



**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI**

**TESIS**

Oleh:

**Mellyatul Aini  
180220104005**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**



**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI**

**TESIS**

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan IPA (S2) dan mencapai gelar Magister Pendidikan**

Oleh:

**Mellyatul Aini  
NIM 180220104005**

Dosen Pembimbing Utama : Prof.Dr. Indrawati, M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Erlia Narulita, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, tesis ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak tercinta Markaban dan ibu tercinta Sri Mu'inah yang telah memberikan curahan kasih sayang serta limpahan do'a, yang senantiasa memberikan nasehat, dukungan moral, batin, dan materi sehingga saya bisa melangkah sampai sekarang ini;
2. Bapak dan ibu guru TK, SD, SMP, SMA, sampai Perguruan Tinggi jenjang Strata 1 dan Strata 2 yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
3. Almamater Program Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan

**MOTTO**

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

(Terjemahan Q.S Al-Baqarah: 286)<sup>1)</sup>

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”*

(Terjemahan Q.S Al-insyiroh: 6)<sup>2)</sup>



---

<sup>1) & 2)</sup> Departemen Agama RI Al-Hikmah. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mellyatul Aini

NIM : 180220104005

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*) untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pada Mata Kuliah Bioteknologi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juli 2020

Yang menyatakan



Mellyatul Aini

NIM. 180220104005

**TESIS**

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI**

Oleh:

Mellyatul Aini

NIM 180220104005

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D.

**PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 MAHASISWA PADA MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI**

**TESIS**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan IPA (S2) dan mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Mellyatul Aini  
NIM : 180220104005  
Jurusan : Magister Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan IPA  
Angkatan Tahun : 2018  
Daerah Asal : Jember  
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 05 November 1994

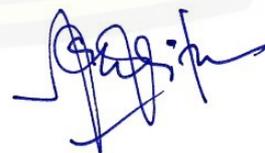
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Indrawati, M.Pd  
NIP. 195906101986012001



Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D  
NIP. 198007052006042004

PENGESAHAN

Tesis berjudul **“Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*) untuk Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pada Mata Kuliah Bioteknologi”** telah diuji dan disahkan pada:

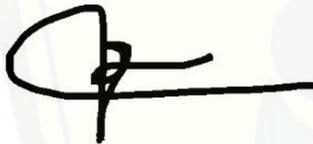
hari : Kamis

tanggal : 30 Juli 2020

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,



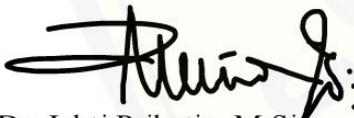
Prof. Dr. Indrawati, M.Pd  
NIP. 19590610198601 2 001

Sekretaris,



Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D  
NIP. 19800705200604 2 004

Anggota I,



Dr. Jekti Prihatin, M.Si.  
NIP. 19651009199103 2 001

Anggota II,



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si  
NIP. 19650713199003 1 002

Anggota III,



Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P  
NIP. 19730614200801 2 008

Mengesahkan  
Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd  
NIP. 19600612198702 1 001

## RINGKASAN

**Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature Review, Construct, Create, And Communicate*) Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Pada Mata Kuliah Bioteknologi;** Mellyatul Aini; 180210103005; 2020; 78 halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Siswa yang hidup pada abad 21 dituntut untuk menguasai keilmuan, berketerampilan metakognitif, berpikir kritis dan kreatif, serta dapat berkomunikasi dan berkolaborasi. Keterampilan abad 21 merupakan sebuah perkembangan yang diterima dengan baik dalam dunia pendidikan internasional, dimana perkembangan tersebut mengacu pada keterampilan kognitif, interpersonal, dan intrapersonal yang lebih tinggi. Keterampilan kognitif meliputi pengetahuan, berpikir kritis, dan kemampuan penyelesaian masalah yang kompleks. Keterampilan interpersonal terdiri atas keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Keterampilan intrapersonal terdiri atas belajar kompetensi dan pola pikir akademik. Untuk membiasakan dalam menerapkan keterampilan abad 21 dikehidupan sehari-hari, dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yaitu model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*). Model pembelajaran ILC3 memiliki lima tahapan, yaitu tahap *Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*. Tujuan penelitian pengembangan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi sebagai berikut: a) mendeskripsikan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang valid untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi, b) mendeskripsikan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang praktis untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi, dan c) mendeskripsikan model pembelajaran ILC3 (*Identify,*

*Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*), yaitu mengembangkan model pembelajaran ILC3 dengan unsur-unsur STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada mahasiswa jenjang S1. Produk yang dihasilkan yaitu model pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Penelitian pengembangan produk menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahap yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develope*) dan penyebaran (*disseminate*). Hasil penelitian diukur berdasarkan aspek valid, efektif dan praktis. Kevalidan model pembelajaran ILC3 diukur menggunakan validasi oleh validator.

Adapun hasil validasi model ILC3. rerata validasi pada panduan model pembelajaran, perangkat model pembelajaran dan materi keseluruhan dengan kategori sangat valid. Kepraktisan model pembelajaran ILC3 dapat didapatkan dari data kuantitatif dan kualitatif berupa hasil pengisian lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh observer serta respon dosen dan mahasiswa terhadap model pembelajaran ILC3. Rerata keseluruhan uji keterlaksanaan pada uji kelompok besar sebesar 95,24% dengan kategori sangat praktis. Rerata respon dosen pada uji kelompok besar sebesar 93,65% dengan kategori sangat baik. Pada uji kelompok besar memiliki rerata sebesar 92,05% dengan kategori sangat baik. Efektivitas model pembelajaran ILC3 dilihat dari hasil belajar kognitif mahasiswa. Didapatkan nilai N-gain sebesar 0,9 dengan kategori tinggi pada pertemuan pertama, sedangkan pada pertemuan kedua didapatkan nilai N-gain sebesar 0,79 dengan kategori tinggi. Rerata hasil penilaian keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan komunikasi mahasiswa pada uji kelompok kecil dan uji kelompok besar berada pada kategori sangat baik.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*) Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 pada Mata Kuliah Bioteknologi”. Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelas Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, MPd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan izin untuk melakukan penelitian.
2. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, perhatian, pikiran, dan kesabaran membimbing dalam penulisan tesis ini.
3. Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D selaku dosen pengampu mata kuliah Bioteknologi yang telah memberikan izin sehingga penelitian dapat terlaksana dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, perhatian, pikiran, dan kesabaran membimbing dalam penulisan tesis ini.
4. Dr. Jekti Prihatin, M.Si. selaku Dosen Penguji Utama dan Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan masukan dan saran serta bimbingan dalam penulisan tesis ini.
5. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan masukan dan saran serta bimbingan dalam penulisan tesis ini

6. Dr. Supeno, S.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan selaku validator yang telah memberikan kritik dan saran dalam penelitian tesis ini;
7. Dr. Slamet Hariyadi, Wahyu Indra Duwi Fanata, S.P., M.Sc, Ph.D., Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., dan Kuswati, S.Pd., M.Si. selaku validator yang telah memberikan kritik dan saran dalam penelitian tesis ini;
8. Meliyana Aini S.Pd dan Aini Meitanti S.Pd selaku observer yang telah membantu dalam proses penelitian ini;
9. Markaban dan Sri Mu'inah selaku orang tua yang senantiasa memberikan doa dan kasih sayang serta dukungan moral dan materi;
10. Seluruh Dosen Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa;
11. Teman-teman Magister Pendidikan IPA Angkatan 2018, yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penulisan tesis ini;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2020

Penulis

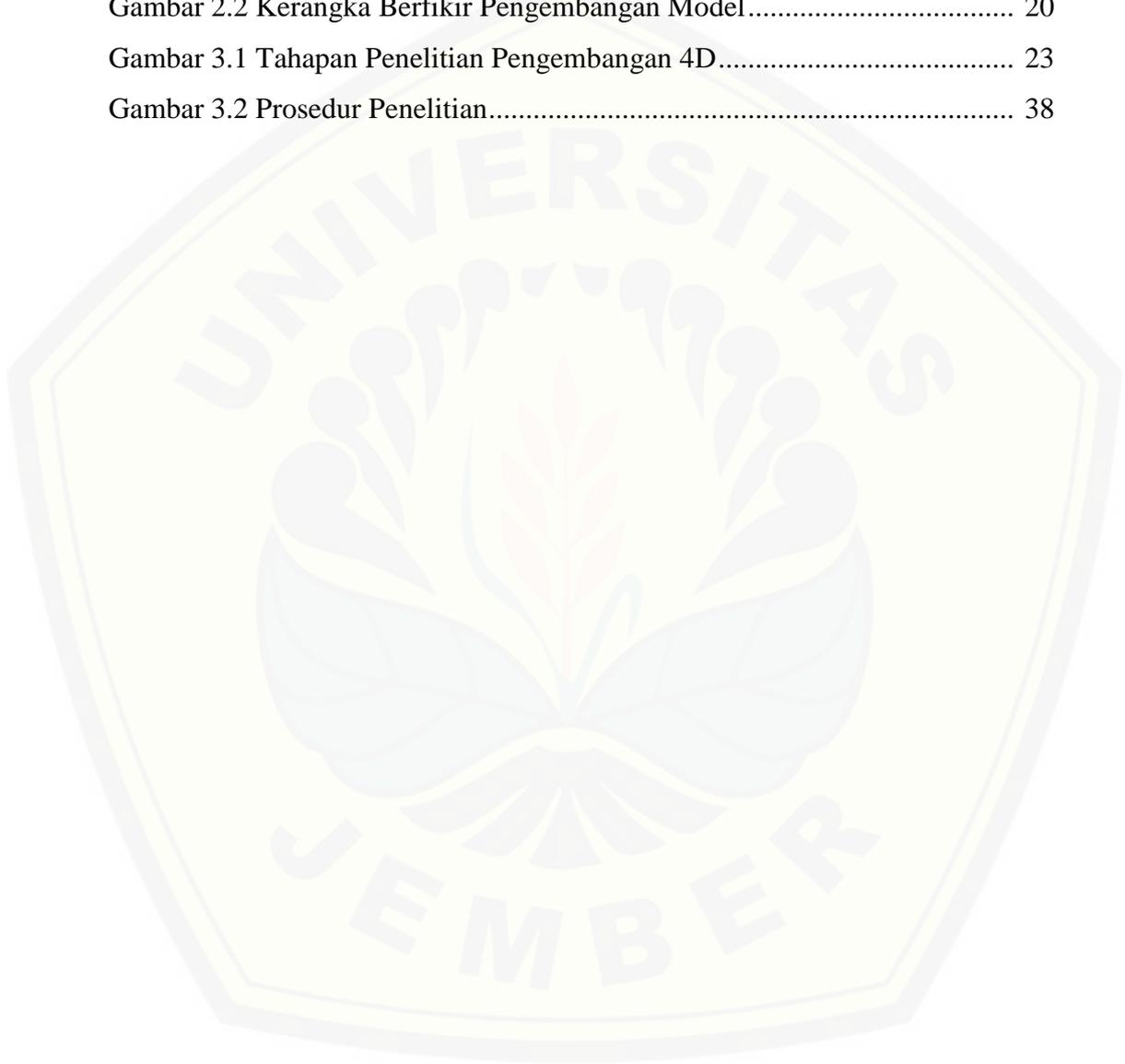
**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Pengertian STEM ( <i>Science Technology Engineering and Mathematics</i> ) .....	7
2.2 Model Pembelajaran EDP ( <i>Engineering Design Process</i> ) .....	9
2.3 Teori Belajar yang Mendukung Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 ( <i>Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate</i> ).....	12
2.4 Model Pembelajaran ILC3 ( <i>Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate</i> ).....	13
2.5 Keterampilan Abad 21 .....	17

2.6 Bioteknologi .....	19
2.7 Kerangka Berfikir .....	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	21
3.2 Subjek, Tempat dan Waktu Uji Pengembangan.....	21
3.3 Definisi Operasional.....	21
3.4 Desain Penelitian .....	22
3.4.1 <i>Define</i> (Tahap Pendefinisian).....	24
3.4.2 <i>Design</i> (Tahap Perencanaan).....	24
3.4.3 <i>Develop</i> (Tahap Pengembangan).....	26
3.4.4 <i>Disseminate</i> (Tahap Penyebaran).....	31
3.5 Identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penilaian.....	31
3.6 Teknik Perolehan Data .....	32
3.7 Metode Analisis Data .....	34
3.8 Prosedur Penelitian.....	38
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	39
4.1.1 Hasil Tahapan <i>Define</i> .....	39
4.1.2 Hasil Tahapan <i>Design</i> .....	40
4.1.3 Hasil Tahapan <i>Develop</i> .....	41
4.1.4 Hasil Tahapan <i>Disseminate</i> .....	52
4.2 Pembahasan.....	54
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

**DAFTAR GAMBAR**

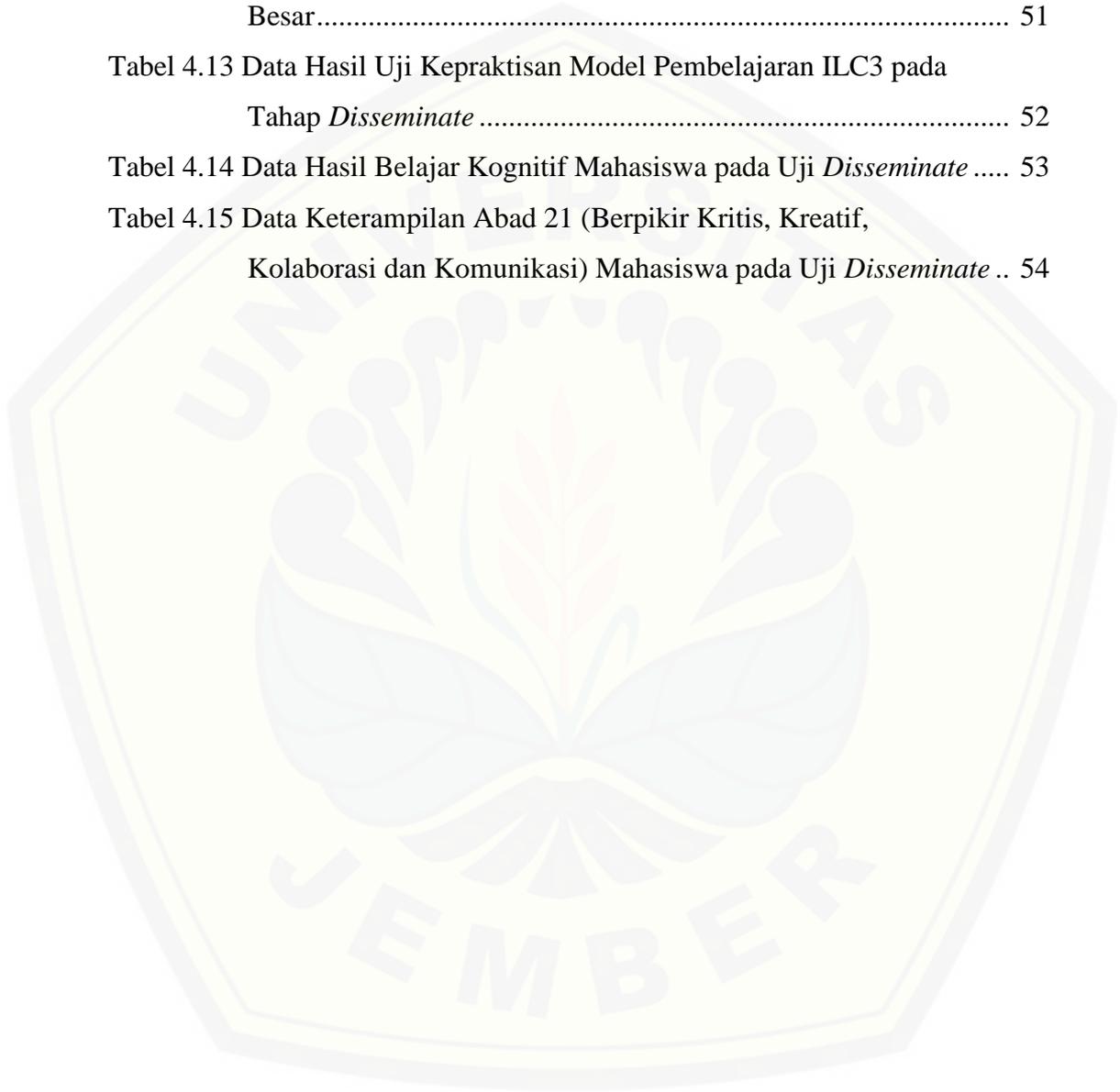
	Halaman
Gambar 2.1 Tujuh langkah model EDP .....	11
Gambar 2.2 Kerangka Berfikir Pengembangan Model.....	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian Pengembangan 4D.....	23
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	38



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Sintakmatik Model ILC3 .....	14
Tabel 2.2 Keterampilan Abad 21 .....	18
Tabel 3.1 Sintakmatik komplemensi Model Pembelajaran ILC3 .....	25
Tabel 3.2 Sintakmatik Model Pembelajaran ILC3.....	26
Tabel 3.3 Identifikasi variabel dan sumber data dalam penilaian pengembangan model pembelajaran ILC3.....	31
Tabel 3.4 Kategori Penilaian Validasi .....	34
Tabel 3.5 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran .....	35
Tabel 3.6 Kriteria Respon Dosen dan Mahasiswa terhadap Model ILC3.....	35
Tabel 3.7 Kategori Gain Skor .....	36
Tabel 3.8 Kriteria Tingkatan Keterampilan Berpikir Kritis, Kreatif, Komunikasi dan Kolaborasi .....	37
Tabel 4.1 Hasil Angket Kebutuhan.....	41
Tabel 4.2 Hasil Validasi Instrumen.....	42
Tabel 4.3 Hasil Data Kualitatif Berupa Kritik dan Saran .....	43
Tabel 4.4 Hasil Validasi Produk oleh Ahli .....	43
Tabel 4.5 Kritik dan Saran oleh Validator .....	46
Tabel 4.6 Data Hasil Uji Kepraktisan Model Pembelajaran ILC3 pada Uji Kelompok Kecil .....	48
Tabel 4.7 Kritik dan Saran oleh Dosen Terhadap Model ILC3 .....	48
Tabel 4.8 Data Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Uji Kelompok Kecil .....	49
Tabel 4.9 Data Keterampilan Abad 21 (Berpikir Kritis, Kreatif, Kolaborasi dan Komunikasi) Mahasiswa pada Uji Kelompok Kecil .....	49
Tabel 4.10 Data Hasil Uji Kepraktisan Model Pembelajaran ILC3 pada Uji Kelompok Besar .....	50

Tabel 4.11 Data Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Uji Kelompok Besar.....	51
Tabel 4.12 Data Keterampilan Abad 21 (Berpikir Kritis, Kreatif, Kolaborasi dan Komunikasi) Mahasiswa pada Uji Kelompok Besar.....	51
Tabel 4.13 Data Hasil Uji Kepraktisan Model Pembelajaran ILC3 pada Tahap <i>Disseminate</i> .....	52
Tabel 4.14 Data Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Uji <i>Disseminate</i> .....	53
Tabel 4.15 Data Keterampilan Abad 21 (Berpikir Kritis, Kreatif, Kolaborasi dan Komunikasi) Mahasiswa pada Uji <i>Disseminate</i> ..	54



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	81
B. Hasil Angket Dosen .....	82
C. Hasil Validasi Instrumen Model .....	86
D. Hasil Validasi Instrumen Perangkat.....	97
E. Hasil Validasi Instrumen Materi .....	108
F. Hasil Validasi Model .....	119
G. Silabus.....	133
H. Hasil Validasi RPS.....	135
I. Hasil Validasi RPP.....	147
J. RPP .....	165
K. Hasil Validasi THB.....	171
L. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis .....	181
M. Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif.....	185
N. Instrumen Keterampilan Kolaborasi .....	189
O. Instrumen Keterampilan Komunikasi .....	193
P. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Pertemuan 1 dan 2.....	196
Q. Hasil Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Pertemuan 1 dan 2 .....	216
R. Hasil Keterampilan 4C.....	223
S. Kisi-kisi Soal Pretest dan Posttest.....	255
T. Soal Pretest dan Posttest .....	259
U. Hasil Pretest dan Posttest .....	262
V. Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan .....	266
W. Hasil Validasi Materi .....	278
X. Materi Bioteknologi .....	280
Y. Hasil Respon Dosen .....	288
Z. Dokumentasi .....	290

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan abad 21 menurut Quieng (2015) adalah untuk membuat siswa kompeten dalam pengetahuan, melek huruf, berhitung, serta kemampuan dalam penggunaan teknologi. Siswa yang hidup pada abad 21 dituntut untuk menguasai keilmuan, berketerampilan metakognitif, berpikir kritis dan kreatif, serta dapat berkomunikasi dan berkolaborasi (Burkhardt, 2003; Greenstein, 2012; Griffin, 2012; Hakkinen, 2016; P21 Skills, 2013; *Partnership for 21st century skills*, 2015). Oleh karena itu, untuk menghadapi tuntutan abad 21, siswa dituntut memiliki kemampuan 4C, yaitu kemampuan berfikir kritis (*Critical thinking*), komunikasi (*Communication*), kolaborasi (*Collaboration*), dan kreatif (*Creative*) (Prihadi, 2017; Sugiyarti, 2018). Untuk membiasakan siswa menerapkan 4C dalam keseharian, dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang mampu mendorong terbentuknya 4C, salah satunya yaitu pembelajaran berbasis STEM (*Science Technology Engineering, and Mathematics*). STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang menggabungkan beberapa bidang keilmuan yaitu Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika.

Hasil penelitian oleh Siew (2017) mencatat 98% siswa mendapat manfaat dari kegiatan STEM, karena mereka dihadapkan pada situasi kehidupan nyata di mana ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan pengetahuan matematika diterapkan untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa kegiatan STEM berhasil menyediakan ruang bagi siswa untuk menerapkan pengetahuan ilmiah yang mereka miliki. Pembelajaran tersebut akan memberikan situasi belajar yang mendorong siswa dapat secara aktif mengeksplorasi pengalaman nyata dan mendesain solusi untuk masalah kehidupan nyata. Pembelajaran berbasis STEM tersebut, mendorong siswa untuk menghadapi kompleksitas yang ditimbulkan oleh masalah yang terjadi. Masalah-masalah ini menuntut mereka memiliki respon yang efektif terhadap tugas-tugas yang menantang, dan pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM dapat

dilakukan dengan berbagai strategi pembelajaran yang melibatkan proses menyelesaikan masalah.

Pembelajaran yang melibatkan proses penyelesaian masalah merupakan strategi pembelajaran aktif yang didasarkan pada teori konstruktivistik (Piaget, 1957; Vygotsky, 1978). Pembelajaran berbasis masalah dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*). Pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) adalah jenis model pembelajaran berbasis masalah, yang mengharuskan siswa untuk merancang beberapa solusi pada permasalahan yang mereka hadapi dan mereka dituntut untuk menemukan solusi yang tepat. Model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) memiliki tujuan, yaitu mendorong siswa untuk berfikir dan menghasilkan ide atau membuat produk inovatif berdasarkan pengetahuan yang ada. Tujuan tersebut sesuai dengan teori konstruktivistik yang menyatakan bahwa pengetahuan merupakan suatu bentuk hasil konstruksi atau penyusunan aktif individu itu sendiri (Irham, 2017; Sugiyono 2011).

Model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) memiliki beberapa kelemahan, yaitu kurangnya pemanfaatan sumber belajar dan fasilitas belajar (Petricia, 2013; Siew, 2015), serta pada proses menyelesaikan masalah menuntut lebih banyak waktu, karena siswa perlu melakukan beberapa upaya sebelum akhirnya menemukan sebuah penyelesaian yang memuaskan (Chun, 2017; Imam, 2013; Karen, 2014; Mahasneh, 2018; Paul, 2008). Model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) telah dimodifikasi dengan menghilangkan tahap “redesign” yang dikemukakan oleh *Massachusetts Departement of Education* (2006). Beberapa tahapan pada model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) yaitu *Identify the need or problem* (mengidentifikasi kebutuhan atau masalah), *Research the need or problem* (meneliti kebutuhan atau masalah), *Draw/sketc possible ideas/solutions for the problem* (menggambar sketsa solusi untuk masalah), *Select the best possible solution(s)* (memilih solusi terbaik), *Design and construct a prototype* (membuat prototipe), *Test and evaluate the solution(s)* (menguji dan mengevaluasi solusi), dan *Communicate the solution(s)* (mengkomunikasikan solusi).

Model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) pada penelitian ini dimodifikasi dengan menggabungkan beberapa tahapan dalam pembuatan prototipe menjadi lebih ringkas, serta menambahkan unsur *literature review* pada tahap mengumpulkan informasi, sehingga menjadi model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*). Menurut Faryadi (2018), kegiatan pencarian literatur (*literature review*) merupakan kegiatan yang perlu dilakukan dalam proses menyelesaikan masalah. Pencarian literatur akan menghasilkan bahan-bahan atau teori-teori yang relevan dengan penyelidikan masalah. Penambahan unsur *literature review* akan menutup kelemahan model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) dalam hal kurangnya pemanfaatan sumber belajar. Modifikasi ini akan membuat siswa dapat bekerja dengan praktis dan menghasilkan prototipe dengan memanfaatkan waktu yang disediakan.

Model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) dapat digunakan pada materi-materi yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari, salah satunya yaitu bioteknologi. Konsep yang berkaitan dengan bioteknologi ini sulit dipelajari, karena sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, sehingga menjadikan bioteknologi sebagai salah satu disiplin ilmu yang harus dikuasai oleh peserta didik. Bioteknologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang bersifat multidisipliner, aplikatif dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga memerlukan pemahaman terhadap konsep dasar dengan baik (Sicaker, 2015). Materi bioteknologi dapat dipelajari dengan menggunakan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*), yang dapat menanamkan keterampilan 4C pada siswa, karena model tersebut mengharuskan siswa untuk merancang beberapa solusi pada permasalahan dan dituntut untuk menemukan solusi yang tepat.

Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, didapatkan 100% dosen pengampu mata kuliah Bioteknologi (N = 7 dosen) dan 92,9% mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Bioteknologi (N = 59 mahasiswa) setuju apabila model pembelajaran ILC3 digunakan dalam proses pembelajaran

bioteknologi. Model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) dalam pembelajaran akan membiasakan siswa dalam menerapkan 4C pada kehidupan sehari-hari. Semua produk pembelajaran yang baik harus memiliki 3 kriteria yaitu valid, efektif dan praktis (Nieveen, 1999). Dengan demikian penelitian ini berjudul **“Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Mahasiswa pada Mata Kuliah Bioteknologi”**.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah diuraikan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang valid untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi?
- b. Bagaimanakah model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang praktis untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi?
- c. Bagaimanakah model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian pengembangan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi sebagai berikut:

- a. Mahasiswa yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan mahasiswa jenjang S1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang menempuh mata kuliah Bioteknologi.

- b. Pendekatan STEM yang digunakan yaitu pendekatan terpadu (*Integrated*) yang saling berkaitan antara *Science, Technology, Engineering*, dan *Mathematics*.
- c. Keterampilan abad 21 yang diukur yaitu keterampilan berpikir kritis (*Critical thinking*), komunikasi (*Communication*), kolaborasi (*Collaboration*), dan kreatif (*Creative*).
- d. Keterampilan komunikasi yang diukur yaitu keterampilan komunikasi lisan (*oral communication*).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang valid untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi.
- b. Mendeskripsikan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang praktis untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi.
- c. Mendeskripsikan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) yang efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian pengembangan model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) pada materi bioteknologi adalah:

- a. Bagi pengajar
  - 1) Melaksanakan kegiatan pembelajaran secara optimal dengan menggunakan model pembelajaran yang telah dikembangkan
  - 2) Menambah wawasan mengenai model pembelajaran

3) Membantu dosen dalam pembelajaran bioteknologi yang kreatif, inovatif dan menyenangkan.

b. Bagi lembaga

- 1) Meningkatkan wawasan dalam menciptakan sistem pembelajaran bioteknologi yang inovatif, kreatif dan variatif.
- 2) Umpan balik dari hasil pengembangan model pembelajaran ini diharapkan dapat menyempurnakan pembelajaran bioteknologi dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan pada jenjang perguruan tinggi.
- 3) Sebagai sumbangan pemikiran guna memperbaiki pembelajaran khususnya pembelajaran bioteknologi.

c. Bagi peneliti lain

- 1) Sebagai bahan informasi mengenai pengembangan model pembelajaran pada materi bioteknologi atau pada materi dengan karakteristik sama dengan bioteknologi.
- 2) Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan model pembelajaran pada materi bioteknologi atau pada materi dengan karakteristik sama dengan bioteknologi.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

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

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang menggabungkan beberapa bidang keilmuan yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM). Banyak peneliti mengatakan bahwasanya pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan proses desain teknik. Mekanisme ini akan mendorong siswa untuk membuat koneksi, membantu menghubungkan kegagalan proses desain atau langkah selanjutnya ke rekayasa dan teknologi dunia nyata (Siew, 2017).

Pembelajaran berbasis STEM saat ini merupakan pembelajaran yang dapat membimbing siswa untuk mengeksplorasi alam dan membangkitkan minat dan kreativitas siswa secara spontan. Ini memungkinkan siswa untuk secara kreatif menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka yang berkaitan dengan matematika, ilmu alam dan disiplin ilmu lainnya untuk kegiatan ilmiah dan teknologi untuk menyelesaikan masalah kehidupan nyata yang sederhana, dan itu menawarkan peserta didik kesempatan untuk memverifikasi pengetahuan teoritis mereka dan mencapai kesatuan pembelajaran dan praktek.

Pembelajaran berbasis STEM menuntut siswa untuk mempelajari konsep-konsep ilmiah dan penerapannya dalam rekayasa dan teknologi, serta hubungan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari atau konteks dunia nyata. Siswa dapat mencari pengetahuan dengan terlibat dalam kegiatan atau materi dalam konteks dunia nyata untuk membangun sebuah hubungan. Pendekatan STEM dapat menarik minat siswa dalam pembelajaran sains dan memberi mereka pemahaman yang mendalam tentang konsep yang dipelajari melalui pembelajaran yang bermakna (Siew, 2017).

Pembelajaran STEM erat kaitannya dengan literasi sains, teknologi, teknik, seni dan matematika. Adapun penjabaran masing – masing komponen dalam literasi STEM sebagai berikut :

- a. Literasi sains merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi masalah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti – bukti, dalam rangka memahami dan membuat keputusan mengenai alam sekitar dan perubahan yang terjadi pada alam melalui kegiatan manusia (PISA, 2006). Selain itu, definisi literasi sains yaitu kemampuan memahami sains serta aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat (Fitriyanti, 2007).
- b. Literasi teknologi merupakan kemampuan dalam mengenal produk teknologi beserta dampaknya, mampu menggunakan dan memelihara produk teknologi, kreatif, serta mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai yang berlaku di masyarakat (Afriana,2016).
- c. Literasi teknik/desain merupakan kemampuan dalam memahami bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran yang berbeda (interdisipliner) (NGAC, 2010).
- d. Literasi matematika merupakan kemampuan dalam menganalisis, mengemukakan alasan, mengkomunikasikan ide secara efektif dan caranya bersikap, merumuskan, memecahkan dan menafsirkan solusi permasalahan matematika dalam berbagai situasi yang berbeda (Anonim, 2010).

Berdasarkan proses penerapannya pembelajaran berbasis STEM terbagi menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut (Robert, 2012).

a. Pendekatan SILO

Pendekatan SILO pada STEM mengacu pada pembelajaran yang terpisah-pisah antara subjek pada STEM. Pada pendekatan jenis ini lebih menekankan perolehan pengetahuan (hasil belajar) dibandingkan dengan kemampuan teknis. Pada pendekatan SILO ini pembelajaran yang dilakukan pada masing-masing unsur STEM sangat mendalam, sehingga membuat siswa lebih memahami mengenai STEM. Pendekatan SILO memiliki ciri-ciri yaitu pembelajaran yang didominasi oleh guru. Siswa akan diberikan petunjuk dan diajarkan apa saja yang harus mereka ketahui. Tujuan dari pendekatan SILO ini yaitu untuk meningkatkan pengetahuan yang berupa hasil belajar. Pendekatan SILO memiliki kelemahan, yaitu:

- 1) Memiliki kecenderungan untuk mengurangi manfaat belajar STEM yang diharapkan, karena dimungkinkan adanya kurang ketertarikan siswa pada salah satu bidang STEM.
- 2) Kurangnya praktek pada pendekatan SILO memungkinkan tingkat kegagalan dalam memahami pembelajaran STEM di dunia nyata. Hal ini dikarenakan pendekatan SILO mengandalkan metode guru berupa ceramah daripada praktek.
- 3) Fokus pada pendekatan SILO yaitu berpusat pada materi saja. Hal ini dapat membuat siswa kurang bereksplorasi dengan apa yang mereka pelajari.

b. Pendekatan tertanam (*Embedded*)

Pada pendekatan tertanam, pembelajaran STEM yang dilakukan dengan salah satu aspek yang menjadi dominan. Bidang keilmuan yang utama pada pendekatan tertanam ini yaitu ilmu pengetahuan (*science*). Pembelajaran ini dilakukan dengan menggunakan unsur TEM (*Technology, Engineering, Mathematics*) untuk menjelaskan ilmu pengetahuan (*Science*). Selain ilmu pengetahuan atau bidang yang tidak diutamakan tersebut dirancang untuk tidak dievaluasi atau dinilai. Kelemahan pendekatan ini yaitu dapat mengakibatkan pembelajaran terpotong-potong.

c. Pendekatan terpadu (*Integrated*)

Pendekatan terpadu pada STEM yaitu saling keterkaitan antar aspek STEM. Pada pendekatan ini seperti menghapus batasan antara masing-masing bidang keilmuan pada STEM. Pendekatan terpadu merupakan pendekatan yang paling baik dalam pembelajaran berbasis STEM. Hal ini dikarenakan tidak adanya unsur yang tidak diutamakan, dengan kata lain semua unsur saling berkaitan.

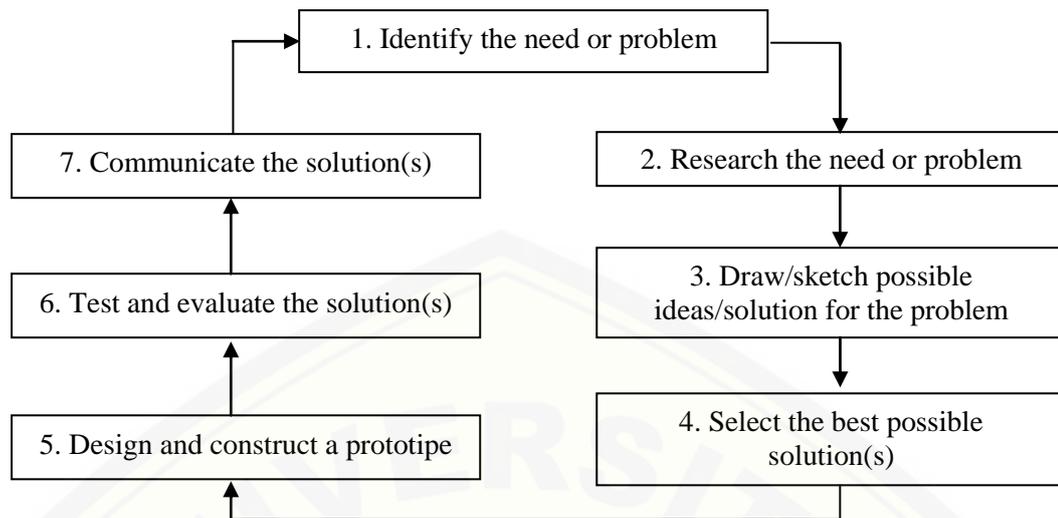
## 2.2 Model Pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*)

Model pembelajaran EDP merupakan jenis model pembelajaran berbasis masalah, yang mengharuskan siswa untuk merancang beberapa solusi yang ada pada proses yang akan mereka hadapi selanjutnya, dengan sejumlah masalah yang luas, dan mereka dituntut untuk menemukan solusi yang tepat. Pemecahan

masalah merupakan proses yang memakan waktu, sehingga ketika diperlukan untuk menyelesaikan tugas dalam pembelajaran berbasis masalah, mau tidak mau menuntut lebih banyak waktu siswa daripada metode pembelajaran pasif, karena siswa biasanya perlu melakukan beberapa upaya sebelum akhirnya menemukan sebuah penyelesaian yang memuaskan (Mahasneh, 2018).

Di negara maju, perencanaan pendidikan didasarkan pada gagasan kuat bahwa pengalaman awal akan menentukan pengalaman di masa depan, memahami dan merangkai aspek pembangunan yang berkaitan dengan kemajuan dunia sehingga memperkenalkan EDP dalam pendidikan anak usia dini sangat terjamin (Bagiati, 2015). Untuk itu pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran EDP dapat melatih siswa untuk terbiasa dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah. Hal ini berdampak pada kehidupan siswa di masa yang akan datang.

EDP diartikan sebagai proses pemeriksaan, seleksi, dan sintesis akhir dari serangkaian kesimpulan pada akhirnya akan mengarah pada konstruksi yang diinginkan. Dari mekanisme penciptaan objek, dibangun untuk melayani suatu tujuan tertentu, sehingga akan masuk akal untuk mempertimbangkan esensi *engineering* dalam proses pembelajaran. Dengan demikian EDP akan dikenal lebih baik oleh anak-anak muda (Bagiati, 2015). EDP dapat juga didefinisikan sebagai proses mendesain ulang dan mengoptimalkan bahan dan teknologi untuk memenuhi kebutuhan. Para ahli menggunakan EDP dengan proses sistematis, perhitungan dan pengetahuan untuk mengembangkan, memodelkan, menganalisis dan meningkatkan sebuah solusi untuk masalah. Untuk itulah EDP ini sangat cocok dilakukan dalam proses pembelajaran, dengan tujuan untuk mengartikulasi *engineering* sehingga siswa dapat mempertimbangkan, memahami dan mulai menguasainya. Sintakmatik model pembelajaran EDP ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.1 Tujuh langkah model EDP yang diadaptasi dari *Massachusetts Department of Education*, 2006 (Siew, 2017).

Pembelajaran menggunakan model EDP, guru tidak boleh memulai dengan persepsi positif mengenai konten dan keterampilan *engineering*, tetapi dapat dilakukan dengan memberikan motivasi dan strategi dalam mendesain suatu solusi (Petricia, 2013). Motivasi dan strategi dalam mendesain disini berarti secara langsung memasukkan informasi dan dukungan untuk membentuk persepsi produktif, sehingga keterlibatan siswa berkualitas tinggi (Powell, 2012).

Penggunaan model pembelajaran EDP oleh guru yang memiliki keterampilan dan pengalaman yang baik, akan berdampak pada berkembangnya kemampuan mereka dalam melibatkan laboratorium penelitian sebagai lingkungan belajar (Petricia, 2013). Penggunaan model pembelajaran EDP dapat memaksimalkan keaktifan, kreativitas dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

Model pembelajaran EDP memiliki beberapa kelemahan, yaitu kurangnya pemanfaatan sumber belajar dan fasilitas belajar (Petricia, 2013; Siew, 2015), serta pada proses menyelesaikan masalah menuntut lebih banyak waktu, karena siswa perlu melakukan beberapa upaya sebelum akhirnya menemukan sebuah penyelesaian yang memuaskan (Chun, 2017; Imam, 2013; Karen, 2014; Mahasneh, 2018; Paul, 2008). Menurut Imam (2013) menjelaskan bahwa proses penilaian EDP, terdapat tiga fitur utama yang perlu diperhatikan yaitu sistematis

dalam pendekatan, fleksibilitas aplikasi, dan efisiensi dalam hal waktu dan biaya. Beberapa peneliti yang menggunakan model pembelajaran EDP akan lebih memperhatikan penggunaan waktu dan biaya. Sehingga lebih mempersingkat langkah-langkah dalam proses pembelajaran yang dilakukan.

### **2.3 Teori Belajar Yang Mendukung Pengembangan Model Pembelajaran ILC3.**

Model pembelajaran ILC3 merupakan model pembelajaran yang membuat peserta didik berada dalam sebuah persoalan-persoalan di kehidupan nyata, yang pada akhirnya menuntut mereka untuk memilih solusi yang tepat untuk menyelesaikan persoalan tersebut. Model ILC3 sesuai dengan teori konstruktivistik. Teori tersebut mempercayai bahwa setiap individu memiliki kemampuan dalam membentuk dan menyusun (mengonstruk) sendiri pengetahuannya (Irham, 2017). Proses membentuk dan menyusun pengetahuan tersebut dilakukan pada saat individu berpikir dalam menghadapi tantangan, menyelesaikan, dan membangun sebuah konsep pengetahuan yang utuh dari keseluruhan pengalaman nyata yang pernah dialaminya. Konsep konstruktivistik yaitu suatu aliran filsafat ilmu, psikologi dan teori belajar mengajar yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah hasil dari konstruk (bentukan) kita sendiri (Husamah, 2016).

Teori belajar konstruktivistik dalam proses belajar mengajar menganggap peserta didik mampu mengkonstruk atau membangun pengetahuannya setelah berinteraksi dengan lingkungan yang nyata. Peserta didik harus aktif dan mencari untuk membuat pengertian tentang apa yang mereka pahami, dan pengetahuan tersebut bersifat subyektif dan tidak mutlak. Oleh karena itu, pengetahuan selamanya akan terus berubah sesuai dengan pengalaman manusia sebagai subjek yang selalu berinteraksi dengan lingkungan mereka. Melalui pengalaman tersebutlah manusia dapat membangun pengetahuan melalui proses mengorganisasi dan adaptasi (Rusman, 2017).

Para peneliti konstruktivistik merekomendasikan lingkungan belajar yang dapat mendukung peserta didik membangun pengetahuan mereka. Lingkungan belajar yang dimaksud yaitu (Rusman, 2017):

- a. Melibatkan peserta didik dalam aktivitas autentik pada pembelajaran sehingga mereka dapat belajar
- b. Memberikan kolaborasi dan kesempatan untuk peserta didik sehingga mereka dapat berpendapat mengenai perspektif-perspektif yang mereka pelajari
- c. Mendukung peserta didik dalam menentukan tujuan-tujuan mereka belajar dan mengatur pembelajaran yang dialami peserta didik.

Peserta didik harus diberi kesempatan untuk melakukan eksperimen dengan objek fisik, yang ditunjang dengan interaksi dengan teman sebaya dan juga dibantu oleh pertanyaan guru sehingga mereka belajar mengonstruks pengetahuan dengan sendirinya.

#### **2.4 Model Pembelajaran ILC3.**

Model pembelajaran ILC3 merupakan model pembelajaran berbasis masalah, yang menuntut peserta didik untuk menemukan solusi yang tepat pada masalah yang dihadapi. Menurut Indrawati (2011), model pembelajaran harus memiliki unsur-unsur yaitu sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring. Adapun unsur-unsur tersebut dalam pengembangan model ILC3 sebagai berikut.

##### **2.4.1 Sitakmatik Model Pembelajaran ILC3**

Model pembelajaran ILC3 memiliki sintakmatik yaitu *Identifying, Literature review, Construct a prototipe, Create, dan Communicate*. Setiap tahapan model ILC3 akan dijelaskan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Sintakmatik model ILC3

No.	Sintakmatik	Deskripsi	Teori yang mendukung
1	<i>Identify</i>	Tahap <i>identifying</i> guru menjelaskan sedikit materi yang akan dipelajari dan juga permasalahan-permasalahan yang ada disekitar lingkungan yang berkaitan dengan materi tersebut. Pada tahap ini, peserta didik akan muncul beberapa pertanyaan sehingga mereka akan berdiskusi dengan teman sebaya untuk mencoba menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan bekal pengetahuan yang mereka miliki.	Berdasarkan pengetahuan dan pengalaman awal peserta didik, maka pada saat berdiskusi berlangsung, informasi yang diterima akan berubah secara perlahan dari konteks umum ke dalam konsteks khusus bidang ilmu. Guru hendaknya banyak memberikan rangsangan kepada peserta didik agar mereka tertarik dan mau berinteraksi dengan lingkungan secara aktif, mencari dan menemukan berbagai hal dari lingkungan (Ummi, 2016).
2	<i>Literature review</i>	Tahap <i>literature review</i> peserta didik diharuskan mencari sumber informasi mengenai permasalahan yang dihadapi. Sumber informasi yang dimaksud yaitu berupa buku, jurnal, artikel dan literatur lain yang relevan. Pada tahap ini, peserta didik akan dilatih untuk mencari informasi-informasi yang dapat mendukung terbentuknya solusi-solusi dalam proses penyelesaian masalah.	Menurut Cook (2014), kegiatan mencari literatur merupakan keterampilan yang penting bagi kalangan akademik (dalam hal ini siswa atau mahasiswa). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa perlunya mengajarkan keterampilan tinjauan literatur bagi siswa untuk kemampuan mereka dalam menulis dan memecahkan masalah. Hasil penelitian oleh Faryadi (2018) mengatakan bahwa kegiatan pencarian literatur ( <i>literature review</i> ) merupakan kegiatan yang perlu dilakukan dalam proses menyelesaikan masalah. Pencarian <i>literature</i> akan menghasilkan bahan-bahan

		atau teori-teori yang relevan dengan penyelidikan masalah.	
3	<i>Construct</i>	<p>Tahap <i>construct</i> peserta didik membuat prototipe mengenai solusi dari penyelesaian masalah yang terdiri dari: mengklasifikasikan beberapa solusi, memilih solusi yang paling sesuai, memilih desain sebuah ide dan memilih bahan yang akan digunakan.</p>	<p>Setiap individu memiliki kemampuan dalam membentuk dan menyusun (menganstruk) sendiri pengetahuannya (Irham, 2017). Melalui pengalaman manusia dapat membangun pengetahuan melalui proses mengorganisasi dan adaptasi (Rusman, 2017).</p>
4	<i>Create</i>	<p>Tahap <i>create</i> peserta didik menciptakan sebuah solusi dari permasalahan dengan cara membandingkan dan menguji solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut . Pada tahap ini akan muncul pertanyaan seperti “tes apa yang kita butuhkan untuk menguji solusi tersebut?” dan “alat apa yang kita butuhkan untuk menguji solusi ini?”.</p>	<p>Menurut Yusnaeni (2017) kegiatan mencipta dapat meningkatkan kreativitas siswa yang beragam meskipun dalam permasalahan yang sama. Semua siswa yang memiliki kemampuan akademik yang berbeda dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka jika lingkungan belajar memberikan kesempatan untuk mengembangkan ide, yaitu salah satunya adanya kegiatan “<i>create</i>” atau mencipta (Treffinger, 2002).</p>
5	<i>Communicate</i>	<p>Tahap <i>communicate</i> peserta didik akan mengkomunikasikan hasil diskusi berupa solusi dari permasalahan yang mereka hadapi. Pada tahap ini peserta didik akan dinilai bagaimana mereka mengkomunikasikan hasil kerja mereka di depan umum. Apakah mereka dapat menjelaskan dengan</p>	<p>Kegiatan komunikasi sangat efektif dalam proses pembelajaran, metode yang tepat dalam komunikasi yaitu dengan komunikasi langsung maupun tidak langsung, disesuaikan dengan situasi dan kondisi (Wisman; 2017). Menurut Nur (2015) komunikasi dalam pembelajaran sebagai aksi, interaksi dan transaksi.</p>

---

<p>baik sehingga pendengar memahami atau sebaliknya.</p>	<p>Komunikasi sebagai aksi yaitu guru sebagai pemberi aksi dan siswa sebagai penerima aksi. Komunikasi sebagai interaksi yaitu guru bisa berperan sebagai pemberi aksi atau penerima aksi. Komunikasi sebagai transaksi yaitu tidak hanya terjadi antara guru dan siswa, tetapi juga antara siswa dengan siswa, yang artinya siswa juga berfungsi sebagai sumber belajar bagi siswa lain.</p>
--	---

---

#### 2.4.2 Sistem Sosial Model Pembelajaran ILC3

Sistem sosial pada model pembelajaran ILC3 yaitu 1) mahasiswa dapat mengemukakan pendapat dan mendiskusikan sebuah permasalahan dengan baik dan santun, 2) mahasiswa dapat bekerjasama dalam proses menyelesaikan masalah sehingga dapat meningkatkan kemampuan interaksi sosial (kolaborasi).

#### 2.4.3 Prinsip Reaksi Model Pembelajaran ILC3

Prinsip reaksi pada model pembelajaran ILC3 yaitu 1) dosen memberikan tanggapan terhadap jawaban dan solusi sebagai hasil penyelesaian masalah yang dikerjakan oleh mahasiswa, 2) dosen menanggapi pernyataan yang dikemukakan oleh mahasiswa pada saat diskusi sehingga memperoleh sebuah kesimpulan yang benar, dan 3) dosen meningkatkan kemampuan berfikir kreatif, kritis, komunikasi dan kolaborasi mahasiswa dengan memberikan tugas-tugas sehingga mahasiswa mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi.

#### 2.4.4 Sistem Pendukung Model Pembelajaran ILC3

Sistem pendukung dalam model pembelajaran ILC3 terdiri dari media dan sarana. Media meliputi buku ajar, LKM, ppt, video. Sarana meliputi viewer, komputer/laptop, laboratorium sains.

#### 2.4.5 Dampak Instruksional Model Pembelajaran ILC3

Dampak instruksional dari model pembelajaran ILC3 yaitu 1) mahasiswa mampu berfikir kreatif dan kritis dalam memecahkan masalah, 2) mahasiswa

mampu mencari solusi dalam permasalahan yang dihadapi berupa penugasan oleh dosen, 3) mahasiswa mampu berkolaborasi sehingga dapat meningkatkan kemampuan sosial, seperti menghargai pendapat orang lain, kemampuan bekerja dalam kelompok, dan mengapresiasi hasil kinerja orang lain, dan 4) mahasiswa mampu berkomunikasi secara aktif dalam proses diskusi pada proses pembelajaran.

#### 2.4.6 Dampak Pengiring Model Pembelajaran ILC3

Dampak pengiring pada model pembelajaran ILC3 yaitu 1) mahasiswa mampu membangun pengetahuan secara optimal dari pengalaman yang dialami, dilihat dari hasil belajar yang meningkat, 2) mahasiswa mampu mencari sumber materi dalam proses penyelesaian masalah, sehingga kemampuan literasi (mencari sumber informasi) mahasiswa meningkat.

