	.206	.136	-.321	.253	.216	-.273	.663**
	Sig. (2-tailed)	.227	.430	.056	.137	.205	.107	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_10	Pearson Correlation	.402*	.110	-.148	.325	.305	-.236	.848**
	Sig. (2-tailed)	.015	.521	.390	.053	.071	.165	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_11	Pearson Correlation	.376*	.310	.000	.570**	.499**	.033	.638**
	Sig. (2-tailed)	.024	.066	1.000	.000	.002	.848	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_12	Pearson Correlation	-.140	.185	-.450**	-.142	-.298	-.422*	.181
	Sig. (2-tailed)	.415	.280	.006	.410	.078	.010	.290
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_13	Pearson Correlation	.051	.055	-.031	.184	.144	-.177	.289
	Sig. (2-tailed)	.769	.748	.857	.283	.402	.303	.088
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_14	Pearson Correlation	-.081	.246	-.239	.058	.089	-.131	.317

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14
Soal_1	Pearson Correlation	-.037	.206	.402*	.376*	-.140	.051	-.081
	Sig. (2-tailed)	.830	.227	.015	.024	.415	.769	.637
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_2	Pearson Correlation	.129	.136	.110	.310	.185	.055	.246
	Sig. (2-tailed)	.453	.430	.521	.066	.280	.748	.149
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_3	Pearson Correlation	-.272	-.321	-.148	.000	-.450**	-.031	-.239
	Sig. (2-tailed)	.108	.056	.390	1.000	.006	.857	.160
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_4	Pearson Correlation	.014	.253	.325	.570**	-.142	.184	.058
	Sig. (2-tailed)	.935	.137	.053	.000	.410	.283	.739
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_5	Pearson Correlation	.065	.216	.305	.499**	-.298	.144	.089
	Sig. (2-tailed)	.708	.205	.071	.002	.078	.402	.605
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_6	Pearson Correlation	-.082	-.273	-.236	.033	-.422*	-.177	-.131
	Sig. (2-tailed)	.636	.107	.165	.848	.010	.303	.445
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_7	Pearson Correlation	.355*	.663**	.848**	.638**	.181	.289	.317
	Sig. (2-tailed)	.034	.000	.000	.000	.290	.088	.060
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_8	Pearson Correlation	1	.238	.308	.125	.058	.277	.548**
	Sig. (2-tailed)		.162	.067	.467	.735	.103	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_9	Pearson Correlation	.238	1	.690**	.569**	.090	.239	.537**
	Sig. (2-tailed)	.162		.000	.000	.602	.160	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_10	Pearson Correlation	.308	.690**	1	.762**	.097	.302	.334*
	Sig. (2-tailed)	.067	.000		.000	.573	.073	.047
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_11	Pearson Correlation	.125	.569**	.762**	1	-.047	.263	.253
	Sig. (2-tailed)	.467	.000	.000		.784	.121	.136
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_12	Pearson Correlation	.058	.090	.097	-.047	1	.348*	.116
	Sig. (2-tailed)	.735	.602	.573	.784		.037	.500
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_13	Pearson Correlation	.277	.239	.302	.263	.348*	1	.085
	Sig. (2-tailed)	.103	.160	.073	.121	.037		.622
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_14	Pearson Correlation	.548**	.537**	.334*	.253	.116	.085	1

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Soal_15	Soal_16	Soal_17	Soal_18	Soal_19	Soal_20	Skor_Total
Soal_1	Pearson Correlation	,159	-,137	,371*	,573**	-,260	,147	,534**
	Sig. (2-tailed)	,356	,427	,026	,000	,125	,393	,001
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_2	Pearson Correlation	,369*	-,010	,111	,114	-,082	,287	,365*
	Sig. (2-tailed)	,027	,952	,521	,509	,633	,090	,028
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_3	Pearson Correlation	-,036	-,143	-,178	,126	-,159	,168	,035
	Sig. (2-tailed)	,833	,404	,300	,463	,353	,326	,841
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_4	Pearson Correlation	,326	-,054	,326	,515**	-,316	,241	,657**
	Sig. (2-tailed)	,053	,753	,053	,001	,061	,157	,000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_5	Pearson Correlation	,393*	-,161	,314	,446**	-,346*	,329	,636**
	Sig. (2-tailed)	,018	,347	,063	,006	,039	,050	,000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_6	Pearson Correlation	-,291	-,014	-,159	-,084	-,237	-,280	-,224
	Sig. (2-tailed)	,085	,934	,355	,626	,164	,098	,190
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_7	Pearson Correlation	,425**	-,323	,570**	,636**	-,254	,322	,769**
	Sig. (2-tailed)	,010	,054	,000	,000	,135	,055	,000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_8	Pearson Correlation	,489**	-,306	,381*	,221	-,156	,061	,438**
	Sig. (2-tailed)	,002	,070	,022	,194	,363	,723	,008
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_9	Pearson Correlation	,374*	-,209	,560**	,422*	-,305	,283	,654**
	Sig. (2-tailed)	,025	,221	,000	,010	,071	,095	,000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_10	Pearson Correlation	,292	-,415*	,529**	,752**	-,226	,367*	,747**
	Sig. (2-tailed)	,084	,012	,001	,000	,185	,028	,000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_11	Pearson Correlation	,322	-,251	,469**	,697**	-,317	,347*	,768**
	Sig. (2-tailed)	,056	,140	,004	,000	,060	,038	,000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_12	Pearson Correlation	,042	,143	,135	-,024	,098	-,108	,128
	Sig. (2-tailed)	,809	,404	,431	,889	,568	,531	,455
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_13	Pearson Correlation	,161	-,221	,104	,169	,008	,052	,414*
	Sig. (2-tailed)	,348	,195	,546	,325	,963	,763	,012
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_14	Pearson Correlation	,693**	-,159	,434**	,234	-,419*	,261	,541**

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Soal_1	Soal_2	Soal_3	Soal_4	Soal_5	Soal_6	Soal_7
Soal_14	Sig. (2-tailed)	.637	.149	.160	.739	.605	.445	.060
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_15	Pearson Correlation	.159	.369*	-.036	.326	.393*	-.291	.425**
	Sig. (2-tailed)	.356	.027	.833	.053	.018	.085	.010
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_16	Pearson Correlation	-.137	-.010	-.143	-.054	-.161	-.014	-.323
	Sig. (2-tailed)	.427	.952	.404	.753	.347	.934	.054
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_17	Pearson Correlation	.371*	.111	-.178	.326	.314	-.159	.570**
	Sig. (2-tailed)	.026	.521	.300	.053	.063	.355	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_18	Pearson Correlation	.573**	.114	.126	.515**	.446**	-.084	.636**
	Sig. (2-tailed)	.000	.509	.463	.001	.006	.626	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_19	Pearson Correlation	-.260	-.082	-.159	-.316	-.346*	-.237	-.254
	Sig. (2-tailed)	.125	.633	.353	.061	.039	.164	.135
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_20	Pearson Correlation	.147	.287	.168	.241	.329	-.280	.322
	Sig. (2-tailed)	.393	.090	.326	.157	.050	.098	.055
	N	36	36	36	36	36	36	36
Skor_Total	Pearson Correlation	.534**	.365*	.035	.657**	.636**	-.224	.769**
	Sig. (2-tailed)	.001	.028	.841	.000	.000	.190	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Soal_8	Soal_9	Soal_10	Soal_11	Soal_12	Soal_13	Soal_14
Soal_14	Sig. (2-tailed)	.001	.001	.047	.136	.500	.622	
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_15	Pearson Correlation	.489**	.374*	.292	.322	.042	.161	.693**
	Sig. (2-tailed)	.002	.025	.084	.056	.809	.348	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_16	Pearson Correlation	-.306	-.209	-.415*	-.251	.143	-.221	-.159
	Sig. (2-tailed)	.070	.221	.012	.140	.404	.195	.354
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_17	Pearson Correlation	.381*	.560**	.529**	.469**	.135	.104	.434**
	Sig. (2-tailed)	.022	.000	.001	.004	.431	.546	.008
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_18	Pearson Correlation	.221	.422*	.752**	.697**	-.024	.169	.234
	Sig. (2-tailed)	.194	.010	.000	.000	.889	.325	.170
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_19	Pearson Correlation	-.156	-.305	-.226	-.317	.098	.008	-.419*
	Sig. (2-tailed)	.363	.071	.185	.060	.568	.963	.011
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_20	Pearson Correlation	.061	.283	.367*	.347*	-.108	.052	.261
	Sig. (2-tailed)	.723	.095	.028	.038	.531	.763	.124
	N	36	36	36	36	36	36	36
Skor_Total	Pearson Correlation	.438**	.654**	.747**	.768**	.128	.414*	.541**
	Sig. (2-tailed)	.008	.000	.000	.000	.455	.012	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Soal_15	Soal_16	Soal_17	Soal_18	Soal_19	Soal_20	Skor_Total
Soal_14	Sig. (2-tailed)	.000	.354	.008	.170	.011	.124	.001
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_15	Pearson Correlation	1	-.232	.422*	.305	-.260	.253	.637**
	Sig. (2-tailed)		.173	.010	.070	.126	.137	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_16	Pearson Correlation	-.232	1	-.169	-.409*	.357*	-.172	-.219
	Sig. (2-tailed)	.173		.325	.013	.033	.317	.199
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_17	Pearson Correlation	.422*	-.169	1	.484**	-.053	.089	.694**
	Sig. (2-tailed)	.010	.325		.003	.759	.607	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_18	Pearson Correlation	.305	-.409*	.484**	1	-.354*	.262	.687**
	Sig. (2-tailed)	.070	.013	.003		.034	.123	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_19	Pearson Correlation	-.260	.357*	-.053	-.354*	1	-.206	-.281
	Sig. (2-tailed)	.126	.033	.759	.034		.228	.097
	N	36	36	36	36	36	36	36
Soal_20	Pearson Correlation	.253	-.172	.089	.262	-.206	1	.440**
	Sig. (2-tailed)	.137	.317	.607	.123	.228		.007
	N	36	36	36	36	36	36	36
Skor_Total	Pearson Correlation	.637**	-.219	.694**	.687**	-.281	.440**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.199	.000	.000	.097	.007	
	N	36	36	36	36	36	36	36

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=Soal_04 Soal_05 Soal_07 Soal_08 Soal_09 Soal_10 Soal_11 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_17 Soal_18 Soal_20
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
  /MODEL=ALPHA
  /SUMMARY=TOTAL.
```

Reliability

Notes

Output Created		03-Apr-2019 13:46:33
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	36
	Matrix Input	
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data for all variables in the procedure.
Syntax		RELIABILITY /VARIABLES=Soal_04 Soal_05 Soal_07 Soal_08 Soal_09 Soal_10 Soal_11 Soal_13 Soal_14 Soal_15 Soal_17 Soal_18 Soal_20 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /SUMMARY=TOTAL.
Resources	Processor Time	00:00:00.015
	Elapsed Time	00:00:00.031

[DataSet0]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	36	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	36	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.874	13

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal_04	38.69	44.675	.503	.867
Soal_05	38.75	44.193	.500	.867
Soal_07	38.61	41.730	.772	.853
Soal_08	38.97	44.885	.409	.873
Soal_09	38.89	40.730	.664	.858
Soal_10	38.58	41.850	.761	.854
Soal_11	38.39	43.902	.714	.859
Soal_13	39.50	45.914	.279	.881
Soal_14	39.61	42.816	.508	.868
Soal_15	39.03	43.399	.592	.863
Soal_17	38.94	41.540	.608	.861
Soal_18	38.44	43.797	.656	.860
Soal_20	39.25	45.450	.353	.876

LAMPIRAN C-13

UJI COBA SOAL DI KELAS XI IPA MA NURIL HUDA TARUB TAWANGHARJO GROBOGAN

No	Siswa	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12	Soal 13	Soal 14	Soal 15	Soal 16	Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Skor Total
1	S_01	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	2	4	71
2	S_02	3	3	4	3	4	2	4	2	4	4	4	3	2	2	3	2	4	4	3	3	63
3	S_03	2	2	3	2	2	3	2	3	1	2	2	4	4	2	3	4	2	2	4	2	51
4	S_04	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3	4	3	4	4	3	2	68
5	S_05	3	1	4	4	4	4	3	1	4	3	4	3	3	2	2	4	3	4	2	3	61
6	S_06	3	4	2	4	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	73
7	S_07	3	3	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4	2	2	66
8	S_08	3	4	3	4	3	4	2	2	2	3	4	3	2	1	2	4	3	4	4	1	58
9	S_09	2	3	2	3	2	2	4	2	4	4	4	4	1	3	4	4	3	4	4	4	63
10	S_10	3	3	1	4	3	2	4	3	4	4	4	4	3	1	2	4	4	4	4	2	63
11	S_11	3	2	4	3	3	4	4	2	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	64
12	S_12	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	1	4	4	4	4	4	1	2	68
13	S_13	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	74
14	S_14	3	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	3	4	70
15	S_15	3	1	3	3	4	4	4	4	3	4	4	1	2	2	3	3	4	4	4	3	63
16	S_16	2	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	4	4	3	2	63
17	S_17	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	1	4	4	2	4	69
18	S_18	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	2	68
19	S_19	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	2	3	3	4	2	4	4	3	3	67
20	S_20	3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	3	4	4	2	2	68
21	S_21	2	3	1	2	2	3	4	3	4	4	4	4	2	2	2	4	3	2	4	3	58
22	S_22	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	71
23	S_23	3	2	3	3	3	4	2	2	3	2	2	3	1	2	2	4	3	2	4	2	52
24	S_24	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	2	3	2	3	4	1	2	4	3	58
25	S_25	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	3	72
26	S_26	3	2	4	3	3	4	4	3	2	4	4	4	4	1	2	3	2	4	4	2	62

27	S_27	2	4	2	2	2	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	4	2	4	63
28	S_28	2	4	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	2	65
29	S_29	3	3	3	3	3	1	4	2	2	4	3	4	2	1	2	3	2	4	4	3	56
30	S_30	2	1	4	2	2	4	2	4	1	2	2	2	1	2	2	3	1	3	4	2	46
31	S_31	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	2	3	2	1	4	1	4	63
32	S_32	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	71
33	S_33	2	4	2	2	2	2	2	3	2	1	2	4	2	2	3	4	2	2	4	2	49
34	S_34	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	70
35	S_35	3	4	4	4	4	4	2	2	1	3	4	2	1	1	2	3	2	4	3	4	57
36	S_36	3	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	3	3	1	4	3	4	4	4	3	67
RATA-RATA		2.75	3.06	3.00	3.44	3.39	3.08	3.53	3.17	3.25	3.56	3.75	3.22	2.64	2.53	3.11	3.14	3.19	3.69	3.25	2.89	
TK		0.69	0.76	0.75	0.86	0.85	0.77	0.88	0.79	0.81	0.89	0.94	0.81	0.66	0.63	0.78	0.78	0.80	0.92	0.81	0.72	
KRITERIA		Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	

Tabel. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran	Kriteria
TK = 0,00	Terlalu Sukar
0,00 ≤ TK < 0,30	Sukar
0,30 ≤ TK < 0,70	Sedang
0,70 ≤ TK < 1,00	Mudah
TK = 1,00	Terlalu Mudah

Sumber : Arikunto (2015:225)

LAMPIRAN C-14

UJI COBA SOAL DI KELAS XI IPA MA NURIL HUDA TARUB TAWANGHARJO GROBOGAN

No	Siswa	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10	Soal 11	Soal 12	Soal 13	Soal 14	Soal 15	Soal 16	Soal 17	Soal 18	Soal 19	Soal 20	Skor Total
13	S_13	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	74
6	S_06	3	4	2	4	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	73
25	S_25	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	3	72
1	S_01	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	2	4	71
22	S_22	3	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	71
32	S_32	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	71
14	S_14	3	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	3	4	70
34	S_34	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	70
17	S_17	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	1	4	4	2	4	69
4	S_04	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3	4	3	4	4	3	2	68
Rata - rata Atas		3.00	3.50	3.30	4.00	4.00	2.50	4.00	3.80	3.80	4.00	4.00	3.30	3.10	3.20	3.70	3.10	3.80	4.00	3.20	3.60	