### 2.5 Keterampilan Abad 21

Keterampilan abad 21 merupakan sebuah pembangunan yang diterima dengan baik dalam dunia pendidikan internasional, yang mengacu pada keterampilan kognitif, interpersonal, dan intrapersonal yang lebih tinggi, yang dipandang semakin relevan dengan pendidikan publik dalam ekonomi global (Voogt, 2012). Keterampilan pada pembelajaran abad 21 juga disebut sebagai pembelajaran lebih mendalam, yang memiliki target ketercapaian kompetensi yaitu keterampilan kognitif, interpersonal dan intrapersonal. Keterampilan kognitif terdiri dari pengetahuan, berpikir kritis, kemampuan penyelesaian masalah yang kompleks. Keterampilan interpersonal terdiri dari keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Keterampilan intrapersonal terdiri dari belajar kompetensi dan pola pikir akademik (Huberman, 2014). Terdapat banyak penjelasan mengenai keterampilan abad 21 yang telah dijelaskan oleh para peneliti. Berikut keterampilan abad 21 berdasarkan *Partnership for 21 st Century Learning* dijelaskan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Keterampilan abad 21

Keterampilan abad 21	Pengertian
Kreativitas dan inovasi	Dapat berfikir kreatif, bekerja secara kreatif dengan orang lain, dan menerapkan inovasi
Berfikir kritis dan kemampuan menyelesaikan masalah	Mampu bernalar secara efektif, menggunakan pemikiran kritis, membuat penilaian dan keputusan, dan menyelesaikan masalah.
Komunikasi dan kolaborasi	Dapat berkomunikasi dengan jelas dalam berbagai konteks dan untuk berbagai tujuan, mendengarkan secara efektif, dan berkolaborasi dengan orang lain.
Literasi informasi	Mampu mengakses informasi secara efisien dan efektif, mengevaluasi informasi secara kritis, dan menggunakan informasi secara akurat dari berbagai sumber.
Literasi media	Mampu menganalisis pesan dan tujuan media, dapat membuat produk media.
Informasi dan komunikasi literasi teknologi	Menerapkan teknologi secara efektif, menggunakan teknologi sebagai alat untuk meneliti, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.
Fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi	Mampu beradaptasi dengan perubahan dan fleksibel, bekerja secara efektif dalam keadaan apapun, dan mampu menggabungkan umpan balik kritis maupun positif.
Inisiatif dan pengarahan diri sendiri	Mengelola tujuan dan waktu, mampu bekerja secara mandiri, dan merupakan pembelajar seumur hidup yang mandiri.
Keterampilan sosial dan lintas budaya	Mampu berinteraksi secara efektif dengan orang lain dan dapat bekerja secara efektif dalam tim yang beragam.
Produktivitas dan akuntabilitas	Mengelola proyek secara kompeten dan menghasilkan hasil berkualitas tinggi.
Kepemimpinan dan tanggung jawab	Membimbing dan memimpin orang lain dan bertanggung jawab dengan lebih mementingkan kepentingan komunitas di atas kepentingan pribadi.

(Berdasarkan *Partnership for 21 st Century Learning*, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bawah dari 22 kelas yang diamati, terdapat sepertiga kelas yang berminat untuk mengajarkan keterampilan abad 21. Banyak guru melakukan kesalahpahaman terhadap keterampilan abad 21 pada pembelajaran mereka (Szczeziul, 2015). Menurut Andrade (2016) dalam penelitiannya, menyatakan terdapat komponen kurikulum yang digunakan untuk

pencapaian bagi peserta didik, diantaranya melakukan praktek yang berdampak bagi penguatan konsep materi dan menghubungkan ilmu pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih meningkatkan tanggungjawab peserta didik untuk mencapai hasil yang diinginkan sesuai dengan keterampilan abad 21. Farisi (2016) melakukan penelitian mengenai evolusi akademisi menuju pengembangan dan komitmen pembelajaran yang lebih terarah, sehingga diperlukan ketrampilan abad 21 untuk menghadapinya, dan untuk menerapkannya diperlukan pengembangan kompetensi guru mengenai keterampilan abad 21.

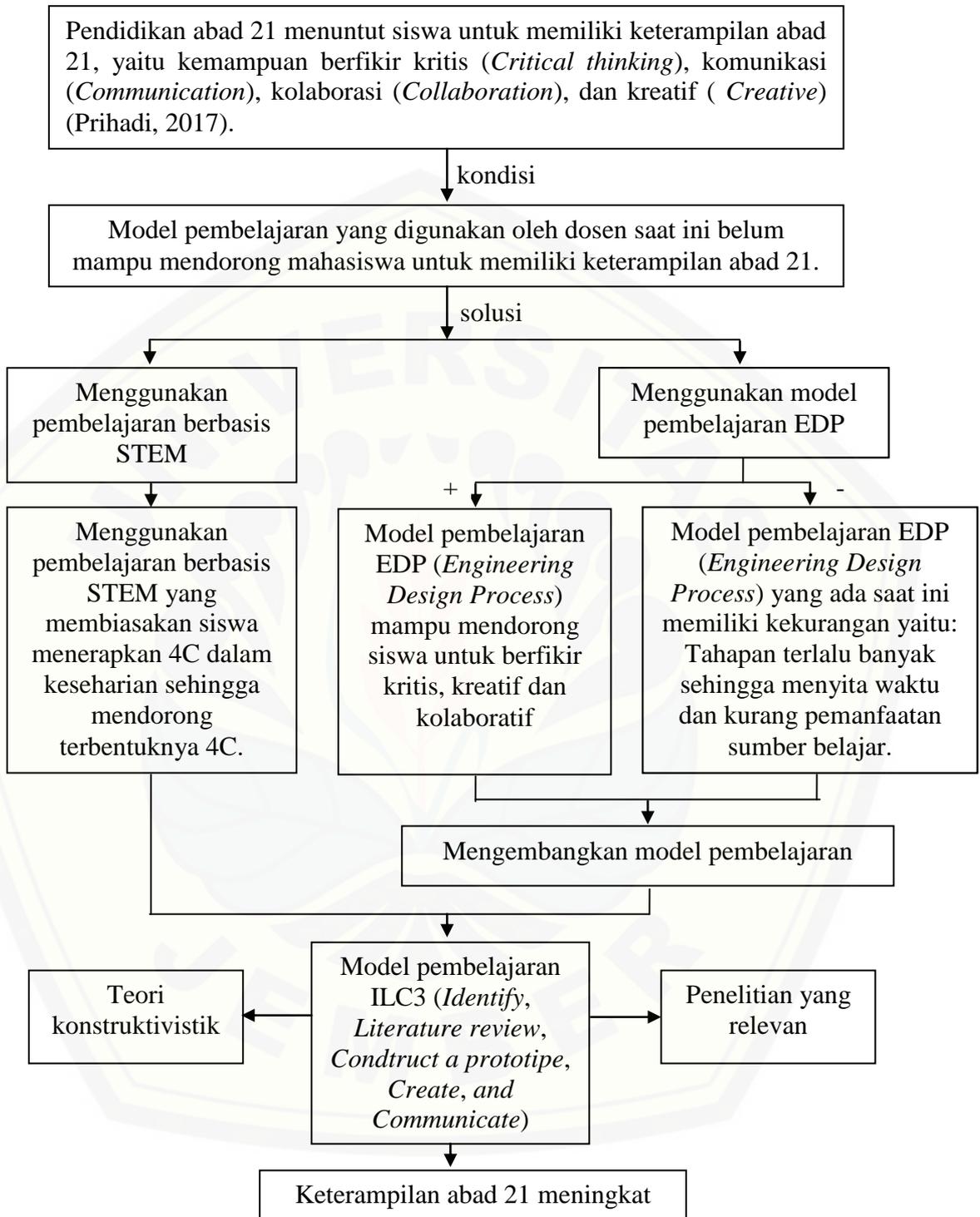
## **2.6 Bioteknologi**

Bioteknologi merupakan salah satu cabang ilmu terapan yang berkembang sangat pesat, mengikuti tuntutan arus globalisasi dunia yang berdampak pada kehidupan manusia. Menurut Maja (2018) mengungkapkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat pengetahuan terhadap materi bioteknologi dengan sikap siswa terhadap perkembangan bioteknologi modern. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa bioteknologi merupakan salah satu jenis bidang ilmu yang akan semakin mempengaruhi kehidupan manusia. Menurutnya, perkembangan bioteknologi akan memicu perubahan etika dan sosial di masyarakat, sehingga diperlukan masyarakat yang melek akan perkembangan bioteknologi.

Hasil penelitian sebelumnya mencatat, bahwa 91,6% mahasiswa yang menempuh mata kuliah bioteknologi, menganggap mata kuliah tersebut sangat penting. Mahasiswa tersebut mengungkapkan bahwa bioteknologi akan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan biologi yang dimiliki oleh mahasiswa untuk memanfaatkan makhluk hidup demi kesejahteraan manusia. Mereka menjelaskan bahwa bioteknologi juga berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan dan ketahanan pangan (Hifdhotun, 2017).

## **2.7 Kerangka Berfikir**

Berdasarkan latar belakang serta uraian tinjauan pustaka di atas maka kerangka berpikir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*), yaitu mengembangkan model pembelajaran ILC3 dengan unsur-unsur STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada mahasiswa jenjang S1. Produk yang dihasilkan yaitu model pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan yaitu metode kualitatif dan kuantitatif.

Penelitian pengembangan produk menggunakan model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan (1974). Pengembangan 4-D terdiri atas pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). Pengembangan model tersebut diimplementasikan dalam prangkat pembelajaran, yaitu silabus, RPS (Rencana Pembelajaran Semester), dan Lembar Kerja Mahasiswa.

### 3.2 Subjek, Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penelitian pengembangan model ILC3 dilakukan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Pengembangan model pembelajaran pembelajaran ILC3 dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2020. Subjek uji coba pengembangan atau uji kelompok kecil dan uji kelompok besar model pembelajaran ILC3 adalah mahasiswa jenjang S1 Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang menempuh mata kuliah Bioteknologi. Tahap penyebaran dilakukan pada mahasiswa jenjang S1 Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember Kabupaten Jember.

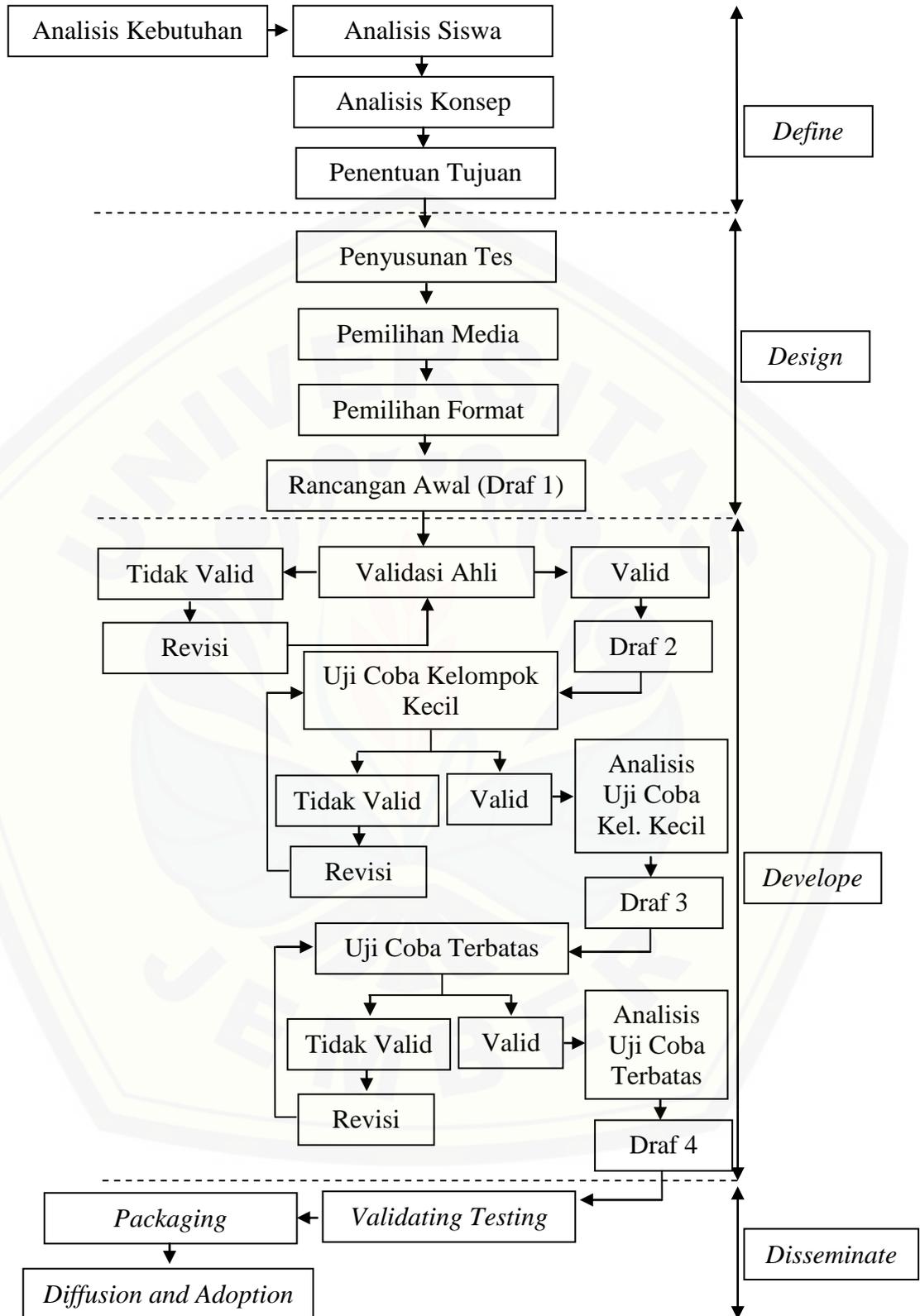
### 3.3 Definisi Operasional

Guna menghindari terjadinya perbedaan persepsi terhadap beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka disajikan definisi operasional sebagai berikut:

- a. Validitas model pembelajaran, secara operasional didefinisikan sebagai rerata persentase penilaian validasi dari dua orang validator ahli, yang diukur menggunakan lembar penilaian validasi, meliputi penilaian validasi perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPS; RPP; soal tes dan buku pengantar model pembelajaran yang meliputi komponen model pembelajaran seperti sintak; prinsip reaksi; sistem sosial; sistem pendukung; dampak instruksional serta dampak pengiring, minimal berada pada kategori valid.
- b. Kepraktisan model pembelajaran, secara operasional didefinisikan sebagai rerata persentase penilaian keterlaksanaan pembelajaran dari tiga orang observer pembelajaran, yang diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran minimal berada pada kategori praktis. Kepraktisan model pembelajaran juga didapat dari rerata persentase respon dosen dan mahasiswa minimal berada pada kategori praktis. Kepraktisan yang didapat minimal dalam kategori praktis yaitu berada pada kisaran persentase  $62,5 < x < 81,25$ .
- c. Keefektifan model pembelajaran secara operasional didefinisikan sebagai rerata skor peningkatan hasil belajar kognitif (N-Gain) dan hasil keterampilan abad 21 meliputi keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan komunikasi mahasiswa sekurang-kurangnya pada kategori sedang. Kategori sedang pada hasil belajar kognitif berada pada kisaran skor  $0,3 < G < 7$ . Kategori sedang pada keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi berada pada kisaran 41 – 60. Kategori sedang pada keterampilan berpikir kritis berada pada kisaran 55 – 69. Kategori sedang pada keterampilan komunikasi berada pada kisaran 50 – 65.
- d. Sintak model pembelajaran ILC3 terdiri dari *Identify*, *Literature review*, *Construct*, *Create*, dan *Communicate*.

### 3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan model pengembangan 4-D yang disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan penelitian pengembangan 4-D

Berikut penjelasan tahapan penelitian pengembangan model pembelajaran ILC3 menurut 4-D.

### **3.4.1 Define (Tahap Pendefinisian)**

Pada tahap define memiliki tujuan yaitu untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap define terdiri atas analisis kurikulum yang digunakan, analisis kebutuhan, analisis karakter mahasiswa, analisis dan merumuskan tujuan.

#### **a. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan digunakan untuk menentukan masalah yang sedang dihadapi oleh dosen Bioteknologi di Perguruan Tinggi Kabupaten Jember.

#### **b. Analisis Karakter Mahasiswa**

Analisis karakter mahasiswa bertujuan untuk mengetahui dan melihat karakter mahasiswa sehingga nantinya dapat dikembangkan model pembelajaran ILC3 yang sesuai dengan karakter mahasiswa.

#### **c. Analisis Konsep**

Kegiatan analisis tugas terdiri dari analisis terhadap Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK) dan Sub-CP-MK (Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah) terkait materi yang akan dikembangkan melalui model pembelajaran ILC3.

#### **d. Perumusan Tujuan Pembelajaran**

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan perubahan perilaku yang diharapkan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan kata kerja operasional.

### **3.4.2 Design (Tahap Perencanaan)**

Pada tahap design memiliki tujuan sebagai proses perencanaan pengembangan model pembelajaran pembelajaran ILC3 pada mata kuliah Bioteknologi.

a. Penyusunan Tes

Pada tahap penyusunan tes bertujuan sebagai alat evaluasi setelah dilakukan proses uji coba buku model pembelajaran ILC3 yang telah divalidasi oleh tim ahli. Penyusunan tes dilakukan berdasarkan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran ILC3 dengan materi Bioteknologi.

b. Pemilihan Media

Pada tahap pemilihan media bertujuan untuk meningkatkan keterampilan abad 21 mahasiswa. Pada tahap ini proses pengembangan model pembelajaran ILC3 disesuaikan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, kritis, komunikasi dan kolaborasi mahasiswa. Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media power point, media gambar, LKM dan beberapa bahan untuk praktik.

c. Pemilihan Format

Pada tahap pemilihan format yaitu memilih format yang akan digunakan dalam proses pembelajaran yang disesuaikan dengan pengembangan model pembelajaran ILC3. Pemilihan format dalam pengembangan dimaksud dengan mendesain pembelajaran atau merancang isi pelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal yang dimaksud adalah rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum dilakukan uji coba setelah tersusun rancangan awal terbentuklah draf 1. Adapun rancangan model pembelajaran dapat dikomplementasikan dengan tahap yang disusun dalam bentuk sintakmatik pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Sintakmatik komplemensi model pembelajaran ILC3.

<b>Model EDP (<i>Engineering Design Process</i>)</b>	<b>Model ILC3</b>
1. Mengidentifikasi kebutuhan atau masalah	1. <i>Identify</i>
2. Meneliti kebutuhan atau masalah	
3. Mengembangkan solusi	2. <i>Literature review</i>
4. Memilih solusi terbaik	
5. Membuat prototipe	3. <i>Construct</i>
6. Menguji dan mengevaluasi solusi	4. <i>Create</i>
7. Mengkomunikasi solusi	5. <i>Communicate</i>

Diadaptasi dari Massachusetts Department of Education (2006)

### 3.4.3 Develop (Tahap Pengembangan)

Langkah pengembangan (*develop*) awal model pembelajaran dan perangkat yang diperlukan terdiri atas (1) pembuatan buku pedoman penerapan model pembelajaran ILC3; (2) penentuan perangkat model pembelajaran ILC3 meliputi RPS, RPP dan tes hasil belajar serta lembar validasi instrumen.

#### a. Pembuatan Buku Pedoman Penerapan Model pembelajaran ILC3.

Pada tahap ini meliputi penyusunan buku pedoman penerapan model pembelajaran ILC3 yang berisikan latar belakang, teori belajar yang mendukung pengembangan model pembelajaran ILC3, serta karakteristik model pembelajaran ILC3, yang meliputi sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring.

##### 1) Sintakmatik

Sintakmatik model pembelajaran ILC3 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Sintakmatik model pembelajaran ILC3.

Sintaks	Kegiatan Siswa	Metode Pembelajaran	Sistem Pendukung
<i>Identify (S)</i>	Memperhatikan penjelasan secara singkat oleh guru dan mengamati fenomena yang diberikan melalui media yang relevan.	Ceramah dan Tugas	Video, gambar, ppt dan media yang relevan
	Merumuskan masalah secara kelompok berdasarkan pengamatan fenomena	Diskusi	-
<i>Literature review (S)</i>	Kelompok mencari sumber informasi (literatur) untuk memecahkan masalah.	Diskusi	Buku dan jenis literatur yang relevan
	Kelompok membuat prototipe berisi solusi untuk memecahkan masalah yang terdiri dari:	Diskusi dan Eksperimen	Buku dan jenis literatur lain
<i>Construct (TE)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengklasifikasikan beberapa solusi</li> <li>• memilih solusi yang paling sesuai</li> <li>• memilih desain sebuah ide</li> <li>• memilih bahan yang akan digunakan</li> </ul>		

<i>Create</i> (STEM)	Kelompok menjawab Tugas sejumlah pertanyaan yang tersedia.		
	Kelompok membandingkan dan menguji solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.	Diskusi	Alat dan bahan yang relevan
<i>Communicate</i> (S)	Kelompok mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas, dan kelompok lain memberikan saran dan pertanyaan.	Presentasi dan tanya jawab	Viewer dan ppt
	Kelompok bersama guru menyimpulkan hasil presentasi dan melakukan evaluasi.	Ceramah dan diskusi kelas	-

## 2) Sistem sosial

Sistem sosial pada model pembelajaran ILC3 yaitu a) mahasiswa dapat mengemukakan pendapat dan mendiskusikan sebuah permasalahan dengan baik dan santun, b) mahasiswa dapat bekerjasama dalam proses menyelesaikan masalah sehingga dapat meningkatkan kemampuan interaksi sosial (kolaborasi), c) mahasiswa dapat menjawab pertanyaan dengan baik selama diskusi berlangsung dan saat mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.

## 3) Prinsip reaksi

Prinsip reaksi pada model pembelajaran ILC3 yaitu a) dosen memberikan tanggapan terhadap jawaban dan solusi sebagai hasil penyelesaian masalah yang dikerjakan oleh mahasiswa, b) dosen menanggapi pernyataan yang dikemukakan oleh mahasiswa pada saat diskusi sehingga memperoleh sebuah kesimpulan yang benar, dan c) dosen meningkatkan kemampuan berfikir kreatif, kritis, komunikasi dan kolaborasi mahasiswa dengan memberikan tugas-tugas sehingga mahasiswa mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi.

#### 4) Sistem pendukung

Sistem pendukung dalam model pembelajaran ILC3 terdiri dari media dan sarana. Media meliputi buku ajar, LKM, ppt, dan internet. Sarana meliputi viewer, komputer/laptop.

#### 5) Dampak instruksional

Dampak instruksional dari model pembelajaran ILC3 yaitu a) mahasiswa mampu berfikir kreatif dan kritis dalam memecahkan masalah, b) mahasiswa mampu mencari solusi dalam permasalahan yang dihadapi berupa penugasan oleh dosen, c) mahasiswa mampu berkolaborasi sehingga dapat meningkatkan kemampuan sosial, seperti menghargai pendapat orang lain, kemampuan bekerja dalam kelompok, dan mengapresiasi hasil kinerja orang lain, dan d) mahasiswa mampu berkomunikasi secara aktif dalam proses diskusi pada proses pembelajaran.

#### 6) Dampak pengiring

Dampak pengiring yang ditimbulkan oleh model pembelajaran ILC3 yaitu a) mahasiswa mampu membangun pengetahuan secara optimal dari pengalaman yang dialami, dilihat dari hasil belajar yang meningkat, b) mahasiswa mampu mencari sumber informasi dalam proses penyelesaian masalah, sehingga kemampuan mencari sumber informasi mahasiswa meningkat, c) mahasiswa mampu berperilaku disiplin dan tepat waktu dalam mengerjakan tugas

#### b. Penentuan Perangkat Model Pembelajaran yang relevan

Perangkat model pembelajaran ILC3 meliputi silabus (lampiran silabus), RPS (lampiran Rencana Pembelajaran Semester), RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) dan lembar kerja mahasiswa (lampiran LKM).

#### c. Validasi Instrumen dan Produk Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan yaitu pembuatan instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk menilai validitas, kepraktisan, dan efektivitas model pembelajaran ILC3. Lembar validasi instrumen meliputi pengumpulan data validasi instrumen, panduan model pembelajaran ILC3 (lampiran), validasi instrumen pengembangan perangkat pembelajaran

(lampiran), dan validasi instrumen materi Bioteknologi (lampiran). Validasi produk meliputi lembar validasi buku panduan model pembelajaran ILC3 oleh dosen ahli (lampiran), lembar validasi materi Bioteknologi (lampiran), lembar validasi RPS (lampiran), lembar validasi RPP (lampiran), lembar validasi keterampilan berfikir kreatif dan kritis (lampiran), validasi angket respon dosen (lampiran) dan mahasiswa terhadap model pembelajaran ILC3. Tahap validator oleh ahli dan praktisi melakukan penilaian terhadap model pembelajaran ILC3 dengan instrumen validasi untuk mengetahui validitas model pembelajaran ILC3 yang telah dikembangkan. Langkah langkah melakukan analisis terhadap hasil validasi, jika hasil validasi menunjukkan:

- 1) Model pembelajaran ILC3 dapat digunakan tanpa revisi, maka menggunakan model pembelajaran ILC3 pada kelompok kecil.
- 2) Model pembelajaran ILC3 dapat digunakan dengan revisi kecil, maka merevisi terlebih dahulu model pembelajaran ILC3, kemudian langsung menguji pada kelompok kecil.
- 3) Model pembelajaran ILC3 dapat digunakan dengan revisi besar, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh draf 2, kemudian memvalidasi kembali kepada ahli dan praktisi apabila sudah valid dapat dilakukan uji pada kelompok kecil.

d. Uji Coba Lapangan Awal/Uji Kelompok Kecil

Hasil dari pengembangan produk awal berupa model pembelajaran dan perangkatnya (draft 1). Draft 1 yang telah direvisi akan menghasilkan draf 2 yang selanjutnya digunakan pada uji kelompok kecil. Uji kelompok kecil dilakukan sebanyak dua siklus pada mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yaitu 9 mahasiswa dengan 3 kategori kognitif mahasiswa (tinggi, sedang dan rendah). Tahapan uji kelompok kecil bertujuan untuk mengantisipasi kesalahan yang dapat terjadi selama penerapan model pembelajaran yang sesungguhnya. Hasil dari uji kelompok kecil adalah hasil pengisian angket respon dosen terhadap model pembelajaran ILC3, angket respon mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran

ILC3, data hasil observasi, inventori keterampilan berfikir kreatif, kritis, komunikasi dan kolaborasi mahasiswa.

e. Revisi Produk Utama/Revisi Hasil Uji Kelompok Kecil

Pada tahap ini dilakukan revisi berdasarkan data yang diperoleh pada uji kelompok kecil. Tahap ini bertujuan untuk memperbaiki draft 2 yang telah digunakan pada uji kelompok kecil. Jika model pembelajaran tersebut memenuhi kriteria valid maka diperoleh draft 3 dan model pembelajaran ILC3 tersebut dapat digunakan pada uji kelompok besar. Namun jika tidak valid maka perlu dilakukan adanya revisi sehingga dapat mencapai kriteria valid berdasarkan kritik dan saran dari uji kelompok kecil.

f. Uji Coba Lapangan Utama/Uji Kelompok Besar

Pada tahap ini Draft 3 model pembelajaran ILC3. Hasil revisi uji kelompok kecil diterapkan pada uji kelompok besar. Uji kelompok besar subjek yang digunakan, yaitu mahasiswa jenjang S1 yang menempuh mata kuliah bioteknologi Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Pelaksanaan uji kelompok besar dilakukan sebanyak dua kali siklus dengan jumlah observer sebanyak tiga. Tujuan dari observasi, yaitu mengetahui keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh dosen, penilaian sikap, dan keterampilan mahasiswa. Pada awal tatap muka dilaksanakan *pre-test* dan pada akhir kegiatan pembelajaran dilaksanakan *post-test*. Selain itu keterampilan berfikir kreatif, kritis, komunikasi dan kolaborasi mahasiswa juga di ukur. Hasil dari uji kelompok besar adalah data angket respon dosen terhadap model pembelajaran ILC3, angket respon mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3, data hasil observasi, hasil pre test dan post test serta data inventori keterampilan berfikir kreatif, kritis, komunikasi dan kolaborasi.

g. Revisi Hasil Uji Kelompok Besar

Pada tahap ini bertujuan untuk memperbaiki draft 3 model pembelajaran ILC3 yang telah digunakan pada uji kelompok besar. Jika draft 3 memenuhi kriteria valid maka dihasilkan draft 4 model pembelajaran ILC3. Namun jika

draft 3 belum valid maka perlu adanya revisi dan dilakukan uji kelompok besar kembali sehingga dapat mencapai kriteria valid.

#### 3.4.4 Disseminate (Tahap Penyebaran)

Pada tahap penyebarluasan (*disseminate*) terdiri dari tiga kegiatan yaitu *validation testing*, *packaging*, *diffusion and adaption*. Pada tahap *validation testing*, produk (draft 4) yang telah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Pada tahap *validating testing* akan disebarluaskan ke beberapa dosen Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Pada saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan pembelajaran, pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas produk yang dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, tujuan yang belum dapat tercapai perlu dilakukan solusi agar semua tujuan dari pembelajaran dapat tercapai sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan. Kegiatan yang terakhir yaitu melakukan *packaging* (pengemasan) yaitu melakukan cetak buku pedoman model pembelajaran ILC3. Setelah buku dicetak buku akan disebarluaskan supaya dapat diserap atau dipahami oleh orang lain dan digunakan (diadopsi) pada kelas mereka.

### 3.5 Identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penilaian

Identifikasi variabel, parameter, dan instrumen dalam penilaian pengembangan model pembelajaran ILC3 dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Identifikasi variabel dan sumber data dalam penilaian pengembangan model pembelajaran ILC3

Variabel	Variabel yang diukur	Sumber Data
(1)	(2)	(3)
Valid	Konstruksi Isi	Lembar hasil validasi model, perangkat (RPS, RPP, hasil belajar)
Praktis	Lembar keterlaksanaan	Lembar hasil observasi keterlaksanaan
	Lembar respon dosen	Lembar hasil respon dosen
	Lembar respon mahasiswa	Lembar hasil respon mahasiswa
Efektif	Keterampilan berpikir	Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

kritis	
Keterampilan berpikir kreatif	Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)
Keterampilan kolaborasi	Lembar hasil observasi
Keterampilan komunikasi	Lembar hasil observasi
Hasil belajar kognitif mahasiswa	<i>Pre-test</i> dan <i>Pos-test</i>

### 3.6 Teknik Perolehan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui teknik pengumpulan data sebagai berikut:

#### a. Validasi

Validasi dilakukan untuk menilai tingkat kevalidan suatu aspek maupun instrumen yang terkait dengan produk yang dikembangkan, melalui lembar penilaian kevalidan atau kepraktisan yang diisi oleh validator ahli (dosen) maupun validator pengguna (dosen pengampu mata kuliah Bioteknologi) dengan cara memberikan tanda check list (√) pada kolom skor aspek yang dinilai dan mengisi kolom saran atau komentar secara langsung pada lembar penilaian kevalidan atau kepraktisan tersebut, dengan kategori penskoran sebagai berikut:

- 1) Skor 4, apabila validator memberikan penilaian kategori sangat baik
- 2) Skor 3, apabila validator memberikan penilaian kategori baik
- 3) Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kategori kurang baik
- 4) Skor 1, apabila validator memberikan penilaian kategori tidak baik.

Data hasil validasi diperoleh melalui pengisian instrumen penilaian kevalidan maupun kepraktisan, sebagai berikut:

- 1) Lembar penilaian validitas instrumen penelitian
- 2) Lembar penilaian validitas buku pengantar pembelajaran
- 3) Lembar penilaian validitas RPS
- 4) Lembar penilaian validitas RPP
- 5) Lembar penilaian validitas soal tes
- 6) Lembar penilaian keterlaksanaan pembelajaran
- 7) Lembar respon dosen

## 8) Lembar respon mahasiswa

## b. Angket

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan memberikan seperangkat pertanyaan maupun pernyataan tertulis kepada responden. Pengisian angket dilakukan dengan cara memberikan tanda check list (√) pada kolom tertentu maupun menuliskan pernyataan secara langsung pada kolom yang tertera pada lembar angket tersebut sesuai dengan petunjuk pengisian yang tertera pada lembar angket.

## c. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengamati secara visual perilaku maupun proses suatu kegiatan tertentu dan kemudian mengimplementasikan hasil observasi tersebut dalam bentuk catatan dalam lembar observasi yang dilakukan oleh observer. Data hasil observasi pada penelitian ini diperoleh dari hasil pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran melalui pemberian tanda check list (√) pada kolom yang tersedia dalam lembar observasi tersebut dan menuliskan saran atau komentar secara langsung pada kolom saran maupun komentar yang terdapat dalam lembar observasi tersebut oleh observer, dengan kriteria penskoran sebagai berikut:

- 1) Skor 1, apabila observer menilai "Tidak Baik"
- 2) Skor 2, apabila observer menilai "Kurang Baik"
- 3) Skor 3, apabila observer menilai "Baik"
- 4) Skor 4, apabila observer menilai "Sangat Baik"

## d. Tes

Tes merupakan teknik pengumpulan data melalui pemberian pertanyaan secara tertulis yang telah direncanakan oleh dosen secara sistematis dalam rangka mengukur kemampuan atau hasil belajar kognitif mahasiswa.

Data hasil tes hasil belajar kognitif mahasiswa pada penelitian ini diperoleh dari hasil pengisian lembar *pre-test* dan *pos-test* oleh mahasiswa, dengan bentuk soal esai.

### 3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan model pembelajaran adalah sebagai berikut:

#### a. Analisis Data Hasil Penilaian Kevalidan

Data kuantitatif hasil penilaian kevalidan dianalisis menggunakan teknik analisis data persentase, dengan bantuan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{TSE}{TSM} \times 100\%$$

Keterangan:

$V$  = Persentase tingkat penilaian

$TSE$  = Total skor empirik

$TSM$  = Total skor maksimum (Akbar, 2013).

Data persentase yang telah diperoleh kemudian dikonversi dengan menggunakan kategori penilaian pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategori penilaian validasi

No.	Presentase (%)	Kategori	Deskripsi
1	$81,25 < x \leq 100$	Sangat valid	Produk siap untuk dimanfaatkan di lapang (sekolah) untuk pembelajaran
2	$62,5 < x \leq 81,15$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan catatan menambahkan sesuatu yang kurang asalkan penambahan tersebut tidak besar dan bukan sesuatu yang mendasar
3	$43,75 < x \leq 62,5$	Kurang valid	Produk harus melalui revisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mengkaji kelemahannya dalam upaya penyempurnaan produk tersebut
4	$25 < x \leq 43,75$	Tidak valid	Isi produk harus melalui revisi secara besar dan mendasar

(Sumber: Akbar, 2013).

#### b. Analisis Kepraktisan

Data kuantitatif hasil observasi keterlaksanaan harus dalam kategori prktasis dengan minimal tiap aspek bernilai 2 atau 3. Data kuantitatif observasi

keterlaksanaan pembelajaran kemudian dianalisis menggunakan bantuan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keterlaksanaan} = \frac{N}{NM} \times 100\%$$

Keterangan:

$N$  = Jumlah skor yang diperoleh

$NM$  = Jumlah skor seluruhnya (maksimal) (Diadaptasi dari Retnowati, 2015).

Data persentase yang telah diperoleh kemudian dikonversi dengan menggunakan kategori penilaian pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Kategori keterlaksanaan pembelajaran

No.	Persentase	Kategori
1	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Praktis
2	$62,5 < x \leq 81,15$	Praktis
3	$43,75 < x \leq 62,4$	Kurang Praktis
4	$25 < x \leq 43,65$	Tidak Praktis

(Diadaptasi dari Retnowati, 2015).

Data kuantitatif respon dosen dan respon mahasiswa terhadap model pembelajaran ILC3 setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3. Persentase respon dosen dan respon mahasiswa dapat dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase Keterlaksanaan} = \frac{N}{NM} \times 100\%$$

Keterangan:

$N$  = Jumlah skor yang diperoleh

$NM$  = Jumlah skor seluruhnya (maksimal)

Data persentase yang diperoleh kemudian dikonversikan dengan menggunakan kategori penilaian pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria repson dosen dan respon mahasiswa terhadap model ILC3

No.	Presentase	Kategori
1	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Baik
2	$62,5 < x \leq 81,15$	Baik
3	$43,75 < x \leq 62,4$	Kurang Baik
4	$25 < x \leq 43,65$	Tidak Baik

(Sumber: Akbar, 2013)

### c. Analisis Efektivitas

Data kuantitatif yang berupa nilai hasil *pre-test* dan *pos-test* minimal dalam kategori sedang. Data kuantitatif yang berupa nilai *pre-test* dan *pos-test* mahasiswa dianalisa menggunakan bantuan rumus *Normalized Gain* (N-Gain) sebagai berikut:

$$\text{Indeks Gain (G)} = \frac{X_{po} - X_{pe}}{NM - X_{pe}}$$

Keterangan :

$X_{po}$  = Rerata skor post-test

$X_{pe}$  = Rerata skor pre-test

$NM$  = Skor maksimum (Hake, 1996).

Kemudian data hasil perhitungan indeks gain tersebut dikonversi dengan menggunakan kategori gain skor pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Kategori gain skor

Skor	Kategori
$G \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < G < 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Hake, 1996)

Efektivitas keterampilan berpikir kritis dan kreatif diukur menggunakan lembar soal pada LKM sesuai dengan indikator yang digunakan. Sedangkan efektifitas keterampilan komunikasi dan kolaborasi diukur menggunakan lembar observasi pada saat mahasiswa berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas. Hasil pengerjaan mahasiswa dan observasi dinilai sesuai rubrik penilaian, selanjutnya dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{N}{NM} \times 100$$

Keterangan:

$N$  = Jumlah skor yang diperoleh

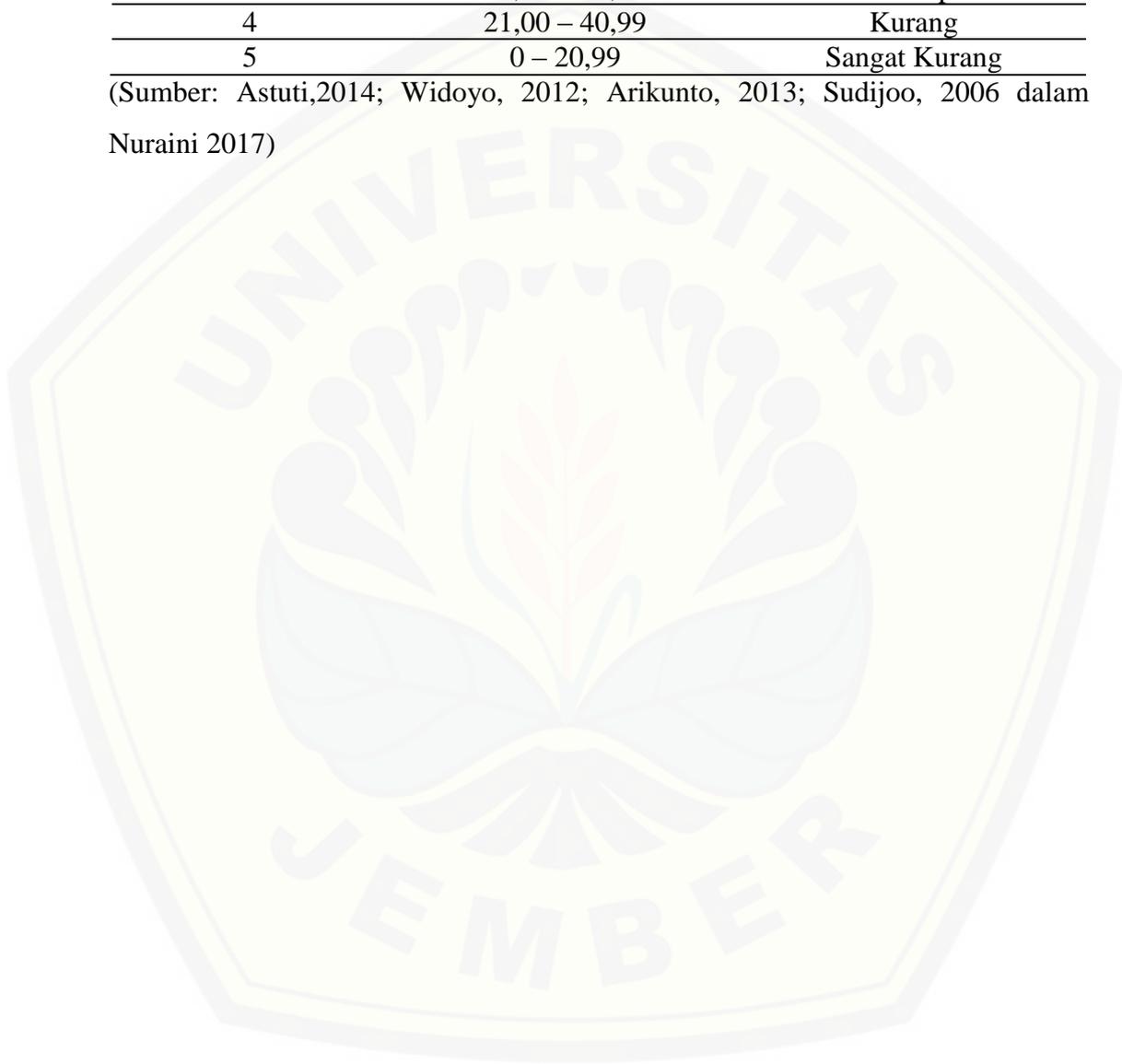
$NM$  = Jumlah skor maksimum

Kemudian nilai yang didapat dikonversikan dengan menggunakan kategori keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Kriteria tingkatan keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi

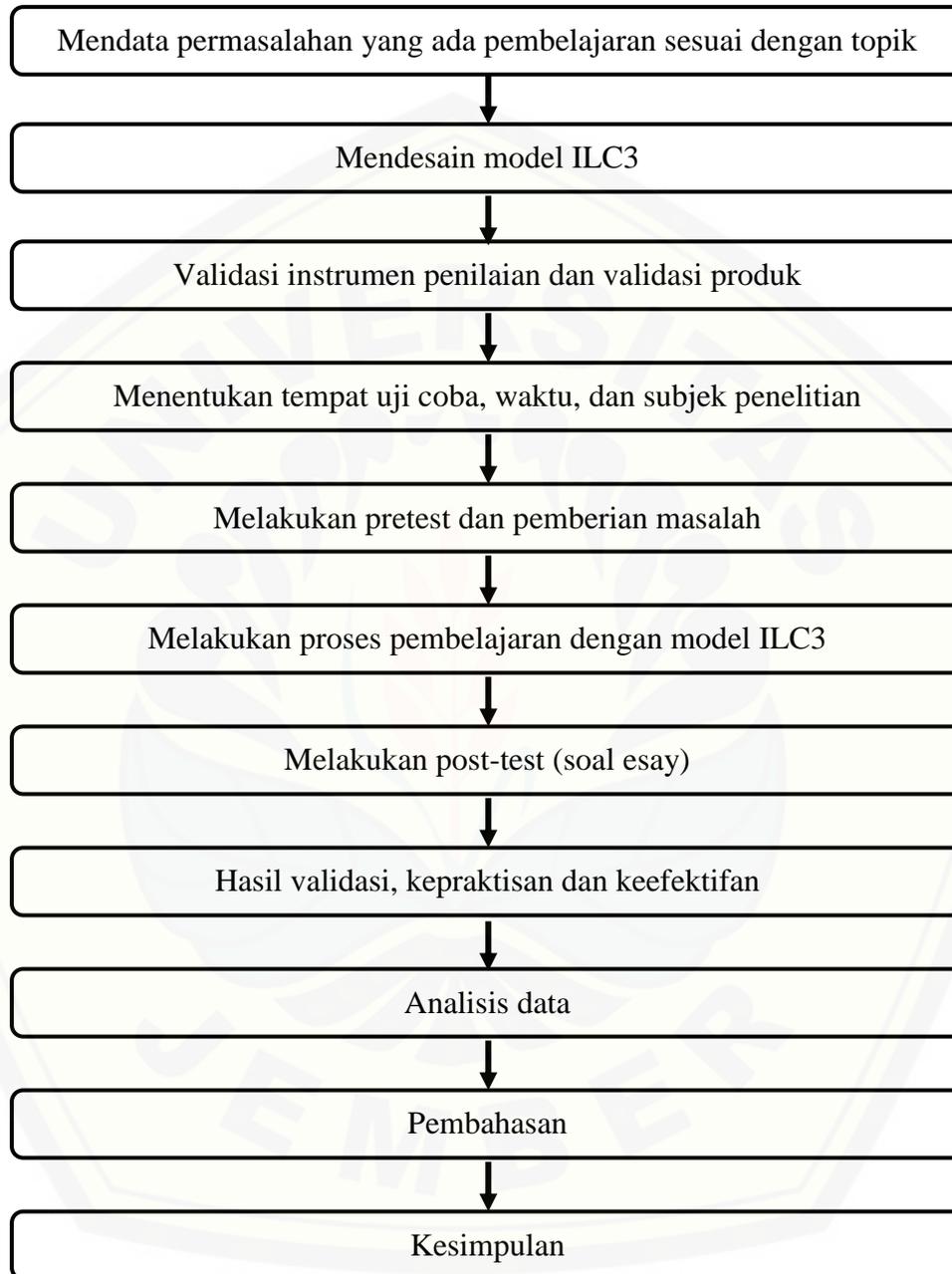
No.	Rentang Nilai	Kriteria
1	81,00 – 100	Sangat Baik
2	61,00 – 80,99	Baik
3	41,00 – 60,99	Cukup
4	21,00 – 40,99	Kurang
5	0 – 20,99	Sangat Kurang

(Sumber: Astuti,2014; Widoyo, 2012; Arikunto, 2013; Sudijoo, 2006 dalam Nuraini 2017)



### 3.8 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur penelitian

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) dapat disimpulkan bahwa,

- a. Sintakmatik model pembelajaran ILC3 yaitu *Identify, Literature review, Construct, Create, dan Communicate*. Model ILC3 yang valid pada pembelajaran bioteknologi di Perguruan Tinggi memiliki rerata keseluruhan sebesar 88,2% dengan kategori sangat valid.
- b. Model pembelajaran ILC3 yang praktis pada pembelajaran bioteknologi di Perguruan Tinggi dilihat berdasarkan hasil observasi oleh observer, respon dosen dan respon mahasiswa. Hasil observasi pada uji kelompok kecil sebesar 93,66% dengan kategori sangat praktis, respon dosen sebesar 87,5% dengan kategori sangat baik dan respon mahasiswa sebesar 88,89% dengan kategori sangat baik. Hasil observasi pada uji kelompok besar sebesar 95,24% dengan kategori sangat praktis, respon dosen sebesar 93,65% dengan kategori sangat baik dan respon mahasiswa sebesar 92,05% dengan kategori sangat baik. Hasil observasi pada tahap *Disseminate* sebesar 95,76% dengan kategori sangat praktis, respon dosen sebesar 90,49% dengan kategori sangat baik dan respon mahasiswa sebesar 93,06% dengan kategori sangat baik.
- c. Model pembelajaran ILC3 yang efektif pada pembelajaran bioteknologi di Perguruan Tinggi dilihat dari hasil belajar kognitif mahasiswa. pada uji kelompok kecil memiliki nilai *Ngain* sebesar 0,93 dengan kategori tinggi. Sedangkan pada uji kelompok besar memiliki nilai *Ngain* sebesar 0,85 dengan kategori tinggi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasa yang telah diuraikan, maka saran penelitian kepada dosen yang akan melakukan proses pembelajaran menggunakan model ILC3 sebaiknya mempersiapkan media pembelajaran yang

baik untuk tahap *Construct*, permasalahan mengenai bioteknologi yang terbaru dan menarik serta mengatur alokasi waktu sesuai dengan jam pembelajaran.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Afriana, J. A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* , 202-212.
- Andrade, M. S. (2016). Curricular elements for learner success 21 century skills. *Journal of Education and Training Studies*, 4(8), 143-149.
- Anonim. (2010). *National Governor's Association Center for Best Practice and Council of Chief State School Officer*.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach ninth edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Asunda, Paul A., and Roger B. Hill. 2008. "Preparing Technology Teachers to Teach Engineering Design." *Journal of Industrial Teacher Education* 45 (1): 26–53.
- Bagiati, A., (2011). Early Engineering: A Developmentally Appropriate Curriculum for Young Children. *Doctoral Dissertation* .
- Bagiati, A., Evangelou. (2015). Engineering Curriculum in the Preschool Classroom: The Teacher's Experience. *European Early Childhood Education Research Journal* , 112-128.
- Booth, J. M. (2004). Instructor's Practices in and Attitudes Toward Teaching Ethics in the Genetics Classroom. *Journal Genetics* , 103.
- BSNP. (2006). *Naskah Akademik Instrumen Penilaian : Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Burkhardt, G., Monsour, M., Valdez, G., Gunn, C., Dawson, M., Lemke, C., Martin, C. (2003). Literacy in the digital age: EnGauge 21st century skills for 21st century learners report. Naperville, IL: North Central Regional Educational Laboratory (NCREL) and the Metiri Group. <http://pict.sdsu.edu/engauge21st.pdf>.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education*. America: NSTA Press.
- Byrd, J. (2000). Teaching outside the (cereal) box. *Journal America Biology Teacher* , 508.
- Campbell, N. A. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Cavanagh, T.M., Christopher L., Janet M.P., (2019). Increasing Oral Communication Self-Efficacy Improves Oral Communication and General Academic Performance. *Jornal SAGE*. Vol. 82(4). DOI: 10.1177/2329490619853242

- Chun Fan Szu, Kuang Chao Yu, Shi Jer Lou. Why do Students Present Different Design Objectives in Engineering Design Project?. *Int J Technol Des Educ*. DOI 10.1007/s10789-017-9420-5
- Colln-Appling, C.V & Giuliano, D. (2017). A concept analysis of critical thinking: A guide for nurse educators. *Nurse Education Today*, 49, 106–109.
- Cook, Kathileen E., Elise Murowchick. (2014). Do Literature Review Skills: Transfer from One Course to Another?. *Journal Psychology Learning and Teaching*. Vol. 13 (1). www.wwwords.co.uk/PLAT.
- David S. Mandeville, Tiffanie K. Ho, Lindy A. Valdez. (2017). The effect of problem based learning on undergraduate oral communication competency. *Journal of Colledge Teaching & Learning*. Vol. 14 (01).
- Farisi, M. I. (2016). Developing teh 21st Century Social Studies Skills Through Technology Integration. *Turkish Online Journal of Distance Education* , 16-30.
- Faryadi, Qais. (2018). PhD Thesis Writing Process: A Systematic Approach-How to Write Your Literature Review. *Journal Creative Education*. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.916219>.
- Fitriyanti, L. (2007). Penerapan Pembelajaran Kontekstual Untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA Kelas XI Pada Topik Materi Pokok Sistem Koloid. *Repository UPI Bandung* , 40.
- Gonzales, H. B. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. *Prosiding Congressional Research Service* , 1-34.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: a guide to evaluating mastery and authentic learning*. London: Sage Publications Ltd.
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012). Assessment and teaching of 21st century skills. Dordrecht: Springer.
- Hake, R. 1. (1996). *Interactive – engagement versus traditional methods: A six thousand – student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. Tidak diterbitkan: Tidak diterbitkan.
- Hakkinen Paivi, Sanna Jarvela, Kati Makitalo-Siegl, Arto Ahonen, Piia Naykki, Temmu Valtonen. 2016. Preparing teacher-students for twenty-firs-century learning practice (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*.
- Harden, R. C. (2000). AMEE Guide. The Good Teacher is More Than a Lecture. *Medical Teacher* , 334-447.