5	S_05	3	1	4	4	4	4	3	1	4	3	4	3	3	2	2	4	3	4	2	3	61
8	S_08	3	4	3	4	3	4	2	2	2	3	4	3	2	1	2	4	3	4	4	1	58
21	S_21	2	3	1	2	2	3	4	3	4	4	4	4	2	2	2	4	3	2	4	3	58
24	S_24	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	2	3	2	3	4	1	2	4	3	58
35	S_35	3	4	4	4	4	4	2	2	1	3	4	2	1	1	2	3	2	4	3	4	57
29	S_29	3	3	3	3	3	1	4	2	2	4	3	4	2	1	2	3	2	4	4	3	56
23	S_23	3	2	3	3	3	4	2	2	3	2	2	3	1	2	2	4	3	2	4	2	52
3	S_03	2	2	3	2	2	3	2	3	1	2	2	4	4	2	3	4	2	2	4	2	51
33	S_33	2	4	2	2	2	2	2	3	2	1	2	4	2	2	3	4	2	2	4	2	49
30	S_30	2	1	4	2	2	4	2	4	1	2	2	2	1	2	2	3	1	3	4	2	46
Rata - rata Bawah		2.50	2.80	3.10	3.00	2.90	3.30	2.50	2.40	2.20	2.60	3.10	3.10	2.10	1.70	2.30	3.70	2.20	2.90	3.70	2.50	
DP		0.13	0.18	0.05	0.25	0.28	-0.20	0.38	0.35	0.40	0.35	0.23	0.05	0.25	0.38	0.35	-0.15	0.40	0.28	-0.13	0.28	

Kriteria	Jelek	Jelek	Sangat Jelek	Cukup	Cukup	Sangat Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Sangat Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Sangat Jelek	Cukup	Cukup	Sangat Jelek	Cukup	

Tabel. Klasifikasi daya pembeda setiap soal

Nilai daya pembeda	Kriteria
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat Baik
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
DP ≤ 0,00	Sangat Jelek, Jangan dipakai

UJI VALIDITAS, RELIABELITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA SOAL

UJI VALIDITAS				UJI RELIABELITAS	UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL			DAYA PEMBEDA SOAL				KETERANGAN
No Soal	t Hitung	t Tabel	Kriteria		RATA-RATA	TK	KRITERIA	Rata - rata Atas	Rata - rata Bawah	DP	Kriteria	
1	0.534	0.329	Valid	0.874	2.75	0.69	Sedang	3.00	2.50	0.13	Jelek	Dibuang
2	0.365	0.329	Valid		3.06	0.76	Mudah	3.50	2.80	0.18	Jelek	Dibuang
3	0.035	0.329	Tidak Valid		3.00	0.75	Mudah	3.30	3.10	0.05	Sangat Jelek	Dibuang
4	0.657	0.329	Valid		3.44	0.86	Mudah	4.00	3.00	0.25	Cukup	Dipakai
5	0.636	0.329	Valid		3.39	0.85	Mudah	4.00	2.90	0.28	Cukup	Dipakai
6	-0.224	0.329	Tidak Valid		3.08	0.77	Mudah	2.50	3.30	-0.20	Sangat Jelek	Dibuang
7	0.769	0.329	Valid		3.53	0.88	Mudah	4.00	2.50	0.38	Cukup	Dipakai
8	0.438	0.329	Valid		3.17	0.79	Mudah	3.80	2.40	0.35	Cukup	Dipakai
9	0.654	0.329	Valid		3.25	0.81	Mudah	3.80	2.20	0.40	Cukup	Dipakai
10	0.747	0.329	Valid		3.56	0.89	Mudah	4.00	2.60	0.35	Cukup	Dipakai
11	0.768	0.329	Valid		3.75	0.94	Mudah	4.00	3.10	0.23	Cukup	Dipakai
12	0.128	0.329	Tidak Valid		3.22	0.81	Mudah	3.30	3.10	0.05	Sangat Jelek	Dibuang
13	0.414	0.329	Valid		2.64	0.66	Sedang	3.10	2.10	0.25	Cukup	Dipakai
14	0.541	0.329	Valid		2.53	0.63	Sedang	3.20	1.70	0.38	Cukup	Dipakai
15	0.637	0.329	Valid		3.11	0.78	Mudah	3.70	2.30	0.35	Cukup	Dipakai
16	-0.219	0.329	Tidak Valid		3.14	0.78	Mudah	3.10	3.70	-0.15	Sangat Jelek	Dibuang
17	0.694	0.329	Valid		3.19	0.80	Mudah	3.80	2.20	0.40	Cukup	Dipakai
18	0.687	0.329	Valid		3.69	0.92	Mudah	4.00	2.90	0.28	Cukup	Dipakai

19	-0.281	0.329	Tidak Valid		3.25	0.81	Mudah	3.20	3.70	-0.13	Sangat Jelek	Dibuang
20	0.44	0.329	Valid		2.89	0.72	Mudah	3.60	2.50	0.28	Cukup	Dipakai

DOKUMENTASI PENELITIAN IMPLEMENTASI *PROJECT BASED LEARNING* DI KELAS X IPA 2 SMA NEGERI 13 SEMARANG

Menentukan pertanyaan mendasar

Menentukan pertanyaan mendasar

Mendesain perencanaan proyek

Mendesain perencanaan proyek

Menyusun jadwal

Menyusun jadwal

Memonitor siswa dan kemajuan proyek

Memonitor siswa dan kemajuan proyek

Menguji hasil

Menguji hasil

Mengevaluasi pengalaman

Mengevaluasi pengalaman

DOKUMENTASI PENELITIAN IMPLEMENTASI *PROJECT BASED LEARNING* DI KELAS X IPA MA NURUSSALAM SEMARANG

Menentukan pertanyaan mendasar

Menentukan pertanyaan mendasar

Mendesain perencanaan proyek

Mendesain perencanaan proyek

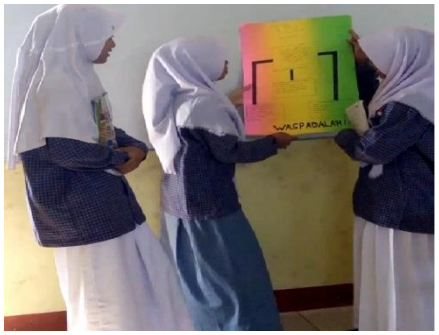
Menyusun jadwal

Menyusun jadwal

Memonitor siswa dan kemajuan proyek

Memonitor siswa dan kemajuan proyek

Menguji hasil



Menguji hasil

Mengevaluasi pengalaman

Mengevaluasi pengalaman

S-03

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama Responden : ANNA CHOIRIYAH
Kelas : XI IPA 1 / 03.
Sekolah : MA NURIL HUDA

1. Bakteri gram negative banyak yang menyebabkan penyakit karena bakteri gram negative selalu bersifat patogen dan juga toksin (racun) bagi inangnya. 2

2. Iya, cara mengenalinya adalah jika bakteri tersebut dapat memberi DNA ke bakteri lain berarti bakteri tersebut jantan. dan jika bakteri tersebut menerima DNA dari bakteri lain berarti bakteri tersebut betina. 2

3. Ciri khas bakteri halofilik adalah : 3
   - Mikroorganisme
   - hidup berkoloni
   - Uniseluler
   - berdinding sel

4. Arif mengalami Tipes karena terinfeksi bakteri salmonella Thypi. Bakteri tersebut masuk bersama makanan yang dikonsumsi dan sudah terkontaminasi oleh bakteri tersebut, lalu bakteri tersebut berkembang biak di alat-alat pencernaan dan menyebabkan gejala-gejala Tipes tersebut. 2

5. Bakterioklorofil adalah bakteri yang mempunyai pigmen hijau (klorofil)
   Bakteriopurpurin adalah bakteri yang mempunyai pigmen ungu, merah dan kuning. 2

6. Bakteri metanogen mendapat makanan dengan cara membusukkan sisa-sisa MH (Makhluk hidup) yang sudah mati. Lalu dari situ dibuat hingga menghasilkan gas metan sebagai energinya. 3

7. Cara menghindari TBC :
   a. Tidak memakai alat makan yang sama dengan penderita TBC
   b. Menjaga jarak dengan penderita TBC 2
   c. Istirahat teratur
   d. Memakai Masker
   e. Memblasakan makan makanan yang sehat.

8. Gambar tersebut adalah bakteri nitrosomonas. Termasuk bakteri aerobik (membutuhkan O_2). caranya mendapat energi dengan memecah amoniak menjadi nitrit. Setelah itu ia mendapat energi untuk hidupnya 3

9. Bakteri Berklorofil : bakteri hijau dan bakteri ungu. 1
   Contoh :
   Proses mendapat makanannya : bakteri mendapat energi dari cahaya matahari.

10. Bakteri gram positif. Penggolongan bakteri berdasarkan struktur protein dan polisakarida yang terkandung didalam dinding sel. Warna tersebut bisa timbul pada bakteri karena adanya polisakarida yg terkandung didalam dinding sel. 2

11. Sterilisasi adalah proses pensterilan <pembersihan> terhadap sesuatu. Cara sterilisasi alat, salah satunya dapat dilakukan dengan merebus alat tersebut pada suhu 170℃ selama 2 jam. Cara sterilisasi makanan adalah dengan memasukannya kedalam uap panas bersuhu 100°C. 2

12. Bakteri heterotrof memperoleh makanan dari organisme yang sudah mati lalu ia uraikan. 4

13. Cara menghindarkan diri dari penyakit yang diakibatkan oleh bakteri :
a. makan makanan yang bersih dan sehat.
b. senantiasa menjaga kebersihan diri dan lingkungan. 4
c. menghindari tempat-tempat yang kotor.
d. selalu cuci tangan ~~dengan~~ atau memakai antiseptik.

14. Pembelahan biner dilakukan dengan cara membelah bagian tubuhnya seperti yang dilakukan Amoeba. 2

15. Benar, transformasi merupakan salah satu perkembangbiakan secara seksual. Contoh : Streptococcus pneumonia. 3

16. Ciri-ciri bakteri termofil ekstrem :
- dapat hidup disituasi ekstrim. Seperti daerah yang sangat panas atau sangat dingin. 4
- dapat hidup di daerah dg kadar metan tinggi.

17. Gambar tersebut menunjukkan proses donor DNA pada bakteri. 2

18. Tranduksi adalah perpindahan materi genetik dengan bantuan bakteriofag atau virus yang menginfeksi. 2

19. Kapsul adalah lapisan terluar sel
Kromosom adalah salah satu unit sel yang berada dibawah plasma & berisi klorofil 4

20. Caranya adalah dengan mengecat tembok rumah tsb. Sehingga bakteri tidak dapat tumbuh ditembok. dan rumah tetap terlihat bagus. 2

S. 11

LEMBAR JAWABAN SISWA

Nama Responden : Mia Ailin Y. — Abs. 1A
Kelas : XI IPA 1
Sekolah : MA MIFTAHUL HUDA TAWANGHARJO

Kita tdk dpt mengetahui secara langsung

2 (2) "Dikatakan bakteri jantan jika dapat memberi DNA dan dikatakan bakteri betina dapat menerima DNA.

(4) Ciri khas bakteri halofilik
- Mpy dinding sel
- besar bentuk sel
4 - tidak mempunyai membran

(5) bakteri oklorofil → bakteri yang mengandung pigmen hijau
3 bakteriopurpurin → bakteri yang mengandung pigmen ungu, merah.

(6) Cara bakteri metanogen memperoleh makanan. Dengan membusukkan makanan tsb lalu akan
4 menghasilkan gas. biasanya tjd di sawah².

(7) Tindakan agar terhindar dari penyakit TBC
4 - Tidak menggunakan alat makan bersamaan dengan si penderita.
- Menghindari batuk & bersin si penderita.
- Membiasakan hidup sehat.
- Istirahat cukup.

(9) • Arif mengalami sakit Tipus.
• penyebab
- disebabkan oleh bakteri
3 - kurang istirahat.
- pola makan tdk teratur.
• penyakit itu bisa tjd melalui lewat makanan dan udara yg dihirup.

(8) Bakteri nitrosomonas termasuk bakteri aerobic (yang membutuhkan oksigen).
2 proses bakteri memperoleh makanan → memecah amoniak mjd nitrit, dan hasil tsb menghasilkan energi yg dimanfaatkan bakteri

(13) tindakan agar terhindar dari bahaya penyakit yang diakibatkan oleh bakteri
2 - Menjaga kebersihan badan
- Menjaga kebersihan keluarga
- Menghindari orang yg terkena bakteri

(12) Bakteri heterotrof memperoleh makanan dengan cara:
3 menguraikan organisme yg sudah mati / bahan organiknya.

(11) Sterilisasi adalah pemusnahan mikroorganisme.
4 proses sterilisasi alat dg memanaskan ke dlm oven dg suhu 170°–180°c slm 2 jam.
sterilisasi makanan dg memanaskan ke uap air panas dg suhu 100°c slm 1 jam.

(14) dilakukan dg cara membelah tubuhnya. Spt yang dilakukan amoeba.
3

1

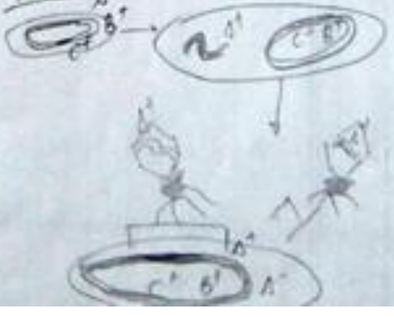
(15) Ya perkembangbiakan scr seksual melalui 3 cara yaitu konjugasi, transformasi
3 dan Transduksi

Proses.

(16) Ciri khas bakteri termofil ekstrem !
- Dapat bertahan hidup di lingkungan yang sangat panas.
3 - tdk mempunyai peptidoglikan.

(18) Transduksi → perpindahan materi genetik dari bakteri satu ke bakteri lain dg bantuan
4 bakteriofag / virus menginfeksi bakteri.

Proses.



(19) Kapsul → lapisan luar yang mengelilingi dinding sel berfungsi untuk menjaga sel agar tdk kekeringan
3

kromosom → lapisan dibawah membran plasma yang berisi klorofil ∠ pigmen fotosintetik lain'a.

(20) Tindakan agar rumah anda tdk mudah ditumbuhi CyanoBacteria ∠ tdk mudah lapuk.
- Menggunakan cat dinding waterproof
3 - Membuka jendela secara teratur
- Memasang / menggunakan genteng kaca.

(1) bakteri gram negatif berbahaya dr pd bakteri gram positif. krn bakteri gram negatif lebih resisten thd antibiotik krn hal ini disebkan membran luar pd dinding sel
3 bakteri gram mampu melindungi diri dr pertahanan inang.

(9) Mayoritas bakteri tdk berklorofil yang mpy klorofil contoh: bakteri hijau & bakteri ungu.
4 Bakteri dpt mpy makanan dg menggunakan energi yg berasal dr cahaya matahari / fotosintesis.

(10) - Bakteri diwarnai dg kristal cina kemudian timbul warna pd dinding sel'a adl bakteri gram positif
1 - Bakteri gram merp penggolongan bakteri berdasar struktur protein & polisakarida.

(17) yg aga paparkan adl konjugasi adl perpindahan materi genetik dr satu bakteri ke bakteri lain melalui jembatan sitoplasma.
3

Lampiran. 5

PEDOMAN OBSERVASI KETERAMPILAN KOMUNIKATIF SISWA

Nama siswa : NADHIA WAHYU APRILIA
Nama sekolah : SMAN 13 SEMARANG
Mata pelajaran : BIOLOGI
Bahan kajian/konsep : BAKTERI
Kelas/Semester : X MIPA 1 / 1
Hari/Tanggal : .....