- Hasnunidah Neni, Herawati Susilo, Mimie Irawati, Hadi Suwono. 2020. The contribution of argumentation and critical thinking skills on students' concept understanding in different learning models. *Journal of University Teaching & Learning Practice*. Vol. 17 (1). <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol17/iss1/6>
- Hermawan, Parsaoran Siahaan, Endi Suhendi, Ida Kaniawati. (2017). Desain Rubrik Kemampuan Berkolaborasi Siswa SMP dalam Materi Pemantulan Cahaya. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. Vol. 3 (02)
- Hifdhotun Binti Al Aslahah, Mohammad Amin, Abdul Gofur. 2017. Kajian Kebutuhan Bahan Ajar Bioteknologi di Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*. Vol. 2
- Holmes, Amy F., Shage Zhang, Benjamin Harris. (2018). An analysis of teaching strategies designed to improve written communicate skills. *Journal Accounting Education*. <https://doi.org/10.1080/09639284.2018.1477055>.
- Honeck, E. (2016). Inspiring creativity in teachers to impact students. *Torrance Journal for Applied Creativity*, 1, 33-38.
- Huberman, M., Bitter, C., Anthony, J., & O'Day, J. (2014). The shape of deeper learning: Strategies, structures, and cultures in deeper learning network high schools. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED553360.pdf>.
- Husamah., Pantiwati, Yuni., Restian, Arina & Sumarsono, Puji. 2016. *Belajar dan Pembelajaran*. Malang: UMM Press.
- Iman Moazzen, Terry Hansen, Mariel Miller, Peter Wild, Allyson Hadwin, Lill Anne Jackson. (2013). Literature Review on Engineering Design Assessment Tools. *CEEA (Canadian Engineering Conf)*.
- Indrawati. 2011. *Perencanaan Pembelajaran Fisika: Model-Model Pembelajaran*. Jember; Universitas Jember Press.
- Irham, Muhamad & Wiyani, Novan Ardy. 2017. *Psikologi Pendidikan (Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran)*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Ismayani, A. d. (2016). Penerapan Project Based Learning dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Aktivitas Belajar Siswa. *Repository Universitas Muhammadiyah* , 34.
- Karen, Goodnough, Sharon Pelech, and Mary Stordy. 2014. "Effective Professional Development in STEM Education: The Perceptions of Primary/Elementary Teachers." *Teacher Education and Practice* 27 (2/3): 402–423.
- Khalid Motallebzadeh, Fatemeh Ahmadi, Mancooreh Hosseinnia. (2018). Relationship between 21st Century Skills, Speaking and Writing Skills: A

- Structural Equation Modelling Approach. *International Journal of Instruction* , 256-276.
- Khalil Hanan, Martin Ebner. 2017. Using electronic communication tools in online group activities to develop collaborative learning skills. *Universal Journal of Educational Research*. Vol. 5(4). 529-536. doi: 10.13189/ujer.2017.050401
- Kusumoto Yoko. 2018. Enhancing critical thinking through active learning. *De Gruyter Mouton*. Vol. 8 (1). 45-63. <https://doi.org/10.1515/cercles-2018-0003>
- Laboy, D. R. (2009). Integrated STEM Education through Project – Based Learning. *journal of PjBL STEM*. 112.
- Lee, A. W. (2014). First-year students' perspectives on intercultural learning. *Teaching in Higher Education* , 543-554.
- Mahanal Susriyati, Miswandi Tendrita, Farqiyatur Ramadahn, Nur Ismirawati, Siti Zubaidah. (2019). The analysis of students' critical thinking skills on Biology subject. *Anatolian Journal of Instruction*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1244660.pdf>
- Mahesnah, A. M.. (2018). The Effect of Project-Based Learning on Student Teacher Self-efficacy and Achievement. *International Journal of Instruction*. Vol. 11 (3).
- Maja Pas, Janez Vogrinc, Peter Raspor, Nada Udovc Knezevic, dan Jozica Cehovin Zajc. (2018). Biotechnology Learning in Slovenian Upper-Secondary Education: Gaining Knowledge and Forming Attitudes. *Research in Science & Technological Education*.
- Massachusetts Department of Education. (2006). Massachusetts science and technology/engineering curriculum framework. Malden, MA: Author. <http://www.doe.mass.edu/frameworks/scitech/1006.pdf>
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM Education Monograph Series: Attributes of STEM Education*. Batimore: MD: TIES.
- Munandar, U. (1999). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah. Penuntun bagi Guru dan Orang Tua*. Jakarta: Grasindo.
- NGAC. (2010). Common Core State Standards for English Language Arts and Literacy in History or Social Studies, Science, and Technical Subjects Appendix A. [http://www.corestandards.Org/assets/Appendix A.pdf](http://www.corestandards.Org/assets/Appendix_A.pdf). *National Governors Association Center for Best Practices, Council of Chief School Officers* , 453.

- Nieveen. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*, In Alker, Jan Vander, "Design Approaches and Tools in Education and Training". Kluwer Academic Publisher. Dordrecht.
- NRC. (2011). *Nutrient Requirement of Warm Water Fishes and Shelfish*. Nutritional Academy of Sciences. Washington D.C.
- Nur, Ety Inah. (2015). Peran Komunikasi dalam Interaksi Guru dan Siswa. *Jurnal Al-Ta'dib*. Vol.8 (2)
- Nurul, Q., Suratno, Yushardi. (2017). Profile of Creative Thinking In Science Learning In Junior High School For The Different Gender. *Jurnal Pancaran Pendidikan*. DOI:10.2503/pancaran.v6i2.27
- P21Skills (2013). Framework for 21st century learning. Partnership for 21st century skills. <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>.
- Partnership for 21 st Century Skills. (2015). P21 framework definitions. Retrieved from [http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21\\_Framework\\_Definitions\\_New\\_Logo\\_2015.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015.pdf).
- Petricia L. Hadre, Chen Ling, Randa L. Shehab, Mark A. Nanny, Hazem Rafai, Matthias U. Nollert, Chistopher Ramseyer, Ebisa D. Wollega, Su-Min Huang, Jason Herron. (2018). Teacher Learning to Prepare Future Engineers. A Systemic Analysis Through Five Components of Development and Transfer. *Teacher Education Quarterly* .
- Petricia L. Hardre, Chen Ling, Randa L. Shehab, Mark A. Nanny, Matthias U. Nollert, Hazem Refai, Christopher Ramseyer. (2013). Teachers in an Interdisciplinary Learning Community: Engaging, Integrating and Strengthening K-12 Education. *Journal of Teacher Education* , 410-426.
- Petricia L. Hardre, Sherry Kollmann. (2013). Dynamics of Instructional and Perceptual Factors in ID Competence Development. *Journal of Learning Design* , 34-48.
- Piaget, J. (1957). *Construction of Reality in the Child*. London: Routledge.
- PISA. (2006). Science Competencies for Tomorrows World. Analysis. *Journal Science* , 201.
- Powell Moman, Amy D, Valerei B. Brown Schild. (2012). The Influence of a Two year Professional Development Institute on Teacher Self-efficacy and Use of Inquiry based Instruction. *Science Educator* , 47-53.
- Prihadi, Singgih. (2017). Penguatan Ketrampilan Abad 21 Melalui Pembelajaran Mitigasi Bencana Banjir. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2017*. 45-50.

- Purnamasari, H. (2014). Pengembangan Bahan Ajar IPA Biologi Berbasis Pendekatan Joyfull Learning Pada Sub Pokok Bahasan Organisasi Kehidupan Kelas VII SMP dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Repository Universitas Jember* , 78.
- Queng M.C., Lim, P.P., Lucas, M.R. (2015). 21st Century based Soft Skills: Spotlight on Non-Cognitive Skills in A Cognitive-laden Dentistry Program. *European Journal of Contemporary Education* , 72-81.
- Robert, A., Cantu D. (2012). *Applying STEM Education and Proffesional Studies Old Dominion University*. USA: Norfolk VA.
- Roekel, D.V. 2011. Preparing 21 st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to The "Four Cs". Washington, DC: NEA (National Education Association).
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Scoot, C. (2012). An Investigation Of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High Schools In The U.S. *Journal of STEM Education* , 30-39.
- Shi Jer Lou, Yung Chieh Chou, Ru Chu Shin, Chih Chung. (2017). A Study of Creativity in CaC2 Steamship-derived STEM Project based Learning. *EURASIA Journal of Mathematic Science and Technology Education* , 2387-2404.
- Sicaker, A., Oz Aydin, S. (2015). Assessment of Secondary Biotechnology and Gene Engineering Concepts by Students. *OMU Journal Fac. Education* , 54-62.
- Siew, N. M. (2017). Integrating STEM In An Engineering Design Process: The LEarning Experience Of Rural Secondary School Student In An Outreach Challenge Program. *The Eurasia Proceeding of Educational & Social Sciences (EPESS)*.
- Sugiyarti, Lina., Alrahmat Arif, Mursalin. 2018. Pembelajaran Abad 21 Di SD. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*.
- Sugiyono & Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suwarma, I. R. (2015). Balloon Powered Car Sebagai Media Pembelajaran Berbasis STEM (Science Technology Engineering, and Mathematics). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains* (pp. 373-376). Bandung: SNIPS.

- Syukri, M. L. (2013). Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT” Satu Perkongsian Pengalaman Dari UKM Untuk Aceh. . *Aceh Development International Conference* , 105-112.
- Szczesiul, S., Nehring, J., & Carey, T. (2015). Academic task demand in the 21st century, high stakes accountability school: Mapping the journey from poor (to fair to good to great) to excellent? *Leadership and Policy in Schools*, 14(4), 460-489. doi: 10.1080/15700763.2015. 1026448.
- Thiagarajan, S. Semmel, D.S & Semmel, MI. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Treffinger, D.J., Young, G.C., Selby, E.C., & Shepardson, C. (2002). *Assessing creativity: A guide for educator*. Center for creative learning. Florida: Sarasota.
- Ummi, Hikmah Uswatun & Mulyaningsih, Indrya. 2016. Penerapan Teori Konstruktivistik pada Pembelajaran Bahasa Arab di IAIN Syekh Nurjati Cirebon. *Journal Indonesian Language Education and Literature*. 1(2): 42-52.
- Voogt, J., & Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44, 299-321.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvad University Press.
- Wang, H. J. (2011). STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research* , 1-12. Watson, A. (2014). The Effect of Brain Gym on Academic Engagement for Children with Developmental Disabilities. *International Journal of Special Education*, 29.
- Wisma, Yossita. 2017. Komunikasi Efektif dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Nomosleca*. Vol. 3 (2).
- Yusnaeni, Aloysius Duran Corebima, Herawati Susilo, dan Siti Zubaidah. 2017. Creative Thinking of Low Academic Student Undergoing Search Solve Create and Share Learning Integrated with Metacognitive Strategy. *International Journal of Instruction*. Vol.10 (2).
- Zubaidah Siti, AD. Corebima, Mistianah. (2018). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Simposium on Biology Education*. ISBN: 978-602-72412-0-6

## Lampiran A. Matrik Penelitian

### Matrik Penelitian

Judul	Permasalahan	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Model ILC3 ( <i>Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate</i> ) Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Pada Mata Kuliah Bioteknologi	Bagaimanakah Pengembangan Model Pembelajaran ILC3 ( <i>Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate</i> ) Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Pada Mata Kuliah Bioteknologi	<p>a. Bagaimanakah model pembelajaran ILC3 (<i>Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate</i>) yang valid untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada mata kuliah Bioteknologi?</p> <p>b. Bagaimanakah model pembelajaran ILC3 (<i>Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate</i>) yang praktis untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada mata kuliah Bioteknologi?</p> <p>c. Bagaimanakah model pembelajaran ILC3 (<i>Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate</i>) yang efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada mata kuliah Bioteknologi?</p>	<p>1. Variabel bebas: Model pembelajaran ILC3 (<i>Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate</i>)</p> <p>2. Variabel terikat: - Hasil validasi para ahli - Hasil tes efektivitas model pembelajaran ILC3</p>	<p>1. Hasil validasi pengembangan model pembelajaran ILC3</p> <p>2. Hasil tes efektivitas model pembelajaran ILC3 terhadap keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan komunikasi mahasiswa</p> <p>3. Hasil uji kepraktisan model pembelajaran ILC3</p>	<p>1. Hasil validasi pengembangan model pembelajaran ILC3 yang diperoleh dari validator</p> <p>2. Hasil uji keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan komunikasi pada model ILC3 yang diperoleh dari mahasiswa</p> <p>3. Hasil kepraktisan model pembelajaran ILC3 yang diperoleh dari observer</p> <p>4. Berbagai</p>	<p><b>1. Jenis penelitian</b> Penelitian pengembangan</p> <p><b>2. Tempat penelitian</b> FKIP Universitas Jember, Program Studi Pendidikan Biologi. Program Studi Pendidikan IPA</p> <p><b>3. Waktu penelitian</b> Februari-April 2020</p> <p><b>4. Teknik pengambilan data</b> -validasi -observasi -tes</p> <p><b>5. Analisis</b> - Hasil validasi ahli dengan dengan</p> $V = \frac{TSE}{TSM} \times 100\%$ <p>Kemudian hasil validasi akan dideskripsikan berdasarkan kriteria validasi</p> <p>- Uji keterampilan berpikir kritis dan kreatif</p>

					sumber lain seperti jurnal, buku dan sumber pendukung yang diperlukan	berdasarkan hasil LKM - Uji keterampilan kolaborasi dan komunikasi berdasarkan hasil observasi oleh observer - Untuk uji kepraktisan dilakukan analisis deskriptif dengan persentase.
--	--	--	--	--	---	---

## NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)

## ANGKET DOSEN

## I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kotak yang tersedia di dalam angket ini.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

## II. IDENTITAS PRIBADI

Nama Lengkap : Agung Mulyroho Puspito, Ph.D  
NIP : 76.0016793  
Jenis Kelamin : Perempuan  Laki-laki   
Tempat/Tanggal Lahir : Probolinggo 09-11-1979  
Pangkat dan Golongan : -

## III. PENDIDIKAN

Pendidikan Tertinggi : Akademi D-3 S-1 S-2 S-3   
Jurusan/Program Studi : Molecular Biology

## IV. RIWAYAT PEKERJAAN

Lama Menjadi Dosen : 4 Tahun  
Perguruan Tinggi tempat Mengajar : Universitas Jember  
Dosen Mata Kuliah : Molecular Biology

1. Manakah hasil belajar mahasiswa yang tergolong rendah?

Afektif

Kognitif

Psikomotor

Alasan: Materi yang banyak dan selalu update menjadi kendala bagi mahasiswa, dan daya hafal serta daya ingat sangat mempengaruhi hasil belajar

2. Jika nilai afektif rendah, solusi apakah yang dibutuhkan?

Menggunakan variasi metode pembelajaran

Menggunakan metode ceramah

Menggunakan media yang menarik

Alasan: Mahasiswa memiliki sikap yg di ramis, dan alasan ini menjadikan mahasiswa selalu membutuhkan model-model baru dalam pembelajaran

3. Jika nilai kognitif rendah, solusi apakah yang dibutuhkan?

Memberikan tes (lisan atau tulis) secara berkala

Memberikan tugas yang banyak kepada mahasiswa

Memberikan dan menjelaskan materi sebanyak-banyaknya

Alasan: Dengan memberikan materi yg banyak dgn harapan mahasiswa mampu memahami konsep dasar dan sub konsep sehingga target tercapai

4. Jika nilai psikomotor rendah, solusi apakah yang dibutuhkan?

Memperbanyak penugasan proyek berbasis masalah

Memperbanyak pembelajaran di kelas

Memperbanyak penjelasan oleh dosen

Alasan: Model ini bagian dari proses belajar mengajar yg menarik dan penuh tantangan sehingga mampu meningkatkan motivasi kreatif mahasiswa

5. Model pembelajaran apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran?  
(boleh lebih dari satu)

PBL (*Problem Based Learning*)

PjBL (*Project Based Learning*)

EDP (*Engineering Design Process*)

*Discovery Learning*

Inkuiri

Alasan: *Variasi sangat dibutuhkan oleh mahasiswa yg memiliki sikap dinamis, dengan ini kondisi belajar akan aktif dan tidak membosankan*

6. Apakah Bapak/Ibu mengetahui jenis model pembelajaran berbasis masalah?

Ya  Tidak

7. Apakah dalam proses pembelajaran mata kuliah bioteknologi Bapak/Ibu dosen pernah menerapkan pembelajaran berbasis masalah?

Ya  Tidak

Alasan: *kita harus update dgn informasi baru guna meningkatkan daya saing ketika akan pasca lulus*

8. Apakah Bapak/Ibu mengetahui model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*)?

Ya  Tidak

9. Apakah Bapak/Ibu mengetahui model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) memiliki kelemahan?

Ya  Tidak

10. Jika model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) memiliki kelemahan, perlukah dilakukan pengembangan terhadap model tersebut?

Ya  Tidak

11. Apakah Bapak/Ibu mengetahui bahwa pengembangan model pembelajaran EDP (*Engineering Design Process*) menjadi ILC3 (*Identifying, Literature review, Construct a prototipe, Create and Communicate*) dapat menanamkan keterampilan abad 21 mahasiswa yaitu 4C (kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaborasi)?

Ya  Tidak

12. Apakah Bapak/Ibu setuju bila model pembelajaran ILC3 (*Identifying, Literature review, Construct a prototipe, Create and Communicate*) digunakan untuk pembelajaran pada mata kuliah Bioteknologi?

Ya  Tidak

Alasan: Sangat perlu diterapkan sebagai alternatif pembelajaran hal ini akan metode ini sangat cocok untuk pembelajaran bioteknologi

13. Apakah Bapak/Ibu setuju bila akan disusun buku model pembelajaran ILC3 (*Identifying, Literature review, Construct a prototipe, Create and Communicate*)?

Ya  Tidak

14. Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang pendekatan STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*)?

Ya  Tidak

15. Apakah diperkuliahan Bapak/Ibu pernah menerapkan pendekatan STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*)?

Ya  Tidak

16. Apakah akan menarik apabila model pembelajaran yang digunakan berbasis pendekatan STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) pada mata kuliah Bioteknologi?

Ya  Tidak

Alasan: menarik namun tidak semua pokok bahasan cocok dgn pendekatan ini

17. Apakah Bapak/Ibu pernah melakukan penalaran terhadap keterampilan abad 21 yaitu 4C (kreatif, kritis, kolaborasi dan komunikasi) pada mahasiswa?

Ya

Tidak

18. Tuliskan saran-saran yang ingin Bapak/Ibu sampaikan terkait pembelajaran mata kuliah bioteknologi yang Bapak/Ibu harapkan kedepannya!

Saran: Topik bahasan Bioteknologi harus selalu update dan didukung dgn laboratorium yg menunjang penerapan pe semua model pembelajaran



**VALIDASI INSTRUMEN**  
**PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen panduan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

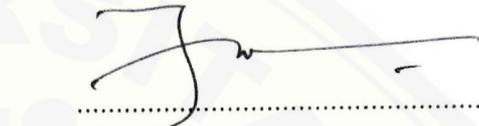
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada setiap tahapan model pembelajaran ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan			✓	
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			✓	
4.	Berdasarkan aspek pengembangan model pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan			✓	
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian			✓	

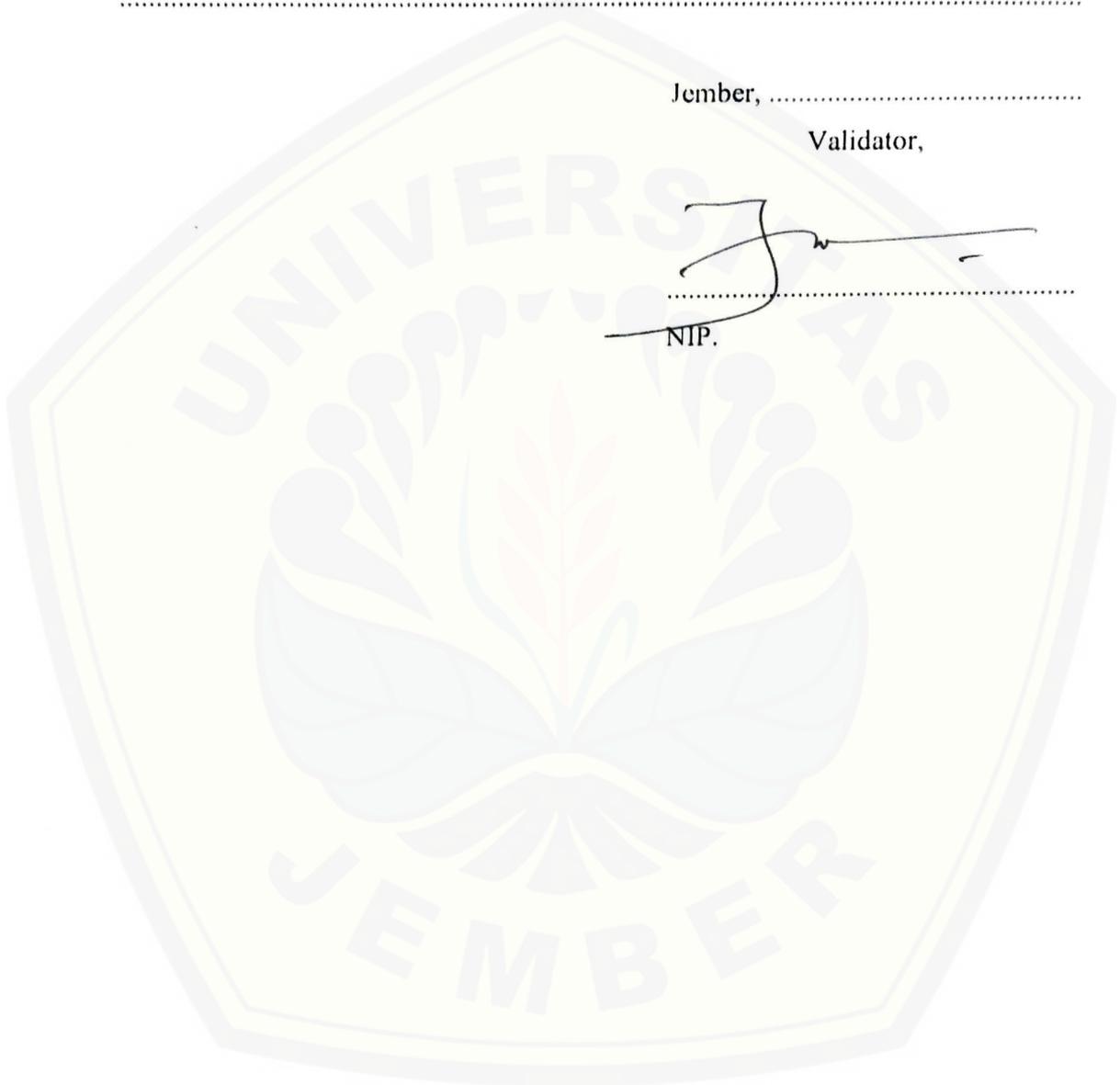
Catatan Validator:

Perlu ditambahkan aspek keabsahan yang  
mengapala bahwa buku mobil ditambahkan

Jember, .....

Validator,

  
.....  
NIP.



**VALIDASI INSTRUMEN**  
**PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Dr. Slamet H. MS.  
 Pekerjaan : PNS  
 Tanggal : 2-3-2020

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen panduan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 4 = sangat baik
  - 3 = baik
  - 2 = kurang baik
  - 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada setiap tahapan model pembelajaran ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				✓
4.	Berdasarkan aspek pengembangan model pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				✓

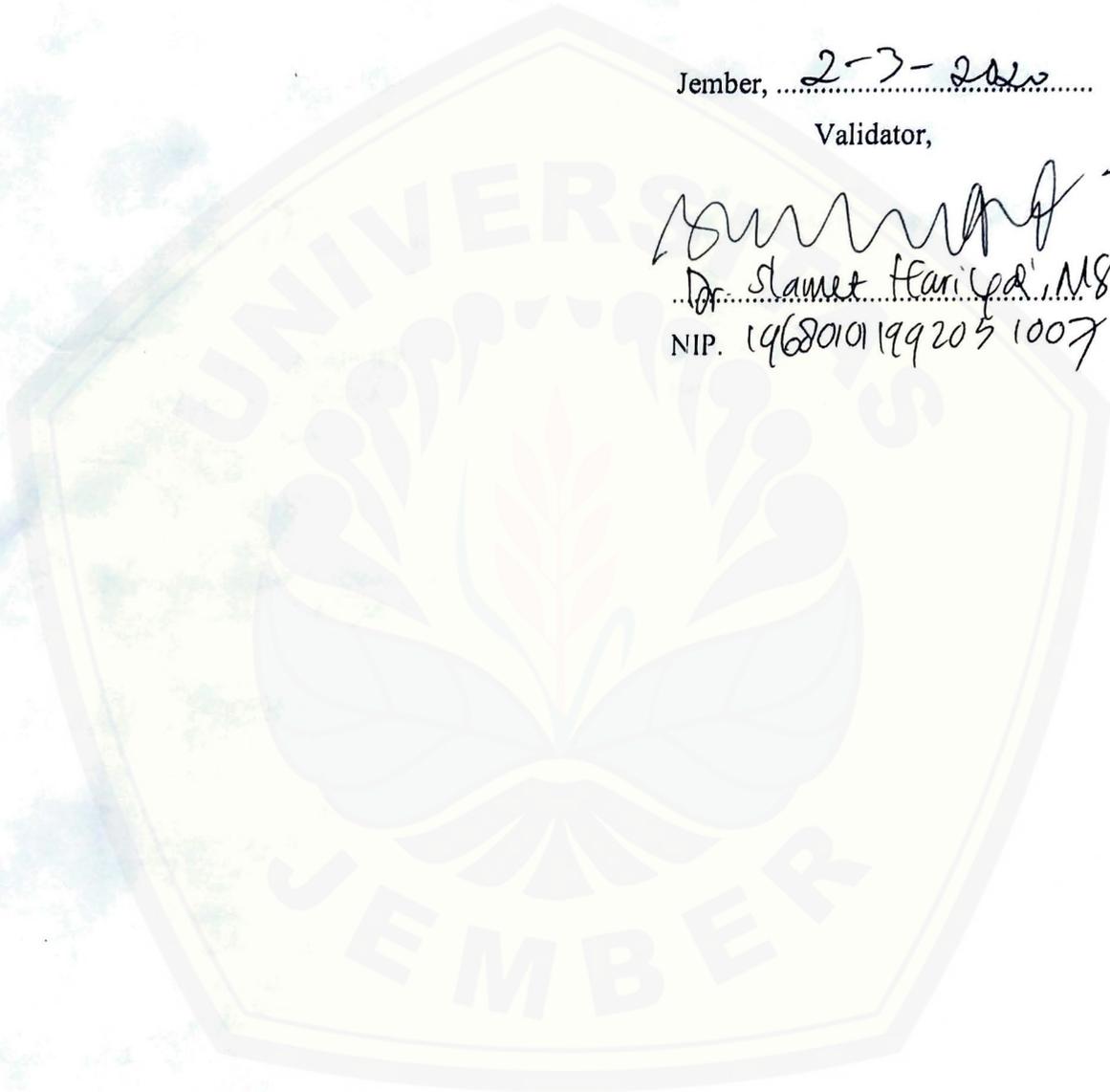
Catatan Validator:

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

Jember, 2-3-2020

Validator,

  
Dr. Slamet Hariyanto, MSi  
NIP. 196801011992051007



**VALIDASI INSTRUMEN**  
**PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen panduan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

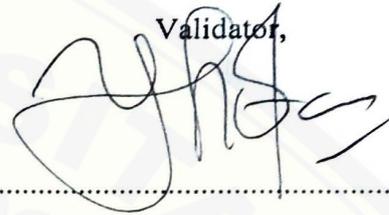
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				√
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada setiap tahapan model pembelajaran ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan				√
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				√
4.	Berdasarkan aspek pengembangan model pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan			√	
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				√

**Catatan Validator:**

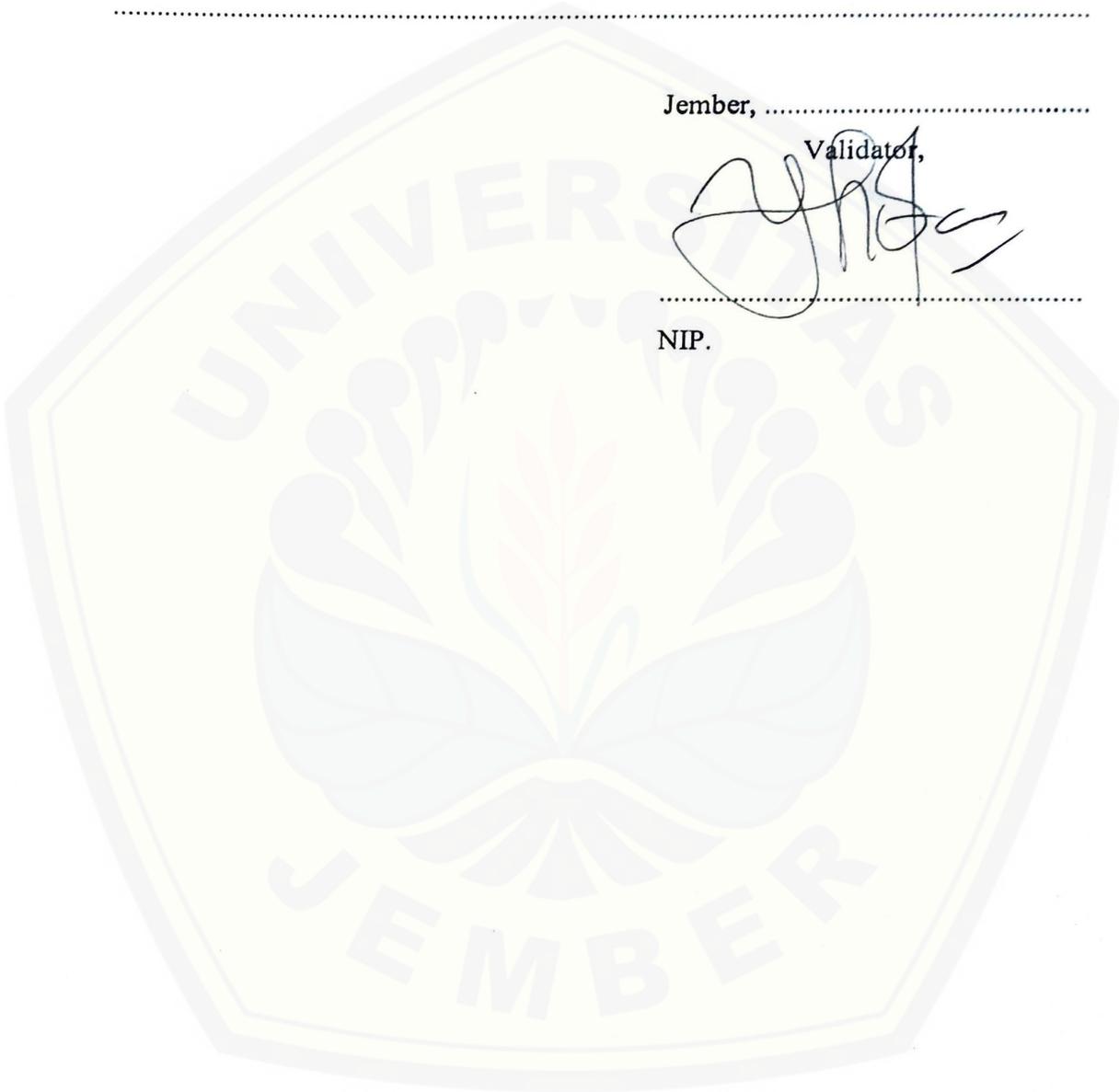
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, .....

Validator,



NIP.



**VALIDASI INSTRUMEN**  
**PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Mochammad Iqbal M.Pd.  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 20 Februari 2020

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen panduan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen	✓			
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada setiap tahapan model pembelajaran ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan			✓	
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			✓	
4.	Berdasarkan aspek pengembangan model pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian	✓			

## Catatan Validator:

1. Saya tidak menemukan ke-ke-
2. apabila ada kritik, saya akan level penalaran
3. dampak fungsional dan dampak penguasaan pada post A dan  
di sisi kedua, akan berdampak pada penguasaan
4. tidak ada sajian dan penguasaan tentang keahlian  
penguasaan

Jember, 28 februari 2020

Validator,

M. Chaerudin, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198801202012121001

**VALIDASI INSTRUMEN**  
**PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3** (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Kuswati  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 25 Februari 2020

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen panduan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran** → serahkan dg aspek yg dinilai pd instrumen

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen	✓			
2.	Berdasarkan <u>aspek</u> yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada setiap tahapan model pembelajaran ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			✓	
4.	Berdasarkan aspek pengembangan model pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian	✓			

apa? materi/mon

serahkan dg aspek yg dinilai pd instrumen

belum dinilai

belum dinilai

8

Catatan Validator:

Butir per pembahasan tersebut dg aspek yg diteliti pada instrumen, misal:

Aspek materi / Tampilan / Penyajian

✓ Isi  
konten ✓ relevan

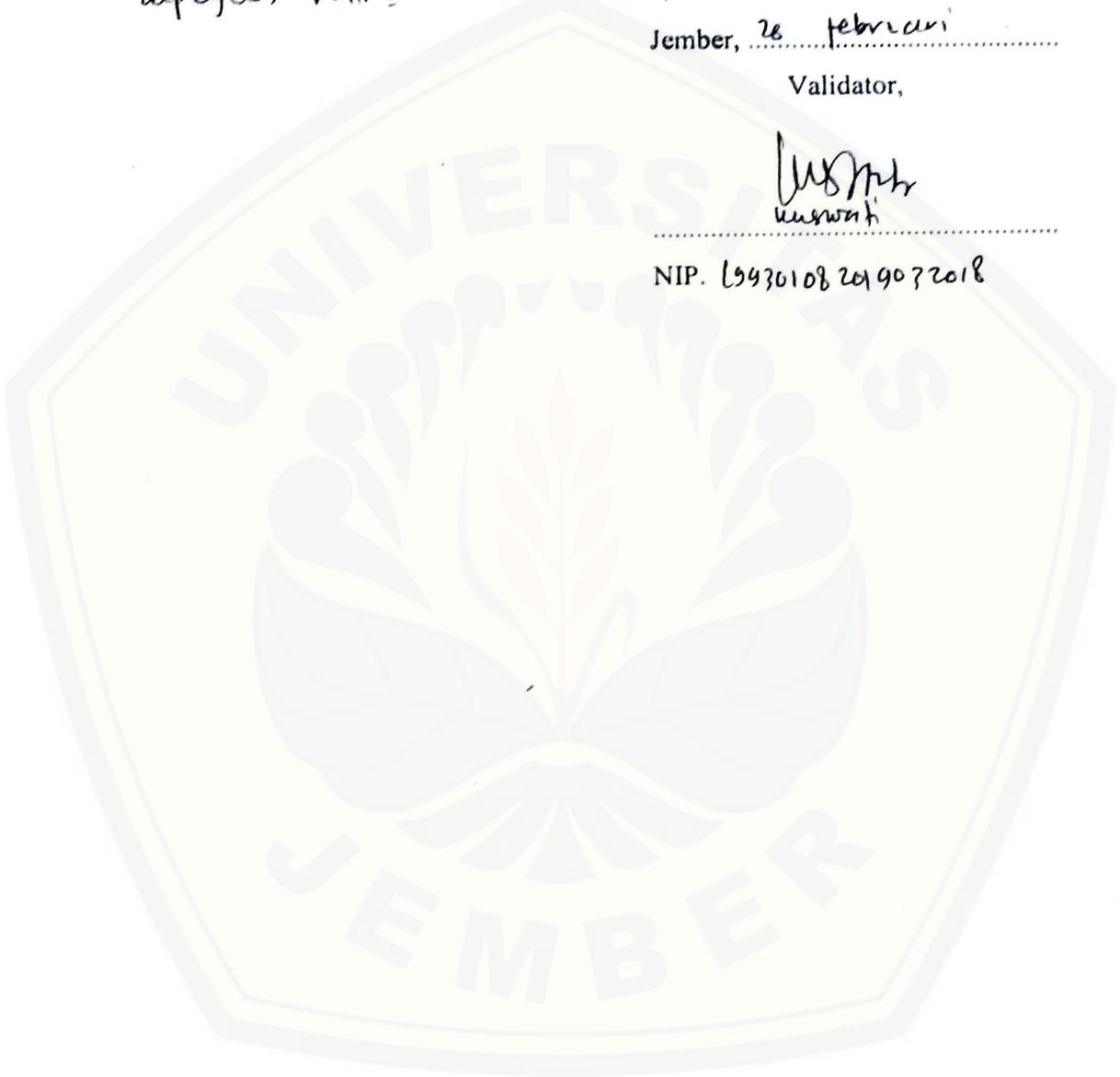
deperjelas butir 2 untuk masing aspek yg akan diteliti

Jember, 28 februari

Validator,

*[Signature]*  
Kuswati

NIP. 69301082019072018



**LAMPIRAN C. VALIDASI INSTRUMEN PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN**

**HASIL ANALISIS VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI BUKU PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN**

No.	Butir	Skor Penilaian Instrumen				
		V1	V2	V3	P1	P2
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrument	4	4	4	1	1
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada setiap tahapan model pembelajaran ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan	3	4	4	3	4
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan	3	4	4	3	4
4.	Berdasarkan aspek pengembangan model pembelajaran, instrument dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan	3	4	3	4	4
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian buku model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian	3	4	4	1	1
<b>Total Skor Validasi Instrumen</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>80</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>60</b>	<b>70</b>
<b>Rerata Persentase Skor Validasi</b>		<b>81</b>				
<b>Kesimpulan Umum</b>		<b>Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2

## VALIDASI INSTRUMEN PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

### Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen pengembangan perangkat pembelajaran pada model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

### Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrumen dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada perangkat pembelajaran model ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan			✓	
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			✓	
4.	Berdasarkan aspek pengembangan perangkat pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan			✓	
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian			✓	

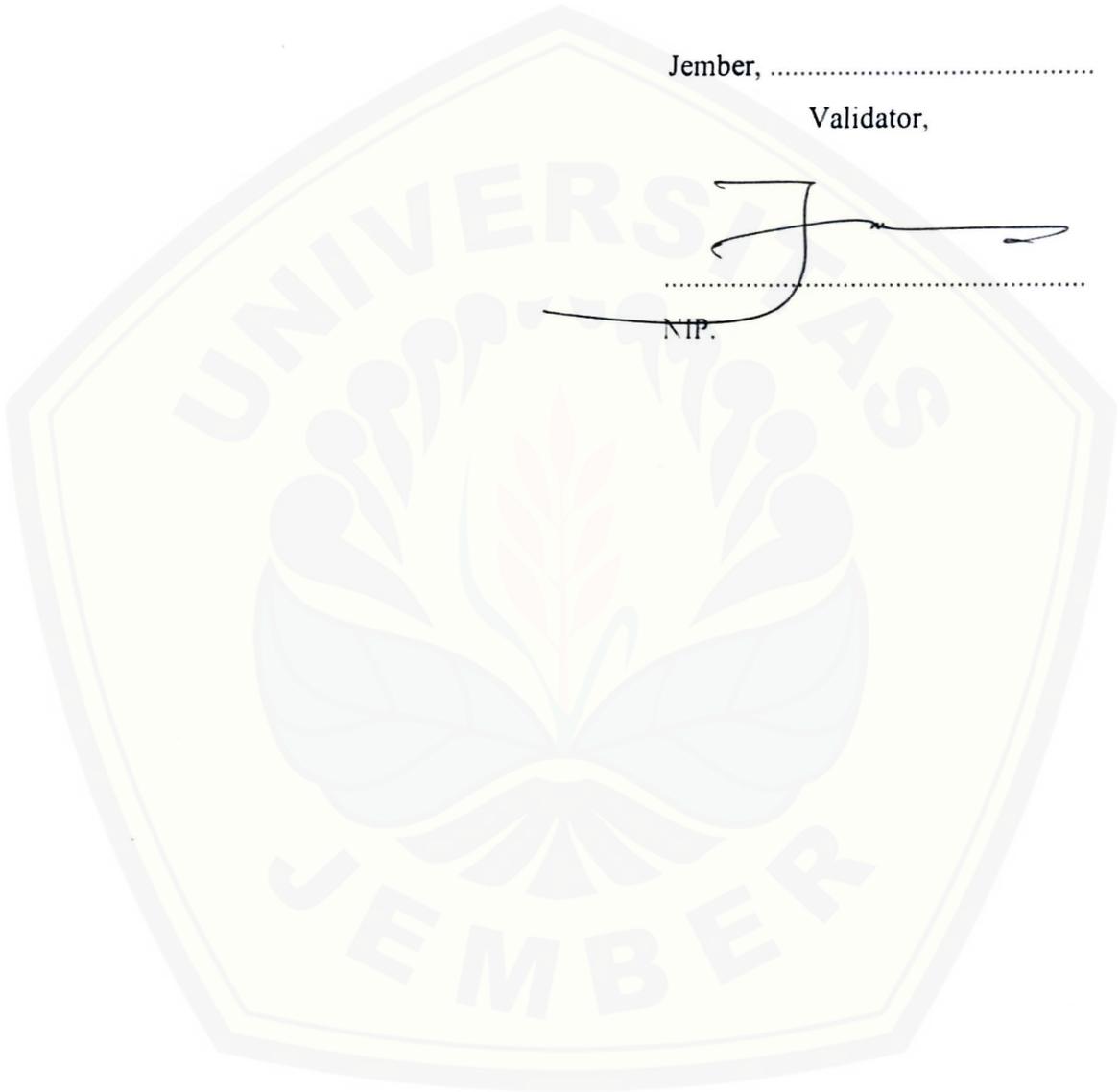
**Catatan Validator:**

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

Jember, .....

Validator,

  
.....  
NIP.



**VALIDASI INSTRUMEN  
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Dr. Slamet H. MSi  
 Pekerjaan : PUS  
 Tanggal : 2-3-2020

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen pengembangan perangkat pembelajaran pada model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 4 = sangat baik
  - 3 = baik
  - 2 = kurang baik
  - 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

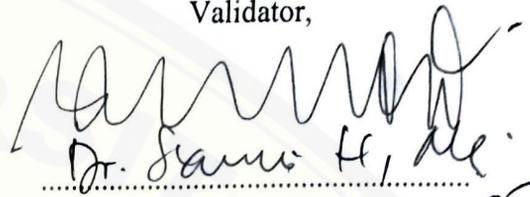
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrumen dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada perangkat pembelajaran model ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			✓	
4.	Berdasarkan aspek pengembangan perangkat pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan			✓	
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian			✓	

Catatan Validator:

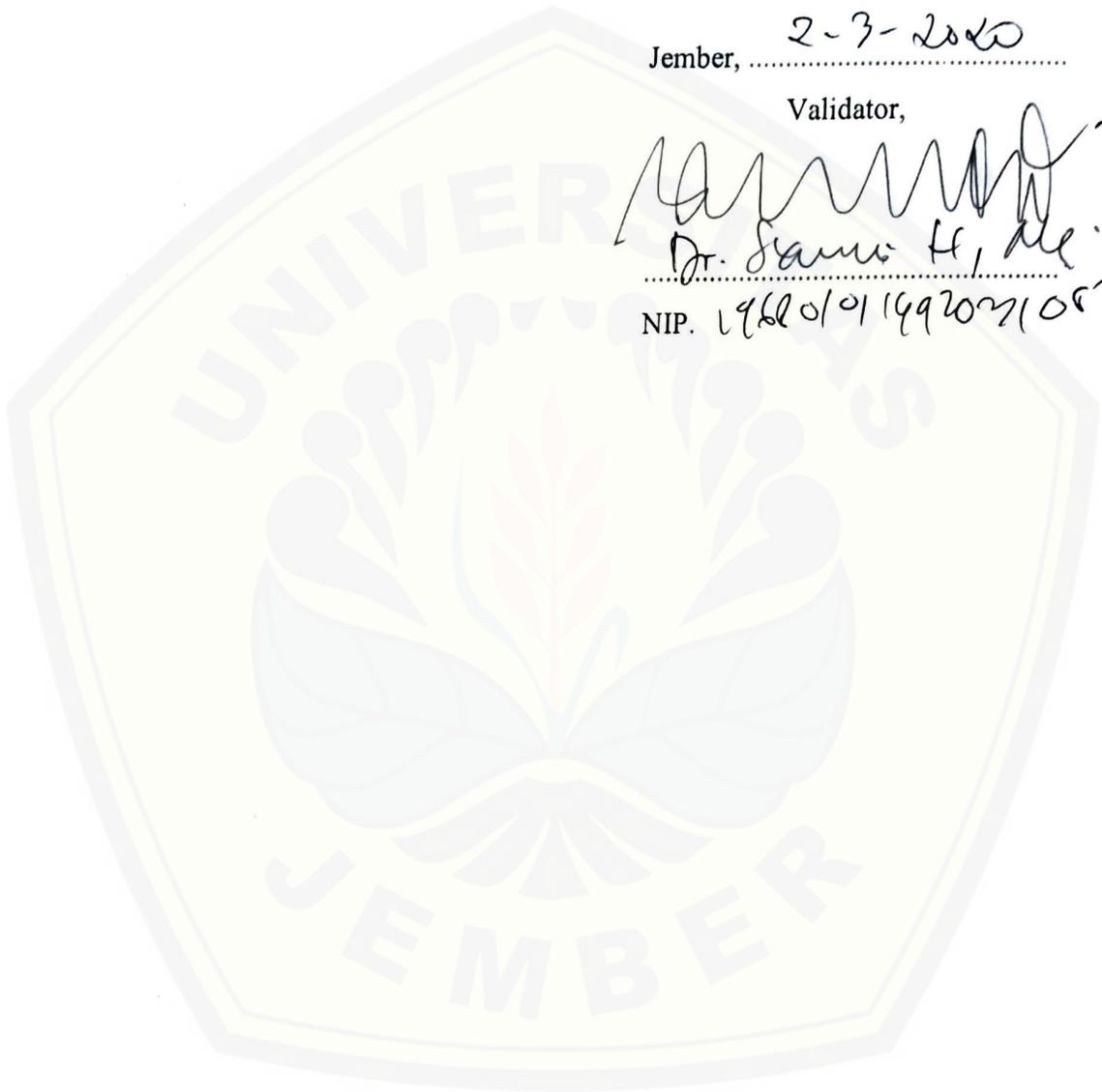
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, 2-3-2020

Validator,



Dr. Frans H, M.  
NIP. 196201011992021057



**VALIDASI INSTRUMEN  
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen pengembangan perangkat pembelajaran pada model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

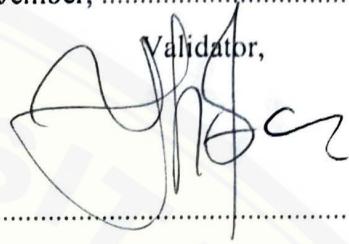
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrumen dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada perangkat pembelajaran model ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan			✓	
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				✓
4.	Berdasarkan aspek pengembangan perangkat pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				✓

**Catatan Validator:**

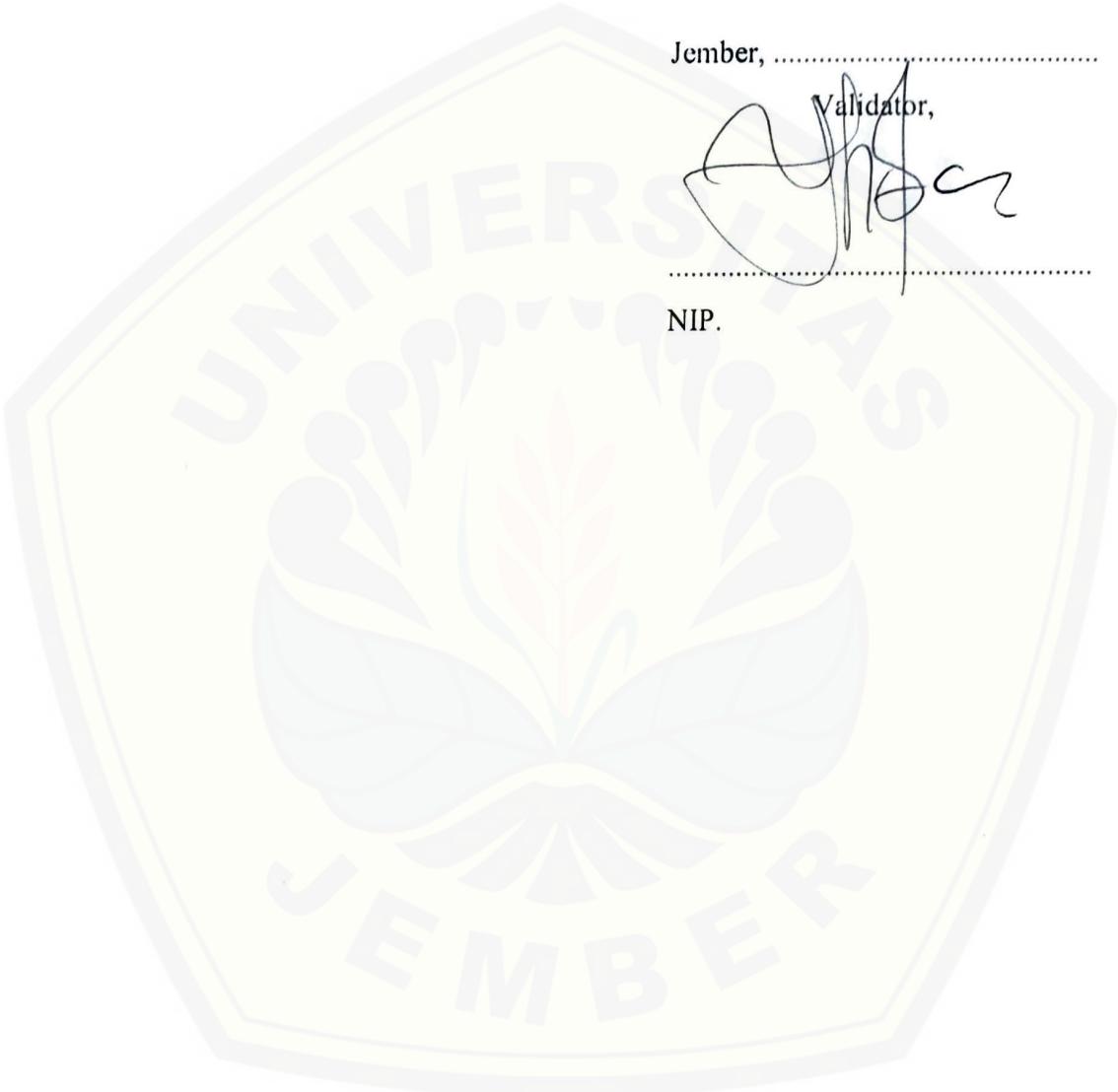
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, .....