Kelas/ Kelompok : X MIPA 2/

Petunjuk pengisisan :
Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak
Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak
Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak
Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak
Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator	Deskriptor		Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Mempresentasikan tugasnya dengan baik	1	Siswa melakukan presentasi dengan baik dan sopan	✓		
		2	Tidak membuat gaduh dalam diskusi kelas	✓		3
		3	Dapat memberikan kesempatan yang lain untuk berpendapat	✓		
2	Mengajukan pertanyaan	4	Siswa bertanya tentang bagian materi yang tidak ia pahami	✓		
		5	Siswa bertanya terkait apa yang diamati	✓		2
		6	Siswa mengungkapkan pertanyaan secara singkat, padat dan jelas		✓	
3	Menanggapi hasil presentasi kelompok lain	7	Menyimak presentasi yang dilakukan oleh teman pada kelompok lain	✓		
		8	Memberikan tanggapan atas presentasi teman pada kelompok lain	✓		3
		9	Mencatat setiap hasil presentasi	✓		
4	Melakukan diskusi	10	Berdiskusi sesuai kelompok yang telah disepakati	✓		
		11	Siswa aktif berdiskusi bersama kelompoknya	✓		3
		12	Siswa menghargai ide/saran/pendapat temannya	✓		
5	Bekerjasama dalam kelompok	13	Siswa memiliki rasa tanggung jawab dalam berkerjasama	✓		
		14	Siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya	✓		3
		15	Siswa menyelesaikan tugas dari kelompoknya tepat waktu	✓		
6	Mengambil kesimpulan	16	Siswa berani mengambil kesimpulan atas diskusi	✓		
		17	Siswa menyimpulkan dengan kata-kata runtut		✓	1
		18	Isi kesimpulan mudah dipahami oleh audiens		✓	
Jumlah indikator yang dicapai						15
Skor maksimal indikator						18
Nilai						83,3
Kategori						Sangat Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\textit{jumlah indikator yang dicapai}}{\textit{jumlah indikator}} \times 100\ \%$$

Tabel Tafsiran Persentase Lembar Observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Lampiran. 6

PEDOMAN OBSERVASI KETERAMPILAN KOLABORATIF SISWA

Nama siswa : NADHIA WAHYU APRILIA
Nama sekolah : SMAN 15 TEMBILAHAN
Mata pelajaran : BIOLOGI
Bahan kajian/konsep : BAKTERI
Kelas/Semester : X MIPA 1 / 1
Hari/Tanggal : .....
Kelas/ Kelompok : X MIPA 1

Petunjuk pengisisan :
Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak
Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak
Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak
Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak
Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator		Deskriptor	Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Berkontribusi terhadap kelompok	1	Siswa berada dalam kelompok saat diskusi berlangsung	✓		
		2	Setiap siswa memiliki tugas dalam kelompok	✓		3
		3	Siswa dapat memberikan saran atau masukan saat diskusi	✓		
2	Bersikap saling membantu sesama anggota kelompok	4	Siswa mau memberikan dorongan dan dorongan kepada siswa lain yang tidak aktif didalam kelompoknya		✓	
		5	Siswa menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum jelas	✓		2
		6	Bersama – sama dalam menyelesaikan tugas kelompok	✓		
3	Bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota	7	Menyampaikan tanggapan terhadap terhadap pendapat yang disampaikan teman	✓		
		8	Tidak memaksakan pendapat kepada teman sekelompok	✓		3
		9	Siswa bersemangat dan berpartisipasi dalam menyamakan pendapat	✓		
4	Dapat menghormati perbedaan individu	10	Bersikap toleransi terhadap teman yang berbeda suku, ras, agama dan budaya	✓		
		11	Menghargai perbedaan strata sosial	✓		3
		12	Menghargai teman yang berbeda pendapat	✓		
5	Bertanggung jawab	13	Siswa membantu teman sekelompoknya dalam menyelesaikan tugasnya		✓	
		14	Siswa mencari jawaban dari permasalahan yang dihadapi	✓		2
		15	Bertanggung jawab atas setiap jawaban yang dikemukakan	✓		
6	Menyelesaikan tugasnya tepat waktu	16	Memanfaatkan waktu diskusi sebaik – baiknya	✓		
		17	Menyelesaikan tugas pribadi siswa sebelum didiskusikan	✓		3
		18	Menyampaikan kesimpulan diskusi pada waktu yang telah ditentukan	✓		
Jumlah indikator yang dicapai						16
Skor maksimal indikator						18
Nilai						88,9
Kategori						Sangat Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\textit{jumlah indikator yang dicapai}}{\textit{jumlah indikator}} \times 100\ \%$$

Tabel Tafsiran Persentase Lembar Observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Lampiran. 9

PEDOMAN OBSERVASI KETERAMPILAN KREATIF SISWA

Nama siswa : NADHIA WANYU APRILIA
Nama sekolah : SMAN 14 SEMARANG
Mata pelajaran : BIOLOGI
Bahan kajian/konsep : GAMETI
Kelas/Semester : X MIPA 2 / 1
Hari/Tanggal : .....
Kelas/ Kelompok : X MIPA 2

Petunjuk pengisisan :
Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak
Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak
Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak
Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak
Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator		Deskriptor	Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Lancar (*fluency*)	1	Siswa lancar dalam menjelaskan konsep yang tepat	✓		
		2	Siswa lancar dalam menjawab pertanyaan	✓		3
		3	Diskusi siswa berjalan lancar	✓		
2	Luwes (*flexibility*)	4	Dapat memunculkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi		✓	
		5	Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda	✓		1
		6	Dapat mencari banyak alternatif dalam mencari solusi permasalahan		✓	
3	Asli (*originalty*)	7	Mampu menciptakan hal/ungkapan yang baru dan unik		✓	
		8	Memikirkan cara yang tidak lazim dalam memecahkan masalah		✓	1
		9	Mempunyai kemauan keras untuk menyelesaikan tugas	✓		
4	Elaboratif (*elaboration*)	10	Menanggapi pertanyaan secara bergairah, aktif dan bersemangat dalam menyelesaikan tugas-tugas	✓		
		11	Senang mencari cara yang menarik dalam belajar	✓		3
		12	Berani menerima dan menjalankan tugas berat	✓		
5	Berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*)	13	Dapat menganalogikan suatu konsep terhadap sesuatu yang mudah dipahami	✓		
		14	Dapat mengemas kata-kata dengan bahasa lugas dan baik		✓	2
		15	Dapat berpikir secara luas dalam menanggapi sebuah masalah	✓		
6	Evaluatif (*evaluation*)	16	Dapat mencari kekurangan dalam sesuatu hal/masalah yang dihadapi	✓		
		17	Dapat memberikan umpan balik dan membuat rencana tindakan		✓	2
		18	Dapat menyelesaikan sebuah masalah yang dihadapi	✓		
Jumlah indikator yang dicapai						12
Skor maksimal indikator						18
Nilai						66,7
Kategori						Tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\textit{jumlah indikator yang dicapai}}{\textit{jumlah indikator}} \times 100\ \%$$

Tabel Tafsiran Persentase Lembar Observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Lampiran. 5

PEDOMAN OBSERVASI KETERAMPILAN KOMUNIKATIF SISWA

Nama siswa : M. Zangri Alfan
Nama sekolah : MA. Nurussalam
Mata pelajaran : Biologi
Bahan kajian/konsep : Bakteri
Kelas/Semester : 10 IPA / Genap
Hari/Tanggal : .....
Kelas/ Kelompok : 10 IPA 1 (satu)

Petunjuk pengisisan :
Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak
Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak
Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak
Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak
Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator		Deskriptor	Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Mempresentasikan tugasnya dengan baik	1	Siswa melakukan presentasi dengan baik dan sopan	✓		
		2	Tidak membuat gaduh dalam diskusi kelas	✓		3
		3	Dapat memberikan kesempatan yang lain untuk berpendapat	✓		
2	Mengajukan pertanyaan	4	Siswa bertanya tentang bagian materi yang tidak ia pahami		✓	
		5	Siswa bertanya terkait apa yang diamati	✓		2
		6	Siswa mengungkapkan pertanyaan secara singkat, padat dan jelas	✓		
3	Menanggapi hasil presentasi kelompok lain	7	Menyimak presentasi yang dilakukan oleh teman pada kelompok lain	✓		
		8	Memberikan tanggapan atas presentasi teman pada kelompok lain	✓		3
		9	Mencatat setiap hasil presentasi	✓		
4	Melakukan diskusi	10	Berdiskusi sesuai kelompok yang telah disepakati	✓		
		11	Siswa aktif berdiskusi bersama kelompoknya	✓		3
		12	Siswa menghargai ide/saran/pendapat temannya	✓		
5	Bekerjasama dalam kelompok	13	Siswa memiliki rasa tanggung jawab dalam berkerjasama	✓		
		14	Siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya	✓		3
		15	Siswa menyelesaikan tugas dari kelompoknya tepat waktu	✓		
6	Mengambil kesimpulan	16	Siswa berani mengambil kesimpulan atas diskusi	✓		
		17	Siswa menyimpulkan dengan kata-kata runtut		✓	1
		18	Isi kesimpulan mudah dipahami oleh audiens		✓	
Jumlah indikator yang dicapai						15
Skor maksimal indikator						18
Nilai						83,3
Kategori					Sangat Tingg.	

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\textit{jumlah indikator yang dicapai}}{\textit{jumlah indikator}} \times 100\ \%$$

Tabel Tafsiran Persentase Lembar Observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Lampiran. 6

PEDOMAN OBSERVASI KETERAMPILAN KOLABORATIF SISWA

Nama siswa : M. Zahrul Alwan
Nama sekolah : .....
Mata pelajaran : .....
Bahan kajian/konsep : .....

Kelas/Semester : .....
Hari/Tanggal : .....
Kelas/ Kelompok : .....

Petunjuk pengisisan :
Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak
Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak
Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak
Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak
Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator		Deskriptor	Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Berkontribusi terhadap kelompok	1	Siswa berada dalam kelompok saat diskusi berlangsung	✓		
		2	Setiap siswa memiliki tugas dalam kelompok	✓		3
		3	Siswa dapat memberikan saran atau masukan saat diskusi	✓		
2	Bersikap saling membantu sesama anggota kelompok	4	Siswa mau memberikan dorongan dan dorongan kepada siswa lain yang tidak aktif didalam kelompoknya		✓	
		5	Siswa menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum jelas	✓		2
		6	Bersama – sama dalam menyelesaikan tugas kelompok	✓		
3	Bersikap fleksibel terhadap pendapat seluruh anggota	7	Menyampaikan tanggapan terhadap terhadap pendapat yang disampaikan teman	✓		
		8	Tidak memaksakan pendapat kepada teman sekelompok	✓		3
		9	Siswa bersemangat dan berpartisipasi dalam menyamakan pendapat	✓		
4	Dapat menghormati perbedaan individu	10	Bersikap toleransi terhadap teman yang berbeda suku, ras, agama dan budaya	✓		
		11	Menghargai perbedaan strata sosial	✓		2
		12	Menghargai teman yang berbeda pendapat		✓	
5	Bertanggung jawab	13	Siswa membantu teman sekelompoknya dalam menyelesaikan tugasnya	✓		
		14	Siswa mencari jawaban dari permasalahan yang dihadapi	✓		3
		15	Bertanggung jawab atas setiap jawaban yang dikemukakan	✓		
6	Menyelesaikan tugasnya tepat waktu	16	Memanfaatkan waktu diskusi sebaik – baiknya	✓		
		17	Menyelesaikan tugas pribadi siswa sebelum didiskusikan		✓	2
		18	Menyampaikan kesimpulan diskusi pada waktu yang telah ditentukan	✓		
Jumlah indikator yang dicapai						15
Skor maksimal indikator						18
Nilai						83,3
Kategori						Sangat tinggi

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\textit{jumlah indikator yang dicapai}}{\textit{jumlah indikator}} \times 100\ \%$$

Tabel Tafsiran Persentase Lembar Observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

Lampiran. 9

PEDOMAN OBSERVASI KETERAMPILAN KREATIF SISWA

Nama siswa : [illegible]
Nama sekolah : .....
Mata pelajaran : .....
Bahan kajian/konsep : .....

Kelas/Semester : .....
Hari/Tanggal : .....
Kelas/ Kelompok : .....

Petunjuk pengisisan :
Berilah tanda ceklis pada kolom penilaian yang sesuai dengan pengamatan yang tampak
Skor 0 jika tidak ada deskriptor yang tampak
Skor 1 jika hanya 1 deskriptor yang tampak
Skor 2 jika hanya 2 deskriptor yang tampak
Skor 3 jika hanya 3 deskriptor yang tampak

No	Indikator		Deskriptor	Tampak		Skor
				Ya	Tidak	
1	Lancar (*fluency*)	1	Siswa lancar dalam menjelaskan konsep yang tepat		✓	
		2	Siswa lancar dalam menjawab pertanyaan	✓		2
		3	Diskusi siswa berjalan lancar	✓		
2	Luwes (*flexibility*)	4	Dapat memunculkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi		✓	
		5	Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda	✓		2
		6	Dapat mencari banyak alternatif dalam mencari solusi permasalahan	✓		
3	Asli (*originalty*)	7	Mampu menciptakan hal/ungkapan yang baru dan unik		✓	
		8	Memikirkan cara yang tidak lazim dalam memecahkan masalah	✓		2
		9	Mempunyai kemauan keras untuk menyelesaikan tugas	✓		
4	Elaboratif (*elaboration*)	10	Menanggapi pertanyaan secara bergairah, aktif dan bersemangat dalam menyelesaikan tugas-tugas	✓		
		11	Senang mencari cara yang menarik dalam belajar		✓	2
		12	Berani menerima dan menjalankan tugas berat	✓		
5	Berfikir metafora (*Metaphorical Thinking*)	13	Dapat menganalogikan suatu konsep terhadap sesuatu yang mudah dipahami	✓		
		14	Dapat mengemas kata-kata dengan bahasa lugas dan baik	✓		2
		15	Dapat berpikir secara luas dalam menanggapi sebuah masalah		✓	
6	Evaluatif (*evaluation*)	16	Dapat mencari kekurangan dalam sesuatu hal/masalah yang dihadapi	✓		
		17	Dapat memberikan umpan balik dan membuat rencana tindakan		✓	2
		18	Dapat menyelesaikan sebuah masalah yang dihadapi	✓		
Jumlah indikator yang dicapai						12
Skor maksimal indikator						18
Nilai						66.6
Kategori					Tinggi	

Rumus mencari skor akhir observasi keterampilan komunikatif:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\textit{jumlah indikator yang dicapai}}{\textit{jumlah indikator}} \times 100\ \%$$

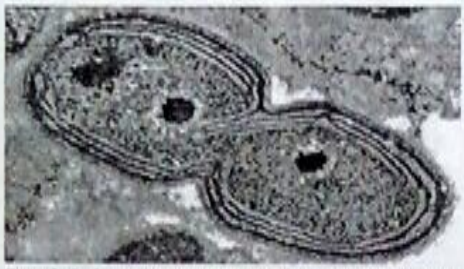
Tabel Tafsiran Persentase Lembar Observasi keterampilan komunikatif, kolaboratif dan kreatif.

Persentase (%)	Kategori
80-100	Sangat tinggi
66-79	Tinggi
56-65	Sedang
40-55	Rendah
0-39	Sangat rendah

SOAL BERPIKIR KRITIS

Nama siswa : FASTABIQUL KHUSNA
Nama sekolah : SMA N 13 SEMARANG
Mata pelajaran : BIOLOGI
Kelas/Semester : X MIPA 2 / 1 (satu)
Hari/Tanggal : 70
Materi : Cara hidup dan pertahanan bakteri

1. Perhatikan gambar di bawah!



Setelah kamu mengamati gambar di atas, gambar bakteri apakah yang dapat kamu simpulkan? Termasuk bakteri apakah dia? dan bagaimana cara dia mendapatkan energi untuk kebutuhan hidupnya?