Validator,



.....  
NIP.



**VALIDASI INSTRUMEN  
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Muhammad Iqbal A.Pd.*  
 Pekerjaan : *Dosen*  
 Tanggal : *2 Maret 2020*

**Petunjuk:**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen pengembangan perangkat pembelajaran pada model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
- Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen	✓			
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrumen dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada perangkat pembelajaran model ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			✓	
4.	Berdasarkan aspek pengembangan perangkat pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian			✓	

*Apakah sudah? / sudah sama*

*disini disebut perangkat pembelajaran.  
Mungkin yang dimaksud Rps?*

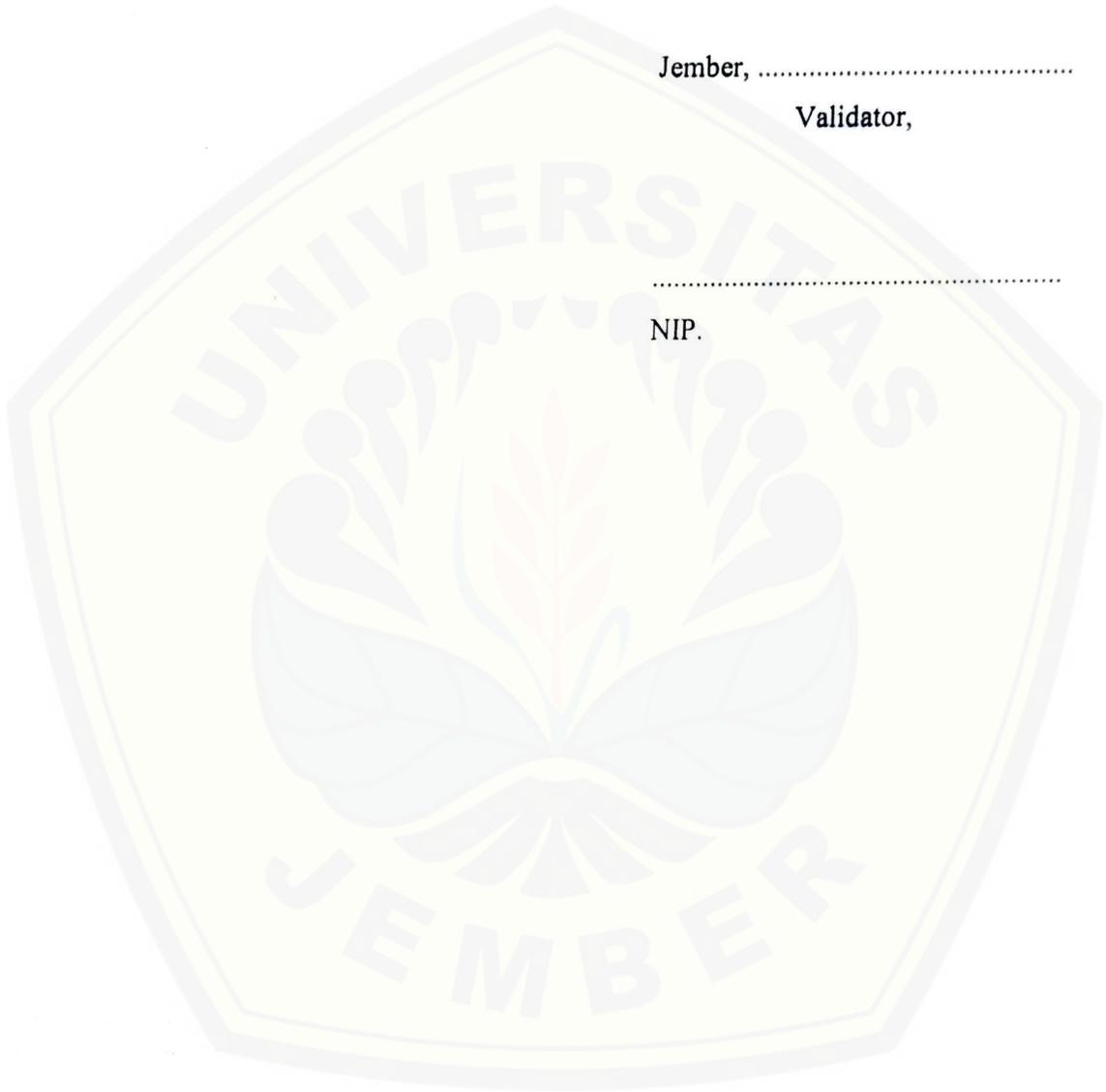
Catatan Validator:

1. Saya tidak menuliskan ke-500
2. Saya tidak menuliskan subjek
- 3:

Jember, .....

Validator,

.....  
NIP.



**VALIDASI INSTRUMEN  
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Muswat  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 26 Februari 2020

**Petunjuk:**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian instrumen pengembangan perangkat pembelajaran pada model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
- Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan instrumen pengembangan perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan <u>kisi-kisi instrumen</u>				✓
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrumen dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada perangkat pembelajaran model ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan			✓	
3.	Berdasarkan aspek <u>tampilan</u> menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				✓
4.	Berdasarkan aspek <u>pengembangan</u> perangkat pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan			✓	
5.	Berdasarkan aspek <u>penyajian</u> instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian			✓	

Catatan Validator:

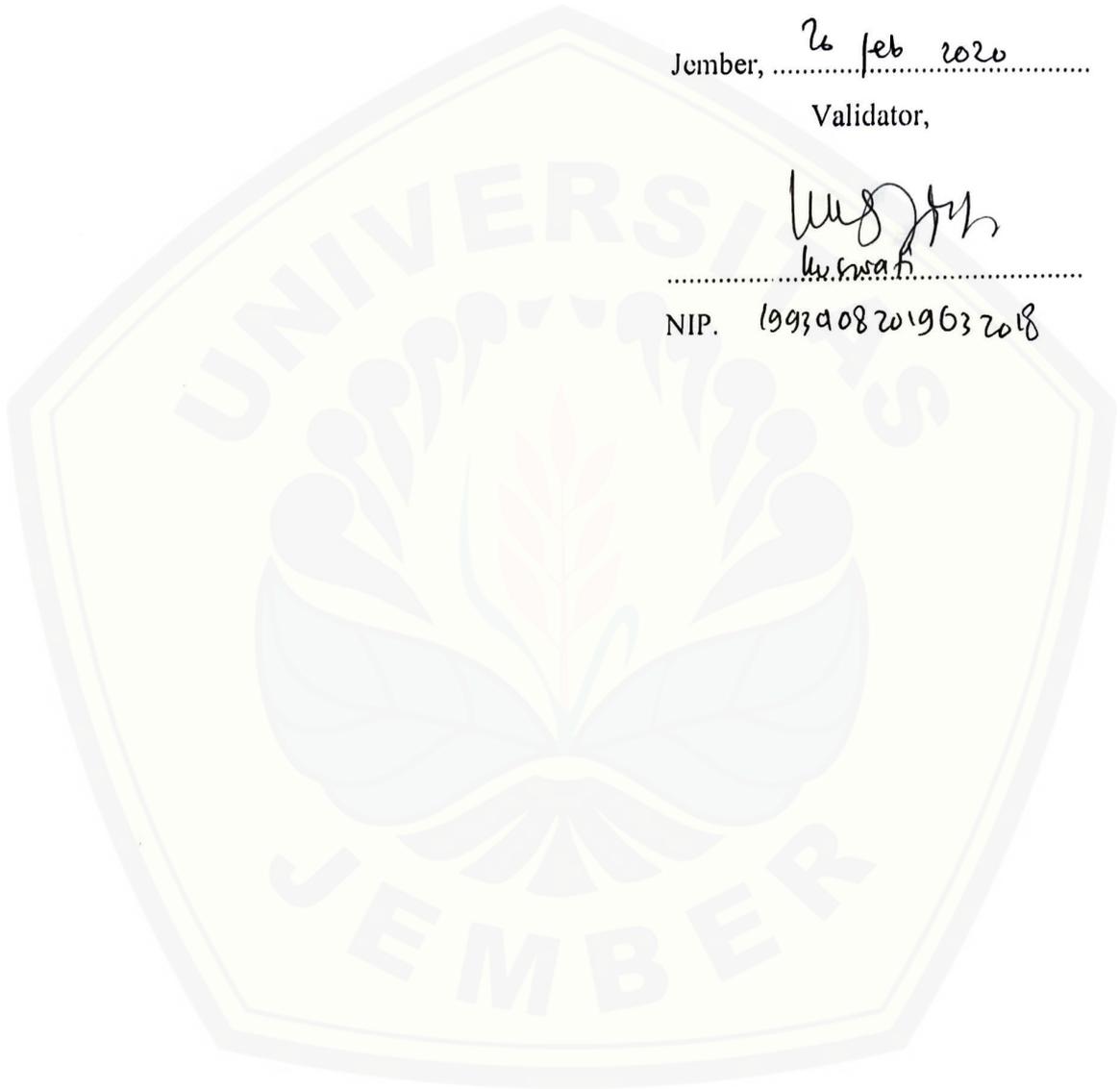
\* disesuaikan dg butir yg dinilai di bagian instrumen.  
tidak ada ~~butir~~ <sup>aspek</sup> yg dimasukkan pd instrumen

Jember, 26 feb 2020

Validator,

*[Signature]*  
Lusiana

NIP. 1993082019632018



## LAMPIRAN D. VALIDASI INSTRUMEN PERANGKAT PEMBELAJARAN

### HASIL ANALISIS VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

No.	Butir	Skor Penilaian Instrumen				
		V1	V2	V3	P1	P2
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrument	4	4	4	1	4
2.	Berdasarkan aspek yang dinilai, instrument dapat mengungkap kesalahan atau kekurangan produk pada perangkat pembelajaran model ILC3 sehingga mendukung adanya perbaikan	3	4	3	4	3
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh, instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan	3	3	4	3	4
4.	Berdasarkan aspek pengembangan perangkat pembelajaran, instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan	3	3	4	4	3
5.	Berdasarkan aspek penyajian instrumen dapat mengungkap kualitas penyajian perangkat pembelajaran model pembelajaran ILC3 dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian	3	3	4	3	3
<b>Total Skor Validasi Instrumen</b>		<b>16</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>17</b>
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>80</b>	<b>85</b>	<b>95</b>	<b>75</b>	<b>85</b>
<b>Rerata Persentase Skor Validasi</b>		<b>84</b>				
<b>Kesimpulan Umum</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2

**VALIDASI INSTRUMEN MATERI BIOTEKNOLOGI**  
**MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian materi sistem ekskresi model pembelajaran iLC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 4 = sangat baik
  - 3 = baik
  - 2 = kurang baik
  - 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

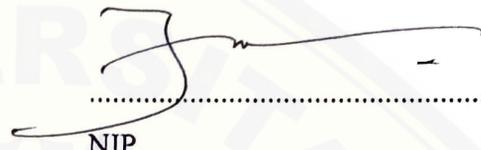
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang disampaikan sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh (setiap tahap), instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari materi dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				✓
4.	Berdasarkan aspek materi instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap kesalahan materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkap kualitas materi dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				✓

**Catatan Validator:**

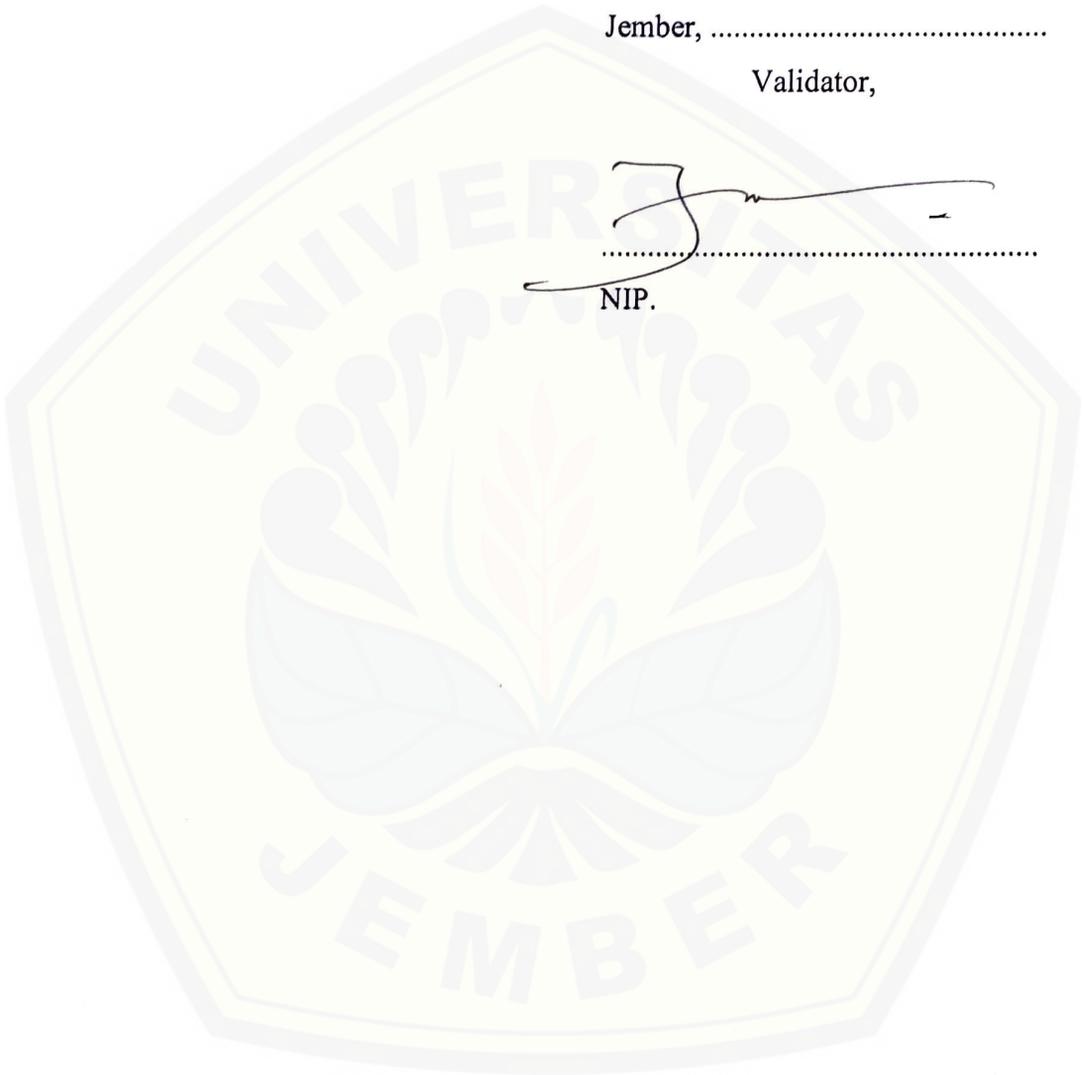
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, .....

Validator,

  
.....

NIP.



VALIDASI INSTRUMEN MATERI BIOTEKNOLOGI  
**MODEL PEMBELAJARAN ILC3** (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Dr. Slamet H, MSi*  
 Pekerjaan : *PNS*  
 Tanggal : *2-3-2020*

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

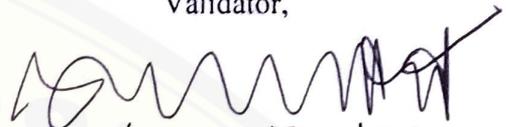
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang disampaikan sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh (setiap tahap), instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari materi dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				✓
4.	Berdasarkan aspek materi instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap kesalahan materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkap kualitas materi dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				✓

Catatan Validator:

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

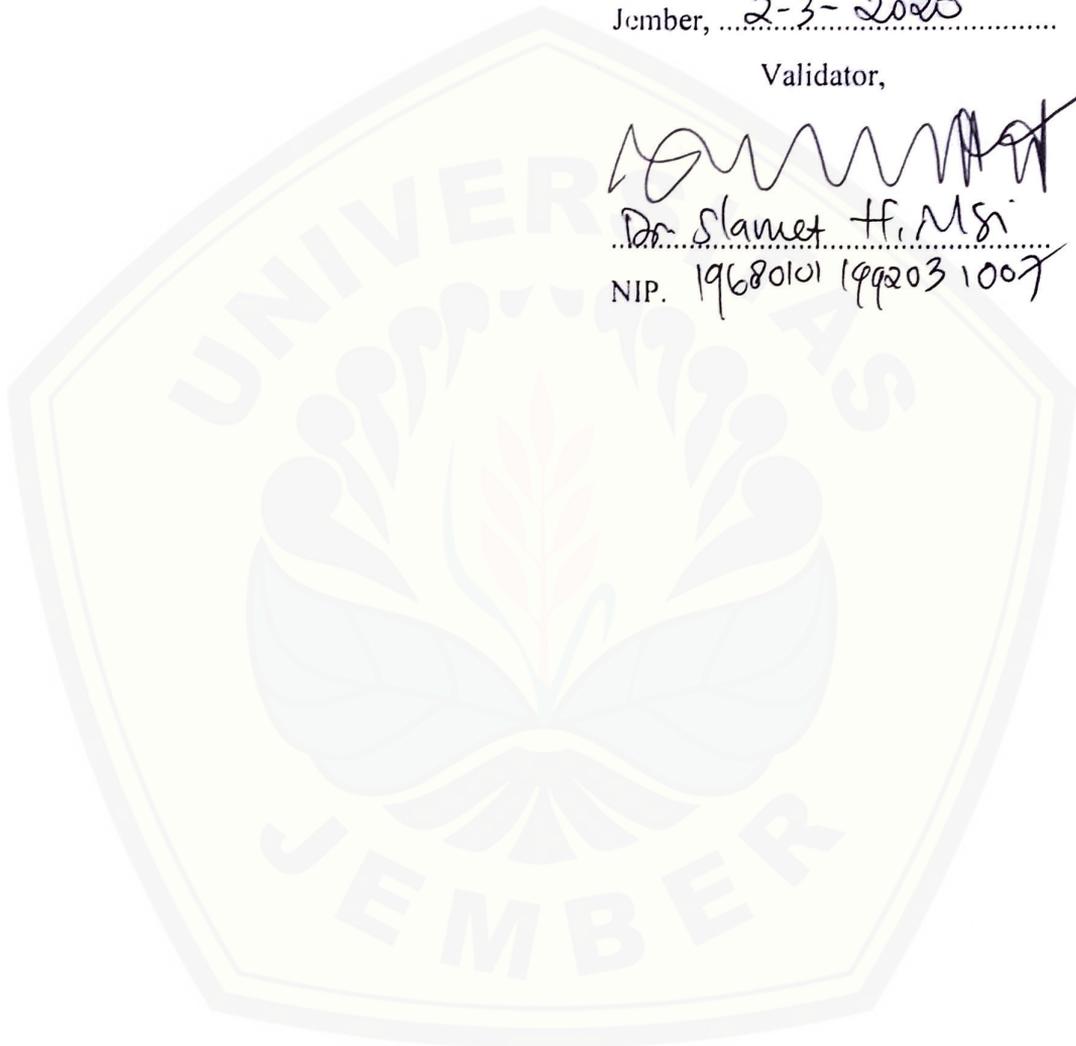
Jember, ... 2-3-2020 .....

Validator,



Dr. Slamet H. Msi

NIP. 19680101 199203 1007



**VALIDASI INSTRUMEN MATERI BIOTEKNOLOGI**  
**MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

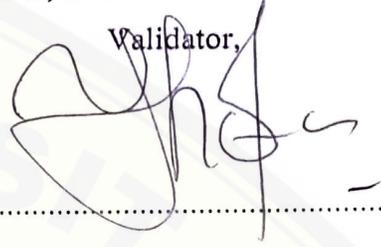
No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen				✓
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang disampaikan sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh (setiap tahap), instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari materi dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan				✓
4.	Berdasarkan aspek materi instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap kesalahan materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkap kualitas materi dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian				✓

**Catatan Validator:**

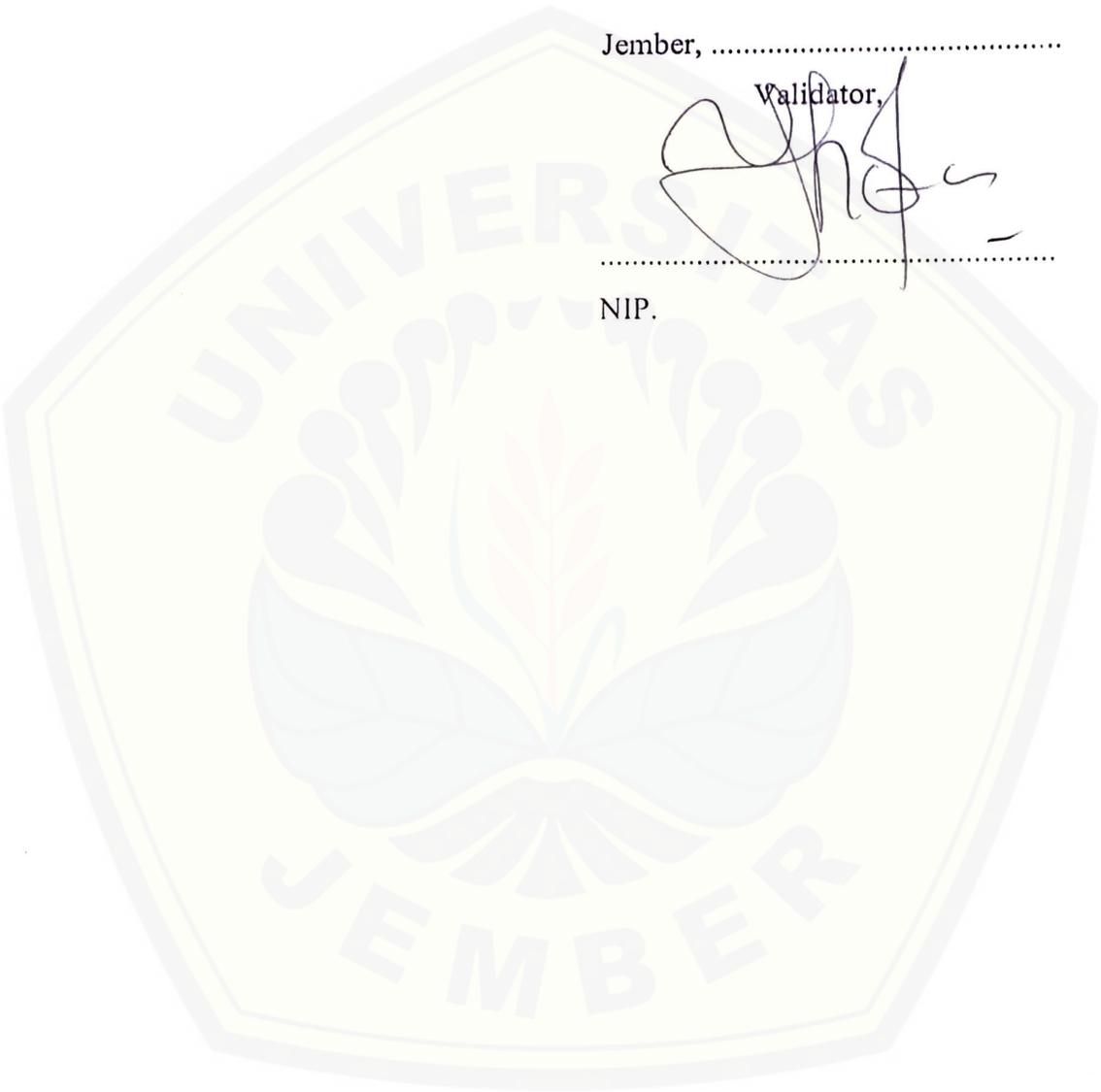
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, .....

Validator,



.....  
NIP.



**VALIDASI INSTRUMEN MATERI BIOTEKNOLOGI**  
**MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Mochammad Lybal, M.Pd.*  
 Pekerja : *Roxen*  
 Tanggal : *2 Mei 2020*

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen	✓			
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang disampaikan sehingga mendukung adanya perbaikan				✓
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh (setiap tahap), instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari materi dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan	✓			
4.	Berdasarkan aspek materi instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap kesalahan materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan				✓
5.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkap kualitas materi dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian	✓			

*bedanya apa ya?*  
*bedanya apa*

Catatan Validator:

1. Saya tidak menemukan foto-foto
2. Saya tidak menemukan publikasi
3. Tidak ada sekuritas dan validasi tentang jurnalis
4. Item 2 dan 4. foto 3 dan 5. foto sama saja menurut saya

5. Para III bertabakan materi, foto isinya

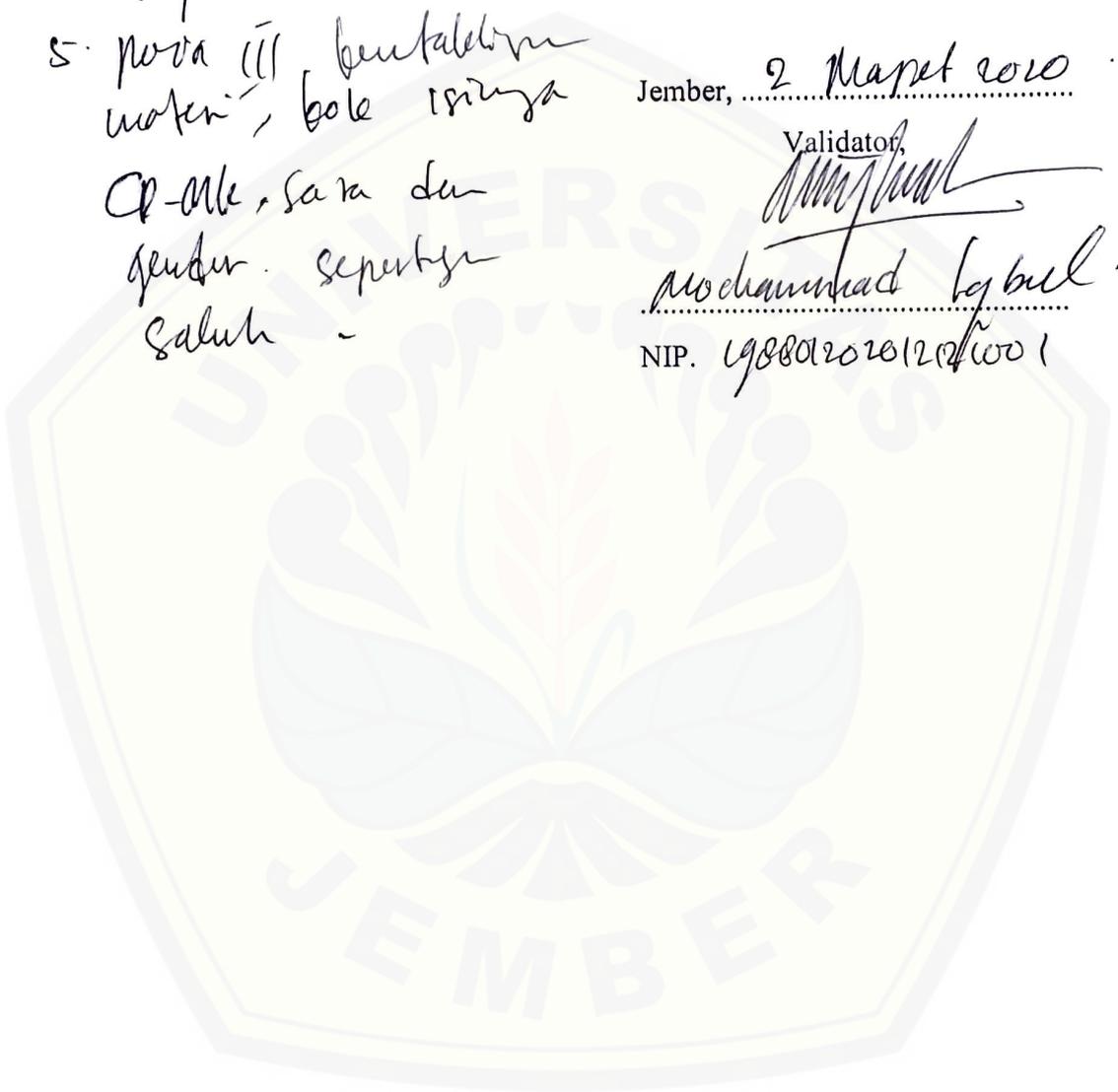
CP-alk, sama dan gender. seperti salah -

Jember, 2 Maret 2020

Validator,



Mochamad Iqbal  
NIP. 19880120201201001



**VALIDASI INSTRUMEN MATERI BIOTEKNOLOGI**  
**MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan materi sistem ekskresi model pembelajaran ILC3.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik  
 3 = baik  
 2 = kurang baik  
 1 = tidak baik

**Petunjuk untuk Validasi Instrumen Pengembangan Model Pembelajaran**

No.	Butir	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrumen			√	
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrumen dapat mengungkap kesalahan materi yang disampaikan sehingga mendukung adanya perbaikan			√	
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh (setiap tahap), instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari materi dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan			√	
4.	Berdasarkan aspek materi instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap kesalahan materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan			√	
5.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkap kualitas materi dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian			√	

**Catatan Validator:**

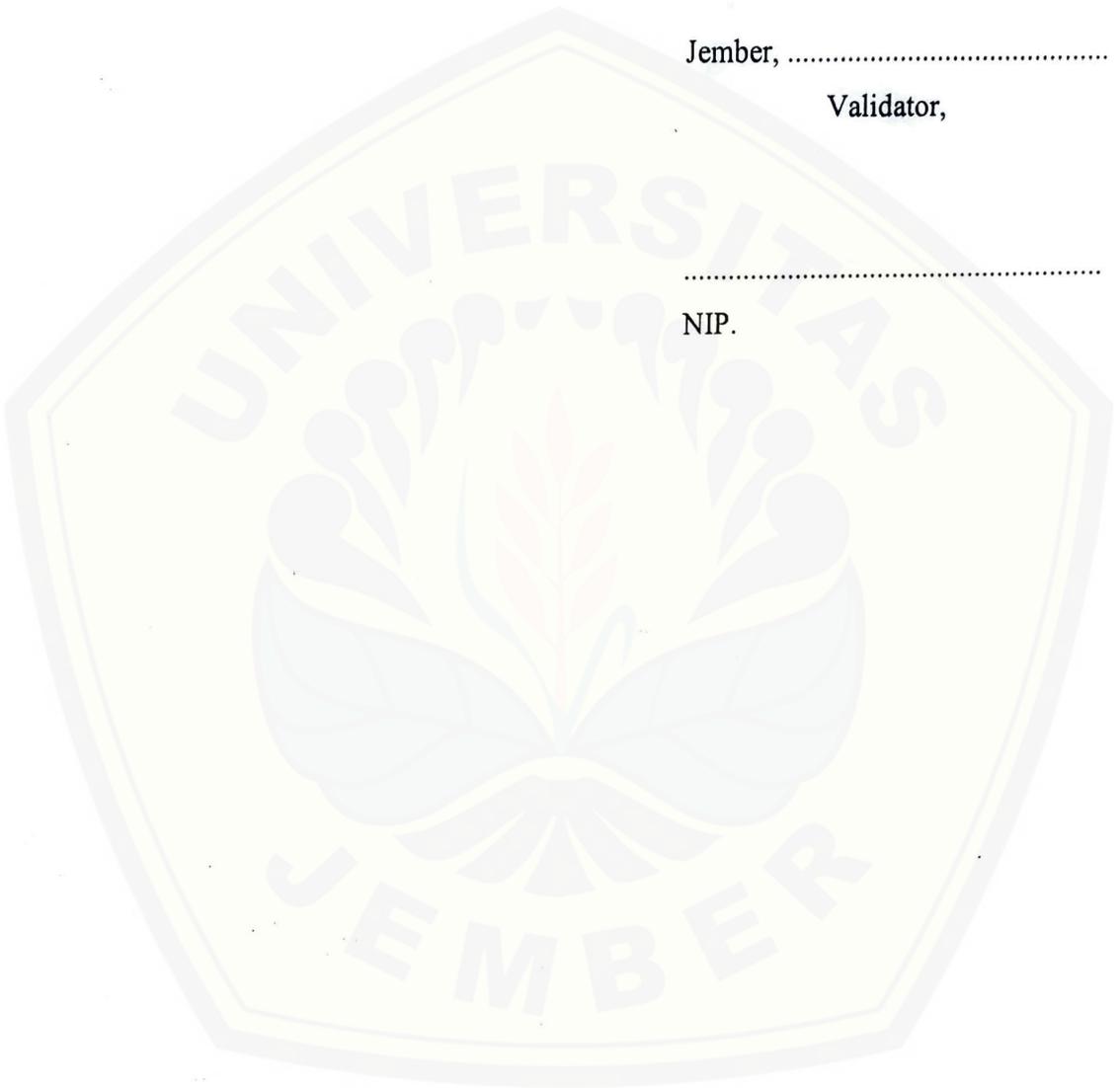
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Jember, .....

Validator,

.....

NIP.



**LAMPIRAN E. VALIDASI INSTRUMEN MATERI PEMBELAJARAN**

**HASIL ANALISIS VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN VALIDASI MATERI MODEL PEMBELAJARAN ILC3**

No.	Butir	Skor Penilaian Instrumen				
		V1	V2	V3	P1	P2
1.	Pernyataan sesuai dengan kisi-kisi instrument	4	4	3	3	3
2.	Berdasarkan aspek isi/materi, instrument dapat mengungkap kesalahan materi yang disampaikan sehingga mendukungnya perbaikan	4	4	3	3	3
3.	Berdasarkan aspek tampilan menyeluruh (setiap tahap), instrumen dapat mengungkap kualitas menyeluruh dari materi dan mengungkap kesalahan tampilan sehingga memungkinkan adanya saran perbaikan	4	4	3	3	3
4.	Berdasarkan aspek materi instrumen dapat mengungkap kualitas yang digunakan dan mengungkap kesalahan materi sehingga memungkinkan adanya perbaikan	4	4	3	3	3
5.	Berdasarkan aspek penyajian, instrumen dapat mengungkap kualitas materi dan mengungkap kesalahan penyajian sehingga memungkinkan adanya saran penyajian	4	4	3	3	3
<b>Total Skor Validasi Instrumen</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>Rerata Persentase Skor Validasi</b>		<b>85</b>				
<b>Kesimpulan Umum</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2

**LEMBAR VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3  
OLEH AHLI (DOSEN)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam panduan model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Teori Pendukung</b>				
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC3			✓	
2	Kekomprensifan cakupan teori pendukung model			✓	
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM			✓	
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran			✓	
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai				✓
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai				✓
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas			✓	
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model			✓	
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas			✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran: *lihat pada hasil*

.....

.....

.....

Jember.....

Validator

*[Signature]*

.....

NIP.

**LEMBAR VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3  
OLEH AHLI (DOSEN)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Dr. Slamet H, MSi  
 Pekerjaan : PNS  
 Tanggal : 2-3-2020

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam panduan model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik      4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Teori Pendukung</b>				
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC3				✓
2	Kekomprensifan cakupan teori pendukung model			✓	
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM				✓
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran				✓
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai				✓
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai				✓
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas			✓	
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model				✓
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas			✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi		✓		
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran:

.....

.....

.....

Jember 2-3-2020

Validator

*[Handwritten Signature]*  
 Dr. Slamet H. MSi  
 NIP. 196301011992031007

**LEMBAR VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3  
OLEH AHLI (DOSEN)**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam panduan model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Teori Pendukung</b>				
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC3				✓
2	Kekomprensifan cakupan teori pendukung model				✓
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM				✓
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran				✓
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai			✓	
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai				✓
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model				✓
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran:

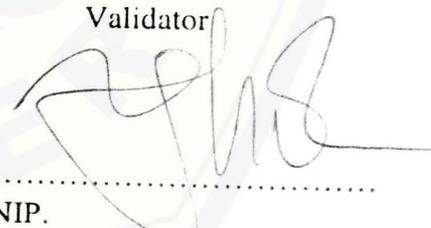
.....

.....

.....

Jember.....

Validator



NIP.

**LEMBAR VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3  
OLEH PRAKTISI**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester 6  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Mochammad Iqbal, M.Pd.*  
 Pekerjaan : *Dosen*  
 Tanggal : *28 Februari 2020*

**Petunjuk:**

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam panduan model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)
- Penilaian cukup memberikan tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
- Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC3		<del>1</del>	✓	
2	Kekomprehensifan cakupan teori pendukung model		<del>1</del>	<del>2</del>	
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM		<del>1</del>		✓
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran				✓
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai				✓
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai				✓
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas			✓	
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	

*apa bedanya?*

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENLIAIAN			
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model				✓
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas			✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil		✓		
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran:

.....

.....

.....

Jember.....

Validator

.....

### LEMBAR VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 OLEH PRAKTIISI

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester 6  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Kuswati  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 25 Februari 2020

#### Petunjuk:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam panduan model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*)
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek (√) pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC3			✓	
2	Kekomprensifan cakupan teori pendukung model			✓	
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM				✓
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran			✓	
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai				✓
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai				✓
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>				
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas				✓
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas			✓	

4x7 = 28  
 5 15  
 4 8  
 -----  
 46 23

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas		✓		
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas		✓		
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas		✓		
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas				✓
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model			✓	
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas		✓		
<b>Jumlah Total Skor</b>					51

belum disinggung

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi		✓		
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

- Saran:
- ✓ Diperjelas kembali point tentang prinsip reaksi, sistem sosial, disesuaikan dg kegiatan yg terjadi di kelas.
  - ✓ Dapus diperbaiki
  - ✓ langka? dibuat lebih detail
  - ✓ Evaluasi belum disinggung
  - ✓ dibuat contoh lain.

Jember 26 Februari 2020

Validator

*Musyab*  
 Kuswati

**LAMPIRAN F. VALIDASI PANDUAN MODEL oleh AHLI**

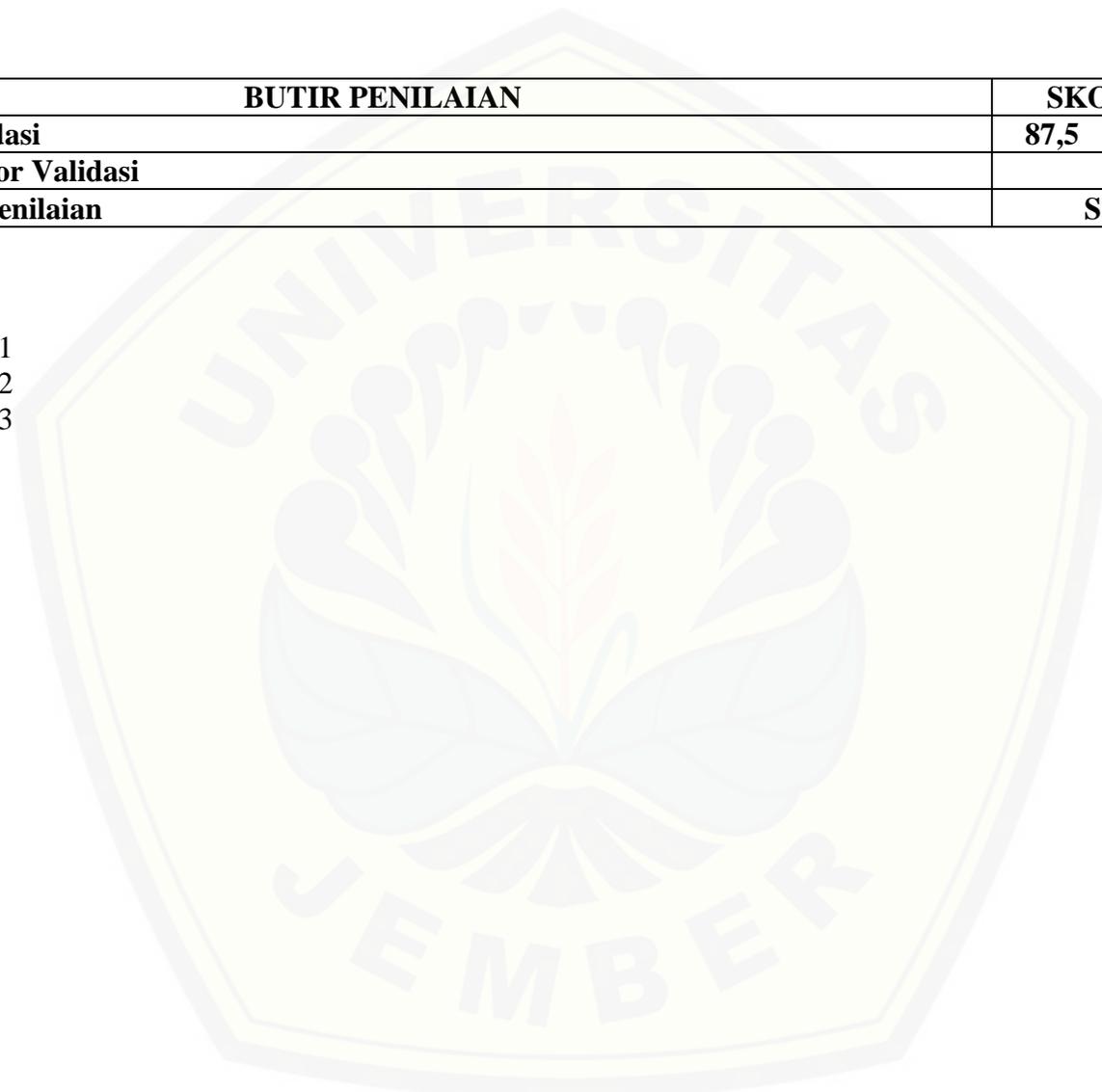
**HASIL ANALISIS VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 oleh AHLI**

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI		
		V1	V2	V3
<b>A</b>	<b>Teori Pendukung</b>			
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC3	3	4	4
2	Kekomprehensifan cakupan teori pendukung model	3	3	4
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM	3	4	4
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran	3	4	4
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai	4	4	3
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai	4	4	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>91,67</b>		
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>			
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas	4	3	4
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas	3	4	4
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	3	4
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	3	4
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	3	4
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	3	3
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model	3	4	4
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas	3	3	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>90,83</b>		
<b>Total Skor Validasi</b>		<b>56</b>	<b>57</b>	<b>62</b>

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI		
		87,5	89,06	96,88
<b>Presentase Skor Validasi</b>				
<b>Rerata Presentase Skor Validasi</b>		<b>91,15</b>		
<b>Kesimpulan Umum Penilaian</b>		<b>Sangat Valid</b>		

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3



## LAMPIRAN F. VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN oleh PRAKTISI

### HASIL ANALISIS VALIDASI PANDUAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 oleh PRAKTISI

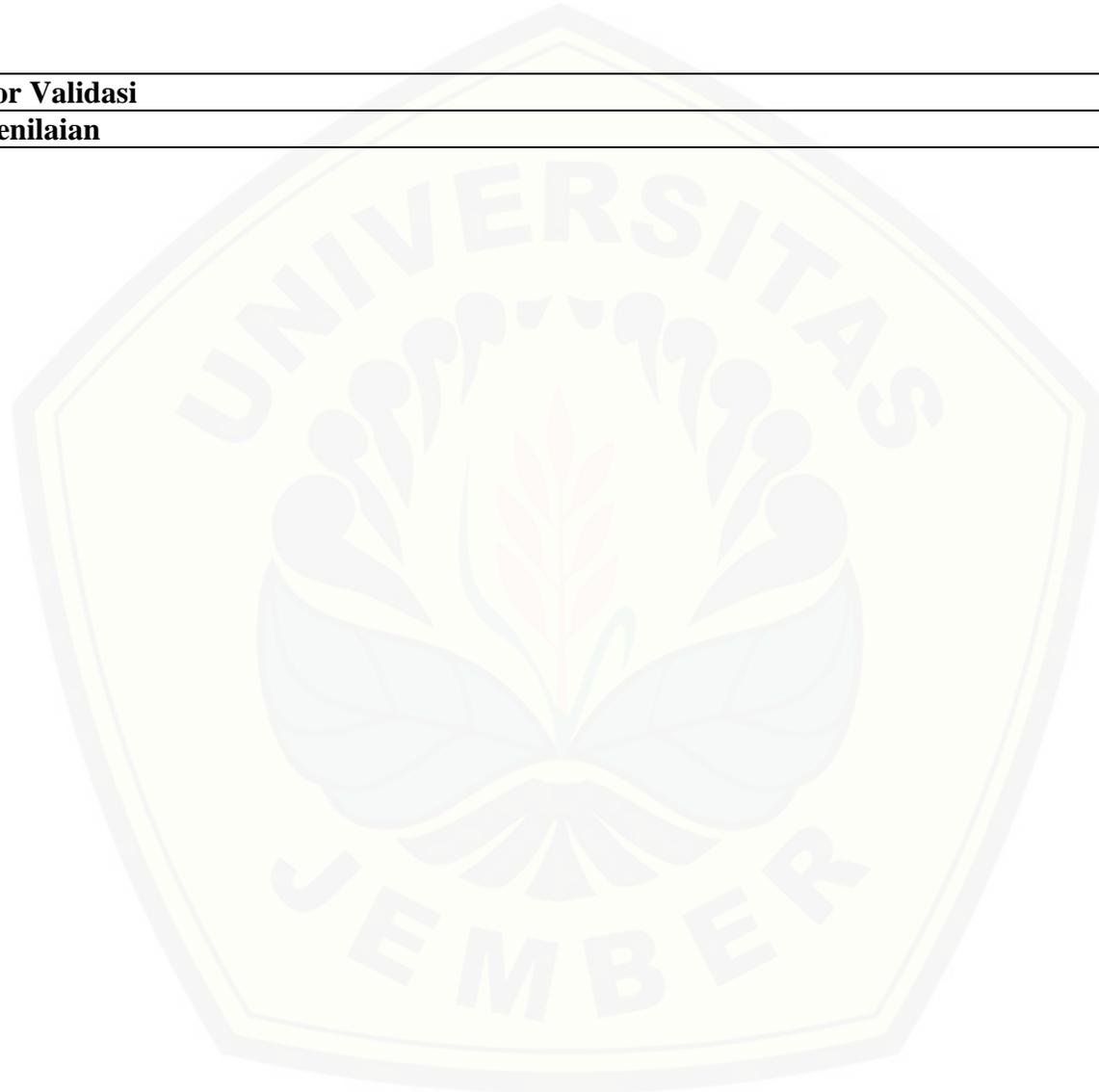
No	BUTIR PENILAIAN	SKOR	
		P1	P2
<b>A</b>	<b>Teori Pendukung</b>		
1	Teori belajar yang disampaikan cukup untuk dijadikan landasan dalam penyusunan Model Pembelajaran ILC	3	3
2	Kekomprensifan cakupan teori pendukung model	3	3
3	Urutan kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran STEM	4	4
4	Konsep karakter relevan sebagai landasan model pembelajaran	4	3
5	Kesesuaian jenis-jenis dampak instruksional yang dapat dicapai	4	4
6	Kesesuaian jenis-jenis dampak pengiring yang dapat dicapai	4	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>89,58</b>	
<b>B</b>	<b>Struktur Model Pembelajaran</b>		
1	Latar belakang pengembangan model dinyatakan dengan jelas	4	4
2	Tujuan pengembangan model dinyatakan dengan jelas	3	4
3	Dampak instruksional dan dampak pengiring dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	3
4	Prinsip-prinsip reaksi dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	2
5	Sistem Sosial dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	2
6	Sistem Pendukung dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	2
7	Penggunaan pendekatan pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	4
8	Langkah-langkah pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	4
9	Kekonsistenan aktifitas guru dan aktifitas siswa pada setiap tahapan sintaks model	4	3
10	Evaluasi dan penilain dinyatakan dengan jelas	3	2
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>78,75</b>	
<b>Total Skor Validasi</b>		<b>55</b>	<b>51</b>
<b>Presentase Skor Validasi</b>		<b>85,94</b>	<b>79,69</b>

<b>Rerata Presentase Skor Validasi</b>	<b>82,81</b>
<b>Kesimpulan Umum Penilaian</b>	<b>Sangat Valid</b>

Keterangan :

P1 : Praktisi ke-1

P2 : Praktisi ke-2



## LAMPIRAN G. SILABUS

 <b>UNIVERSITAS JEMBER</b> <b>FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN</b> <b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI</b>	
<b>SILABUS</b>	
<b>Nama Mata Kuliah</b>	: Bioteknologi
<b>Kode Mata Kuliah</b>	: KPB 1610
<b>Semester</b>	: 6
<b>Dosen Pengampu Mata Kuliah</b>	: Erlia Narulita, S.Pd, M.Si, Ph.D
<b>Tim Pengajar</b>	: Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si. Mohammad Iqbal. S.Pd., M.Pd. Mellyatul Aini
<b>Deskripsi Mata Kuliah</b>	: Mata kuliah ini bersifat interdisipliner aplikatif teoritis. Mata kuliah ini mengkaji dan mendiskusikan konsep-konsep biologi yang mempelajari keterliabatan teknologi dan penggunaan organisme, sistem ataupun prose biologi untuk menghasilkan barang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia, makhluk lain, dan lingkungan, serta aplikasinya di berbagai bidang. Beberapa materi yang akan dibahas pada mata kuliah ini diantaranya : (1) Isu-isu fundamental bioteknologi; (2) Teknologi DNA rekombinan dan berbagai teknik analisis molekuler; (3) Aplikasi bioteknologi (baik konvensional maupun modern) di berbagai bidang, yaitu: Pertanian (pangan, sandang, papan), Lingkungan (bioremediasi dan bioenergi), dan Medis (pembuatan antibodi monoklonal, kloning hewan, hewan transgenik); serta (4) <i>biosafety</i> dan <i>bioethics</i> dalam bioteknologi.
<b>Capaian Pembelajaran Matakuliah</b>	: <p><b>A. Capaian Prodi</b></p> <p>CP 1. Menguasai prinsip dasar aplikasi perangkat lunak, instrumen dasar, metode standar untuk analisis dan sintesis pada bidang biologi yang umum dan spesifik</p> <p>CP 4. Menguasai prinsip-prinsip biologi, sumber daya hayati dan lingkungan</p> <p><b>B. Capaian Mata Kuliah</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menguasai konsep bioteknologi dan perbedaan bioteknologi konvensional maupun modern</li> <li>2. Mahasiswa mampu menggunakan metode dan teknik-teknik yang digunakan dalam penelitian bioteknologi, serta prinsip kerja alat-alat yang digunakan dalam penelitian bioteknologi</li> <li>3. Mahasiswa mampu memahami aplikasi bioteknologi di berbagai bidang (kesehatan,</li> </ol>

		<p>pangan, pertanian, dan lingkungan) untuk menghasilkan produk maupun jasa yang berguna bagi kehidupan manusia</p> <p>4. Mahasiswa mampu mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang biologi khususnya bioteknologi lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensi</p>
<b>Bahan Kajian</b>		<p>Mata kuliah ini mengkaji tentang :</p> <p>A. Tatap Muka</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendahuluan</li> <li>2. Pengertian, sejarah dan perkembangan bioteknologi</li> <li>3. Prinsip dasar teknologi DNA rekombinan</li> <li>4. Teknik analisis molekuler</li> <li>5. Genome editing</li> <li>6. Bioteknologi tanaman serta aplikasinya bidang pangan dan pertanian</li> <li>7. Aplikasi bioteknologi dalam bidang lingkungan</li> <li>8. Bioteknologi hewan serta aplikasinya dalam bidang kesehatan dan obat</li> </ol> <p>B. Praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendahuluan</li> <li>2. Pengenalan alat bioteknologi</li> <li>3. Desain Primer</li> <li>4. Isolasi DNA</li> <li>5. PCR</li> <li>6. Elektroforesis</li> <li>7. Digesti</li> <li>8. Ligasi dan Transformasi</li> </ol>
<b>Referensi</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R.E., Moore, D.D, Seidman, J.G., Smith, J.A., Sthrel, K. 2001. <i>Short Protocol in Molecular Biology</i>. 5<sup>th</sup> Edition. USA: John Willey and Sons.</li> <li>2. Clark, P.D. &amp; Pazdernik, N.J. 2009. <i>Biotechnology: Applying the Genetic Revolution</i>. UK : Elsevier Academic Presss</li> <li>3. Narulita, E. 2018. <i>Bioteknologi</i>.Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember</li> <li>4. Primrose, S.B.; Twyman, R.M. &amp; Old, R.W. 2001. <i>Principles of Gene Manipulation</i> (6th Edition). Germany : Blackwell Publishing</li> <li>5. Schmid,R.D.2003.<i>Pocket GuidetoBiotechnologyandGeneticEngineering</i>.Weinheim:Wiley-VCHVerlagGmbH&amp;Co.</li> <li>6. Tiwari, S.P, Hoondal, G.S. &amp; Tewari, R. <i>Laboratory Techniques in Microbiology and Biotechnology</i>. India : Abhisek Publication</li> <li>7. Sumber lain: buku-buku text yang lain, artikel, jurnal ilmiah, internet.</li> </ol>

## LEMBAR VALIDASI RPS MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam silabus model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Format</b>				
a	Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓
b	Pengaturan ruang/tata letak				✓
c	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
<b>B</b>	<b>Bahasa</b>				
a	Kebenaran bahasa				✓
b	Tidak mengandung makna ganda				✓
<b>C</b>	<b>Isi</b>				
a	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)			✓	
b	Kesesuaian dengan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CP-MK)			✓	
c	Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran			✓	
d	Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓
e	Kelengkapan penilaian instrumen				✓
f	Alokasi waktu yang digunakan				✓
g	Sumber dan media pembelajaran yang digunakan				✓
<b>4</b>	<b>Prinsip pengembangan</b>				
a	Kesesuaian dengan prinsip ilmiah			✓	

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
b	Kesesuaian dengan prinsip relevan			✓	
c	Kesesuaian dengan prinsip sistematis			✓	
d	Kesesuaian dengan prinsip konsisten			✓	
e	Kesesuaian dengan prinsip memadai			✓	
f	Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual			✓	
g	Kesesuaian dengan prinsip fleksibel			✓	
h	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
i	Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPS Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
<input checked="" type="radio"/> B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran: *libras pada masalah*

.....