2. Berdasarkan informasi, mayoritas bakteri tidak berklorofil. Meskipun demikian ada beberapa bakteri yang memiliki klorofi. Sebutkan beberapa contohnya! Dan bagaimana prosesnya bakteri tersebut dapat memperoleh makanan!
3. Jika suatu bakteri diwarnai dengan tinta cina kemudian timbul warna pada dinding selnya. Bakteri tersebut tergolong bakteri gram positif ataukah negatif? Bakteri gram merupakan penggolongan bakteri berdasarkan apa? Kenapa bisa timbul warna pada bakteri tersebut?
4. Apa yang kamu ketahui tentang sterilisasi? Bagaimana proses sterilisasi alat? Bagaimana sterilisasi makanan?
5. Bagaimana tindakanmu agar kamu terhindar dari bahaya penyakit yang diakibatkan oleh bakteri?

SELAMAT MENGERJAKAN

4. Sterilisasi
adalah proses yang bertujuan untuk menghilangkan jenis organisme hidup atau proses membebaskan suatu bahan / benda dari semua bentuk kehidupan.
a) Sterilisasi alat
Alat dicuci lalu diteringkan → dibungkus dengan kertas → tambah air di autocla sampai menutupi elemen pemanas → media dimasukan autoclaf untuk sterilisasi → autoclaf ditutupi dan dirapatkan → dinyalakan kompor & tutup rapat agar suhu naik → tunggu ± 45-60 menit → matikan kompor & tunggu sampai tekanan 0 mpa → dibuka tutup autoclaf & keluarkan alat 2 → dinginkan.
a) Sterilisasi makanan
- dapat dilakukan dengan uap air selama 1 jam dengan suhu 100 °C (3x)
- menggunakan autoclaf (sama dengan alat)

3. Tergantung pada munculnya warna. Jika berwarna biru / ungu menunjukkan (+), jika warna merah menunjukkan (-)

2 => Karena memiliki membran sitoplasma, zat iodin, dan zat lipodial.

2. Rhodobacter sphaeroides (bakteri ungu), Cyanobacteria (sianobakteria) bakteri biru hijau, ganggang biru-hijau (cyanophyceae), ganggang biru

4 Cara mendapatkan energi: melalui Fotosintesis dan mendapatkan sumber karbon dari CO_2 dan ada yang melalui konsumsi molekul organik.

1. Bakteri Nitrosomonas

2 adalah batang yang terdiri dari genus berbentuk chemoautotrophik

9. - menjaga kebersihan selalu.
- cuci tangan sesudah kegiatan apapun
-

2

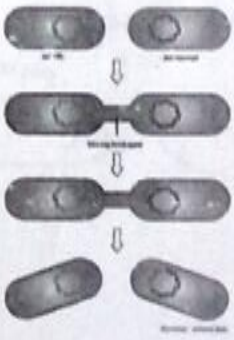
SOAL BERPIKIR KRITIS

Nama siswa : Nanda Puruaningsih
Nama sekolah : SMA N 1 Semarang
Mata pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X MIPA 2 / Semester 1
Hari/Tanggal : Jum'at, 07 Desember 2018
Materi : - Reproduksi , klasifikasi bakteri dan perannanya dalam kehidupan
- Cyanobacteria

95

1. Bakteri berkembang biak secara aseksual melalui 3 cara yang meliputi pertumbuhan tunas (bud), fragmentasi, dan pembelahan biner. Pada saat apakah pembelahan biner itu dilakukan dan bagaimana caranya?
2. Apakah benar transformasi merupakan salah satu perkembangbiakan bakteri secara seksual? Gambarkan bagaimana prosesnya dan berikan contoh bakterinya!
3. Jika kamu melihat gambar ini, apa yang bisa kamu paparkan?

Gambar tersebut merupakan reproduksi seksual dengan cara konjugasi



→ Sel bakteri Hfr bertemu dengan sel bakteri normal
→ Terbentuknya tabung konjugasi, lalu terjadi perpindahan DNA dari sel Hfr ke sel normal.
→ Terjadi rekombinasi DNA pada sel normal
→ Kedua sel bakteri berpindah.

4

4. Apa yang kamu ketahui tentang transduksi? Gambarkan bagaimana prosesnya!
5. Diantara sifat yang merugikan dari cyanobacteria adalah dapat tumbuh di tembok rumah dan batu, sehingga tembok dan batu akan mudah lapuk. Bagaimana tindakan anda agar rumah anda tidak mudah ditumbuhi cyanobacteria dan tidak mudah lapuk?

SELAMAT MENGERJAKAN

Jawab :

1. Pembelahan biner kalimnya terjadi bila kondisi lingkungan sekitar dalam kondisi menguntungkan. Pada saat pembelahan biner sel bakteri akan membelah menjadi 2 sel anak yang memiliki ukuran dan ciri khas yang serupa. Dalam proses ini akan terbentuk sebuah dinding lintas yang memisahkan kromosom pada 2 sel anak tersebut. Setelah terpisah, sel anak akan tumbuh dalam waktu 20 – 30 menit sel bakteri tersebut akan mengulangi pembelahan biner dan menghasilkan bakteri baru.

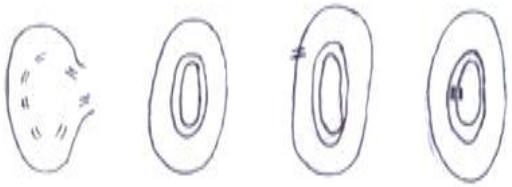
4

2. Iya, transformasi merupakan perkembangbiakan secara seksual bakteri.

Contoh bakteri yang bereproduksi dengan transformasi :

- Diplococcus pneumonia
- Bacillus
- Pseudomonas
- Streptococcus
- Neisseria

4



3.

4. Transduksi adalah materi genetik dari satu bakteri ke bakteri lain dengan bantuan bakteriofag atau virus menginfeksi bakteri

3

5. - yang berbahan kayu diberi pelumas.
   - sering dirawat
   - sering dibersihkan.
   - teratur dicat ulang.

4

Nama kelompok : 1. Alan Dito B. (03)
2. Amanda Putri (05)
3. Firlyn Purriana A. (15)
4. Laras Eka W. (23)
5. Nur Hidayah (32)
6. Septia Putri H (35)

Lampiran. 12

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Nama siswa	:.....	Nama proyek/produk	:.....
NIS	:.....	Alokasi waktu	:.....
Nama sekolah	:.....	Pembimbing	:.....
Mata pelajaran	:.....	Kelompok	:.....

A. JUDUL
Struktur / Bagian - Bagian Bakteri

B. ALAT DAN BAHAN
gunting
lem, bolpoin / sepidol
kertas buralo warna dan asturo

C. JADWAL/RENCANA PROYEK
Hari pertama diberi tugas : membeli bahan yang diperlukan dan menyiapkan alat yang dibutuhkan, hari kedua : kerja kelompok disekolah pulang sekolah Hari terakhir setelahnya dipresentasikan memper indah poster dan mempresentasikan poster tersebut

D. LANGKAH KERJA
1) Menyiapkan alat dan bahan
2) Mencari contoh gambar struktur bakteri
3) Menggambar bagian satu demi satu struktur bakteri lalu gunting
4) Tempelkan sesuai bagian** bakteri tersebut diasturo
5) Menulis judul dan menulis fungsi bagian** bakteri tersebut (peranan dlm bagian** bakteri).

E. HASIL PROYEK (PRODUK)
1. Apa hasil produk yang kalian buat? Poster tentang Struktur / Bagian** Bakteri
2. Bagaimana penjelasan tentang produk yang kalian buat ? penjelasannya tentang bagian** yang ada di bakteri dan fungsi / peranan (kegunaan) dalam bakteri.
3. Kesulitan apa yang kalian temui dalam pembuatan produk tersebut? Menentukan dengan tepat bagian** bakteri.
4. Apa manfaat produk kalian dalam pembelajaran biologi ? Dapat mengetahui struktur apa saja dlm bakteri dan mengetahui peranan / fungsi pada bakteri.

F. KESIMPULAN
Bakteri memiliki bagian** / struktur yang rumit dan dalam bagian** tersebut memiliki fungsi / peranan bagi bakteri tersebut.

SOAL BERPIKIR KRITIS

Nama siswa : Lailatul Muamanah
Nama sekolah : MA Nurussalam
Mata pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X IPA
Hari/Tanggal :
Materi : Cara hidup dan pertahanan bakteri

1. Perhatikan gambar di bawah!

Setelah kamu mengamati gambar di atas, gambar bakteri apakah yang dapat kamu simpulkan? Termasuk bakteri apakah dia? dan bagaimana cara dia mendapatkan energi untuk kebutuhan hidupnya?

2 bakteri escherichia coli memperoleh makanan langsung dari organisme lain spt manusia, hewan Cara mendapat energi untuk kebutuhan hidupnya dg mengurai sisa - sisa organisme menjadi senyawa organik dalam tanah. bakteri coli membantu pembusukan di usus tebal manusia berfungsi membentuk Vit K yg berperan dlm proses pembekuan darah

2. Berdasarkan informasi, mayoritas bakteri tidak berklorofil. Meskipun demikian ada beberapa bakteri yang memiliki klorofi. Sebutkan beberapa contohnya! Dan bagaimana prosesnya bakteri tersebut dapat memperoleh makanan!
3. Jika suatu bakteri diwarnai dengan tinta cina kemudian timbul warna pada dinding selnya. Bakteri tersebut tergolong bakteri gram positif ataukah negatif? Bakteri gram merupakan penggolongan bakteri berdasarkan apa? Kenapa bisa timbul warna pada bakteri tersebut?
4. Apa yang kamu ketahui tentang sterilisasi? Bagaimana proses sterilisasi alat? Bagaimana sterilisasi makanan?
5. Bagaimana tindakanmu agar kamu terhindar dari bahaya penyakit yang diakibatkan oleh bakteri?

SELAMAT MENGERJAKAN

1. Alga Biru (Cyanophyta)
- Bakteri Opurpurin (bakteri ungu)
- bakteri hijau (bakterioklorofil)

4 Bakteri menyintesis zat makanannya sendiri dg menggunakan sinar matahari sebagai sumber energinya.

4 5. Menjaga kebersihan seperti : mencuci tangan dengan sabun baik kebersihan lingkungan atau badan.

a. Sterilisasi : menetralkan

Sterilisasi alat : Membersihkan alat / pemusnahan / eliminasi semua mikroorganisme termasuk spora bakteri yg sangat resisten

Sterilisasi alat : pemanasan kering, radiasi, pemanasan dengan uap air dan pengaruh tekanan, pemanasan secara terputus-putus pembakaran langsung

Sterilisasi makanan :
- Membersihkan
- Mengering
- Memasak
- Sterilisasi dalam kemasan
- Sterilisasi Aseptis

4

3. Gram positif

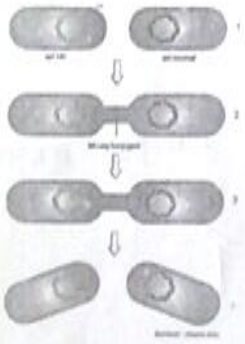
+ Timbul warna ungu karena sekitar 90 % dari dinding tersusun atas peptidoglikan sedangkan sisanya asam teikhoat

3

SOAL BERPIKIR KRITIS

Nama siswa : Maulidyah
Nama sekolah : MA. NurussAlam
Mata pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X "IPa" / Ganjil
Hari/Tanggal : 85
Materi : - Reproduksi , klasifikasi bakteri dan perannanya dalam kehidupan
- Cyanobacteria

1. Bakteri berkembang biak secara aseksual melalui 3 cara yang meliputi pertumbuhan tunas (bud), fragmentasi, dan pembelahan biner. Pada saat apakah pembelahan biner itu dilakukan dan bagaimana caranya?
2. Apakah benar transformasi merupakan salah satu perkembangbiakan bakteri secara seksual? Gambarkan bagaimana prosesnya dan berikan contoh bakterinya!
3. Jika kamu melihat gambar ini, apa yang bisa kamu paparkan?



4. Apa yang kamu ketahui tentang transduksi? Gambarkan bagaimana prosesnya!
5. Diantara sifat yang merugikan dari cyanobacteria adalah dapat tumbuh di tembok rumah dan batu, sehingga tembok dan batu akan mudah lapuk. Bagaimana tindakan anda agar rumah anda tidak mudah ditumbuhi cyanobacteria dan tidak mudah lapuk?

SELAMAT MENGERJAKAN

1. Pembelahan biner terjadi saat proses perkembang biakan yakni dengan melalcukan proses pembelahan diri secara langsung dengan cara setiap 1 sel akan membelah menjadi dua bagian yang sama persis. pada pembelahan ini juga dapat terjadi pada organisme yang hanya mempunyai sel tunggal.

3

2. Benar, Proses a yakni ketika bakteri memperoleh DNA dari lingkungan sekitar a, permukaan sel bakteri memiliki protein yang dapat mengenali DNA dari jenis yang masih berkerabat, kemudian mentransport DNA tersebut masuk ke dalam sel. Di dalam sel DNA asing tersebut menyatu dengan DNA inang a & menyebabkan perubahan pada struktur awal, perubahan struktur DNA ini akan menyebabkan perubahan sifat bakteri tersebut. contoh a bakteri antara lain adalah bakteri streptococcus. 4

3. gambar 1 : sel bakteri Hfr dengan sel bakteri normal
" 2 : terbentuk cabang konjugasi lalu terjadi perpindahan DNA
" 3. terjadi rekombinasi DNA pada sel normal
" 4. kedua sel bakteri berpindah 4

4. Peristiwa dimana bakteri memperoleh DNA dari bakteriofag yang menginfeksi a. Bakteriofag merupakan Virus yang menyerang bakteri. Virus ini akan menyerang dengan cara menyuntikkan materi genetik ke dalam sel bakteri. virus menyuntikkan DNA virus juga menyuntikkan DNA bakteri, yang diperoleh setelah virus tersebut berkembang dalam sel bakteri lain. 4

5. Pengobatan anti biotik
- Menyeimbangkan Periode fotosintesis / skema pencegahan.
- Nutrisi & sirkulasi
- Penghilangan secara manual 2

Lampiran. 12

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Nama siswa	: YULIAH	Nama proyek/produk	:
NIS	:	Alokasi waktu	:
Nama sekolah	: MA NURUSSALAM	Pembimbing	:
Mata pelajaran	: BIOLOGI	Kelompok	: II

A. JUDUL
SIFILIS (RAJA SINGA)

B. ALAT DAN BAHAN
kertas pelangi, penggaris, pensil, bolpoin, penghapus

C. JADWAL/RENCANA PROYEK
2 hari tgl 28-29 oktober

D. LANGKAH KERJA
1). Mengumpulkan alat & bahan
2). Menentukan judul / tema
3). menyusun langkah²
4) Menentukan isi
5) Menyimpulkan

E. HASIL PROYEK (PRODUK)
1. Apa hasil produk yang kalian buat?
kita dpt membuat poster
2. Bagaimana penjelasan tentang produk yang kalian buat ?
penyakit sifilis adalah penyakit yg disebabkan oleh Treponema pallidum
3. Kesulitan apa yang kalian temui dalam pembuatan produk tersebut?
menentukan cara mengobati penyakit tsb.
4. Apa manfaat produk kalian dalam pembelajaran biologi ?
kita dapat mengetahui penyakit yg disebutkan bakteri bentuk, penyebab dan cara menghindari penyakit

F. KESIMPULAN
Dari uraian itu disimpulkan bahwa lebih baik kita mencegah dari pada mengobati