.....

Jember.....

Validator

*[Signature]*

.....

NIP.

## LEMBAR VALIDASI RPS MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Slamet H. MSi*  
 Pekerjaan : *PNS*  
 Tanggal : *2-3-2020*

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam silabus model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Format</b>				
a	Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓
b	Pengaturan ruang/tata letak				✓
c	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
<b>B</b>	<b>Bahasa</b>				
a	Kebenaran bahasa				✓
b	Tidak mengandung makna ganda				✓
<b>C</b>	<b>Isi</b>				
a	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
b	Kesesuaian dengan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CP-MK)				✓
c	Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓
d	Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓
e	Kelengkapan penilaian instrumen				✓
f	Alokasi waktu yang digunakan				✓
g	Sumber dan media pembelajaran yang digunakan				✓
<b>4</b>	<b>Prinsip pengembangan</b>				
a	Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
b	Kesesuaian dengan prinsip relevan				✓
c	Kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓
d	Kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓
e	Kesesuaian dengan prinsip memadai				✓
f	Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				✓
g	Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓
h	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
i	Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

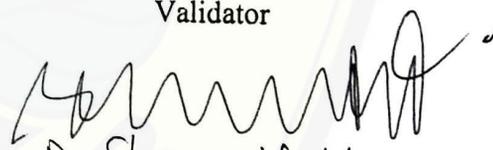
Penilaian Umum RPS Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil	✓			
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran:

.....  
 .....

Jember..... 2-3-2020 .....

Validator

  
 .. Dr. Slamet H. d. S. ..  
 NIP. 196801011992031007

## LEMBAR VALIDASI RPS MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam silabus model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
- Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
- Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Format</b>				
a	Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas			✓	
b	Pengaturan ruang/tata letak				✓
c	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
<b>B</b>	<b>Bahasa</b>				
a	Kebenaran bahasa				✓
b	Tidak mengandung makna ganda				✓
<b>C</b>	<b>Isi</b>				
a	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)			✓	
b	Kesesuaian dengan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CP-MK)			✓	
c	Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓
d	Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓
e	Kelengkapan penilaian instrumen				✓
f	Alokasi waktu yang digunakan				✓
g	Sumber dan media pembelajaran yang digunakan				✓
<b>4</b>	<b>Prinsip pengembangan</b>				
a	Kesesuaian dengan prinsip ilmiah			✓	

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
b	Kesesuaian dengan prinsip relevan			✓	
c	Kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓
d	Kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓
e	Kesesuaian dengan prinsip memadai				✓
f	Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				✓
g	Kesesuaian dengan prinsip fleksibel			✓	
h	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
i	Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPS Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi	✓			
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

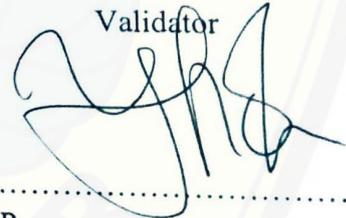
Saran:

.....

.....

Jember.....

Validator



NIP.



## LEMBAR VALIDASI RPS MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam silabus model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Format</b>				
a	Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓
b	Pengaturan ruang/tata letak				✓
c	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
<b>B</b>	<b>Bahasa</b>				
a	Kebenaran bahasa				✓
b	Tidak mengandung makna ganda				✓
<b>C</b>	<b>Isi</b>				
a	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)			✓	
b	Kesesuaian dengan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CP-MK)			✓	
c	Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran			✓	
d	Kejelasan kegiatan pembelajaran			✓	
e	Kelengkapan penilaian instrumen			✓	
f	Alokasi waktu yang digunakan			✓	
g	Sumber dan media pembelajaran yang digunakan			✓	
<b>4</b>	<b>Prinsip pengembangan</b>				
a	Kesesuaian dengan prinsip ilmiah			✓	

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
b	Kesesuaian dengan prinsip relevan			✓	
c	Kesesuaian dengan prinsip sistematis			✓	
d	Kesesuaian dengan prinsip konsisten			✓	
e	Kesesuaian dengan prinsip memadai			✓	
f	Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual			✓	
g	Kesesuaian dengan prinsip fleksibel			✓	
h	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran			✓	
i	Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPS Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil		✓		
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran:

.....  
 .....

Jember.....  
 Validator

.....  
 NIP.

## LEMBAR VALIDASI RPS MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Kuswah  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 25 Februari 2020

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam silabus model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Format</b>				
a	Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas			✓	✓
b	Pengaturan ruang/tata letak			✓	
c	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
<b>B</b>	<b>Bahasa</b>				
a	Kebenaran bahasa				✓
b	Tidak mengandung makna ganda				✓
<b>C</b>	<b>Isi</b>				
a	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
b	Kesesuaian dengan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CP-MK)				✓
c	Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran			✓	
d	Kejelasan kegiatan pembelajaran		✓	✓	
e	Kelengkapan penilaian instrumen		✓	✓	
f	Alokasi waktu yang digunakan		✓		✓
g	Sumber dan media pembelajaran yang digunakan		✓	✓	
<b>4</b>	<b>Prinsip pengembangan</b>				
a	Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
b	Kesesuaian dengan prinsip relevan ✓			✓	
c	Kesesuaian dengan prinsip sistematis			✓	
d	Kesesuaian dengan prinsip konsisten			✓	
e	Kesesuaian dengan prinsip memadai			✓	
f	Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual			✓	
g	Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓
h	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran	✗	✓		
i	Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPS Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan : A. Dapat digunakan tanpa revisi B. Dapat digunakan dengan revisi kecil C. Dapat digunakan dengan revisi besar D. Belum dapat digunakan				

Saran:

- Kesesuaian waktu dg Capaian pembelajaran o
- detail metode kurang jelas!
- Penjabaran kegiatan meliputi RTM/ LKM Belum ada.
- PHEB tidak ada.

Jember, 26 Februari 2020  
 Validator

*[Handwritten Signature]*  
 Kusnadi

NIP. 194301082019032008

## LAMPIRAN H. VALIDASI RPS

### HASIL ANALISIS VALIDASI RPS MODEL PEMBELAJARAN ILC3

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
		V1	V2	V3	P1	P2
<b>1</b>	<b>Format</b>					
	Tiap bagian dapat identifikasi dengan jelas	3	4	4	4	3
	Pengaturan ruang/tata letak	4	3	4	4	3
	Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	4	4	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>94,44 (Sangat Valid)</b>			<b>91,67 (Sangat Valid)</b>	
<b>2</b>	<b>Bahasa</b>					
	Kebenaran bahasa	4	4	3	4	4
	Tidak mengandung makna ganda	4	3	3	4	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>87,5 (Sangat Valid)</b>			<b>100 (Sangat Valid)</b>	
<b>3</b>	<b>Isi</b>					
	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)	4	4	4	3	4
	Kesesuaian dengan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CP-MK)	4	4	4	3	4
	Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran	3	4	3	3	3
	Kejelasan kegiatan pembelajaran	3	4	3	3	3
	Kelengkapan penilaian instrumen	4	4	3	3	3
	Alokasi waktu yang digunakan	4	4	3	3	4
	Sumber dan media pembelajaran yang digunakan	4	3	4	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>91,67 (Sangat Valid)</b>			<b>80,36 (Valid)</b>	
<b>4</b>	<b>Prinsip pengembangan</b>					
	Kesesuaian dengan prinsip ilmiah	3	4	4	3	3
	Kesesuaian dengan prinsip relevan	3	4	4	3	3

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
		V1	V2	V3	P1	P2
	Kesesuaian dengan prinsip sistematis	3	4	4	3	3
	Kesesuaian dengan prinsip konsisten	3	4	4	3	3
	Kesesuaian dengan prinsip memadai	3	4	3	3	3
	Kesesuaian dengan prinsip aktual dan konstektual	3	4	3	3	3
	Kesesuaian dengan prinsip fleksibel	3	4	3	3	4
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran	4	4	4	3	3
	Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh	3	4	3	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>88,89 (Sangat Valid)</b>			<b>76,39 (Valid)</b>	
<b>Total Skor Validasi</b>		<b>73</b>	<b>81</b>	<b>74</b>	<b>68</b>	<b>70</b>
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>86,9</b>	<b>96,43</b>	<b>88,09</b>	<b>80,95</b>	<b>83,33</b>
<b>Rerata Persentase Skor Validasi</b>		<b>87,14</b>				
<b>Kesimpulan Umum Penilaian</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2

## LEMBAR VALIDASI RPP MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Identitas Mata Pelajaran</b>				
1	Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
2	Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
<b>B</b>	<b>Rumusan Indikaor</b>				
3	Kesesuaian rumusan indakator dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
4	Keterwakilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
<b>C</b>	<b>Rumusan Tujuan</b>				
	Kesesuaian rumusan tujuan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
	Kesesuaian dengan indikator				✓
	Ketepatan pnggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur				✓
	Ketepatan dengan struktur ABCD				✓
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan				✓
<b>D</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>				
	Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	Keruntutan materi yang diajarkan				✓
<b>E</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>				
	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran			✓	
	Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran			✓	
<b>F</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>				
	Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran			✓	
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
<b>G</b>	<b>Pemilihan Media/Sumber Belajar</b>				
	Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran			✓	
	Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/ sumber belajar			✓	
	Kesesuaian penggunaan media/ sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik			✓	
	Kesesuaian media/sumber belajar dengan karakteristik model pembelajaran			✓	
<b>H</b>	<b>Penilaian Hasil Belajar</b>				
	Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/ tujuan pembelajaran				✓
	Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	Ketersediaan kunci jawaban				✓
<b>I</b>	<b>Kebahasaan</b>				
	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPP Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
<input checked="" type="radio"/> B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

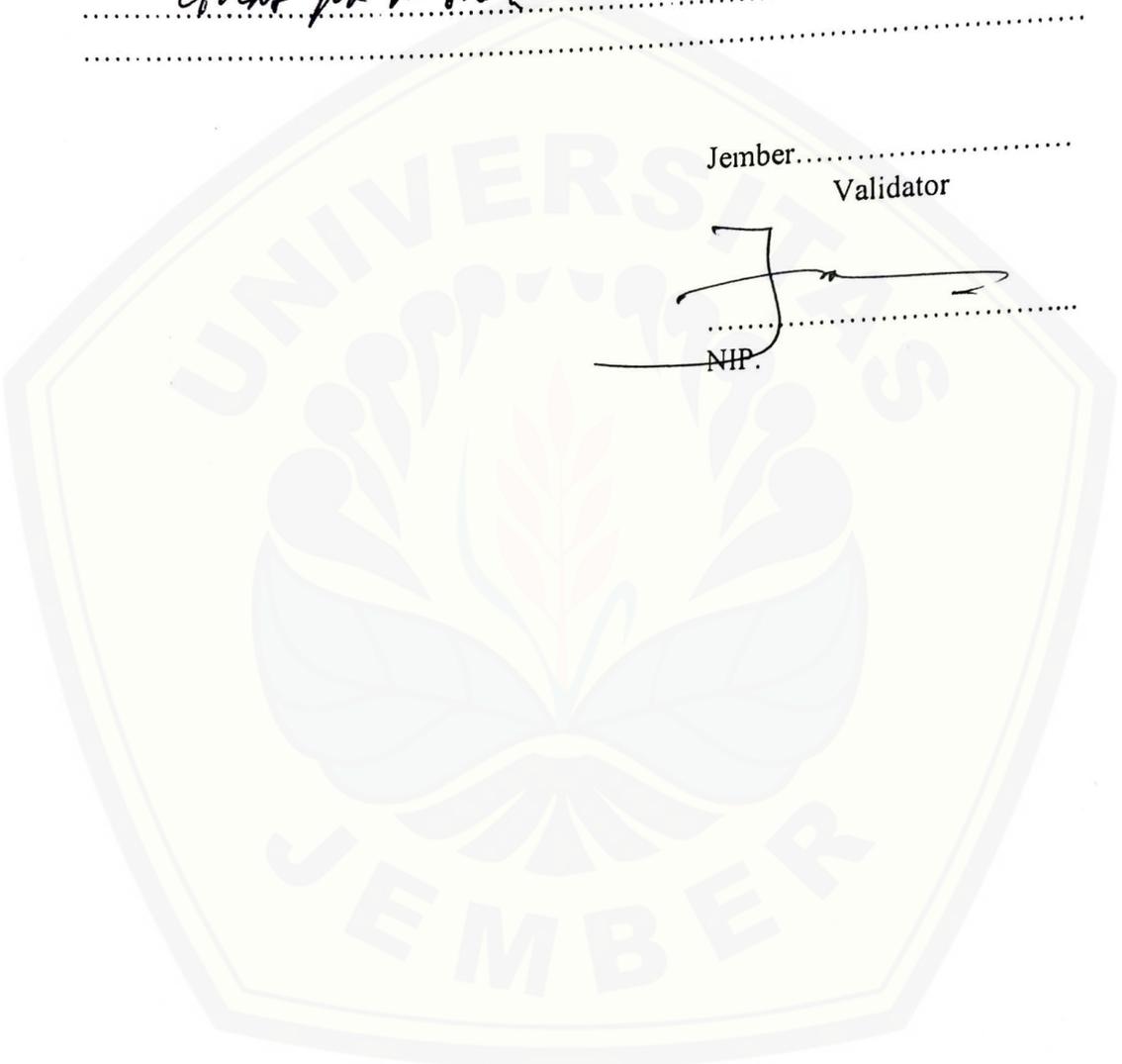
Saran:

*Lihat pd masalah*

Jember.....

Validator

*[Signature]*  
.....  
NIP.



## LEMBAR VALIDASI RPP MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Dr. Slamet H. dkk  
 Pekerjaan : PUS  
 Tanggal : 2-3-2020

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Identitas Mata Pelajaran</b>				
1	Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
2	Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
<b>B</b>	<b>Rumusan Indikaor</b>				
3	Kesesuaian rumusan indakator dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
4	Keterwakilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
<b>C</b>	<b>Rumusan Tujuan</b>				
	Kesesuaian rumusan tujuan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
	Kesesuaian dengan indikator				✓
	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur				✓
	Ketepatan dengan struktur ABCD				✓
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan				✓
<b>D</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>				
	Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	Keruntutan materi yang diajarkan				✓
<b>E</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>				
	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
<b>F</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>				
	Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran				✓
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
<b>G</b>	<b>Pemilihan Media/Sumber Belajar</b>				
	Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran				✓
	Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/ sumber belajar				✓
	Kesesuaian penggunaan media/ sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik				✓
	Kesesuaian media/sumber belajar dengan karakteristik model pembelajaran				✓
<b>H</b>	<b>Penilaian Hasil Belajar</b>				
	Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/ tujuan pembelajaran				✓
	Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	Ketersediaan kunci jawaban				✓
<b>I</b>	<b>Kebahasaan</b>				
	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPP Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi	✓			
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran:

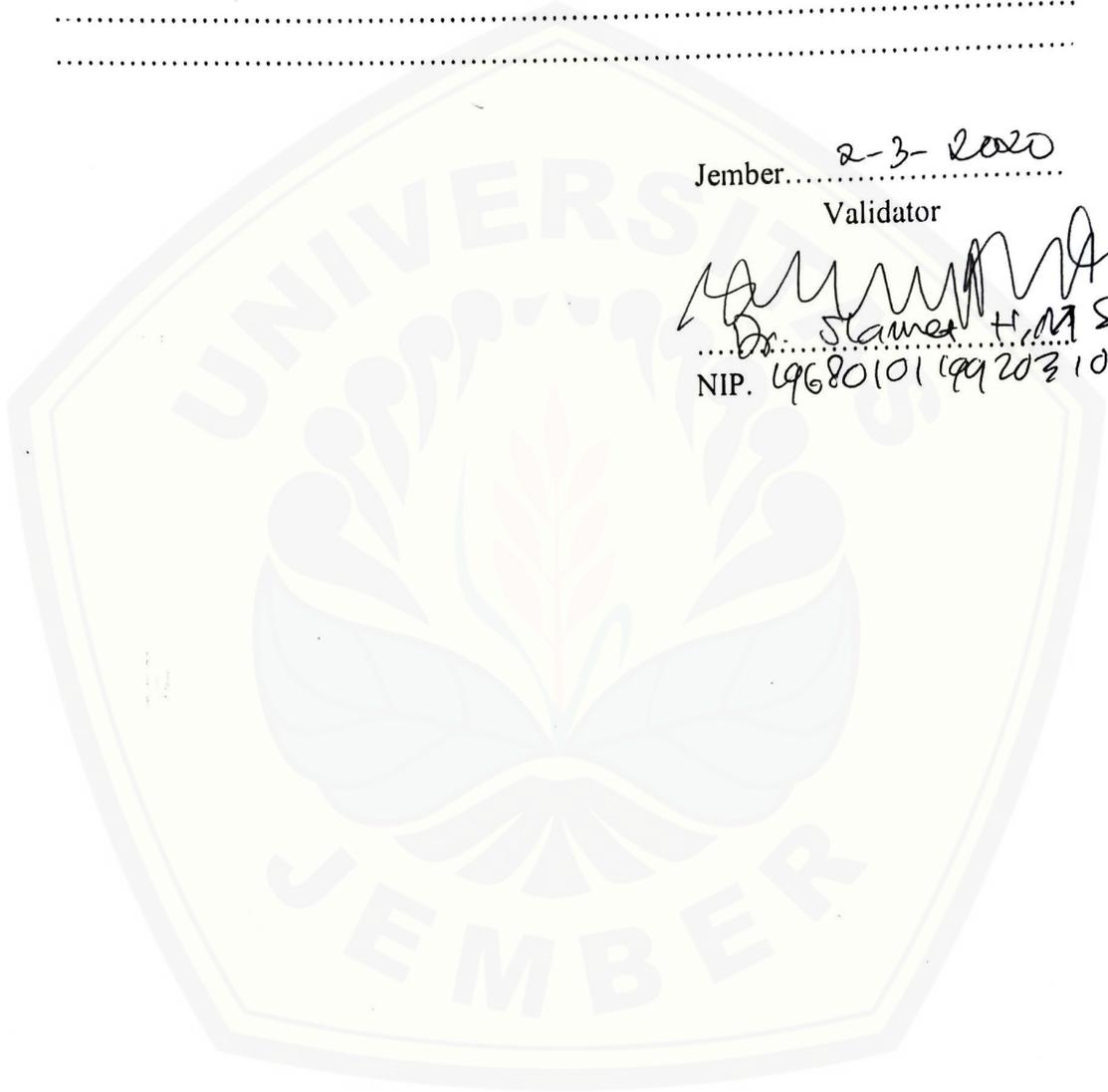
.....

.....

Jember..... 2-3-2020

Validator

*[Handwritten Signature]*  
 Dr. Stamen H.M.S.  
 NIP. 19680101 199203 1067



**LEMBAR VALIDASI RPP MODEL PEMBELAJARAN ILC3**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Identitas Mata Pelajaran</b>				✓
1	Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
2	Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓
<b>B</b>	<b>Rumusan Indikaor</b>				
3	Kesesuaian rumusan indakator dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)			✓	✗
4	Keterwakilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
<b>C</b>	<b>Rumusan Tujuan</b>				
	Kesesuaian rumusan tujuan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
	Kesesuaian dengan indikator			✓	✗
	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur				✓
	Ketepatan dengan struktur ABCD				✓
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan			✓	✗
<b>D</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>				
	Keluasan meteri sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	Keruntutan materi yang diajarkan				✓
<b>E</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>				
	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran				✓
<b>F</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>				
	Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran				✓
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				✓
<b>G</b>	<b>Pemilihan Media/Sumber Belajar</b>				
	Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran				✓
	Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/ sumber belajar				✓
	Kesesuaian penggunaan media/ sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik				✓
	Kesesuaian media/sumber belajar dengan karakteristik model pembelajaran				✓
<b>H</b>	<b>Penilaian Hasil Belajar</b>				
	Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/ tujuan pembelajaran				✓
	Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	Ketersediaan kunci jawaban				✓
<b>I</b>	<b>Kebahasaan</b>				
	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik				✓
	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPP Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

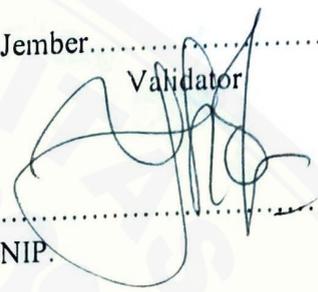
Saran:

.....

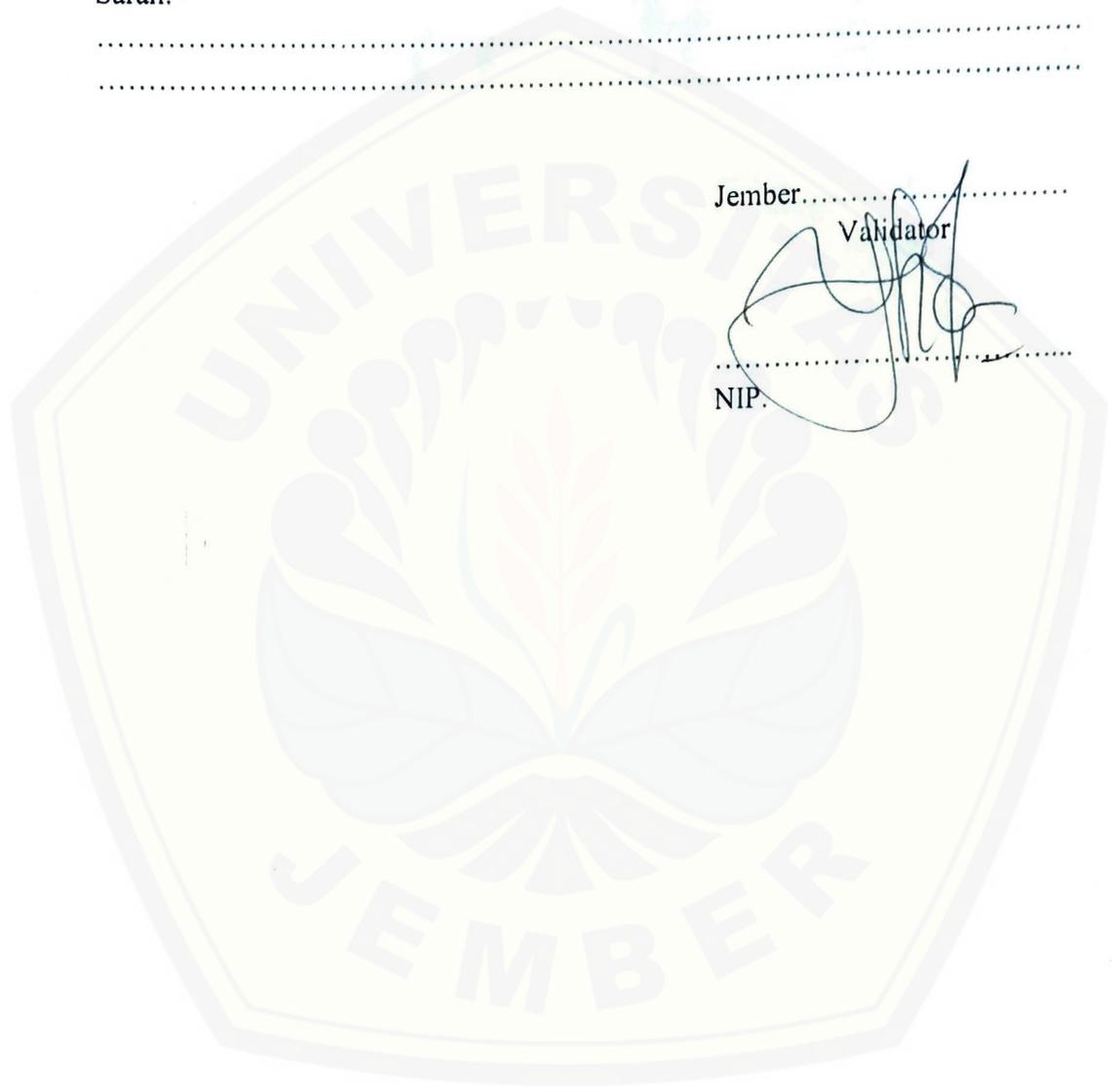
.....

Jember.....

Validator



NIP.



Kampus tidak kami negesnel RPP, RPS

**LEMBAR VALIDASI RPP MODEL PEMBELAJARAN ILC3**

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Identitas Mata Pelajaran</b>				
1	Kelengkapan identitas mata pelajaran			✓	
2	Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran			✓	
<b>B</b>	<b>Rumusan Indikaor</b>				
3	Kesesuaian rumusan indakator dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
4	Keterwakilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
<b>C</b>	<b>Rumusan Tujuan</b>				
	Kesesuaian rumusan tujuan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
	Kesesuaian dengan indikator				✓
	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur			✓	
	Ketepatan dengan struktur ABCD				✓
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan			✓	
<b>D</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>				
	Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				✓
	Keruntutan materi yang diajarkan			✓	
<b>E</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>				
	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran				✓
	Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran			✓	
<b>F</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>				
	Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran				✓
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran			✓	
<b>G</b>	<b>Pemilihan Media/Sumber Belajar</b>				
	Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran			✓	
	Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/ sumber belajar				✓
	Kesesuaian penggunaan media/ sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik				✓
	Kesesuaian media/sumber belajar dengan karakteristik model pembelajaran				✓
<b>H</b>	<b>Penilaian Hasil Belajar</b>				
	Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
	Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/ tujuan pembelajaran				✓
	Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal			✓	
	Ketersediaan kunci jawaban			✓	
<b>I</b>	<b>Kebahasaan</b>				
	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik			✓	
	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan				✓
	Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan				✓
<b>Jumlah Total Skor</b>					

Penilaian Umum RPP Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi		✓		
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

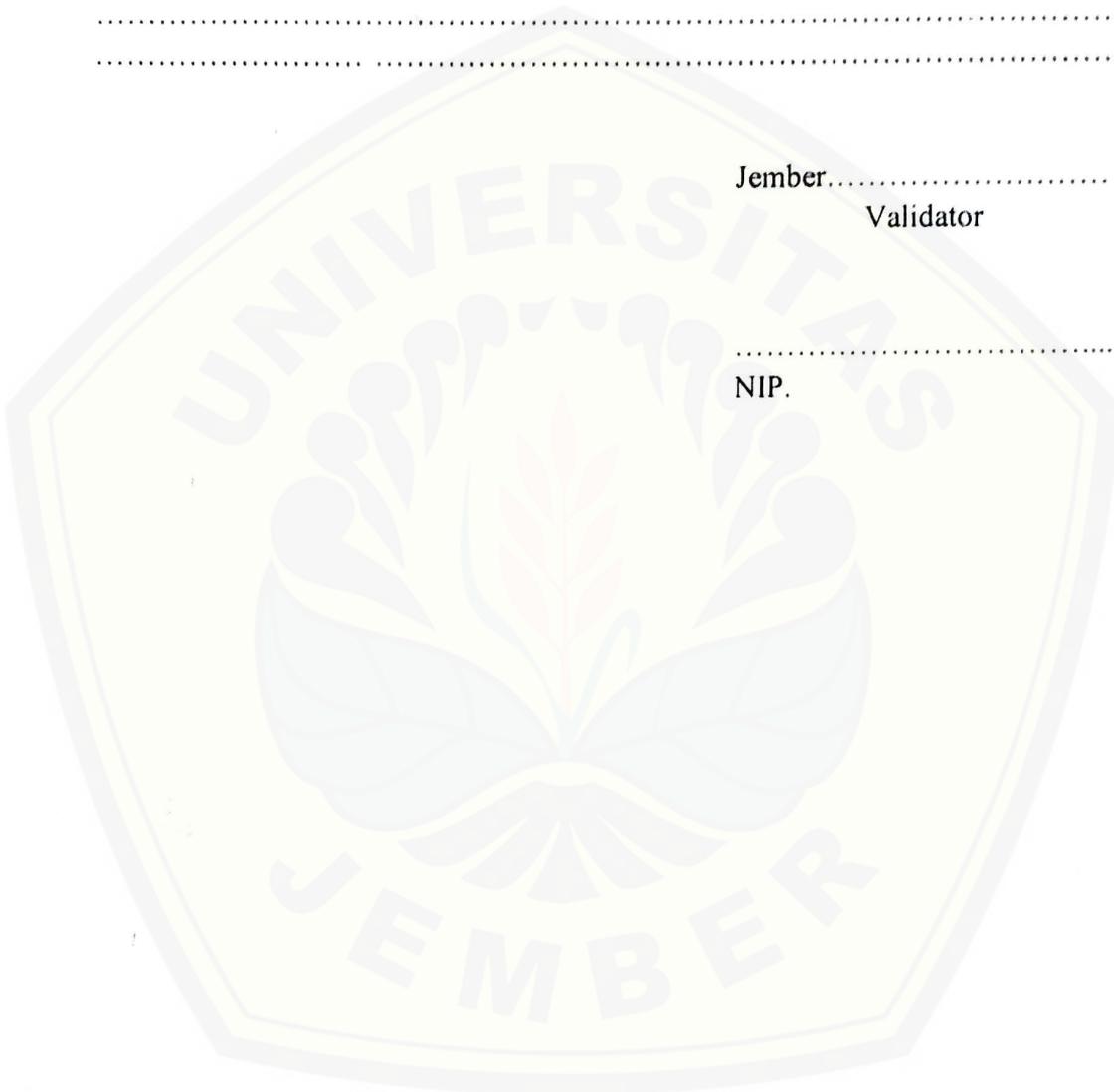
Saran:

.....  
 .....

Jember.....

Validator

.....  
 NIP.



## LEMBAR VALIDASI RPP MODEL PEMBELAJARAN ILC3

Judul Buku Model : Model Pembelajaran ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa Semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Wahid*  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 28/2/2020

**Petunjuk:**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek yang terdapat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).
2. Penilaian cukup memberikan tanda cek pada kolom angka yang sebaris dengan pernyataan yang diberikan. Angka-angka tersebut dapat ditafsirkan dengan pernyataan sebagai berikut:  
 1 = tidak baik      3 = baik  
 2 = kurang baik    4 = sangat baik.
3. Di bagian akhir Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran-saran untuk perbaikan model tersebut

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>A</b>	<b>Identitas Mata Pelajaran</b>				✗
1	Kelengkapan identitas mata pelajaran				✓
2	Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran			✓	
<b>B</b>	<b>Rumusan Indikaor</b>				
3	Kesesuaian rumusan indakator dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)			✓	
4	Keterwakilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)				✓
<b>C</b>	<b>Rumusan Tujuan</b>				
	Kesesuaian rumusan tujuan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)			✓	
	Kesesuaian dengan indikator			✓	
	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur		✓		
	Ketepatan dengan struktur ABCD				✓
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan			✓	
<b>D</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>				
	Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN		
	Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa		✓	
	Keruntutan materi yang diajarkan		✓	
<b>E</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>			
	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran		✓	
	Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran		✓	
<b>F</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>			
	Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran		✓	
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran		✓	
<b>G</b>	<b>Pemilihan Media/Sumber Belajar</b>			
	Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran	✓		
	Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/ sumber belajar	✓		
	Kesesuaian penggunaan media/ sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik	✓		
	Kesesuaian media/sumber belajar dengan karakteristik model pembelajaran	✓		
<b>H</b>	<b>Penilaian Hasil Belajar</b>			
	Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓		
	Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/ tujuan pembelajaran	✓		
	Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal	✓		
	Ketersediaan kunci jawaban	✓		✓
<b>I</b>	<b>Kebahasaan</b>			
	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik		✓	
	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan		✓	
	Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan		✓	
<b>Jumlah Total Skor</b>				

ditampon materi yg digunakan / gambar / LHM

Penilaian Umum RPP Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan : A. Dapat digunakan tanpa revisi B. Dapat digunakan dengan revisi kecil C. Dapat digunakan dengan revisi besar D. Belum dapat digunakan				

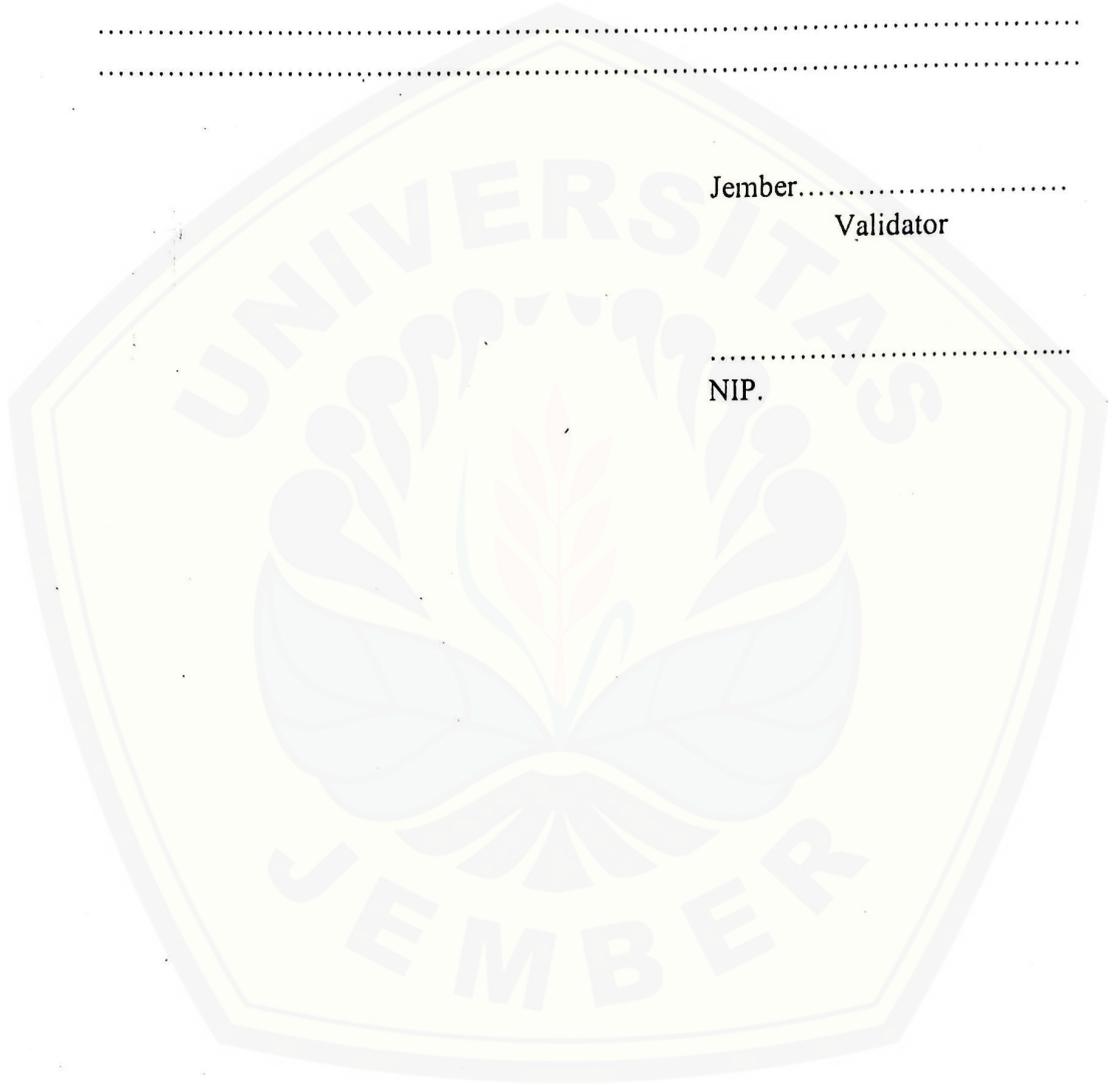
Saran:

.....  
.....

Jember.....

Validator

.....  
NIP.



LAMPIRAN I. VALIDASI RPP

HASIL ANALISIS VALIDASI RPP MODEL PEMBELAJARAN ILC3

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
		V1	V2	V3	P1	P2
<b>A</b>	<b>Identitas Mata Pelajaran</b>					
	Kelengkapan identitas mata pelajaran	4	4	4	3	4
	Keefisienan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran	4	4	4	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100 (Sangat Valid)</b>			<b>81,25 (Sangat Valid)</b>	
<b>B</b>	<b>Rumusan Indikaor</b>					
	Kesesuaian rumusan indakator dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)	4	4	3	4	3
	Keterwakilan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)	4	4	4	4	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>95,83 (Sangat Valid)</b>			<b>93,75 (Sangat Valid)</b>	
<b>C</b>	<b>Rumusan Tujuan</b>					
	Kesesuaian rumusan tujuan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)	4	4	4	4	3
	Kesesuaian dengan indikator	4	4	3	4	3
	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur	4	4	4	3	2
	Ketepatan dengan struktur ABCD	4	4	4	4	4
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan	4	4	3	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>96,67 (Sangat Valid)</b>			<b>82,5 (Sangat Valid)</b>	
<b>D</b>	<b>Materi Pembelajaran</b>					
	Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	3	2

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
	Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa	4	4	4	4	3
	Keruntutan materi yang diajarkan	4	4	4	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100 (Sangat Valid)</b>			<b>75 (Valid)</b>	
<b>E</b>	<b>Metode Pembelajaran</b>					
	Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran	3	4	4	4	3
	Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran	3	4	4	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>91,67 (Sangat Valid)</b>			<b>81,25 (Sangat Valid)</b>	
<b>F</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>					
	Keruntutan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran	3	4	4	4	3
	Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran	4	4	4	3	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>95,83 (Sangat Valid)</b>			<b>81,25 (Sangat Valid)</b>	
<b>G</b>	<b>Pemilihan Media/Sumber Belajar</b>					
	Kesesuaian media dalam pencapaian tujuan pembelajaran	3	4	4	3	2
	Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/ sumber belajar	3	4	4	4	2
	Kesesuaian penggunaan media/ sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik	3	4	4	4	2
	Kesesuaian media/sumber belajar dengan karakteristik model pembelajaran	3	4	4	4	2
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>91,67 (Sangat Valid)</b>			<b>71,88 (Valid)</b>	
<b>H</b>	<b>Penilaian Hasil Belajar</b>					
	Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	3	2
	Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/ tujuan pembelajaran	4	4	4	4	2

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
			Ketersediaan dan kejelasan petunjuk pengerjaan soal	4	4	4
	Ketersediaan kunci jawaban	4	4	4	3	4
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100 (Sangat Valid)</b>			<b>71,88 (Valid)</b>	
<b>I</b>	<b>Kebahasaan</b>					
	Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik	4	4	4	3	3
	Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan	4	4	4	4	3
	Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan	4	4	4	4	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100 (Sangat Valid)</b>			<b>83,33 (Sangat Valid)</b>	
<b>Total Skor Validasi</b>		<b>101</b>	<b>108</b>	<b>105</b>	<b>95</b>	<b>76</b>
<b>Presentase Skor Validasi</b>		<b>93,52</b>	<b>100</b>	<b>97,22</b>	<b>87,96</b>	<b>70,37</b>
<b>Rerata Presentase Skor Validasi</b>		<b>89,81</b>				
<b>Kesimpulan Umum Penilaian</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2

**LAMPIRAN J. RPP****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Perguruan Tinggi	: UNIVERSITAS JEMBER
Matakuliah	: Bioteknologi
Semester	: 6
Materi Pokok	: Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan
Alokasi Waktu	: 200 menit (2 pertemuan)

**A. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)**

Mahasiswa mampu:

1. Menguasai konsep bioteknologi dan perbedaan bioteknologi konvensional maupun modern.
2. Terampil menggunakan metode dan teknik-teknik dalam penelitian bioteknologi, serta prinsip kerja alat-alat yang digunakan dalam penelitian bioteknologi
3. Memahami aplikasi bioteknologi di berbagai bidang (kesehatan, pangan, pertanian, dan lingkungan) untuk menghasilkan produk maupun jasa yang berguna bagi kehidupan manusia
4. Mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang biologi khususnya bioteknologi lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensif.

**B. Kemampuan Akhir yang Diharapkan dan Indikator**

Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)	Indikator
Dapat menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan.	• Ketepatan dalam menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan.
Dapat menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian.	• Ketepatan dalam menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian
Dapat menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik.	• Terampil dalam pembuatan tanaman transgenik.
Dapat mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik.	• Terampil dalam mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik

**C. Tujuan**

1. Mahasiswa mampu menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan melalui pengamatan lingkungan sekitar dengan benar.
2. Mahasiswa mampu menganalisa isu-isu fundamental mengenai aplikasi bioteknologi pertanian dan pangan dengan tepat melalui diskusi kelompok
3. Mahasiswa mampu menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik dengan benar melalui diskusi kelompok

4. Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik menggunakan software Benchling dengan benar.

#### D. Materi Pembelajaran

1. Bioteknologi pertanian dan pangan
2. Manfaat bioteknologi pertanian dan pangan
3. Contoh produk bioteknologi pertanian dan pangan
4. Kelemahan dan kelebihan bioteknologi pertanian dan pangan

#### E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan :STEM
2. Model Pembelajaran :ILC3
3. Metode Pembelajaran :Diskusi, eksperimen, tanya jawab, presentasi, ceramah

#### F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media pembelajaran : Power Point, Gambar, LKM.
2. Alat : Laptop, Proyektor
3. Bahan :
4. Sumber : Jurnal dan Artikel

#### G. Kegiatan Pembelajaran

**Pertemuan pertama 1 x 100 menit** : Pengertian bioteknologi pertanian dan pangan, manfaat bioteknologi pertanian dan pangan, dan contoh produk bioteknologi pertanian dan pangan.

Kegiatan	Sintak	Deskripsi Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pembukaan dan apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen memberi salam pembuka dan ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Dosen mengecek kehadiran mahasiswa dan mengkondisikan kelas</li> <li>• Mahasiswa mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh dosen</li> <li>• Dosen mereview materi sebelumnya mengenai DNA rekombinan, kemudian menghubungkan dengan materi yang baru yaitu tanaman transgenik</li> <li>• Dosen menyampaikan tujuan pembelajaran</li> </ul>	10 menit
Inti	<i>Identify</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Mengamati fenomena tentang isu-isu fundamental tanaman transgenik yang diberikan oleh dosen melalui gambar dan media yang relevan.</li> </ul>	80 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa merumuskan masalah secara kelompok berdasarkan pengamatan fenomena.</li> </ul>	
<i>Literature review</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok mencari sumber informasi (literatur) untuk memecahkan masalah tentang tanaman transgenik.</li> </ul>	
<i>Construct</i>	<p>Kelompok membuat prototipe berisi solusi untuk memecahkan masalah yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mengklasifikasikan beberapa solusi</li> <li>• memilih solusi yang paling sesuai</li> <li>• memilih desain sebuah ide</li> <li>• memilih bahan yang akan digunakan</li> </ul>	
<i>Create</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok menjawab sejumlah pertanyaan yang tersedia.</li> <li>• Kelompok membandingkan dan menguji solusi, sehingga menciptakan solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.</li> </ul>	
<i>Communicate</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</li> <li>• Kelompok bersama guru melakukan penilaian.</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan merespon pertanyaan dosen yang sifatnya menuntun dan menggali.</li> <li>• Mahasiswa mengerjakan soal evaluasi berupa post-test</li> <li>• Do'a dan salam.</li> </ul>	10 menit

**Pertemuan kedua 1 x 100 menit** : Pembuatan tanaman transgenik dengan website benchling

Kegiatan	Sintak	Deskripsi Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pembukaan dan apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen memberi salam pembuka dan ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Dosen mengecek kehadiran mahasiswa dan mengkondisikan kelas</li> <li>• Mahasiswa mengerjakan soal pretest yang diberikan oleh dosen</li> <li>• Dosen mereview materi lalu mengenai tanaman transgenik, kemudian menghubungkan dengan materi yang baru yaitu proses pembuatan tanaman transgenik dengan website benchling.</li> </ul>	10 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Dosen memberikan pretest kepada mahasiswa</li> </ul>	
Inti	<i>Identify</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Mengamati fenomena mengenai proses pembuatan tanaman transgenik melalui gambar dan media yang relevan.</li> <li>• Merumuskan masalah secara kelompok berdasarkan pengamatan fenomena.</li> </ul>	80 menit
	<i>Literature review</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok mencari sumber informasi (literatur) untuk memecahkan masalah.</li> </ul>	
	<i>Construct</i>	<p>Kelompok membuat prototipe berisi solusi untuk memecahkan masalah yang terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mengklasifikasikan beberapa solusi</li> <li>• memilih solusi yang paling sesuai</li> <li>• memilih desain sebuah ide</li> <li>• memilih bahan yang akan digunakan</li> </ul>	
	<i>Create</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok menjawab sejumlah pertanyaan yang tersedia.</li> <li>• Kelompok membandingkan dan menguji solusi sehingga menciptakan solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.</li> </ul>	
	<i>Communicate</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas.</li> <li>• Kelompok bersama guru melakukan penilaian.</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan merespon pertanyaan dosen yang sifatnya menuntun dan menggali.</li> <li>• Mahasiswa mengerjakan soal evaluasi berupa post-test</li> <li>• Do'a dan salam.</li> </ul>	10 menit

## H. Penilaian

1. Penilaian keterampilan berpikir kritis  
Penilaian keterampilan berpikir kritis diukur dari hasil pengerjaan LKM yang berisi pertanyaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.
2. Penilaian keterampilan berpikir kreatif  
Penilaian keterampilan berpikir kreatif mahasiswa diukur dari hasil pengerjaan LKM yang berisi pertanyaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa
3. Penilaian keterampilan kolaborasi  
Penilaian keterampilan kolaborasi mahasiswa diukur dari hasil observasi oleh observer yang berisi rubrik penilaian keterampilan kolaborasi mahasiswa.
4. Penilaian keterampilan komunikasi  
Penilaian keterampilan komunikasi mahasiswa diukur dari hasil observasi oleh dosen pada waktu mahasiswa melakukan presentasi.

Dosen mata kuliah Bioteknologi  
FKIP Universitas Jember

Jember,..... Maret 2020  
Peneliti

Erlia Narulita, S.Pd, M.Pd., Ph.D  
NIP. 198007052006042004

Mellyatul Aini  
NIM: 180220104005

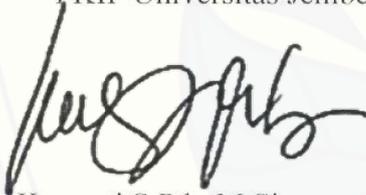
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi  
FKIP Universitas Jember

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P  
NIP. 197306142008012008

#### H. Penilaian

1. Penilaian keterampilan berpikir kritis  
Penilaian keterampilan berpikir kritis diukur dari hasil pengerjaan LKM yang berisi pertanyaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.
2. Penilaian keterampilan berpikir kreatif  
Penilaian keterampilan berpikir kreatif mahasiswa diukur dari hasil pengerjaan LKM yang berisi pertanyaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa
3. Penilaian keterampilan kolaborasi  
Penilaian keterampilan kolaborasi mahasiswa diukur dari hasil observasi oleh observer yang berisi rubrik penilaian keterampilan kolaborasi mahasiswa.
4. Penilaian keterampilan komunikasi  
Penilaian keterampilan komunikasi mahasiswa diukur dari hasil observasi oleh dosen pada waktu mahasiswa melakukan presentasi.

Dosen mata kuliah Bioteknologi  
FKIP Universitas Jember



Kuswati S.Pd., M.Si  
NIP. 199301082019032018

Jember,..... Maret 2020  
Peneliti



Mellyatul Aini  
NIM: 180220104005

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi  
FKIP Universitas Jember



Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P  
NIP. 197306142008012008

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES HASIL BELAJAR MAHASISWA**

Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Fakultas/Prodi : FKIP/Pendidikan Biologi

Mata Kuliah : Bioteknologi

Pokok Bahasan : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan

**Petunjuk Penilaian**

1. Sebagai pedoman Bapak/Ibu untuk mengisi kolom validasi isi, Bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut :
  - a. Validasi isi
    - 1) Apakah soal tes sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
    - 2) Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
  - b. Bahasa soal
    - 3) Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar?
    - 4) Apakah kalimat soal mengandung arti ganda?
    - 5) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek yang diamati										Kesimpulan		
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal					TR	DR	PK
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
<b>Keterampilan Berpikir Kritis</b>													
1.					✓						✓	✓	
2.					✓						✓	✓	
3.					✓						✓	✓	
4.					✓						✓	✓	
5.					✓						✓	✓	
6.					✓						✓	✓	
<b>Keterampilan Berpikir Kreatif</b>													
1.					✓						✓	✓	
2.					✓						✓	✓	
3.					✓						✓	✓	
4.					✓						✓	✓	
<b>Soal Pretest dan Posttest Pertemuan 1</b>													
1.					✓						✓	✓	
2.					✓						✓	✓	
3.					✓						✓	✓	

4.					✓					✓	✓		
<b>Soal Pretest dan Postest Pertemuan 2</b>													
1					✓					✓	✓		
2					✓					✓	✓		
3					✓					✓	✓		
4					✓					✓	✓		

Keterangan : 1 : berarti “tidak valid” 4 : berarti “valid”  
 2 : berarti “kurang valid” 5 : berarti “sangat valid”  
 3 : berarti “cukup valid”

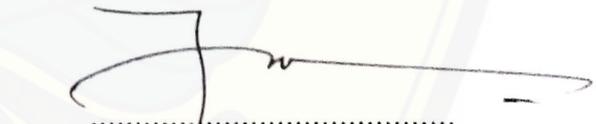
Kesimpulan : TR : dapat digunakan tanpa revisi  
 DR : dapat digunakan dengan revisi  
 PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

3. Jika ada yang perlu Bapak/Ibu komentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

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

Validator,

  
 .....  
 NIP.

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES HASIL BELAJAR MAHASISWA**

Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Fakultas/Prodi : FKIP/Pendidikan Biologi

Mata Kuliah : Bioteknologi

Pokok Bahasan : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan

**Petunjuk Penilaian**

1. Sebagai pedoman Bapak/Ibu untuk mengisi kolom validasi isi, Bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut :
  - a. Validasi isi
    - 1) Apakah soal tes sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
    - 2) Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
  - b. Bahasa soal
    - 3) Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar?
    - 4) Apakah kalimat soal mengandung arti ganda?
    - 5) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek yang diamati										Kesimpulan			
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal					TR	DR	PK	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
<b>Keterampilan Berpikir Kritis</b>														
1.					√					√		√		
2.				√						√			√	
3.				√						√			√	
4.					√						√	√		
5.					√						√	√		
6.					√						√	√		
<b>Keterampilan Berpikir Kreatif</b>														
1.					√						√	√		
2.					√						√	√		
3.					√						√	√		
4.					√						√	√		
<b>Soal Pretest dan Postest Pertemuan 1</b>														
1.					√						√	√		
2.					√						√	√		
3.					√						√	√		

4.					✓					✓	✓		
<b>Soal Pretest dan Posttest Pertemuan 2</b>													
1					✓					✓	✓		
2					✓					✓	✓		
3					✓					✓	✓		
4					✓					✓	✓		

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid" 4 : berarti "valid"  
 2 : berarti "kurang valid" 5 : berarti "sangat valid"  
 3 : berarti "cukup valid"

Kesimpulan : TR : dapat digunakan tanpa revisi  
 DR : dapat digunakan dengan revisi  
 PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

3. Jika ada yang perlu Bapak/Ibu komentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

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

Validator,

Dr. Slamet H.

NIP. 196801011992031007

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES HASIL BELAJAR MAHASISWA**

Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Fakultas/Prodi : FKIP/Pendidikan Biologi

Mata Kuliah : Bioteknologi

Pokok Bahasan : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan

**Petunjuk Penilaian**

1. Sebagai pedoman Bapak/Ibu untuk mengisi kolom validasi isi, Bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut :
  - a. Validasi isi
    - 1) Apakah soal tes sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
    - 2) Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
  - b. Bahasa soal
    - 3) Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar?
    - 4) Apakah kalimat soal mengandung arti ganda?
    - 5) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek yang diamati										Kesimpulan		
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal					TR	DR	PK
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
<b>Keterampilan Berpikir Kritis</b>													
1.					✓					✓	✓		
2.				✓					✓		✓		
3.					✓				✓		✓		
4.				✓						✓	✓		
5.					✓					✓	✓		
6.					✓					✓	✓		
<b>Keterampilan Berpikir Kreatif</b>													
1.				✓					✓		✓		
2.					✓					✓	✓		
3.				✓						✓	✓		
4.					✓					✓	✓		
<b>Soal Pretest dan Postest Pertemuan 1</b>													
1.					✓				✓		✓		
2.					✓				✓		✓		
3.					✓				✓		✓		

4.				✓				✓		✓		
<b>Soal Pretest dan Postest Pertemuan 2</b>												
1				✓					✓	✓		
2			✓					✓		✓		
3			✓					✓		✓		
4				✓				✓		✓		

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid" 4 : berarti "valid"  
 2 : berarti "kurang valid" 5 : berarti "sangat valid"  
 3 : berarti "cukup valid"

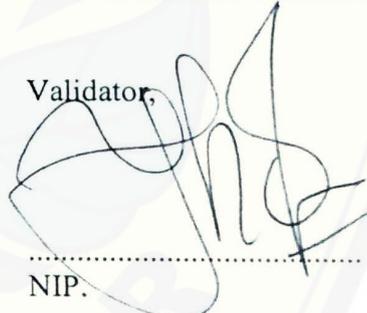
Kesimpulan : TR : dapat digunakan tanpa revisi  
 DR : dapat digunakan dengan revisi  
 PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

3. Jika ada yang perlu Bapak/Ibu komentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

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

Validator,



.....  
 NIP.

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES HASIL BELAJAR MAHASISWA**

Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Fakultas/Prodi : FKIP/Pendidikan Biologi

Mata Kuliah : Bioteknologi

Pokok Bahasan : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan

**Petunjuk Penilaian**

1. Sebagai pedoman Bapak/Ibu untuk mengisi kolom validasi isi, Bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut :
  - a. Validasi isi
    - 1) Apakah soal tes sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran?
    - 2) Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
  - b. Bahasa soal
    - 3) Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar?
    - 4) Apakah kalimat soal mengandung arti ganda?
    - 5) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?
2. Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek yang diamati										Kesimpulan		
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal					TR	DR	PK
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
<b>Keterampilan Berpikir Kritis</b>													
1.				✓					✓		✓		
2.				✓				✓			✓		
3.					✓			✓			✓		
4.				✓					✓		✓		
5.				✓					✓		✓		
6.					✓				✓		✓		
<b>Keterampilan Berpikir Kreatif</b>													
1.					✓				✓		✓		
2.					✓				✓		✓		
3.					✓				✓		✓		
4.				✓					✓		✓		
<b>Soal Pretest dan Posttest Pertemuan 1</b>													
1.				✓					✓		✓		
2.					✓				✓		✓		
3.				✓				✓			✓		

4.				✓				✓		✓		
<b>Soal Pretest dan Postest Pertemuan 2</b>												
1				✓					✓	✓		
2				✓				✓		✓		
3			✓					✓		✓		
4			✓					✓		✓		

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid" 4 : berarti "valid"  
 2 : berarti "kurang valid" 5 : berarti "sangat valid"  
 3 : berarti "cukup valid"

Kesimpulan : TR : dapat digunakan tanpa revisi  
 DR : dapat digunakan dengan revisi  
 PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

3. Jika ada yang perlu Bapak/Ibu komentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

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

Validator,

.....  
 NIP.

**LEMBAR VALIDASI SOAL TES HASIL BELAJAR MAHASISWA**

Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Fakultas/Prodi : FKIP/Pendidikan Biologi

Mata Kuliah : Bioteknologi

Pokok Bahasan : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan

**Petunjuk Penilaian**

1. Sebagai pedoman Bapak/Ibu untuk mengisi kolom validasi isi, Bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut :

a. Validasi isi

1) Apakah soal tes sudah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran? ✓

2) Apakah maksud soal dirumuskan dengan tidak singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

3) Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar? tidak praktis & tidak jelas

4) Apakah kalimat soal mengandung arti ganda? X

5) Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa dan mudah dipahami?

2. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek yang diamati										Kesimpulan			
	Validasi Isi					Validasi Bahasa Soal					TR	DR	PK	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
<b>Keterampilan Berpikir Kritis</b>														
1.			✓							✓				
2.				✓					✓					
3.			✓					✓						
4.				✓					✓					
5.				✓					✓					
6.			✓					✓						
<b>Keterampilan Berpikir Kreatif</b>														
1.				✓					✓					
2.			✓						✓					
3.			✓					✓						
4.				✓						✓				
<b>Soal Pretest dan Posttest Pertemuan 1</b>														
1.				✓					✓					
2.			✓						✓					
3.			✓							✓				

4.				✓				✓					
<b>Soal Pretest dan Postest Pertemuan 2</b>													
1			✓				✓						
2				✓				✓					
3				✓						✓			
4			✓				✓						

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid" 4 : berarti "valid"  
 2 : berarti "kurang valid" 5 : berarti "sangat valid"  
 3 : berarti "cukup valid"

Kesimpulan : TR : dapat digunakan tanpa revisi  
 DR : dapat digunakan dengan revisi  
 PK : belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

3. Jika ada yang perlu Bapak/Ibu komentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

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

Validator,

.....  
 NIP.

**LAMPIRAN L. INSTRUMEN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS****INSTRUMEN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS****(Pertemuan 1)**

Satuan Pendidikan : Universitas Jember  
 Mata Kuliah : Bioteknologi  
 Semester : 6  
 Materi Pokok : Bioteknologi Pertanian dan Pangan  
 Metode Pengumpulan Data : Tes  
 Instrument Pengumpulan Data : Lembar Soal Uraian  
 Kemampuan Akhir yang Diharapkan :  
 Mahasiswa mampu:

**8.1 Menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian**

No.	Aspek	Indikator	Pertanyaan	Butir Soal
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan dan menganalisis pertanyaan	Jelaskan menurut pemahamanmu, apakah yang dimaksud dengan bioteknologi?	1
2	Membangun keterampilan dasar	Mengobservasi dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi	Adanya produk bioteknologi menyebabkan peningkatan kualitas plasma nutfah di masyarakat, seperti meningkatnya kandungan gizi pada makanan hasil bioteknologi. Menurut anda, bagaimanakah peran bioteknologi di bidang pangan tersebut?	2
3	Menyimpulkan	Mengatur strategi dan taktik hasil deduksi	Dengan pengetahuan yang dimiliki sekarang, apakah kamu setuju dengan produk-produk bioteknologi dalam bidang pertanian? Jelaskan alasanmu!	3
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	Pada salah satu produk bioteknologi modern bidang pertanian adalah tanaman transgenik. Mengapa tanaman transgenik sangat diperlukan dalam bidang pertanian?	4
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi	Pada aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, salah satu contohnya yaitu tebu transgenik.	5

			Tebu transgenik memiliki sifat ketahanan terhadap hama yang tinggi daripada tebu biasa. Menurut anda, mengapa tanaman transgenik tersebut lebih unggul dari tanaman biasa?	
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	Terdapat beberapa kasus yang mengatakan bahwa petani lokal yang masih menggunakan tanaman biasa (bukan tanaman transgenik) protes mengenai adanya tanaman transgenik. Mereka menganggap bahwa tanaman transgenik tidak aman dikonsumsi dan akan menyebabkan penurunan harga bagi hasil panen tanaman mereka. Menurut anda, bagaimana cara mengatasi hal tersebut?	6

## Rubrik penilaian:

No.	Jawaban	Skor
1	Tanaman transgenik merupakan tanaman yang sudah mengalami rekayasa genetika, dengan menerima gen tertentu baik berasal dari tanaman, hewan atau mikroorganisme ke dalam DNA. Adanya gen baru yang disisipkan tersebut, akan merubah sifat tanaman sesuai yang diinginkan atau memberikan kemampuan pada tanaman untuk menghasilkan substansi baru yang diperlukan untuk tujuan tertentu.	0-5
2	Peran bioteknologi dalam bidang pangan sangat besar. Peningkatan produktivitas dan nilai gizi makanan yang dihasilkan oleh perkembangan terbaru dalam pemuliaan dengan bantuan penanda molekuler dan rekayasa genetika, memiliki efek positif seperti dapat mengurangi krisis pangan.	0-5
3	Setuju. Bioteknologi dapat meningkatkan kualitas tanaman di bidang pertanian. Salah satu contohnya yaitu tanaman transgenik. Tanaman transgenik merupakan tanaman yang sudah mengalami rekayasa genetika, dengan menerima gen tertentu baik berasal dari tanaman, hewan atau mikroorganisme ke dalam DNA. Penggabungan gen asing ini bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan, misalnya pembuatan tanaman yang tahan suhu tinggi, suhu rendah, kekeringan, resisten terhadap organisme pengganggu tanaman, serta kuantitas dan kualitas yang lebih tinggi dari tanaman alami.	0-5

4	Adanya tanaman transgenik dapat meningkatkan hasil pertanian di beberapa negara. Tanaman transgenik yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan di negara tertentu. Sehingga dalam keadaan yang buruk pun, hasil pertanian tidak akan menurun jika menggunakan tanaman transgenik. Para petani yang menggunakan tanaman transgenik, dengan sifat tertentu akan mendapatkan hasil yang memuaskan seperti kuantitas dan kualitas yang lebih bagus dan tidak akan khawatir terhadap hama, penyakit dan perubahan iklim yang ekstrim.	0-5
5	Tanaman tebu tersebut lebih unggul dari tebu biasa dikarenakan sudah mengalami rekayasa genetika. Tebu transgenik sudah memiliki gen yang di sisipkan ke DNA nya, sehingga tahan terhadap hama penyakit. Gen yang masuk tersebut akan merubah sifat tebu yang awalnya rentan terhadap hama, menjadi tahan terhadap hama.	0-5
6	Petani lokal yang masih menggunakan tanaman asli diberikan penjelasan mengenai kelemahan dan kelebihan tanaman transgenik. Memberikan pengetahuan bahwa tanaman transgenik tidak berbahaya bagi produksi pertanian.	0-5

Tabel rubrik penskoran keterampilan berpikir kritis dimodifikasi dari Finken dan Ennis (1993) dalam Zubaidah (2015).

Skor	Deskriptor
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua konsep benar, jelas dan spesifik</li> <li>• Semua uraian jawaban benar, jelas, dan spesifik, didukung oleh alasan yang kuat, benar, argument jelas</li> <li>• Alur berfikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu</li> <li>• Tata bahasa baik dan benar</li> <li>• Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik</li> <li>• Sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik</li> <li>• Alur berpikir baik sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu</li> <li>• Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil</li> <li>• Semua aspek Nampak namun belum seimbang</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagian kecil konsep benar dan jelas</li> <li>• Sebagian kecil uraian jawaban benar, jelas namun alasan dan argument tidak jelas</li> <li>• Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan</li> <li>• Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan</li> <li>• Sebagian besar aspek yang Nampak benar</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep kurang focus atau berlebihan atau meragukan</li> <li>• Uraian jawaban tidak mendukung</li> <li>• Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan</li> <li>• Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagian kecil aspek yang Nampak benar</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi</li> <li>• Alasan tidak benar</li> <li>• Alur berpikir tidak baik</li> <li>• Tata bahasa tidak baik</li> <li>• Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada jawaban atau jawaban salah</li> </ul>

Kriteria Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Tabel data keterampilan berpikir kritis mahasiswa

No.	Nama	Hasil berpikir kritis						Total Skor
		Butir soal						
		1	2	3	4	5	6	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Jember.....

Dosen Pengampu

Peneliti

Erlia Narulita, S.Pd, M.Pd., Ph.D  
NIP. 198007052006042004

Mellyatul Aini  
NIM. 180220104005

**LAMPIRAN M. INSTRUMEN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF****INSTRUMEN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF  
(Pertemuan 2)**

Satuan Pendidikan : Universitas Jember  
 Mata Kuliah : Bioteknologi  
 Semester : 6  
 Materi Pokok : Bioteknologi Pertanian dan Pangan  
 Metode Pengumpulan Data : Tes  
 Instrument Pengumpulan Data : Lembar Soal Uraian  
 Kemampuan Akhir yang Diharapkan :  
 Mahasiswa mampu:

8.1 Menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik

8.2 Mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik

No.	Aspek	Indikator	Pertanyaan	Butir Soal
1	Kelancaran	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan penyelesaian yang benar dan jelas	Jika anda memiliki DNA rekombinan yang berisi plasmid dengan gen target berupa gen yang memberikan rasa manis pada tanaman, sebutkan tanaman apa sajakah yang dapat dimodifikasi dengan DNA rekombinan tersebut?	1
2	Luwes (fleksibilitas)	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam)	Salah satu produk bioteknologi yang sedang diminati saat ini yaitu rekayasa tanaman tanpa biji, seperti semangka, jambu dan lain sebagainya. Sebutkan contoh-contoh tanaman yang sudah dimodifikasi selain contoh diatas, serta sebutkan jenis tanaman yang berpotensi dapat dimodifikasi melalui rekayasa genetika!	2
3	Orisinalitas	Memberi jawaban dengan caranya sendiri	Salah satu tahapan pembuatan DNA rekombinan yaitu tahap elektroforesis, yang berfungsi untuk melakukan pengecekan rantai DNA ketika sudah diisolasi. Sebutkan apa saja kegunaan lain dari tahapan elektroforesis tersebut!	3
4	Elaborasi	Memfokuskan jawaban	Jika anda ditugaskan untuk membuat sebuah tanaman transgenik, tanaman apa sajakah yang akan anda gunakan? Jelaskan gen target yang anda gunakan beserta tujuan anda membuat tanaman	4

			transgenik tersebut!	
--	--	--	----------------------	--

Rubrik penilaian:

No.	Jawaban	Skor
1	Tanaman yang dapat disisipi oleh DNA rekombinan dengan gen yang menimbulkan rasa manis yaitu: tebu, tomat, jambu, mentimun, wortel, dan beberapa tanaman yang memiliki buah cenderung bersifat masam.	0-4
2	Contoh tanaman yang sudah mengalami rekayasa genetika berupa tanaman tanpa biji yaitu: alpukat, jeruk, cabai, dan leci. Tanaman yang berpotensi dapat mengalami rekayasa genetika yaitu: durian, kelengkeng, rambutan, mangga, dan salak.	0-4
3	Kegunaan elektroforesis yaitu: 1. Memastikan DNA yang sudah di isolasi sudah mengandung promotor dengan dilihat dari panjang untai DNA 2. Memastikan ukuran plasmid yang akan digunakan 3. Memastikan ukuran DNA rekombinan yang dihasilkan 4. Memastikan DNA rekombinan yang dihasilkan sudah memiliki komponen-komponen yang lengkap	0-4
4	Beberapa tanaman transgenik yang dapat dibuat yaitu: 1. Jagung, gen yang disisipkan yaitu gen yang menyebabkan ukuran jagung lebih besar dari jagung biasa dan gen yang menyebabkan rasa manis. Tujuannya untuk meningkatkan kualitas petani jagung sehingga hasil panennya tinggi. 2. Tebu, gen yang disisipkan yaitu gen tahan terhadap hama penyakit dan gen memberi rasa manis. Tujuannya agak produksi tebu yang dihasilkan lebih berkualitas dan lebih tahan terhadap cuaca ekstrim, sehingga meningkatkan produksi gula pada pabrik gula. 3. Tomat, gen yang disisipkan yaitu gen memberi rasa manis dan gen yang menyebabkan tanaman cepat berbuah. Tujuannya agar tanaman tomat memiliki rasa lebih manis dari biasanya, dan waktu tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memanennya. 4. Padi, gen yang disisipkan yaitu gen yang berfungsi untuk membentuk Vitamin A. Tujuannya agar kandungan padi tidak hanya karbohidrat saja melainkan juga mengandung vitamin A. 5. Mangga, gen yang disisipkan yaitu gen yang menyebabkan tanaman cepat berbuah dan gen yang memberikan ketahanan terhadap hama serangga. Tujuannya agar tanaman mangga dapat cepat berbuah dan tahan terhadap serangan hama serangga khususnya serangga yang menyebabkan kebusukan pada buah. (pemilihan tanaman untuk pembuatan tanaman transgenik dengan gen yang akan disisipkan sesuai).	0-4

Indikator keterampilan berfikir kreatif menurut munandar (1999) dengan modifikasi

Indikator	Respon siswa terhadap soal atau masalah	Skor
Kelancaran	Tidak menjawab atau memberi ide yang tidak relevan dengan masalah	0
	Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah	1
	Memberikan 2 ide yang relevan tetapi jawabannya salah	2
	Memberikan 3 ide yang relevan tetapi jawabannya masih salah	3
	<b>Memberikan lebih dari 3 ide yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas</b>	4
Luwes (fleksibilitas)	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi semua salah	0
	Memberikan jawaban hanya satu cara proses dan hasilnya benar	1
	Memberikan jawaban dengan dua cara, proses dan hasilnya benar	2
	Memberikan jawaban dengan tiga cara (beragam), proses dan hasilnya benar	3
	<b>Memberikan jawaban lebih dari tiga cara (beragam), proses dan hasilnya benar</b>	4
Orisinalitas	Tidak menjawab atau memberi jawaban yang salah	0
	Memberi 1 jawaban dengan caranya sendiri tetapi tidak dapat dipahami	1
	Memberi 2 jawaban dengan caranya sendiri, prosesnya sudah terarah tetapi tidak selesai	2
	Memberi 3 jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan dalam proses sehingga hasilnya salah	3
	<b>Memberi lebih dari 3 jawaban dengan caranya sendiri, proses dan hasilnya benar</b>	4
Elaborasi	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Memberikan satu jawaban dan terdapat kesalahan dalam menjawab dan tidak disertai dengan perincian	1
	Menjawab dua jawaban dan terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang kurang detail	2
	Menjawab tiga jawaban dan terdapat kesalahan dalam jawaban tapi disertai dengan perincian yang rinci	3
	<b>Memberikan lebih dari tiga jawaban yang benar dan rinci</b>	4

Kriteria Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Tabel data keterampilan berpikir kreatif mahasiswa

No.	Nama	Hasil berpikir kreatif				Total Skor
		Butir soal				
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						

Jember.....

Dosen Pengampu

Peneliti

Erlia Narulita, S.Pd, M.Pd., Ph.D  
NIP. 198007052006042004

Mellyatul Aini  
NIM. 180220104005

**LAMPIRAN N. INSTRUMEN KETERAMPILAN KOLABORASI**

**INSTRUMEN KETERAMPILAN KOLABORASI**

Satuan Pendidikan : Universitas Jember  
Mata Kuliah : Bioteknologi  
Semester : 6  
Materi Pokok : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan  
Metode Pengumpulan Data : 1. Observasi  
2. Angket Mahasiswa  
Instrument Pengumpulan Data : 1. Lembar Observasi  
2. Lembar Angket Mahasiswa

Kemampuan Akhir yang Diharapkan :

1. Menjelaskan pengertian, manfaat, contoh-contoh bioteknologi peternakan
2. Mengaplikasikan dan membuat contoh produk bioteknologi peternakan

Indikator kemampuan kolaborasi

**Indikator Kolaborasi**

Kontribusi (*Contributions*)

Manajemen Waktu (*Time management*)

Pemecahan Masalah (*Problem solving*)

Bekerja dengan orang lain (*Work with other*)

Teknik penyelidikan (*Research Techniques*)

## Rubrik Penilaian Keterampilan Kolaborasi

Aspek	1	2	3	4	Skor
Kontribusi	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil tidak memberi gagasan dan tidak ikut berpartisipasi	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil jarang (hanya 1 kali) memberi gagasan. Namun sedikit (hanya 1 kali) berpartisipasi.	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil sering (hanya 2 kali) memberi gagasan. Namun tidak sering (hanya 2 kali) berkontribusi dalam berpartisipasi.	Dalam diskusi kelompok besar atau kecil sangat sering (lebih dari 2 kali) memberi gagasan yang menjadi acuan dalam diskusi. Mampu memimpin diskusi dan sering (lebih dari 2 kali) berkontribusi dalam berpartisipasi.	1-4
Manajemen waktu	Tidak mengerjakan tugas, sehingga menyebabkan kelompok memperpanjang batas waktu pengerjaannya.	Tugas diselesaikan namun terlambat ( $> 3$ menit) dari waktu yang ditentukan. Sehingga menyebabkan kelompok memperpanjang batas waktu pengerjaannya.	Tugas diselesaikan namun terlambat ( $\leq 3$ menit) dari waktu yang ditentukan. Sehingga masih tidak menyebabkan kelompok memperpanjang batas waktu pengerjaannya.	Menyelesaikan tugas tepat waktu atau selesai sebelum batas waktu, sehingga tidak pernah menyebabkan kelompok memperpanjang batas waktu pengerjaannya.	1-4
Pemecahan masalah	Tidak ada usaha untuk menemukan dan memberi jawaban atas permasalahan serta memberikan semua tugas (mengendalikan) kepada orang lain.	Jarang (hanya 1 kali) melakukan usaha untuk mencari jawaban atas permasalahan dan menggunakan solusi yang digagas oleh orang lain.	Sering (hanya 2 kali) melakukan usaha untuk mencari jawaban atas permasalahan, tetapi solusi yang ditemukan hasil pengembangan dari gagasan orang lain.	Sangat sering (lebih dari 2 kali) melakukan usaha yang jelas untuk menemukan dan memberikan gagasan sendiri untuk menjawab permasalahan.	1-4
Bekerja dengan orang lain	Tidak mendengarkan pendapat orang lain atau tidak membantu orang lain dan tidak berpartisipasi dalam	Jarang (hanya 1 kali) mendengar pendapat orang lain dan jarang (hanya 1 kali) membantu orang lain dikarenakan kesulitan untuk	Sering (hanya 2 kali) mendengarkan pendapat orang lain dengan baik dan sering (hanya 2 kali) membantu orang lain, namun tidak memudahkan	Sangat sering (lebih dari 2 kali) mendengarkan pendapat orang lain dengan baik dan sangat sering (lebih dari 2 kali) membantu orang lain sehingga memudahkan dalam kerja	1-4

	kerja kelompok.	kerja kelompok.	dalam kerja kelompok.	kelompok.	
Teknik penyelidikan	Tidak mencari berbagai sumber (hanya terfokus pada satu sumber) dan tidak mencatat informasi.	Jarang mencari berbagai sumber (hanya terfokus pada 2 sumber) dan mencatat informasi tetapi tidak detail.	Sering mencari berbagai sumber (hanya terfokus pada 3 sumber) dan selalu mencatat informasi, tetapi tidak detail.	Sangat sering mencari berbagai sumber (terfokus pada lebih dari 3 sumber) dan selalu mencatat informasi secara setail.	1-4

Rubrik keterampilan kolaborasi berdasarkan hasil adaptasi dan modifikasi rubrik standar (Read Write Think 2005) oleh Hermawan (2017).

### Kriteria Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Tabel hasil keterampilan kolaborasi berdasarkan observasi.

No.	Nama	Hasil kolaborasi					Total Skor
		Aspek yang dinilai					
		1 (kontribusi)	2 (manajemen waktu)	3 (pemecahan masalah)	4 (bekerja dengan orang lain)	5 (teknik penyelidikan)	
1							
2							
3							
4							
5							

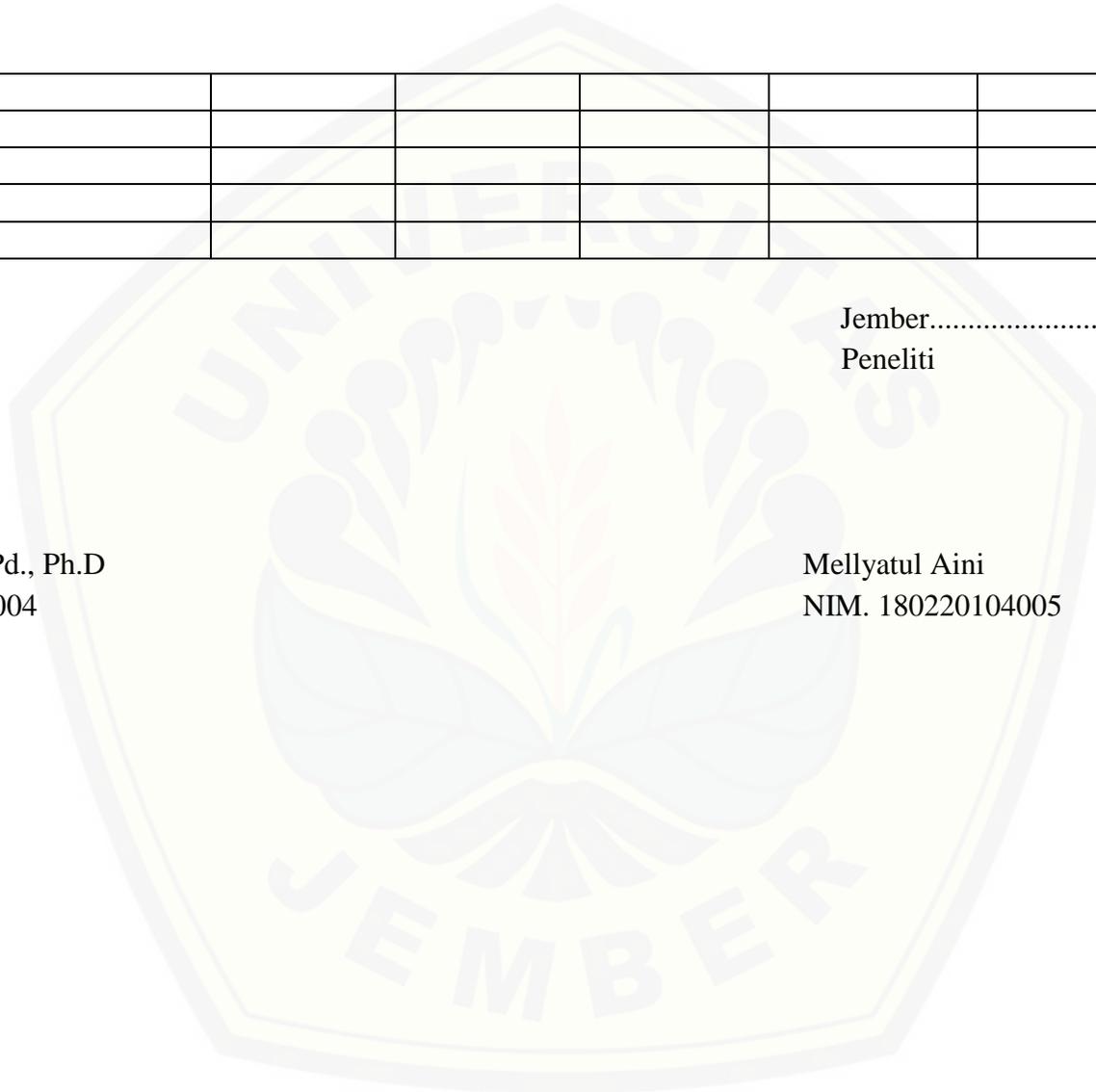
6							
7							
8							
9							
10							

Dosen Pengampu

Erlia Narulita, S.Pd, M.Pd., Ph.D  
NIP. 198007052006042004

Jember.....  
Peneliti

Mellyatul Aini  
NIM. 180220104005



## LAMPIRAN O. INSTRUMEN KETERAMPILAN KOMUNIKASI

### INSTRUMEN KETERAMPILAN KOMUNIKASI (*Oral Communication*)

Satuan Pendidikan : Universitas Jember  
 Mata Kuliah : Bioteknologi  
 Semester : 6  
 Materi Pokok : Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan  
 Metode Pengumpulan Data : Observasi  
 Instrument Pengumpulan Data : Lembar Observasi

Kemampuan Akhir yang Diharapkan :

1. Dapat menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan
2. Dapat menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian
3. Dapat menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik
4. Dapat mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik

### Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi (*Oral Communication*)

Skor	Kriteria	4	3	2	0
/4	Kelompok siswa menunjukkan teknik penyampaian presentasi (mis., Postur, gerakan tangan, kontak mata, dan ekspresif vokal).	Semua anggota kelompok mempragakan teknik penyampaian profesional yang meningkatkan kohesi presentasi termasuk: suara dan proyeksi nada percaya diri, langkah yang terarah,	Semua anggota kelompok menunjukkan teknik penyampaian yang profesional, namun teknik penyampaiannya mungkin bergerigi atau tidak alami yang mengganggu	Mayoritas anggota kelompok mempragakan beberapa teknik penyampaian profesional tetapi ketidakkonsistenan mengganggu kohesi	Teknik penyampaian semua anggota kelompok mengurangi keterpaduan

		dan antusiasme.	kohesi presentasi.	presentasi.	presentasi.
/4	Kelompok siswa mendemonstrasikan penggunaan bahasa dengan menggunakan terminologi klinis yang menghindari istilah slang dan awam.	Semua anggota kelompok menunjukkan istilah klinis penggunaan otentik istilah penggunaan otentik tanpa istilah slang dan awam.	Semua anggota kelompok menunjukkan terminologi klinis penggunaan otentik di sebagian besar presentasi, dengan istilah slang dan awam yang minimal.	Mayoritas anggota kelompok mencoba kelancaran terminologi, namun elemen-elemen terminologi awam ada sepanjang presentasi.	Sebagian besar anggota kelompok tidak menggunakan istilah klinis melainkan menggunakan istilah slang dan awam
/4	Kelompok siswa menunjukkan interaksi dengan bahan pendukung dengan menggunakan demonstrasi, ilustrasi, dan model.	Semua anggota kelompok menunjukkan Interaksi dengan bahan-bahan pendukung dengan menggunakan berbagai demonstrasi, ilustrasi, model yang meningkatkan kredibilitas presentasi.	Semua anggota kelompok menunjukkan Interaksi dengan bahan-bahan pendukung dengan menggunakan berbagai demonstrasi, ilustrasi, dan model terbatas yang meningkatkan kredibilitas presentasi.	Mayoritas anggota kelompok berusaha berinteraksi dengan bahan-bahan pendukung untuk meningkatkan kredibilitas presentasi dengan menggunakan salah satu dari jenis berikut: demonstrasi, ilustrasi atau model.	Semua anggota kelompok tidak menggunakan bahan pendukung yang mengurangi kredibilitas presentasi
/4	Semua anggota kelompok secara konsisten menunjukkan teknik untuk melibatkan audiens dan meningkatkan kualitas presentasi: pertanyaan provokatif menggunakan humor dan cara lain untuk	Semua anggota kelompok secara konsisten menunjukkan teknik untuk melibatkan audiens dan meningkatkan kualitas presentasi: pertanyaan provokatif menggunakan humor dan cara lain untuk memperoleh respons dari hadirin	Semua anggota kelompok memperagakan teknik untuk melibatkan audiens dengan menggunakan variasi terbatas dari hal-hal berikut yang mungkin tidak perlu meningkatkan kualitas presentasi: mengajukan pertanyaan provokatif, menggunakan humor, dan	Mayoritas anggota kelompok menggunakan salah satu atau hanya salah satu dari teknik keterlibatan audiensi berikut, tetapi mereka dapat digunakan secara tidak tepat atau tidak efektif: mengajukan pertanyaan provokatif, menggunakan humor, dan / atau	Sebagian besar atau semua anggota grup tidak menggunakan teknik keterlibatan audiens.

	memperoleh respons dari audiens.		menggunakan cara lain untuk memperoleh respons dari audiens.	menggunakan cara lain untuk memperoleh respons dari audiens.	
--	----------------------------------	--	--	--	--

Rubrik keterampilan komunikasi (*Oral communication*) di ambil dari David (2017)

Kriteria Penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Tabel hasil keterampilan komunikasi.

No.	Nama	Hasil komunikasi				Total Skor
		Aspek yang dinilai				
		1	2	3	4	
1						
2						
3						
4						
5						

Dosen Pengampu

Erlia Narulita, S.Pd, M.Pd., Ph.D  
NIP. 198007052006042004

Jember.....

Peneliti

Mellyatul Aini  
NIM. 180220104005

**LAMPIRAN P. LEMBAR KERJA MAHASISWA****Kegiatan Pembelajaran I  
(Isu-Isu Fundamental Tanaman Transgenik)****A. Capaian Pembelajaran**

Mahasiswa mampu:

- 8.1 Menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan.
- 8.2 Menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian.

**B. Uraian Konsep dan Teori**

Tanaman transgenik memiliki dampak yang menguntungkan, namun juga merugikan. Beberapa tahun terakhir, yaitu tahun 2013 an, tanaman trasgenik masih menjadi pro dan kontra di masyarakat. Pada awalnya rekayasa genetik atau modifikasi sifat tanaman bertujuan untuk meningkatkan produksi pangan untuk mencukupi kualitas produksi tanaman. Seiring berjalannya waktu, peningkatan produksi pangan diimbangi dengan terjadinya modifikasi kandungan gizi dalam tanaman. Rekayasa genetik ini tidak berhenti disini saja tetapi sudah memiliki tujuan yang lebih jauh yaitu keluar dari sifat aslinya seperti tahan terhan temperatur tinggi, temperatur rendah, bisa hidup di daerah kurang air, tahan berbagai macam penyakit dan hama, hingga mampu memproduksi dalam waktu singkat dengan hasil yang signifikan.

Sejak ditemukannya tanaman trasgenik, masyarakat merasa diuntungkan namun juga mulai khawatir akan akibat yang sangat berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Kekhawatiran tersebut disebabkan karena pemikiran masyarakat tentang tanaman trasgenik yang di anggap tidak alami dan akan menimbulkan bahaya. Tanaman rekayasa genetika atau dikenal pada istilah asingnya *Genetically Modified Organism* (GMO), saat ini sudah lebih jauh tujuannya yaitu untuk menciptakan spesies tanaman yang super. Hal ini memang sangat kontroversial sekali karena ini dianggap dan dikhawatirkan bisa mengganggu keseimbangan lingkungan, terutama terhadap makhluk hidup di sekitar tanaman tersebut. *Genetically Modified Organism* (GMO), disamping dikhawatirkan bisa merusak keseimbangan ekosistem juga telah dinyatakan oleh beberapa negara, berbahaya apabila dikonsumsi manusia dan akan mempengaruhi kesehatan. Beberapa hal yang dikhawatirkan dari produk transgenik ini adalah munculnya zat protein tertentu yang bisa memicu alergi ataupun jenis jenis zat lain hasil dari kontaminasi pada waktu penyerbukan (Lindung, 2018).

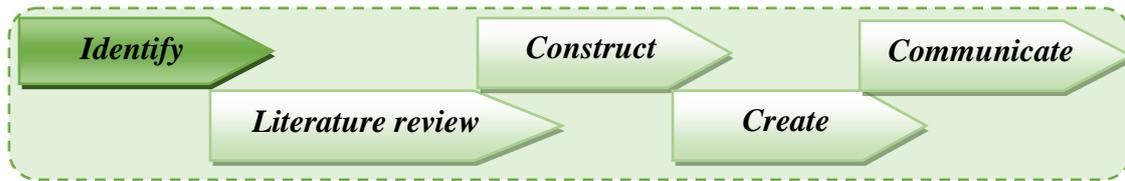
Kekhawatiran dampak negatif produk tanaman transgenik telah memicu beberapa negara untuk membuat, mengesahkan, dan menerapkan peraturan-peraturan yang menjamin pemanfaatan hasil bioteknologi modern ini agar tidak membahayakan pemakai (konsumen) serta tidak merusak keanekaragaman hayati, untuk melindungi hak konsumen memilih produk yang akan digunakan, maka diadakan peraturan-peraturan yang mengatur tentang pelabelan produk asal tanaman transgenik. Beberapa negara yang telah mempunyai peraturan ini seperti Australia, Brazil, Kanada, China, USA, Indonesia, Thailand, dan Jepang. Keberadaan undang-undang untuk pelabelan produk hasil rekayasa genetika (*Genetically Modified Organism*) memerlukan metode untuk mendeteksi keberadaan GMO dalam suatu produk pangan atau pakan yang berasal dari tanaman transgenik. Metode untuk mendeteksi keberadaan GMO terus berkembang dengan pesat, namun sampai saat ini belum ada standardisasi secara internasional maupun regional. Sejak akhir tahun 1990-an telah dipublikasi beberapa metode yang didapatkan oleh beberapa laboratorium di berbagai negara. Karena belum adanya standard internasional maka berbagai negara mengembangkan metodenya masing-masing dan kemudian menjadikannya semacam pedoman nasional mereka. Tujuan tinjauan ini adalah untuk menguraikan status tanaman transgenik, produk serta regulasinya di Indonesia dan metode deteksi GMO yang umum digunakan di dunia. (Bahagiawati dan Sutrisno, 2018).

### **C. Rangkuman**

Tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*) merupakan salah satu bukti pesatnya perkembangan bioteknologi di bidang pangan dan pertanian. Tanaman transgenik disebut juga dengan tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*), yaitu tanaman yang telah disisipi atau memiliki gen asing dari spesies tanaman yang berbeda atau makhluk hidup lainnya. Namun, masih terdapat beberapa isu-isu fundamental mengenai tanaman transgenik, berupa dampak yang ditimbulkan ketika mengonsumsi tanaman tersebut.

### **D. Daftar Pustaka**

- Lindung. 2018. Tanaman Transgenik. *A rtikel ilmiah*. Jambi : Widya Swara Balai Pelatihan Pertanian.
- Bahagiawati, A dan Sutrisno. 2018. Pemanfaatan Tanaman hasil Rekayasa Genetik: Status, regulasi, dan Metode Deteksi di Indonesia. *Jurnal AgroBiogen*. 3(1):40-48

**E. Latihan dan Tugas**

**Transgenic** plants (plants that have had genes from another type of organism inserted into them) are commonplace in agriculture today. More than 75 percent of the processed food in the United States is derived from genetically engineered organisms. Pest resistance is one of the most common traits introduced into plants through genetic engineering. Other examples of transgenes include genes for increased growth, longer shelf life, and increased flavor.

Although there are benefits to transgenic plants such as increased crop yield or increased pest resistance, which were just mentioned, there are also concerns about the safety of those plants. One concern is the possibility that genetically engineered plants may breed with their traditional counterparts. Although it is possible to genetically test individual plants to determine if they have been genetically engineered, it is not economically feasible to test every plant from an entire field of crops.

How would farmers know for sure that the plants they grow each year were, or were not, genetically engineered? Scientists have come up with a possible solution to this problem. Insertion of a **reporter gene** along with the gene that contains the desired transgenic trait (such as the ability to resist a certain pest species) would ensure that all plants that were genetically engineered would also produce a discernable phenotypic trait. A reporter gene is a gene that produces some sort of phenotypic signal.

**Scenario:**

Scientists are inserting a gene for pest resistance (**Bt gene**) into soybeans. The Bt gene naturally occurs in a species of bacteria. It codes for a protein that is toxic to certain insects. By inserting this gene into a crop, a farmer can make that crop resistant to insects.

This transgenic plant containing the Bt gene will be sold to a group of farmers whose fields are next door to a farmer who grows only organic crops. The organic farmer has expressed concern that some of the transgenic soybeans from his neighbor will accidentally be sown in his organic fields. To mitigate this problem, the farmer planting the transgenic

crop has agreed to use a species that contains a reporter gene in addition to the Bt pest resistance gene.

In this activity, you will help the scientists design a **plasmid** that will contain the gene for pest resistance (Bt gene), as well as a reporter gene (green fluorescent protein gene). Once you have inserted the genes of interest in your plasmid, your research and development team will take over and continue the transformation process that will insert the plasmids into bacteria known as *Agrobacterium tumefaciens*. Plants will then be infected with the transformed bacteria, thus delivering the genes for pest resistance and green fluorescent protein into the soybeans.

Often, reporter genes involve a trait such as antibiotic resistance that allows scientists in the lab to select successful transformants by growing them in the presence of antibiotics that will kill any plants that did not successfully incorporate the desired trait. But another type of reporter gene can cause an organism to glow in the presence of ultraviolet light. This type of trait is visible to the naked eye and would allow farmers to know, simply by looking at a plant at night using an ultraviolet light, whether or not it has been genetically engineered.

The type of gene that researchers use for this detection is one that codes for (that is, has a DNA sequence that directs the production of a specific protein) a green fluorescent protein and is referred to as a **GFP gene**. The most common source of this gene is marine organisms such as jellyfish that produce the protein naturally.



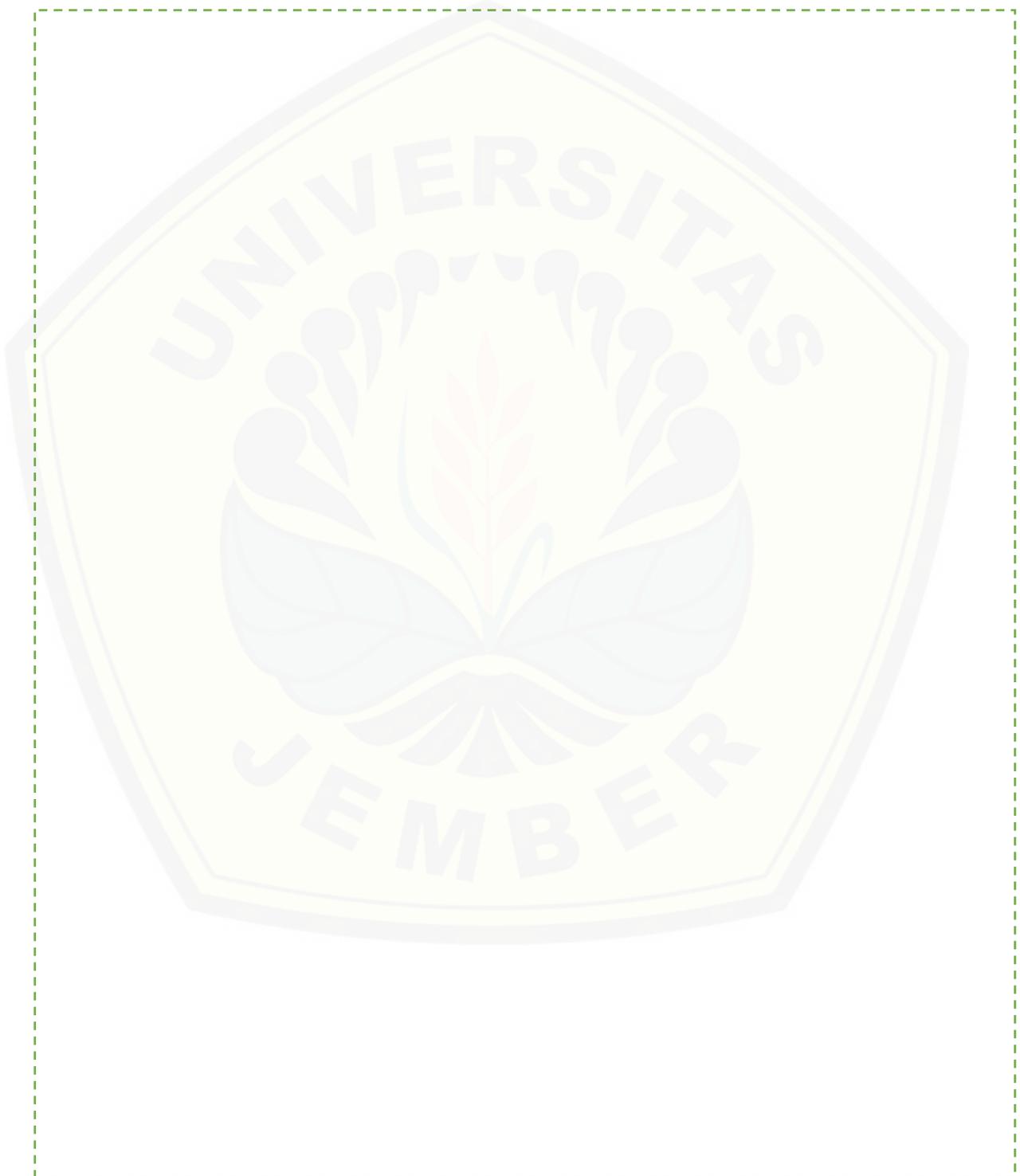
Carilah beberapa literatur, bisa dari buku, jurnal atau artikel untuk menjawab dan menganalisis permasalahan.

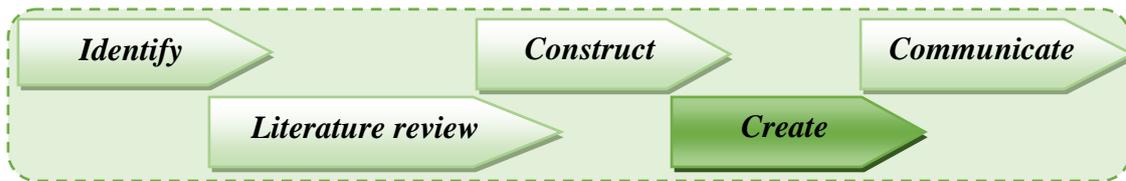


- Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R.E., Moore. D. D., Seidman, J.G., Smith, J. A. And Struhl, K. 2002. *Short Protocol in Molecular Biology*. 5th edition. USA: Jhon Wiley and Sons.
- Kumar, H. D. 2003. *Modern Concepts of Biotechnology*. Vikas Publishing House PVT Ltd.
- Narulita, Erlia. 2019. *Bioteknologi untuk Strata 1 Berbasis Riset*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo



Gambarlah prototipe hasil rancangan stuktur DNA rekombinan yang terdiri dari plasmid dan DNA target di bawah ini!





**Paper Plasmid Construction**

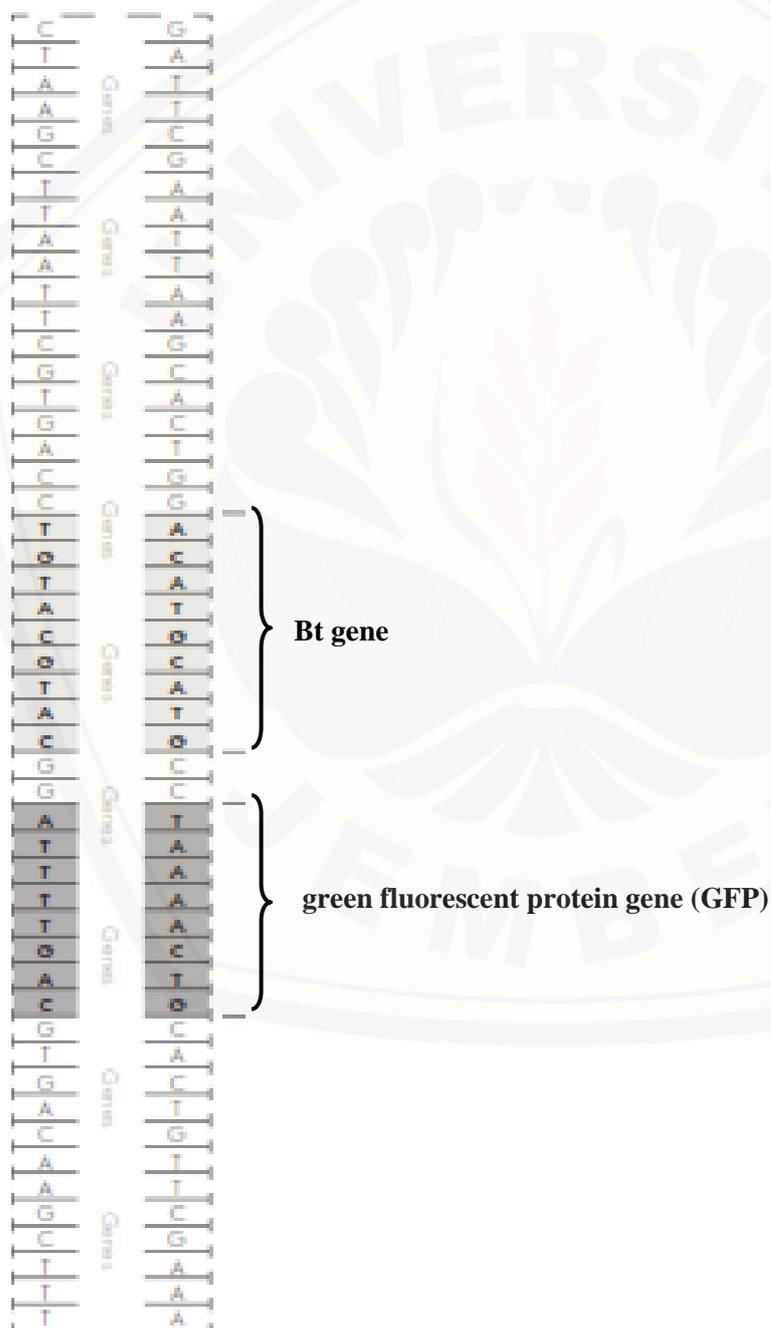
1. Cut out each strip of DNA on the dotted lines.
2. Tape the strips together in any order (but make sure the letters are facing the same way).
3. This is your paper representation of a plasmid. A plasmid is a circular piece of DNA that is extrachromosomal (that is, is not part of the DNA found in an organism's nuclear DNA).

A	T	C	G	C	G	T	A
G	C	G	C	T	A	T	A
T	A	A	T	G	C	C	G
C	G	T	A	C	G	G	C
A	T	G	C	A	T	C	G
G	C	G	C	G	C	A	T
A	T	A	T	G	C	G	C
G	C	T	A	C	G	T	A
G	C	G	C	A	T	T	A
T	A	A	T	G	C	T	A
T	A	A	T	T	A	G	C
C	G	T	A	C	G	A	C
C	G	T	A	C	G	A	T
A	T	T	G	G	C	A	T
G	C	C	T	T	A	A	T
G	C	A	T	A	T	A	T
T	A	T	A	T	T	G	C
A	T	T	A	A	T	C	G
G	C	T	A	T	A	T	A
G	C	T	A	G	C	T	A
C	G	T	A	T	A	A	T
A	T	A	T	G	C	T	A
T	A	G	C	A	T	G	C
G	C	C	G	T	C	T	A
T	A	C	G	T	A	C	G

### Genes for Insertion into Plasmid

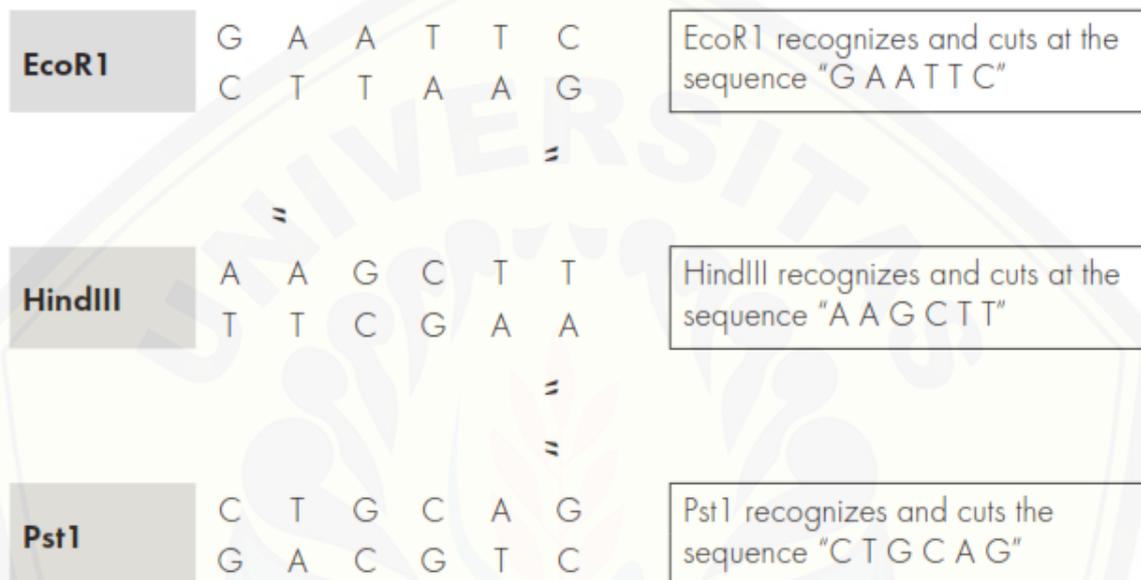
This strip of DNA contains copies of both the GFP gene (bold and on dark gray) and the Bt resistance gene (bold and in light gray). The two genes were generated using polymerase chain reaction and pieced together using an enzyme known as ligase.

Cut out the strip of DNA along the dotted line. This fragment of DNA will be the one you will insert into the plasmid. Note that the sequences have been greatly reduced in length for this simulation. The true gene sequences would be hundreds of base pairs in length.

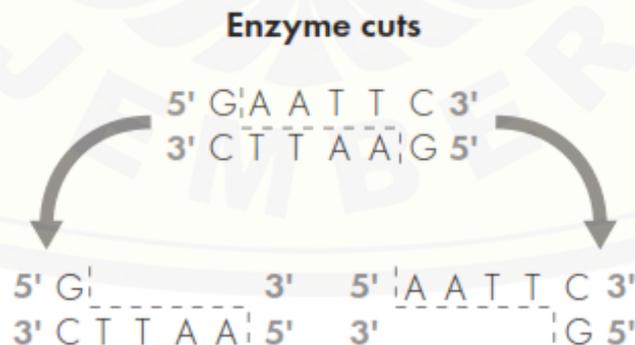


### Restriction Enzymes

The following diagram (Figure 1) illustrates the specific sequences recognized by three different **restriction enzymes**: **EcoR1** (pronounced “eco ar one”), **HindIII** (pronounced “hin dee three”), and **Pst1** (pronounced “pee ess tee one”). The cutting site is indicated with scissors. Each of these sequences is a **palindrome**. (Hint: The words “civic,” “level,” and “radar” and the phrase “a man, a plan, a canal: Panama” are palindromes.) Why do you think this sequence occurs?



Because each of the three restriction enzymes cuts within the recognition sequence, “**sticky ends**” are produced. A sticky end is a single strand of overhanging base pairs that allow two sequences to be aligned and joined by the enzyme ligase.

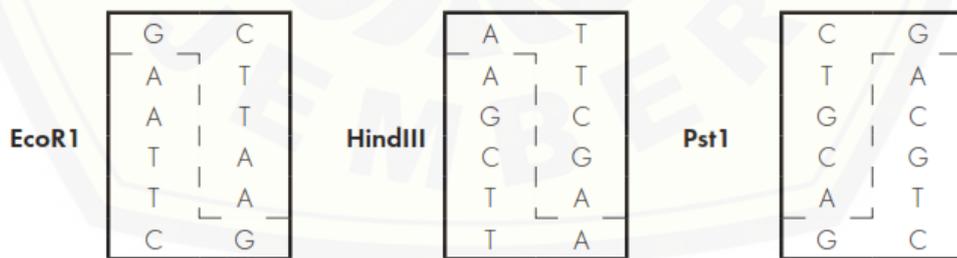
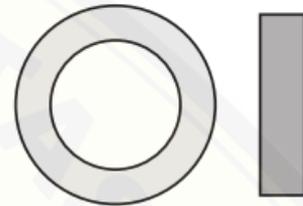


Your job is to decide which restriction enzyme you would use to cut out the genes that will be inserted into your plasmid and to cut your plasmid to allow the insertion. You will use the same restriction enzyme for both. Keep the following in mind when choosing your restriction enzyme:

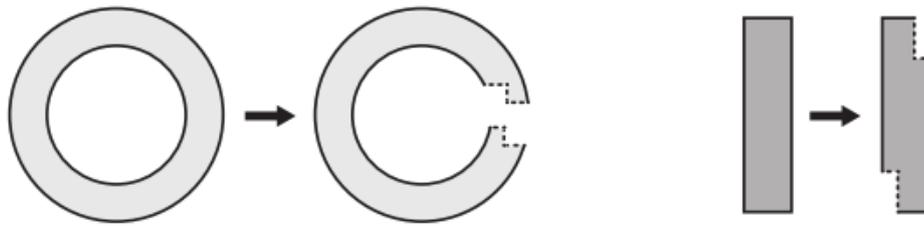
- You want to cut the plasmid in only ONE location.
- You will need the restriction enzyme to cut both ends of the genes you will insert. This change will create sticky ends that will allow the insert to be ligated into the plasmid.

**Instructions**

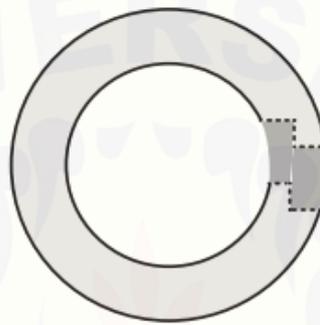
1. Cut out the strips of DNA from the page labeled “Paper Plasmid Construction.” Tape them together (in any order, as long as the letters face the same way) to form a circle. This circle represents your plasmid DNA.
2. Now, cut out the piece of paper that represents the genes you are going to insert from the page labeled “Genes for Insertion into Plasmid.” This paper represents the two genes that you are going to insert into your plasmid.
3. Next, you need to identify which restriction enzyme to use that will produce the correct cutting pattern. You want the restriction enzyme to cut the **plasmid** only once, but it needs to cut the piece of DNA that contains the **genes** you want to insert twice. Below, circle the restriction enzyme that is the best choice, and circle the cutting site on both the plasmid and gene. Use Student Page: Restriction Enzymes to learn more about how restriction enzymes work.



4. Once you have identified the appropriate restriction enzyme, use your scissors to cut both your plasmid and your gene at the restriction enzyme cutting sites (follow the dotted lines on the restriction enzyme you circled above). Your results should look like the pictures below.



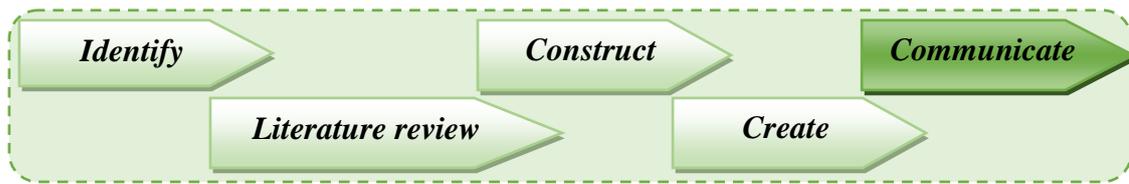
5. Once you have made the appropriate cuts with scissors, you are ready to insert the genes into the plasmid. Tape the genes into the plasmid, making sure to match up the corresponding base pairs (remember, A pairs with T, G pairs with C). Your final product should be a complete plasmid with two novel genes inserted.



Jawablah pertanyaan berikut dengan berdiskusi bersama kelompok anda.

Pertanyaan	Jawaban
1) Jelaskan menurut pemahamanmu, apakah yang dimaksud dengan tanaman transgenik?	Jawab: ..... ..... ..... .....
2) Adanya produk bioteknologi menyebabkan peningkatan kualitas plasma nutfah di masyarakat, seperti meningkatnya kandungan gizi pada makanan hasil bioteknologi. Menurut anda, bagaimanakah peran bioteknologi di bidang pangan tersebut?	Jawab: ..... ..... ..... ..... ..... .....

<p>3) Dengan pengetahuan yang dimiliki sekarang, apakah anda setuju dengan produk-produk bioteknologi dalam bidang pertanian? Jelaskan alasanmu!</p>	<p>Jawab:.....                  .....                  .....                  .....</p>
<p>4) Pada salah satu produk bioteknologi modern bidang pertanian adalah tanaman transgenik. mengapa tanaman transgenik sangat diperlukan dalam bidang pertanian?</p>	<p>Jawab:.....                  .....                  .....                  .....</p>
<p>5) Pada aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, salah satu contohnya yaitu tebu transgenik. tebu transgenik memiliki sifat ketahanan terhadap hama yang tinggi daripada tebu biasa. Menurut anda, mengapa tanaman transgenik tersebut lebih unggul dari tanaman biasa?</p>	<p>Jawab:.....                  .....                  .....                  .....</p>
<p>6) Terdapat beberapa kasus yang mengatakan bahwa petani lokal yang masih menggunakan tanaman biasa (bukan tanaman transgenik) protes mengenai adanya tanaman transgenik. Mereka menganggap bahwa tanaman transgenik tidak aman dikonsumsi dan akan menyebabkan penurunan harga bagi hasil panen tanaman mereka. Menurut anda, bagaimana cara mengatasi hal tersebut?</p>	<p>Jawab:.....                  .....                  .....                  .....</p>



Berdasarkan permasalahan yang telah anda selesaikan, buatlah kesimpulan yang anda temukan selama proses penyelesaian masalah tersebut!



Komunikasikan hasil analisis anda di depan kelas.

Good luck ☺

## **Kegiatan Pembelajaran II (Metode dalam Pembuatan Tanaman Transgenik)**

### **A. Capaian Pembelajaran**

Mahasiswa mampu:

8.3 Menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik

8.4 Mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik

### **B. Uraian Konsep dan Teori**

Bioteknologi telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini telah menjadi salah satu teknologi yang paling menjanjikan untuk menghadapi tantangan yang muncul dan banyak dihadapi manusia. Peningkatan produktivitas dan nilai gizi tanaman yang dihasilkan oleh perkembangan terbaru dalam pemuliaan dengan bantuan penanda molekuler dan rekayasa genetika, memiliki efek positif seperti dapat mengurangi krisis pangan dan memerangi perubahan iklim. Mengingat dampak besar dari perubahan iklim terhadap produksi pertanian, sejumlah negara telah mengembangkan program riset berbasis bioteknologi multidisiplin beberapa tahun belakangan. Program kegiatan mencakup pemuliaan dan seleksi varietas tanaman baru untuk mengatasi perubahan iklim, identifikasi dan manajemen terpadu hama dan penyakit utama, dan pemanfaatan agen mikroba untuk pupuk hayati manufaktur dan biopestisida. Langkah-langkah lain juga telah diambil untuk memastikan pertumbuhan yang berkelanjutan di sektor pertanian. Tanaman rekayasa genetika seperti jagung, kacang kedelai dan kapas yang tahan hama atau efek sampingnya, telah dikembangkan dengan menggunakan bioteknologi dan berkembang di banyak negara maju dan negara berkembang. Tanaman GMO memerlukan penggunaan bahan kimia lebih sedikit namun memiliki hasil yang lebih baik. Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci tentang tanaan transgenik dan berbagai produk yang dihasilkan dari tanaman transgenik (Narulita, 2019; 100).

Tanaman transgenik diperoleh dengan menyisipkan gen-gen tertentu baik berasal dari tanaman, hewan atau mikroorganisme ke dalam DNA tanaman. Adanya gen baru yang disisipkan akan merubah sifat tanaman sesuai yang diinginkan atau memberikan kemampuan pada tanaman untuk memproduksi substansi baru yang diperlukan untuk tujuan tertentu. Teknik ini menghasilkan tanaman yang mempunyai sifat baru seperti tahan hama dan penyakit dan menghasilkan senyawa baru yang penting baik untuk tanaman itu sendiri maupun kepentingan manusia. Tanaman trasngenik disebut juga

dengan tanaman GMO (Genetically Modified Organism), yaitu tanaman yang telah disisipi atau memiliki gen asing dari spesies tanaman yang berbeda atau makhluk hidup lainnya.

Penggabungan gen asing ini bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan, misalnya pembuatan tanaman yang tahan suhu tinggi, suhu rendah, kekeringan, resisten terhadap organisme pengganggu tanaman, serta kuantitas dan kualitas yang lebih tinggi dari tanaman alami. Sejarah penemuan tanaman transgenik dimulai pada tahun 1977 ketika bakteri *Agrobacterium tumefaciens* diketahui dapat mentransfer DNA atau gen yang dimilikinya ke dalam tanaman. Tujuan dari pengembangan tanaman transgenik ini di antaranya adalah

- Menghambat pelunakan buah (pada tomat).
- Tahan terhadap serangan insektisida, herbisida, virus.
- Meningkatkan nilai gizi tanaman, dan
- Meningkatkan kemampuan tanaman untuk hidup pada lahan yang ekstrim seperti lahan kering, lahan keasaman tinggi dan lahan dengan kadar garam yang tinggi (Yuwono, 2005).

Tanaman transgenik pertama yang berhasil diproduksi dan dipasarkan adalah jagung dan kedelai. Keduanya diluncurkan pertama kali di Amerika Serikat pada tahun 1996. Antara tahun 1996-2001 telah terjadi peningkatan yang sangat signifikan dalam penanaman tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*) diseluruh dunia. Pada tahun 2004, lebih dari 80 juta hektar tanah pertanian di dunia telah ditanami dengan tanaman transgenik dan 56% kedelai di dunia merupakan kedelai transgenik (Lindung, 2018).

Berikut akan dijelaskan gambaran secara singkat pembuatan tanaman trasgenik

- Tahapan pertama yang dilakukan untuk membuat tanaman transgenik, yaitu melakukan identifikasi atau pencarian gen yang akan menghasilkan sifat tertentu (sifat yang diinginkan).
- Gen yang diinginkan dapat diambil dari tanaman lain, hewan, cendawan, atau bakteri.
- Setelah gen yang diinginkan didapat maka dilakukan perbanyakan gen yang disebut dengan kloning gen.
- Pada tahapan kloning gen, DNA asing akan dimasukkan ke dalam vektor kloning (agen pembawa DNA), contohnya plasmid (DNA yang digunakan untuk transfer gen).
- Vektor kloning akan dimasukkan ke dalam bakteri sehingga DNA dapat diperbanyak seiring dengan perkembangbiakan bakteri tersebut. Apabila gen yang diinginkan telah

diperbanyak dalam jumlah yang cukup maka akan dilakukan transfer tumbuhan yang berasal dari bagian gen asing tersebut ke dalam sel tertentu, salah satunya adalah bagian daun.

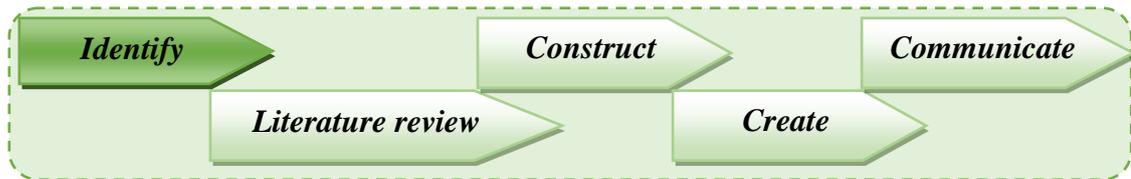
- Transfer gen ini dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode senjata gen, metode transformasi DNA yang diperantarai bakteri *Agrobacterium tumefaciens*, dan elektroporasi (metode transfer DNA dengan bantuan listrik) (Muladno, 2002).

### C. Rangkuman

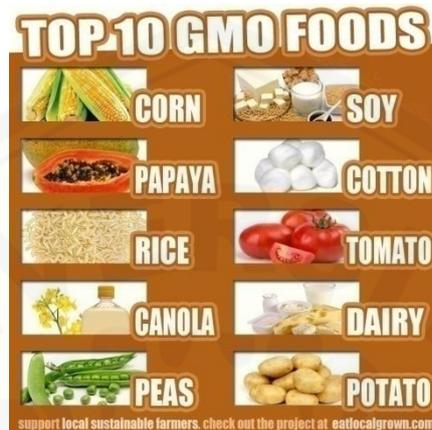
Tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*) merupakan salah satu bukti pesatnya perkembangan bioteknologi di bidang pangan dan pertanian. Tanaman transgenik disebut juga dengan tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*), yaitu tanaman yang telah disisipi atau memiliki gen asing dari spesies tanaman yang berbeda atau makhluk hidup lainnya. Tanaman transgenik diperoleh dengan menyisipkan gen-gen tertentu baik berasal dari tanaman, hewan atau mikroorganisme ke dalam DNA tanaman. Teknik ini menghasilkan tanaman yang mempunyai sifat baru seperti tahan hama dan penyakit dan menghasilkan senyawa baru yang penting baik untuk tanaman itu sendiri maupun kepentingan manusia.

### D. Daftar Pustaka

- Lindung. 2018. Tanaman Transgenik. *A rtikel ilmiah*. Jambi : Widyaiswara Balai Pelatihan Pertanian
- Muladno, MSA. 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Bogor : Pustaka Wirausaha Muda.
- Narulita, Erlia. 2019. *Bioteknologi untuk Strata 1 Berbasis Riset*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo
- Yuwono, T. 2005. *Bioteknologi pertanian*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.

**E. Latihan dan Tugas**

Perhatikanlah gambar di bawah ini!

**Skenario**

Menurut Downey Magazine, 16 Desember 2019 mengenai modifikasi genetik pada makanan dalam pasar global, mengalami peningkatan sebesar 3,2% pada akhir tahun 2021. Produksi tanaman transgenik akan meningkat dari 112 juta ton pada tahun 2015 menjadi 130 juta ton pada tahun 2021. Hal ini dikarenakan permintaan untuk makanan transgenik terus meningkat, sehingga terjadi penumpukan sifat-sifat atau campuran lebih dari satu transgen.

Berdasarkan berita tersebut, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan tanaman transgenik sangat tinggi. Kelompok anda akan diberikan tugas untuk menghadapi kejadian tersebut dengan membuat tanaman transgenik, sehingga mampu memenuhi kebutuhan masyarakat mengenai makanan transgenik.

Andnotes:

<https://downeymagazine.com>

**Tujuan**

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk merancang struktur gen tanaman transgenik, sehingga mampu memenuhi kebutuhan masyarakat mengenai makanan transgenik.

### Apa yang harus dilakukan?

Kelompok anda harus membuat rancangan struktur gen yang mampu mengubah sifat pada tanaman yang akan anda modifikasi, sehingga terbentuk tanaman transgenik. Alat dan bahan yang digunakan yaitu laptop, internet, dan alat tulis.

### Aturan

Pembuatan struktur gen terdiri dari:

1. Susunan DNA target yang digunakan yaitu gen TIV1/AI/ AI- *beta fructosidase* (yang memberikan rasa manis pada tanaman) pada laman [www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/)
2. Plasmid yang digunakan yaitu ptrchis 2A pada laman [www.snapgene.com](http://www.snapgene.com)
3. Enzim restriksi untuk memotong DNA harus cocok dan sesuai
4. Plasmid yang digunakan harus bisa dipotong dengan enzim restriksi yang digunakan untuk memotong DNA target



Carilah beberapa literatur, bisa dari buku, jurnal atau artikel untuk menjawab dan menganalisis permasalahan.



- Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R.E., Moore. D. D., Seidman, J.G., Smith, J. A. And Struhl, K. 2002. *Short Protocol in Molecular Biology*. 5th edition. USA: Jhon Wiley and Sons.
- Kumar, H. D. 2003. *Modern Concepts of Biotechnology*. Vikas Publishing House PVT Ltd.
- Narulita, Erlia. 2019. *Biotechnologi untuk Strata 1 Berbasis Riset*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo

Anda juga dapat mencari beberapa literatur dari web berikut:



: [www.snapgene.com](http://www.snapgene.com)



: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene>

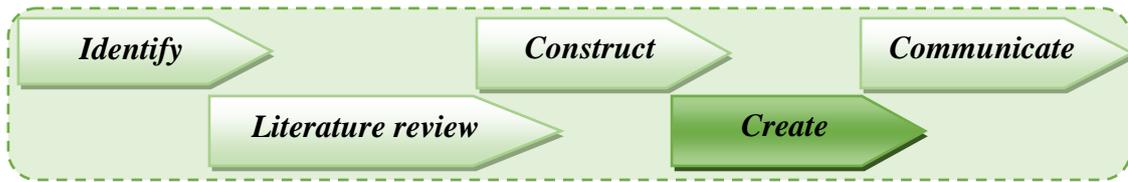


**Benchling** : [www.benchling.com](http://www.benchling.com)

Dari beberapa literatur yang telah didapatkan, tuliskan beberapa susunan DNA yang mengandung gen yang dapat memberikan sifat tertentu yang nantinya akan anda sisipkan. Tuliskan jenis gen, plasmid serta enzim restriksi yang akan anda gunakan.



Gambarlah prototipe hasil rancangan stuktur plasmid dan DNA target di bawah ini!



Untuk melihat kesesuaian dan kecocokan struktur DNA yang anda rancang, anda dapat mengunjungi website **www.benchling.com** dengan memotong dan menyambung gen target ke plasmid yang anda miliki. Plasmid tersebut bisa anda unduh di website **www.snapgene.com** dengan syarat, plasmid yang dipilih harus bisa dipotong dengan enzim restriksi yang digunakan untuk memotong gen target.

Berdasarkan prototipe rancangan struktur DNA rekombinan tanaman transgenik yang sudah anda buat, ujidlah hasil tersebut dengan menjawab beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Jika anda memiliki DNA rekombinan yang berisi plasmid dengan gen target berupa gen yang memberikan rasa manis pada tanaman, sebutkan tanaman apa sajakah yang dapat dimodifikasi dengan DNA rekombinan tersebut?

Jawab:.....  
 .....  
 .....

2. Salah satu produk bioteknologi yang sedang diminati saat ini yaitu rekayasa tanaman tanpa biji, seperti semangka, jambu dan lain sebagainya. Sebutkan contoh-contoh tanaman yang sudah dimodifikasi selain contoh diatas, serta sebutkan jenis tanaman yang berpotensi dapat dimodifikasi melalui rekayasa genetika?

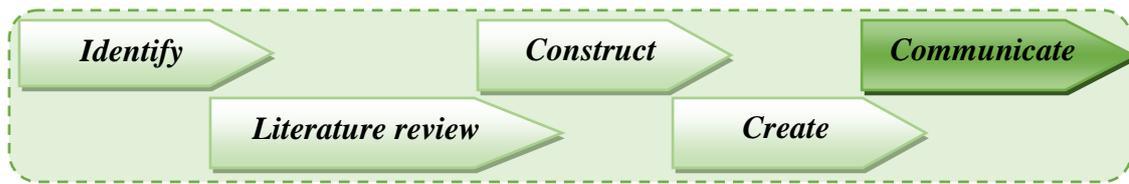
Jawab:.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Salah satu tahapan pembuatan DNA rekombinan yaitu tahap elektroforesis, yang berfungsi untuk melakukan pengecekan rantai DNA ketika sudah diisolasi. Sebutkan apa saja kegunaan lain dari tahapan elektroforesis tersebut?

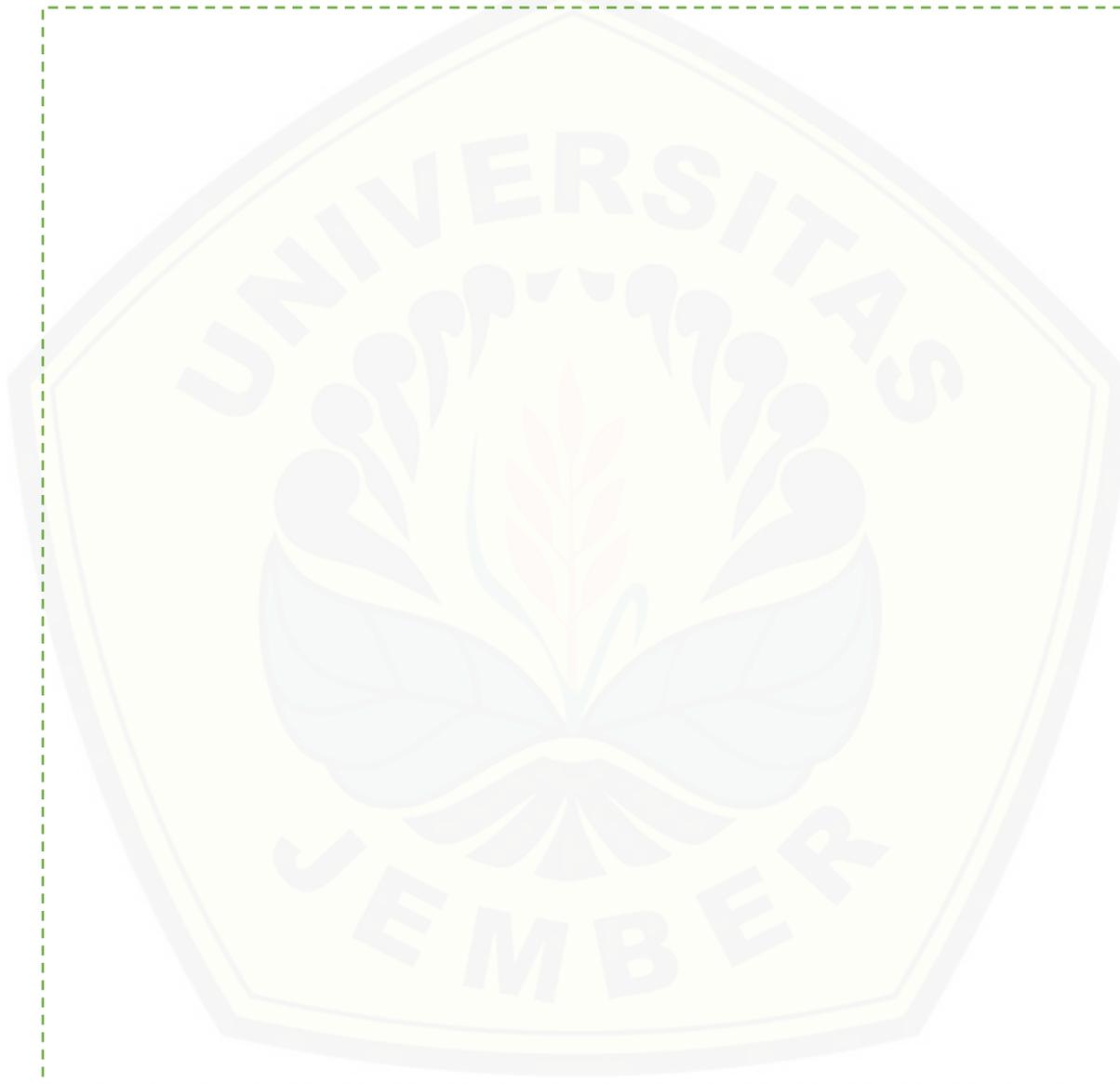
Jawab:.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Jika anda ditugaskan untuk membuat sebuah tanaman transgenik, tanaman apa sajakah yang akan anda gunakan? Jelaskan gen target yang anda gunakan beserta tujuan anda membuat tanaman transgenik tersebut!

Jawab:.....  
 .....  
 .....  
 .....



Berdasarkan permasalahan yang telah anda selesaikan, buatlah kesimpulan yang anda temukan selama proses penyelesaian masalah tersebut!



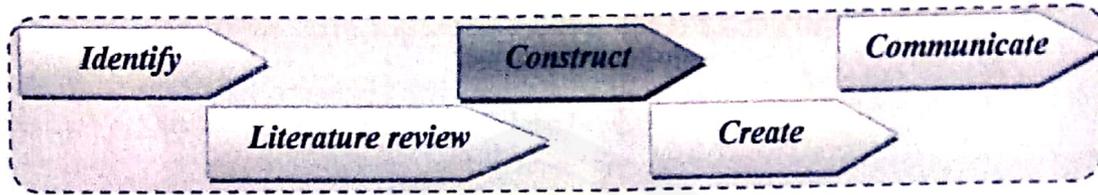
Komunikasikan hasil analisis anda di depan kelas.

Good luck ☺

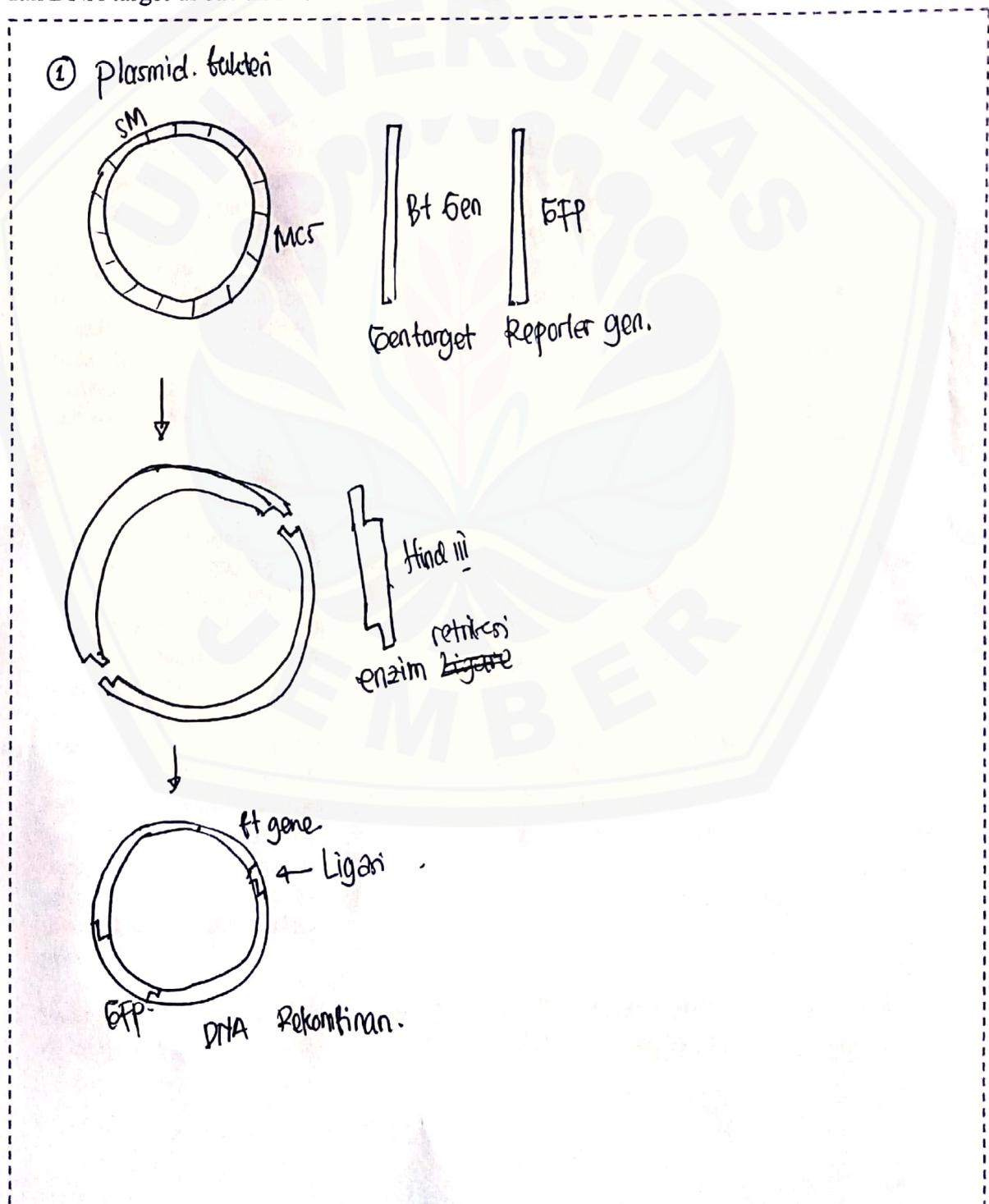
Rachma Fadhillah Amalia

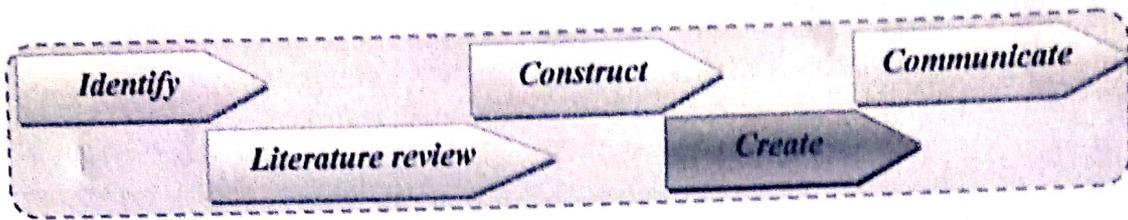
170210103077

LKM Bioteknologi B



Gambarlah prototipe hasil rancangan stuktur DNA rekombinan yang terdiri dari plasmid dan DNA target di bawah ini!

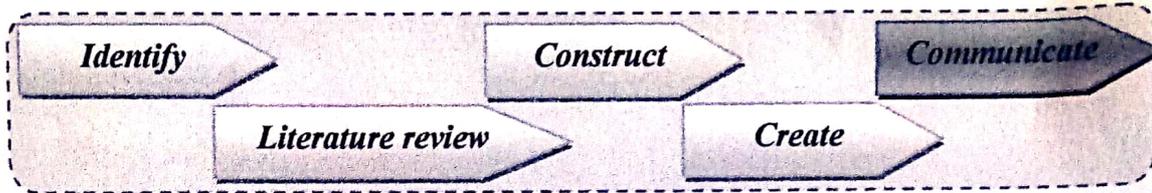




Jawablah pertanyaan berikut dengan berdiskusi bersama kelompok anda.

Pertanyaan	Jawaban
1) Jelaskan menurut pemahamanmu, apakah yang dimaksud dengan tanaman transgenik?	Jawab: Tanaman yang mendapatkan modifikasi gen (gen rekombinan), yang sifatnya berbeda dari aslinya.
2) Adanya produk bioteknologi menyebabkan peningkatan kualitas plasma nutfah di masyarakat, seperti meningkatnya kandungan gizi pada makanan hasil bioteknologi. Menurut anda, bagaimanakah peran bioteknologi di bidang pangan tersebut?	Jawab: Tentunya dengan adanya bioteknologi di bidang pangan akan meningkatkan varian plasma nutfah. Dengan adanya modifikasi gen pada tanaman akan meningkatkan nilai gizi maupun rasa atau ketahanan terhadap ancaman.
3) Dengan pengetahuan yang dimiliki sekarang, apakah anda setuju dengan produk-produk bioteknologi dalam bidang pertanian? Jelaskan alasanmu!	Jawab: Sangat setuju, sebab pada dasarnya tujuan dari bioteknologi adalah untuk kesejahteraan manusia. Sebelum produk tersebut ada di pasaran pastinya sudah meningkatkan ada uji lab terlebih dahulu.
4) Pada salah satu produk bioteknologi modern bidang pertanian adalah tanaman transgenik. mengapa tanaman transgenik sangat diperlukan dalam bidang pertanian?	Jawab: Untuk meningkatkan ketahanan tanaman tersebut dari tanaman sebelumnya. Untuk mempertahankan kekayaan plasma nutfah dll. Misal suatu gen tanaman yang rentan dirispi oleh gen yang rentan, maka tanaman tersebut akan tetap eksis.
5) Pada aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, salah	Jawab: Karena itu transgenik sudah diben' perlakuan modifikasi pada gennya, galehi....

<p>satu contohnya yaitu tebu transgenik. tebu transgenik memiliki sifat ketahanan terhadap hama yang tinggi daripada tebu biasa. Menurut anda, mengapa tanaman transgenik tersebut lebih unggul dari tanaman biasa?</p>	<p>ditambahkan gen Bt gene (gen resisten hama) menggunakan plasmid bakteri sehingga memiliki ketahanan lebih unggul di bandingkan varietas aslinya.</p>
<p>6) Terdapat beberapa kasus yang mengatakan bahwa petani lokal yang masih menggunakan tanaman biasa (bukan tanaman transgenik) protes mengenai adanya tanaman transgenik. Mereka menganggap bahwa tanaman transgenik tidak aman dikonsumsi dan akan menyebabkan penurunan harga bagi hasil panen tanaman mereka. Menurut anda, bagaimana cara mengatasi hal tersebut?</p>	<p>Jawab: Menjelaskan / Melakukan sosialisasi kepada para petani tentang pembuatan tanaman transgenik dan prosedur pemarkahan sebelum tersebar di pasar, menjelaskan bahwa tanaman transgenik memiliki sifat unggul dan aman digunakan karena telah melewati uji lab terlebih dahulu.</p>



Berdasarkan permasalahan yang telah anda selesaikan, buatlah kesimpulan yang anda temukan selama proses penyelesaian masalah tersebut!

Untuk meyakinkan para petani untuk dapat membedakan tanaman transgenik dan aslinya. Dilakukan modifikasi pada DNA rekombinan. Yakni dengan bantuan dari plasmid bakteri Agrobacterium sp. lalu menyiripkannya dengan reporter gen (GFP/ Green Fluorescent) dan gen target (Bt gene). Adai 3 tahapan dalam prosesnya. Pemotongan plasmid dengan enzim restriksi Hind III dengan model pemotongan sticky end. lalu penggabungan DNA sirkular yang telah dipotong dengan DNA target dan reporter gen. dan terbentuklah DNA rekombinan. Sehingga Tanaman transgenik yang bersifat ~~pena~~ tahan/resisten terhadap hama akan berpendar berwarna hijau karena adanya GFP. sehingga petani mudah membedakannya.

Komunikasikan hasil analisis anda di depan kelas.

Good luck ☺

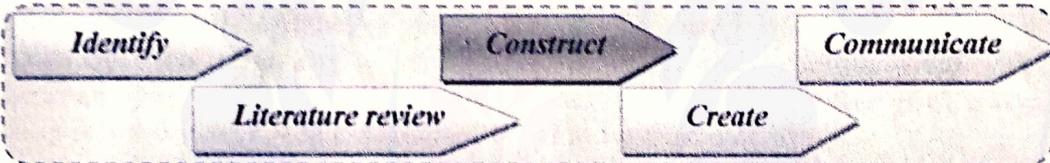
Rachma Fadhillah Amalia

170210103077

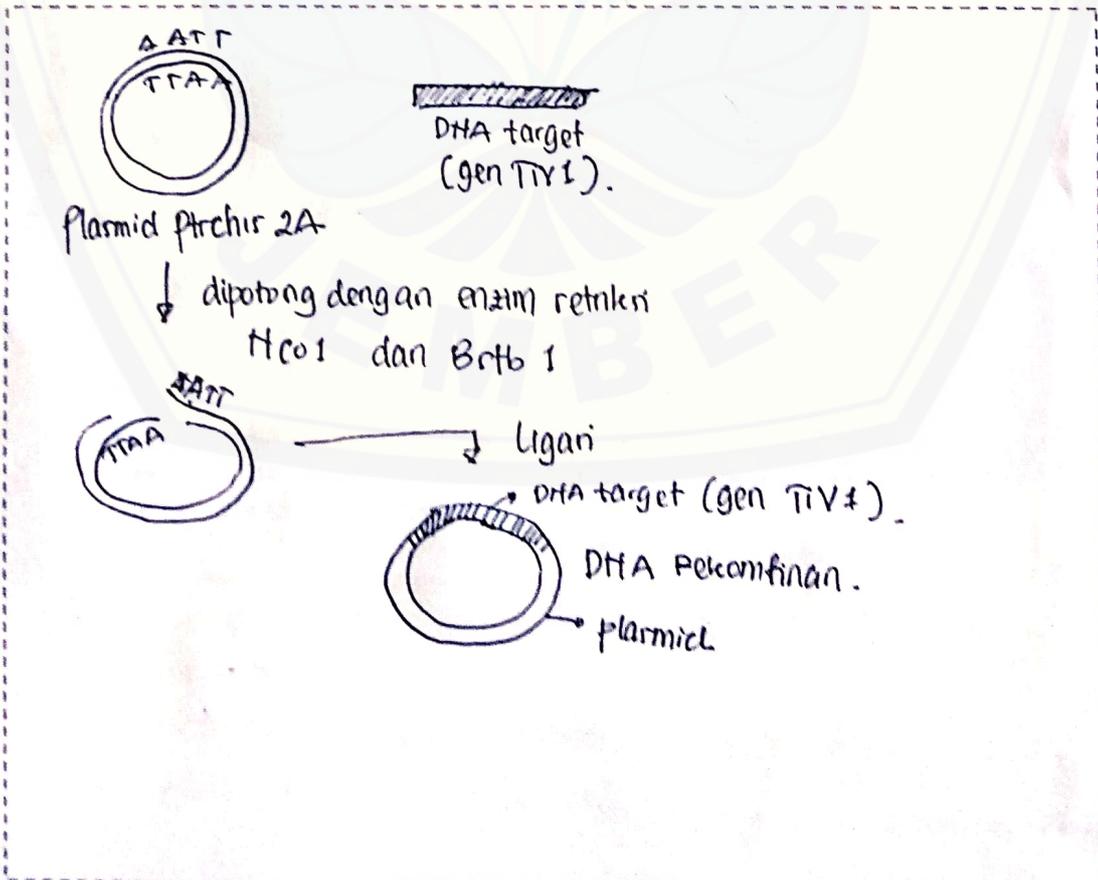
LKM 2 Bioteknologi B

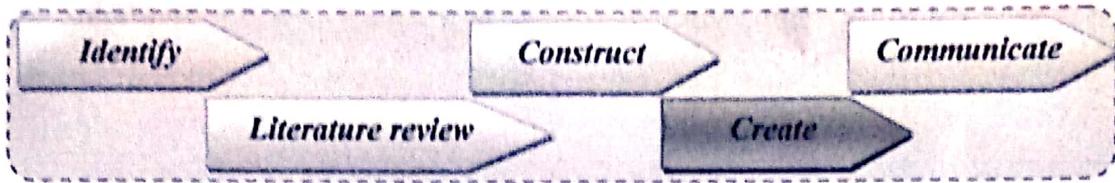
Dari beberapa literatur yang telah didapatkan, tuliskan beberapa susunan DNA yang mengandung gen yang dapat memberikan sifat tertentu yang nantinya akan anda sisipkan. Tuliskan jenis gen, plasmid serta enzim restriksi yang akan anda gunakan.

DNA target : gen TiV1 (gen rasa manis pada tanaman).  
Plasmid : Ptcchis 2A.  
Enzim Restriksi : HcoI dan BstbI  
Tanaman : Lemon / Jeruk nipis  
Alasan : Karena banyak ditemukan dipasaran, umumnya buah lemon rasanya asam.



Gambarlah prototipe hasil rancangan struktur plasmid dan DNA target di bawah ini!





Untuk melihat kesesuaian dan kecocokan struktur DNA yang anda rancang, anda dapat mengunjungi website [www.benchling.com](http://www.benchling.com) dengan memotong dan menyambung gen target ke plasmid yang anda miliki. Plasmid tersebut bisa anda unduh di website [www.snapgene.com](http://www.snapgene.com) dengan syarat, plasmid yang dipilih harus bisa dipotong dengan enzim restriksi yang digunakan untuk memotong gen target.

Berdasarkan prototipe rancangan struktur DNA rekombinan tanaman transgenik yang sudah anda buat, ujilah hasil tersebut dengan menjawab beberapa pertanyaan di bawah ini.

1. Jika anda memiliki DNA rekombinan yang berisi plasmid dengan gen target berupa gen yang memberikan rasa manis pada tanaman, sebutkan tanaman apa sajakah yang dapat dimodifikasi dengan DNA rekombinan tersebut?

Jawab: *saya akan menggunakan tanaman yg buahnya aram.*  
 Tanaman lemon, buah jeruk nipis,  
 tanaman aram, dsb.

2. Salah satu produk bioteknologi yang sedang diminati saat ini yaitu rekayasa tanaman tanpa biji, seperti semangka, jambu dan lain sebagainya. Sebutkan contoh-contoh tanaman yang sudah dimodifikasi selain contoh diatas, serta sebutkan jenis tanaman yang berpotensi dapat dimodifikasi melalui rekayasa genetika?

Jawab: *semangka tanpa biji, jambu tanpa biji, delima tanpa biji, nangka tanpa biji, anggur.*

3. Salah satu tahapan pembuatan DNA rekombinan yaitu tahap elektroforesis, yang berfungsi untuk melakukan pengecekan rantai DNA ketika sudah diisolasi. Sebutkan apa saja kegunaan lain dari tahapan elektroforesis tersebut?

Jawab: *Elektroforesis digunakan untuk pemrisahan, identifikasi dan pemurnian fragmen DNA / protein.*

4. Jika anda ditugaskan untuk membuat sebuah tanaman transgenik, tanaman apa sajakah yang akan anda gunakan? Jelaskan gen target yang anda gunakan beserta tujuan anda membuat tanaman transgenik tersebut!

Jawab: *Pohon sengon (Agar pertumbuhannya cepat dan memperbanyak produksi tanaman kayu).  
 Gen target yang digunakan berupa gen xyloglucanase dan Cellulase.*

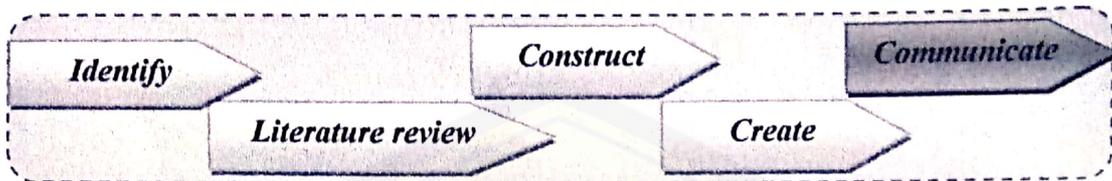
*gen Xyloglucanase: Mempercepat pertumbuhan tanaman*

*gen Cellulase: Memperbanyak produksi selulosa (kayu).*

## 2) Tanaman Kanola.

Tujuan: agar menghasilkan minyak kanola yang tinggi asam laurat sehingga lebih menguntungkan untuk kesehatan dan ekonomi, dan menghasilkan vit E.

Gen target: Gen Fat B dari *Umbellulania californica* untuk memproduksi asam laurat.



Berdasarkan permasalahan yang telah anda selesaikan, buatlah kesimpulan yang anda temukan selama proses penyelesaian masalah tersebut!

Untuk mengubah / membuat sifat unggul pada tanaman dapat dilakukan melalui genome editing. pada UTM ini, membuat perubahan rasa tanaman dari yang asinnya/ di kondisi aranya (WT) masam menjadi manis.

Berikut ~~teknik~~

Melibatkan beberapa keterangan berikut:

- DNA target: gen Tiv1 (manis)
- Plasmid: pTrchir 2A
- Enzim restriksi: HcoI dan Btb1
- Tanaman: lemon dan jeruk nipis

Dengan menggunakan metode DNA rekombinan, yang mana plasmid pTrchir 2A pada bakteri akan direstriksi dengan HcoI & Btb1 setelah itu diligasi dengan gen target Tiv1, untuk dibiakkan pada tanaman lemon dan jeruk nipis agar memiliki rasa manis.

Komunikasikan hasil analisis anda di depan kelas

Good luck ☺

## LAMPIRAN R. HASIL KETERAMPILAN KRITIS, KREATIF, KOLABORASI dan KOMUNIKASI

Hasil Keterampilan Berpikir Kritis pada Uji Kecil

NIM	NAMA	PERTANYAAN						JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6			
170210103001	ULAAMASDA TIARA	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103002	FITRIA AYU LESTARI	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103003	ADHELIA PUTRI K.	5	5	4	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103004	SHILVIANA EKA YARSIH	5	4	5	5	5	4	28	93,33	Sangat Baik
170210103018	A. FERNANDA	4	4	4	3	4	4	23	76,67	Baik
170210103019	MAULITA NUR UTAMI	5	4	5	4	5	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103028	DEVI SARASWATI	5	5	5	5	4	4	28	93,33	Sangat Baik
170210103043	AFIDATUL ROFI'AH	4	5	4	4	5	5	27	90,00	Sangat Baik
170210103053	AGUNG HARIS WIDIANTO	5	5	5	4	5	5	29	96,67	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>43</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>42</b>			
<b>RATA-RATA</b>		<b>4,78</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>95,6</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>89</b>	<b>93</b>	<b>93</b>		<b>92,96</b>	<b>Sangat Baik</b>

## Hasil Keterampilan Berpikir Kritis pada Uji Besar

NIM	NAMA	PERTANYAAN						JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6			
170210103039	Amrul Farika	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103040	Lintang Mutiara Putri	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103041	Ulfiatul Hasanah	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103042	Nia Khofiyah	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103044	Lailatul Maulida G.S.	5	5	5	4	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103045	Nur Indriani D.H.	5	5	5	5	5	4	29	96,67	Sangat Baik
170210103046	Rovita Putri H.	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103047	Anita Ernawati	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103049	Suvi Dzatun Nithaqoini	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103050	Ihza Alief Pahlevi	5	5	4	4	3	5	26	86,67	Sangat Baik
170210103051	Siti Aziszah	5	5	5	5	5	4	29	96,67	Sangat Baik
170210103052	Ria Purwaningsih	5	5	5	4	5	3	27	90,00	Sangat Baik
170210103054	Novia Ayu L.	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103055	Rinaldi Fahrudin H.	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103056	Deka Meilia R.	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103057	Andi Guswanto	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103058	Vivi Indah Nur C.	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103059	Haginda Galoh P.	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103060	Aulia Fitria D.	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103061	Luthfiatun Nafisah	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103063	Sita Kurnia Syiam	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103064	Feny Rahma Maulidia	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103065	Muhammad Dimas Nasihudin	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik

170210103066	Ninda Sintia Wulandari	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210103068	Rine Novita Setyawan	5	5	4	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103069	Afifah Nada Nabila	4	5	5	5	5	4	28	93,33	Sangat Baik
170210103070	Stya Nanda Wardani	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103071	Ulmiyatul Alifiah Z.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210103072	Dorotea Nindya S.H.	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103073	Kamiliyah Hamdan	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103075	Endah Purwaning Arie	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210103077	Rachma Fadhillah	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>154</b>	<b>160</b>	<b>158</b>	<b>157</b>	<b>142</b>	<b>155</b>			
<b>RATA-RATA</b>		<b>4,8</b>	<b>5</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>4,4</b>	<b>4,8</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>96</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>98</b>	<b>89</b>	<b>97</b>		<b>96,46</b>	<b>Sangat Baik</b>

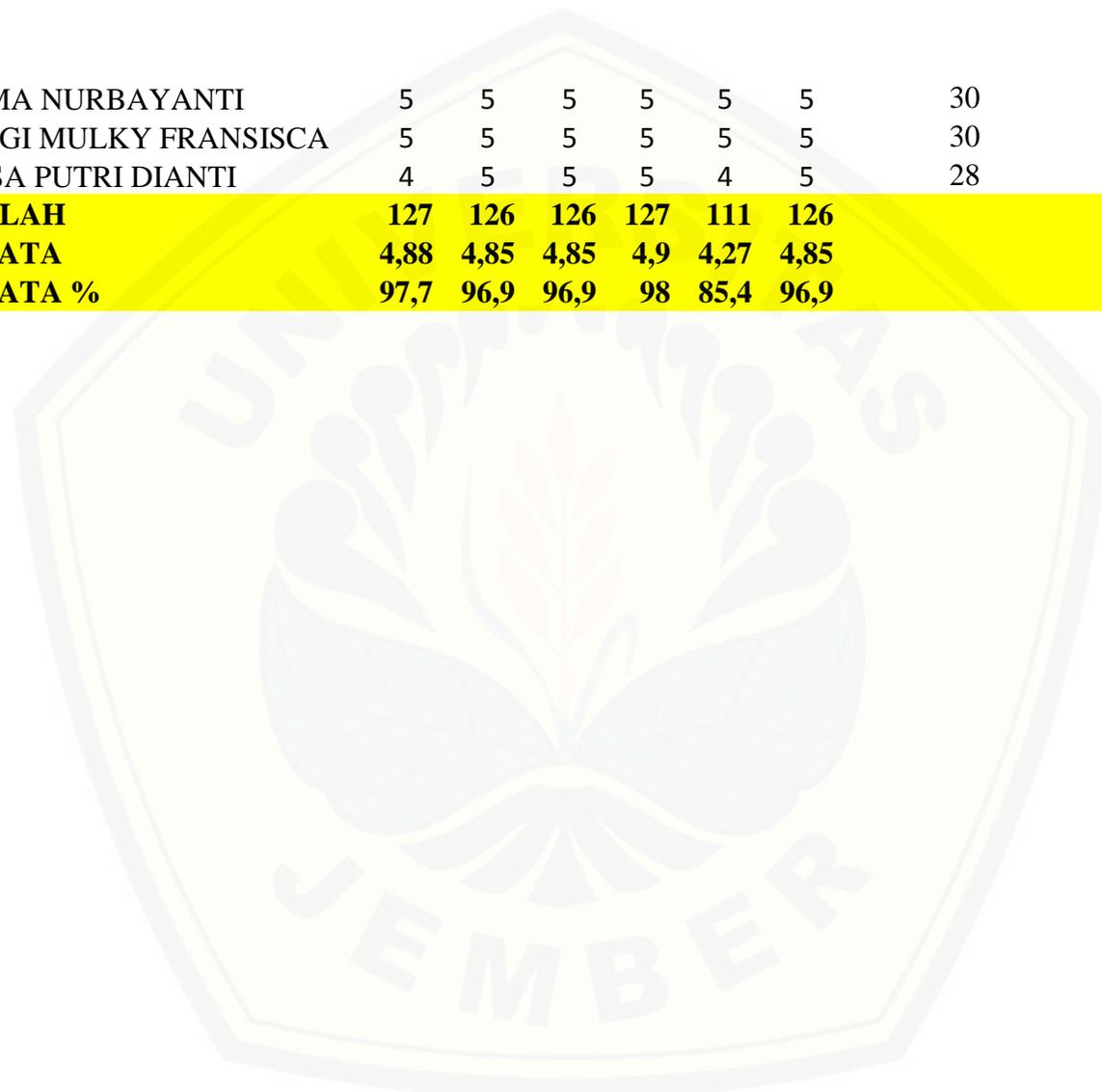
Hasil Keterampilan Berpikir Kritis pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas A

NIM	NAMA	PERTANYAAN						JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6			
170210104001	THORIQ HASAN A.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104004	WAHYUNING PUTRI L.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104005	NOVILIA NITA SARI	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104006	EVILIA IKE R.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104007	MELA DWI ISTIGHFARINI	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104008	SEPTIAN PAWULAN C. L.	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104010	LAILATUL ISTIMEWA	4	5	5	4	5	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104012	DINDA AINUN A.	5	5	5	5	5	4	29	96,67	Sangat Baik
170210104013	SILVIA EKA PRATIWI	5	4	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104017	DEVITA NUR INSANI	5	4	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104018	NIA SAVIRA F.	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104020	QOTHRUN NADA F. Y.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104021	ANIS NU SELA	4	5	5	4	5	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104022	SAYYIDATU ZUNAIKKO	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104023	NOVITA NUR M.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104026	SUKMA NURMAWARNI	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104027	ENDAH SULIASTI N.	5	5	4	5	3	5	27	90,00	Sangat Baik
170210104029	MERI DWI MALIYANTI	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104031	ACH. FAUZI	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>81</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>86</b>	<b>94</b>			
<b>RERATA</b>		<b>4,26</b>	<b>4,89</b>	<b>4,95</b>	<b>4,9</b>	<b>4,53</b>	<b>4,95</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>85,3</b>	<b>97,9</b>	<b>98,9</b>	<b>98</b>	<b>90,5</b>	<b>98,9</b>		<b>94,91</b>	<b>Sangat Baik</b>

Hasil Keterampilan Berpikir Kritis pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas B

NIM	NAMA	PERTANYAAN						JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6			
170210104033	MUHAMMAD FIKY M.	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104034	NURSWANTARI PUTRI U.	5	5	4	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104035	NOVITA EKA ANGGRAINI	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104038	IRMA NOVITA SARI	5	5	5	5	4	4	28	93,33	Sangat Baik
170210104039	AMMY AIYA A.	5	5	4	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104040	SHOFIE NUR FADILLAH	5	5	4	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104041	SITI DURROTUN NAFIZAH	5	5	5	5	4	4	28	93,33	Sangat Baik
170210104042	CHUSNUL CHOTIMAH	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104043	LENI EKA PUTRI	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104044	AFINA ANIMAS	5	4	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104045	NURIL ZUHROYIDAH M.	5	4	5	5	5	4	28	93,33	Sangat Baik
170210104046	VIVI OKTA FIANTI	5	4	4	5	5	4	27	90,00	Sangat Baik
170210104047	INTIFADA BIRUL UMAROH	5	4	5	4	4	5	27	90,00	Sangat Baik
170210104048	SILVIA BELLA YOLANDA	5	5	5	4	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104049	LAILATUL FITRIA	5	5	5	4	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104050	RAYYATINA J. F.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104051	UMI NUR FAIZZAH	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104052	SEPTIANA INDAH L.	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104053	ULVI NUR AINI	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104055	SYEFI HIDAYAH	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104056	NURUL ROCHAINI	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104057	USWATUN KHASANAH	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104058	ANING NAFISAH	5	5	5	5	5	5	30	100	Sangat Baik

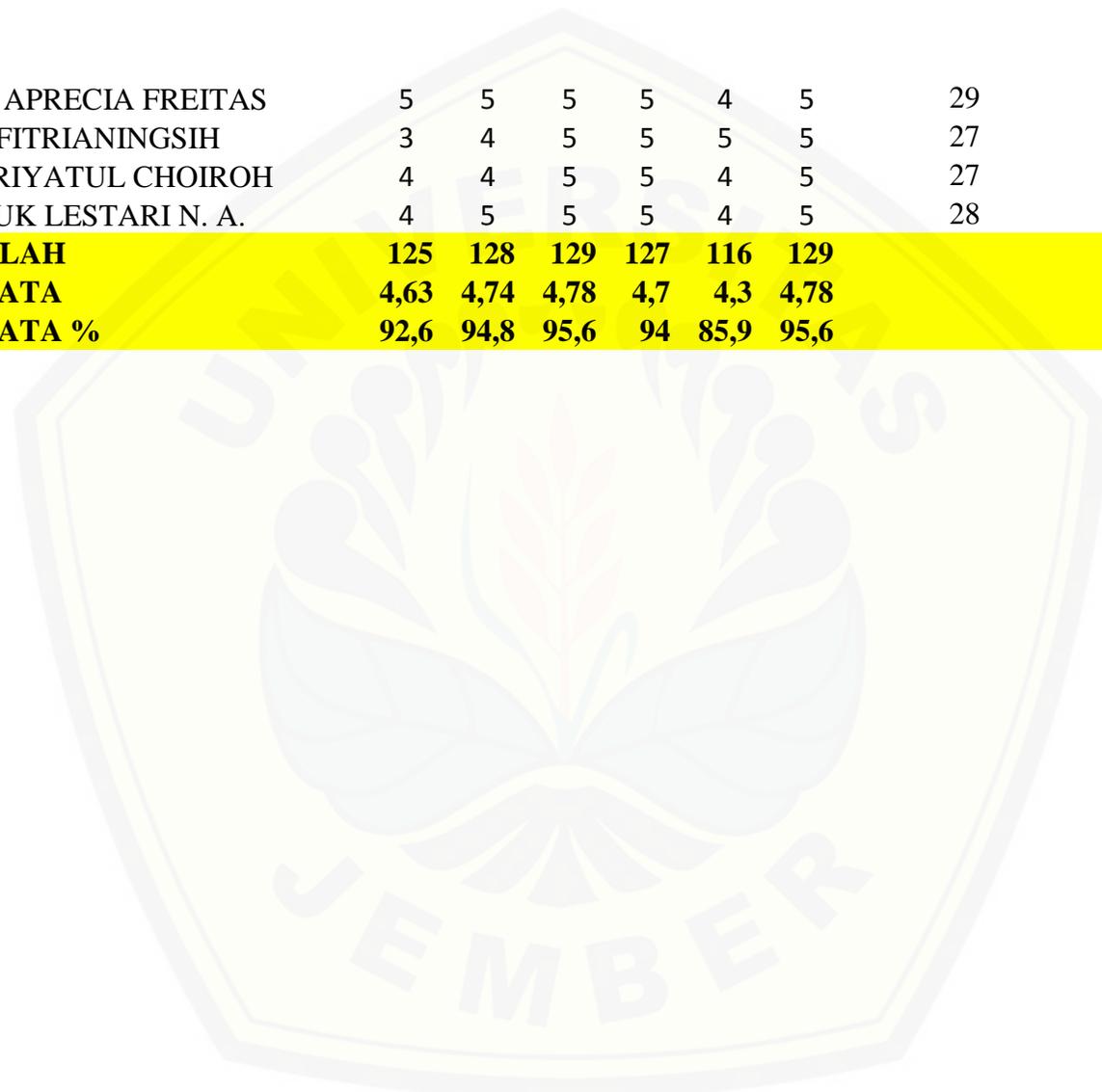
170210104059	HILMA NURBAYANTI	5	5	5	5	5	5	30	100	Sangat Baik
170210104060	ANGGI MULKY FRANSISCA	5	5	5	5	5	5	30	100	Sangat Baik
170210104061	ANISA PUTRI DIANTI	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
	<b>JUMLAH</b>	<b>127</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>111</b>	<b>126</b>			
	<b>RERATA</b>	<b>4,88</b>	<b>4,85</b>	<b>4,85</b>	<b>4,9</b>	<b>4,27</b>	<b>4,85</b>			
	<b>RERATA %</b>	<b>97,7</b>	<b>96,9</b>	<b>96,9</b>	<b>98</b>	<b>85,4</b>	<b>96,9</b>		<b>95,26</b>	<b>Sangat Baik</b>



Hasil Keterampilan Berpikir Kritis pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas C

NIM	NAMA	PERTANYAAN						JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6			
170210104016	RIZKI INTAN R.	5	4	4	4	3	5	25	83,33	Baik
170210104064	ANTIS INESWATI P.	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104065	WAHYU IRAWATI	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210104067	SITI FATIMAH	5	5	5	5	3	4	27	90,00	Sangat Baik
170210104068	LUMATUL ICHOIROT RIZKI	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104070	ULIL FAUZAH	5	5	5	4	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104071	DEVI INDAH PARAWANSA	5	5	5	4	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104072	ANNISA MAULIYA	4	5	5	4	4	4	26	86,67	Sangat Baik
170210104073	MEGA PUSPITA SARI	5	5	5	5	5	5	30	100,00	Sangat Baik
170210104074	MILA EKA NURHAYAH	5	4	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104076	AYU PUTRI UTAMI	5	5	5	5	3	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104077	RIZKA YULIANAWATI	5	5	5	5	5	4	29	96,67	Sangat Baik
170210104078	PRAMDESTI APRILINA	4	5	4	4	4	5	26	86,67	Sangat Baik
170210104080	HELFAYA NAURI P.	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104081	SITI AMINAH A. H.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104082	RIA PUSPITA RANI	5	5	4	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104083	CLARITA IKA P.	4	5	5	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104084	DETY DWI PRATIWI	5	5	5	5	5	4	29	96,67	Sangat Baik
170210104085	WILLIEN NUR R.	5	5	4	5	5	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104086	M. FAHMI ALFARISI	5	4	5	5	5	4	28	93,33	Sangat Baik
170210104087	GRAFIKA RAMADHANTI E.	5	4	4	4	4	5	26	86,67	Sangat Baik
170210104088	NOER ANGGADILA	5	5	5	4	4	5	28	93,33	Sangat Baik
170210104089	DWI NOVA RINA	4	4	4	4	3	4	23	76,67	Baik

170210104090	EGA APRECIA FREITAS	5	5	5	5	4	5	29	96,67	Sangat Baik
170210104091	IKA FITRIANINGSIH	3	4	5	5	5	5	27	90,00	Sangat Baik
170210104092	FAZRIYATUL CHOIROH	4	4	5	5	4	5	27	90,00	Sangat Baik
170210104093	LULUK LESTARI N. A.	4	5	5	5	4	5	28	93,33	Sangat Baik
	<b>JUMLAH</b>	<b>125</b>	<b>128</b>	<b>129</b>	<b>127</b>	<b>116</b>	<b>129</b>			
	<b>RERATA</b>	<b>4,63</b>	<b>4,74</b>	<b>4,78</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>	<b>4,78</b>			
	<b>RERATA %</b>	<b>92,6</b>	<b>94,8</b>	<b>95,6</b>	<b>94</b>	<b>85,9</b>	<b>95,6</b>		<b>93,09</b>	<b>Sangat Baik</b>



Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif pada Uji Kecil

NIM	NAMA	PERTANYAAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210103001	ULAAMASDA TIARA	4	4	3	2	13	81,25	Sangat Baik
170210103002	FITRIA AYU LESTARI	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103003	ADHELIA PUTRI K.	4	3	3	3	13	81,25	Sangat Baik
170210103004	SHILVIANA EKA YARSIH	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103018	A. FERNANDA	3	4	3	2	12	75	Baik
170210103019	MAULITA NUR UTAMI	4	3	3	2	12	75	Baik
170210103028	DEVI SARASWATI	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103043	AFIDATUL ROFI'AH	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103053	AGUNG HARIS WIDIANTO	3	3	3	3	12	75	Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>34</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>24</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,78</b>	<b>3,67</b>	<b>3,11</b>	<b>2,67</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>94,44</b>	<b>91,67</b>	<b>77,78</b>	<b>66,67</b>		<b>82,64</b>	<b>Sangat Baik</b>

Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif pada Uji Besar

NIM	NAMA	PERTANYAAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210103039	Amrul Farika	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103040	Lintang Mutiara Putri	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103041	Ulfiatul Hasanah	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210103042	Nia Khofiyah	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210103044	Lailatul Maulida G.S.	2	4	4	3	13	81,25	Sangat Baik
170210103045	Nur Indriani D.H.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103046	Rovita Putri H.	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik
170210103047	Anita Ernawati	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103049	Suvi Dzatun Nithaqoini	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103050	Ihza Alief Pahlevi	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103051	Siti Aziszhah	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210103052	Ria Purwaningsih	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103054	Novia Ayu L.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103055	Rinaldi Fahrudin H.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103056	Deka Meilia R.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103057	Andi Guswanto	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103058	Vivi Indah Nur C.	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
170210103059	Haginda Galoh P.	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik
170210103060	Aulia Fitria D.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103061	Luthfiatun Nafisah	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210103063	Sita Kurnia Syiam	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103064	Feny Rahma Maulidia	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik
170210103065	Muhammad Dimas Nasihudin	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik

170210103066	Ninda Sintia Wulandari	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103068	Rine Novita Setyawan	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103069	Afifah Nada Nabila	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103070	Stya Nanda Wardani	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210103071	Ulmiyatul Alifiah Z.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210103072	Dorotea Nindya S.H.	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210103073	Kamiliyah Hamdan	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103075	Endah Purwaning Arie	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210103077	Rachma Fadhillah	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>115</b>	<b>128</b>	<b>122</b>	<b>107</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,6</b>	<b>4</b>	<b>3,8</b>	<b>3,3</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>90</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>84</b>		<b>92,19</b>	<b>Sangat Baik</b>

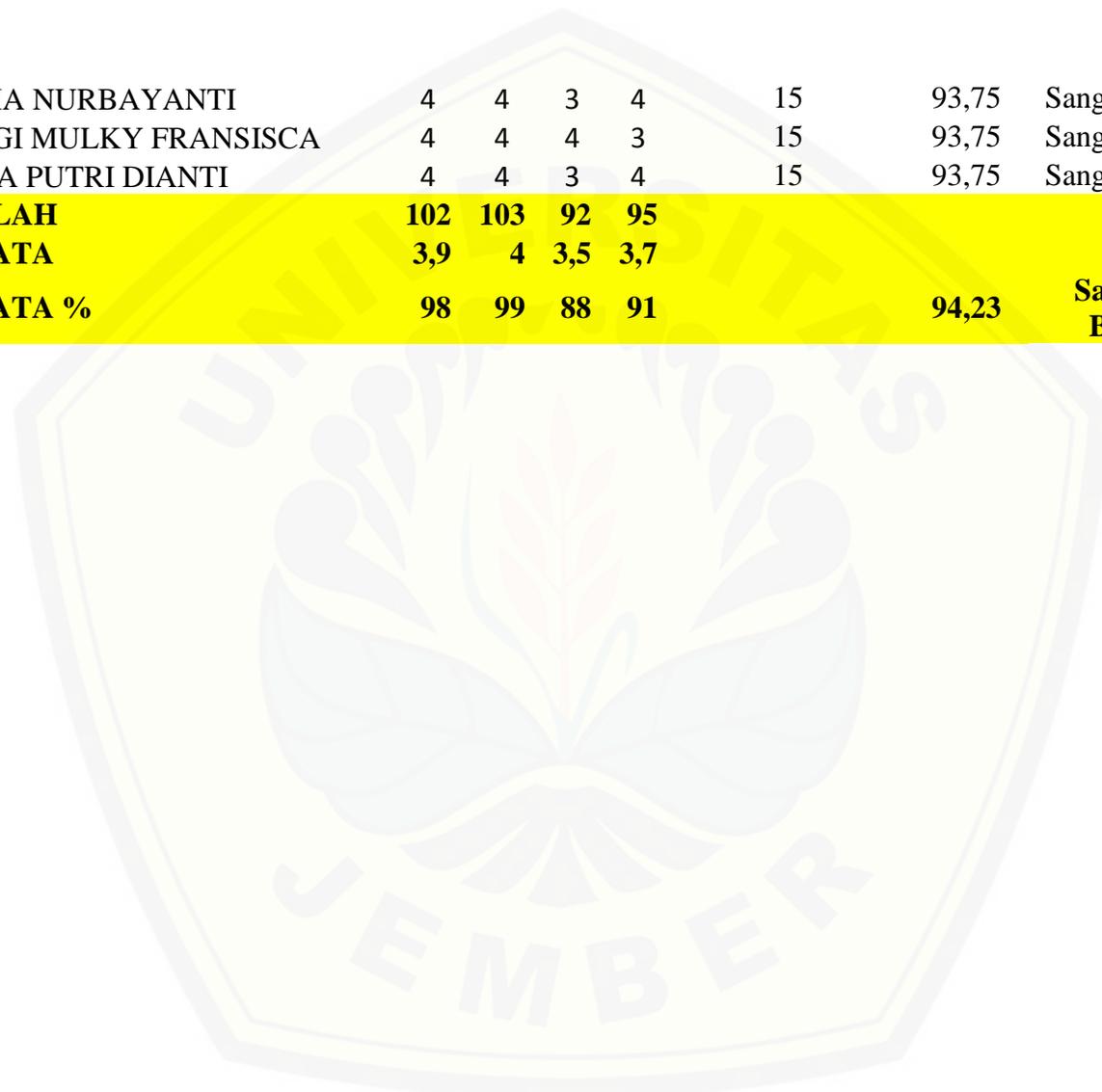
Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas A

NIM	NAMA	PERTANYAAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210104001	THORIQ HASAN A.	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104004	WAHYUNING PUTRI LESTARI	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104005	NOVILIA NITA SARI	3	3	3	3	12	75	Baik
170210104006	EVILIA IKE R.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104007	MELA DWI ISTIGHFARINI	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210104008	SEPTIAN PAWULAN CATUR L.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104010	LAILATUL ISTIMEWA	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104012	DINDA AINUN A.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104013	SILVIA EKA PRATIWI	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
170210104017	DEVITA NUR INSANI	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104018	NIA SAVIRA F.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104020	QOTHRUN NADA FIRDAUSI Y.	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104021	ANIS NU SELA	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104022	SAYYIDATU ZUNAIKKO	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104023	NOVITA NUR M.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104026	SUKMA NURMAWARNI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104027	ENDAH SULIASTI N.	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
170210104029	MERI DWI MALIYANTI	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210104031	ACH. FAUZI	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>73</b>	<b>74</b>	<b>66</b>	<b>68</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,5</b>	<b>3,6</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>96</b>	<b>97</b>	<b>87</b>	<b>89</b>		<b>92,43</b>	<b>Sangat Baik</b>

Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas B

NIM	NAMA	PERTANYAAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210104033	MUHAMMAD FIKY M.	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104034	NURSWANTARI PUTRI U.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104035	NOVITA EKA ANGGRAINI	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104038	IRMA NOVITA SARI	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104039	AMMY AIYA A.	4	3	4	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104040	SHOFIE NUR FADILLAH	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104041	SITI DURROTUN NAFIZAH	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104042	CHUSNUL CHOTIMAH	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104043	LENI EKA PUTRI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104044	AFINA ANIMAS	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104045	NURIL ZUHROYIDAH M.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104046	VIVI OKTA FIANI	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104047	INTIFADA BIRUL UMAROH	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104048	SILVIA BELLA YOLANDA	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104049	LAILATUL FITRIA	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104050	RAYYATINA J. F.	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104051	UMI NUR FAIZZAH	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104052	SEPTIANA INDAH L.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104053	ULVI NUR AINI	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104055	SYEFI HIDAYAH	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104056	NURUL ROCHAINI	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
170210104057	USWATUN KHASANAH	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104058	ANING NAFISAH	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik

170210104059	HILMA NURBAYANTI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104060	ANGGI MULKY FRANSISCA	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
170210104061	ANISA PUTRI DIANTI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
	<b>JUMLAH</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>92</b>	<b>95</b>			
	<b>RERATA</b>	<b>3,9</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>			
	<b>RERATA %</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>88</b>	<b>91</b>		<b>94,23</b>	<b>Sangat Baik</b>



Hasil Keterampilan Berpikir Kreatif pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas C

NIM	NAMA	PERTANYAAN				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210104016	RIZKI INTAN R.	3	3	3	3	12	75	Baik
170210104064	ANTIS INESWATI P.	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104065	WAHYU IRAWATI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104067	SITI FATIMAH	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
170210104068	LUMATUL ICHOIROT RIZKI	4	3	3	3	13	81,25	Sangat Baik
170210104070	ULIL FAUZH	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210104071	DEVI INDAH PARAWANSA	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104072	ANNISA MAULIYA	4	3	3	4	14	87,5	Sangat Baik
170210104073	MEGA PUSPITA SARI	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104074	MILA EKA NURHAYAH	4	4	2	3	13	81,25	Sangat Baik
170210104076	AYU PUTRI UTAMI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104077	RIZKA YULIANAWATI	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104078	PRAMDESTI APRILINA	3	3	4	4	14	87,5	Sangat Baik
170210104080	HELFAYA NAURI P.	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
170210104081	SITI AMINAH A. H.	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
170210104082	RIA PUSPITA RANI	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210104083	CLARITA IKA P.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104084	DETY DWI PRATIWI	3	4	4	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104085	WILLIEN NUR R.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104086	M. FAHMI ALFARISI	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104087	GRAFIKA RAMADHANTI E.	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210104088	NOER ANGGADILA	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
170210104089	DWI NOVA RINA	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik

170210104090	EGA APRECIA FREITAS	3	3	3	3	12	75	Baik
170210104091	IKA FITRIANINGSIH	4	4	3	3	14	87,5	Sangat Baik
170210104092	FAZRIYATUL CHOIROH	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
170210104093	LULUK LESTARI N. A.	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>100</b>	<b>101</b>	<b>87</b>	<b>98</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,7</b>	<b>3,7</b>	<b>3,2</b>	<b>3,6</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>93</b>	<b>94</b>	<b>81</b>	<b>91</b>		<b>89,35</b>	<b>Sangat Baik</b>

Hasil Keterampilan Kolaborasi pada Uji Kecil

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5			
170210103001	ULAAMASDA TIARA	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103002	FITRIA AYU LESTARI	3	4	4	3	4	18	90	Sangat Baik
170210103003	ADHELIA PUTRI K.	4	3	4	3	4	18	90	Sangat Baik
170210103004	SHILVIANA EKA YARSIH	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103018	A. FERNANDA	4	4	3	3	4	18	90	Sangat Baik
170210103019	MAULITA NUR UTAMI	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103028	DEVI SARASWATI	4	3	4	4	4	19	95	Sangat Baik
170210103043	AFIDATUL ROFI'AH	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103053	AGUNG HARIS WIDIANTO	4	4	3	3	4	18	90	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>33</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,67</b>	<b>3,56</b>	<b>3,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,56</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>91,7</b>	<b>88,9</b>	<b>92</b>	<b>89</b>	<b>88,9</b>		<b>90</b>	<b>Sangat Baik</b>

Hasil Keterampilan Kolaborasi pada Uji Besar

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5			
170210103039	Amrul Farika	4	3	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210103040	Lintang Mutiara Putri	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103041	Ulfiatul Hasanah	3	3	3	4	3	16	80	Sangat Baik
170210103042	Nia Khofiyah	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103044	Lailatul Maulida G.S.	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103045	Nur Indriani D.H.	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103046	Rovita Putri H.	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103047	Anita Ernawati	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103049	Suvi Dzatun Nithaqoini	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103050	Ihza Alief Pahlevi	3	3	3	4	3	16	80	Sangat Baik
170210103051	Siti Aziszhah	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103052	Ria Purwaningsih	2	3	4	3	3	15	75	Baik
170210103054	Novia Ayu L.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103055	Rinaldi Fahrur H.	4	3	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103056	Deka Meilia R.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103057	Andi Guswanto	3	3	3	4	3	16	80	Sangat Baik
170210103058	Vivi Indah Nur C.	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103059	Haginda Galoh P.	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103060	Aulia Fitria D.	3	4	3	2	3	15	75	Baik
170210103061	Luthfiatun Nafisah	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103063	Sita Kurnia Syiam	2	4	3	3	3	15	75	Baik
170210103064	Feny Rahma Maulidia	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103065	Muhammad Dimas Nasihudin	4	4	3	4	3	18	90	Sangat Baik

170210103066	Ninda Sintia Wulandari	4	3	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103068	Rine Novita Setyawan	3	4	3	3	3	16	80	Sangat Baik
170210103069	Afifah Nada Nabila	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103070	Stya Nanda Wardani	3	4	3	3	3	16	80	Sangat Baik
170210103071	Ulmiyatul Alifiah Z.	4	4	4	3	3	18	90	Sangat Baik
170210103072	Dorotea Nindya S.H.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103073	Kamiliyah Hamdan	4	3	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210103075	Endah Purwaning Arie	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210103077	Rachma Fadhillah	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>108</b>	<b>115</b>	<b>108</b>	<b>120</b>	<b>96</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,38</b>	<b>3,6</b>	<b>3,4</b>	<b>3,8</b>	<b>3</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>84,4</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	<b>94</b>	<b>75</b>		<b>85,47</b>	<b>Sangat Baik</b>

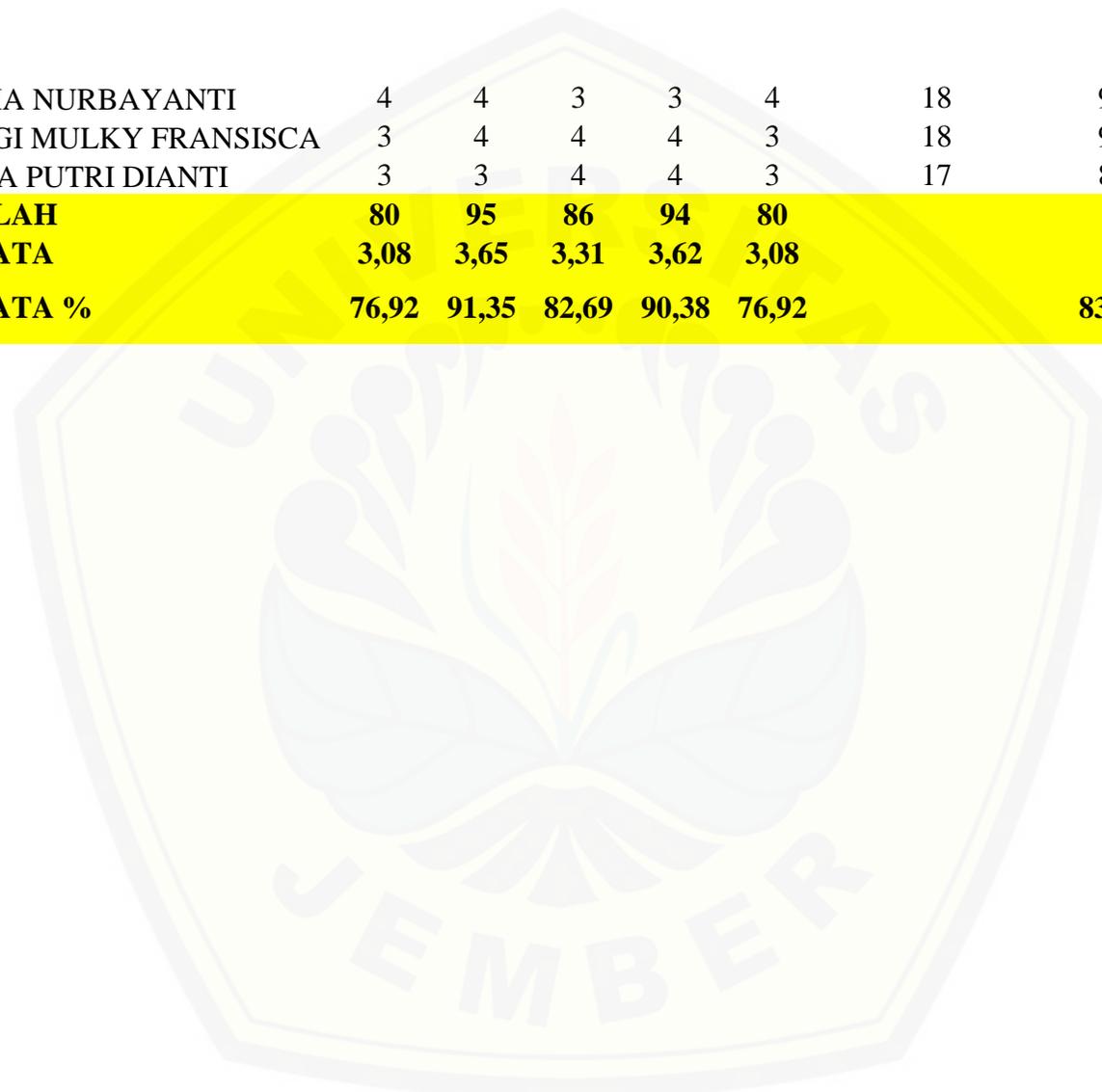
Hasil Keterampilan Kolaborasi pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas A

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5			
170210104001	THORIQ HASAN A.	4	3	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104004	WAHYUNING PUTRI LESTARI	4	2	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104005	NOVILIA NITA SARI	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104006	EVILIA IKE R.	3	4	3	4	4	18	90	Sangat Baik
170210104007	MELA DWI ISTIGHFARINI	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104008	SEPTIAN PAWULAN CATUR L.	3	3	3	4	3	16	80	Sangat Baik
170210104010	LAILATUL ISTIMEWA	4	3	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104012	DINDA AINUN A.	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104013	SILVIA EKA PRATIWI	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
170210104017	DEVITA NUR INSANI	3	3	2	4	4	16	80	Sangat Baik
170210104018	NIA SAVIRA F.	3	3	3	4	4	17	85	Sangat Baik
170210104020	QOTHRUN NADA FIRDAUSI Y.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104021	ANIS NU SELA	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
170210104022	SAYYIDATU ZUNAIKKO	3	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
170210104023	NOVITA NUR M.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104026	SUKMA NURMAWARNI	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104027	ENDAH SULIASTI N.	3	3	3	4	4	17	85	Sangat Baik
170210104029	MERI DWI MALIYANTI	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104031	ACH. FAUZI	3	3	3	4	4	17	85	Sangat Baik
<b>JUMLAH RERATA</b>		<b>64</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>64</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>3,37</b>	<b>3,42</b>	<b>3,37</b>	<b>3,89</b>	<b>3,37</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>84,21</b>	<b>85,53</b>	<b>84,21</b>	<b>97,37</b>	<b>84,21</b>		<b>87,11</b>	<b>Sangat Baik</b>

Hasil Keterampilan Kolaborasi pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas B

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5			
170210104033	MUHAMMAD FIKY M.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104034	NURSWANTARI PUTRI U.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104035	NOVITA EKA ANGGRAINI	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104038	IRMA NOVITA SARI	3	3	3	3	3	15	75	Baik
170210104039	AMMY AIYA A.	3	3	3	3	3	15	75	Baik
170210104040	SHOFIE NUR FADILLAH	3	4	3	3	3	16	80	Sangat Baik
170210104041	SITI DURROTUN NAFIZAH	4	3	3	4	4	18	90	Sangat Baik
170210104042	CHUSNUL CHOTIMAH	3	4	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104043	LENI EKA PUTRI	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104044	AFINA ANIMAS	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104045	NURIL ZUHROYIDAH M.	3	3	4	3	3	16	80	Sangat Baik
170210104046	VIVI OKTA FIANTI	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104047	INTIFADA BIRUL UMAROH	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104048	SILVIA BELLA YOLANDA	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104049	LAILATUL FITRIA	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104050	RAYYATINA J. F.	3	4	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104051	UMI NUR FAIZZAH	4	3	4	3	4	18	90	Sangat Baik
170210104052	SEPTIANA INDAH L.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104053	ULVI NUR AINI	3	3	2	3	2	13	65	Cukup Baik
170210104055	SYEFI HIDAYAH	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104056	NURUL ROCHAINI	2	4	2	3	3	14	70	Baik
170210104057	USWATUN KHASANAH	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104058	ANING NAFISAH	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik

170210104059	HILMA NURBAYANTI	4	4	3	3	4	18	90	Sangat Baik
170210104060	ANGGI MULKY FRANSISCA	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104061	ANISA PUTRI DIANTI	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>80</b>	<b>95</b>	<b>86</b>	<b>94</b>	<b>80</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,08</b>	<b>3,65</b>	<b>3,31</b>	<b>3,62</b>	<b>3,08</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>76,92</b>	<b>91,35</b>	<b>82,69</b>	<b>90,38</b>	<b>76,92</b>		<b>83,65</b>	<b>Sangat Baik</b>



Hasil Keterampilan Kolaborasi pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas C

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4	5			
170210104016	RIZKI INTAN R.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104064	ANTIS INESWATI P.	3	3	3	4	3	16	80	Baik
170210104065	WAHYU IRAWATI	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104067	SITI FATIMAH	3	3	3	4	4	17	85	Sangat Baik
170210104068	LUMATUL ICHOIROT RIZKI	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104070	ULIL FAUZAH	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104071	DEVI INDAH PARAWANSA	3	4	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104072	ANNISA MAULIYA	3	3	3	4	3	16	80	Baik
170210104073	MEGA PUSPITA SARI	3	3	4	3	4	17	85	Sangat Baik
170210104074	MILA EKA NURHAYAH	4	4	3	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104076	AYU PUTRI UTAMI	4	3	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104077	RIZKA YULIANAWATI	3	4	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104078	PRAMDESTI APRILINA	3	3	3	4	3	16	80	Baik
170210104080	HELFAYA NAURI P.	3	3	3	4	3	16	80	Baik
170210104081	SITI AMINAH A. H.	2	4	2	3	3	14	70	Baik
170210104082	RIA PUSPITA RANI	3	3	4	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104083	CLARITA IKA P.	4	3	4	3	3	17	85	Sangat Baik
170210104084	DETY DWI PRATIWI	3	3	3	4	3	16	80	Baik
170210104085	WILLIEN NUR R.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104086	M. FAHMI ALFARISI	4	4	4	4	3	19	95	Sangat Baik
170210104087	GRAFIKA RAMADHANTI E.	3	4	3	4	3	17	85	Sangat Baik
170210104088	NOER ANGGADILA	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104089	DWI NOVA RINA	3	3	3	4	3	16	80	Baik

170210104090	EGA APRECIA FREITAS	4	3	3	4	4	18	90	Sangat Baik
170210104091	IKA FITRIANINGSIH	3	3	3	4	3	16	80	Baik
170210104092	FAZRIYATUL CHOIROH	3	4	4	4	3	18	90	Sangat Baik
170210104093	LULUK LESTARI N. A.	3	3	3	4	3	16	80	Baik
	<b>JUMLAH</b>	<b>85</b>	<b>94</b>	<b>89</b>	<b>102</b>	<b>84</b>			
	<b>RERATA</b>	<b>3,15</b>	<b>3,48</b>	<b>3,30</b>	<b>3,78</b>	<b>3,11</b>			
	<b>RERATA %</b>	<b>78,7</b>	<b>87</b>	<b>82,41</b>	<b>94,44</b>	<b>77,78</b>		<b>84,07</b>	<b>Sangat Baik</b>

## Hasil Keterampilan Komunikasi pada Uji Kecil

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210103001	ULAAMASDA TIARA	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103002	FITRIA AYU LESTARI	4	4	3	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103003	ADHELIA PUTRI K.	3	3	4	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103004	SHILVIANA EKA YARSIH	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103018	A. FERNANDA	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
170210103019	MAULITA NUR UTAMI	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103028	DEVI SARASWATI	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103043	AFIDATUL ROFTAH	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103053	AGUNG HARIS WIDIANTO	4	4	4	4	16	100	Baik Sekali
<b>JUMLAH</b>		<b>29</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>30</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,22</b>	<b>3,67</b>	<b>3,56</b>	<b>3,33</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>80,6</b>	<b>91,7</b>	<b>88,9</b>	<b>83,3</b>		<b>86,11</b>	<b>Baik Sekali</b>

## Hasil Keterampilan Komunikasi pada Uji Besar

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210103039	Amrul Farika	4	4	3	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103040	Lintang Mutiara Putri	4	3	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103041	Ulfiatul Hasanah	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103042	Nia Khofiyah	3	3	4	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103044	Lailatul Maulida G.S.	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103045	Nur Indriani D.H.	4	4	3	4	15	93,75	Baik Sekali
170210103046	Rovita Putri H.	4	4	4	3	15	93,75	Baik Sekali
170210103047	Anita Ernawati	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103049	Suvi Dzatun Nithaqoini	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103050	Ihza Alief Pahlevi	3	3	3	3	12	75	Baik
170210103051	Siti Aziszah	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103052	Ria Purwaningsih	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103054	Novia Ayu L.	4	3	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103055	Rinaldi Fahrhun H.	4	4	4	4	16	100	Baik Sekali
170210103056	Deka Meilia R.	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103057	Andi Guswanto	4	3	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103058	Vivi Indah Nur C.	4	4	4	4	16	100	Baik Sekali
170210103059	Haginda Galoh P.	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103060	Aulia Fitria D.	4	3	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103061	Luthfiatun Nafisah	4	4	4	4	16	100	Baik Sekali
170210103063	Sita Kurnia Syiam	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103064	Feny Rahma Maulidia	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali

170210103065	Muhammad Dimas N.	4	4	4	4	16	100	Baik Sekali
170210103066	Ninda Sintia Wulandari	4	3	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103068	Rine Novita Setyawan	4	3	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103069	Afifah Nada Nabila	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103070	Stya Nanda Wardani	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210103071	Ulmiyatul Alifiah Z.	4	3	4	4	15	93,75	Baik Sekali
170210103072	Dorotea Nindya S.H.	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103073	Kamiliyah Hamdan	3	3	4	4	14	87,5	Baik Sekali
170210103075	Endah Purwaning Arie	4	4	3	3	14	87,5	Baik Sekali
170210103077	Rachma Fadhillah	4	4	4	4	16	100	Baik Sekali
<b>JUMLAH</b>		<b>114</b>	<b>116</b>	<b>114</b>	<b>110</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,56</b>	<b>3,63</b>	<b>3,56</b>	<b>3,44</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>89,1</b>	<b>90,6</b>	<b>89,1</b>	<b>85,9</b>		<b>88,67</b>	<b>Baik Sekali</b>

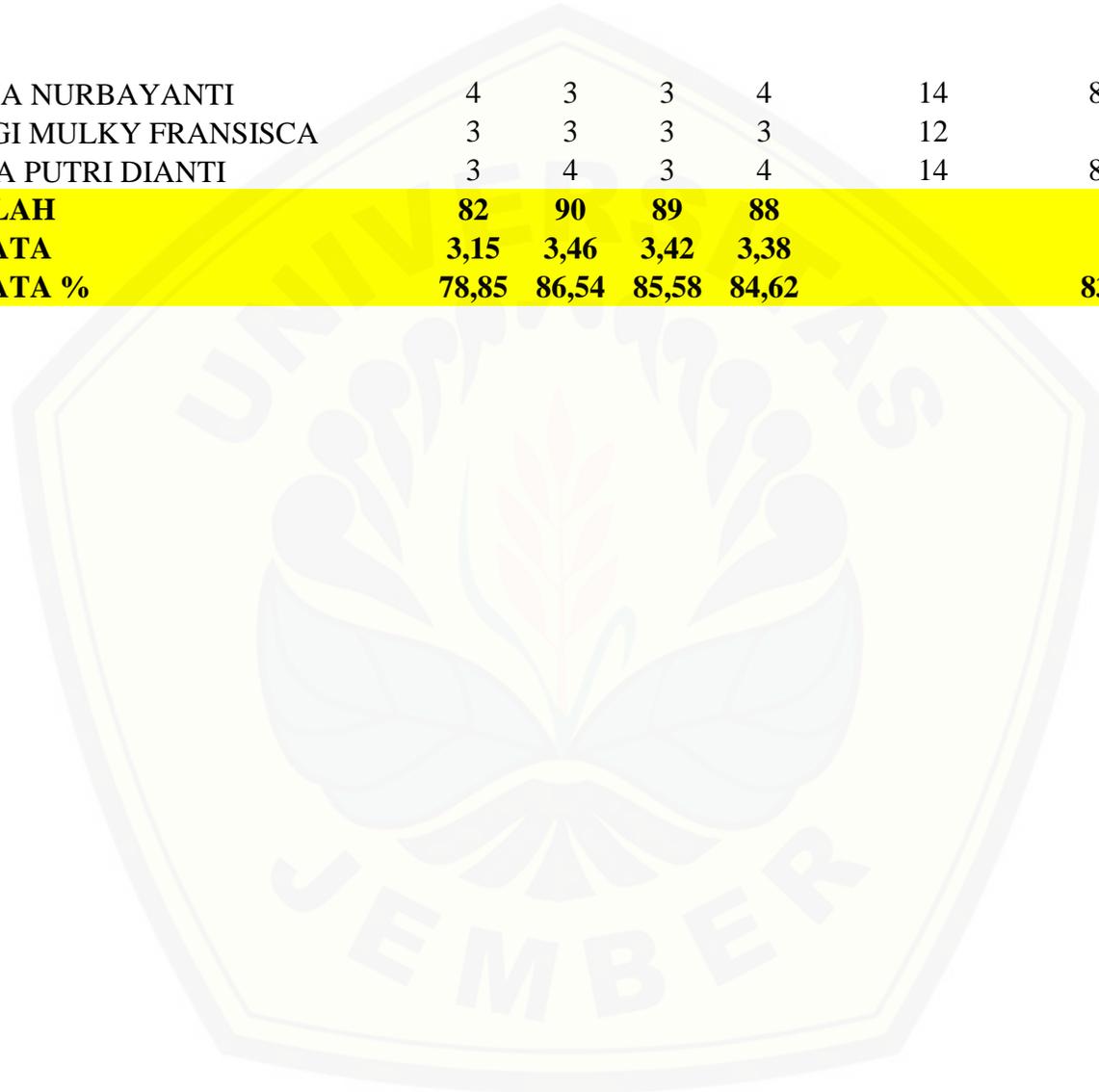
Hasil Keterampilan Komunikasi pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas A

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210104001	THORIQ HASAN A.	3	4	4	4	15	93,75	Baik Sekali
170210104004	WAHYUNING PUTRI LESTARI	3	3	4	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104005	NOVILIA NITA SARI	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104006	EVILIA IKE R.	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104007	MELA DWI ISTIGHFARINI	4	3	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104008	SEPTIAN PAWULAN CATUR L.	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104010	LAILATUL ISTIMEWA	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104012	DINDA AINUN A.	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104013	SILVIA EKA PRATIWI	3	4	3	2	12	75	Baik
170210104017	DEVITA NUR INSANI	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
170210104018	NIA SAVIRA F.	2	4	3	3	12	75	Baik
170210104020	QOTHRUN NADA FIRDAUSI Y.	3	3	4	2	12	75	Baik
170210104021	ANIS NU SELA	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104022	SAYYIDATU ZUNAIKKO	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104023	NOVITA NUR M.	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104026	SUKMA NURMAWARNI	4	3	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104027	ENDAH SULIASTI N.	3	4	2	3	12	75	Baik
170210104029	MERI DWI MALIYANTI	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
170210104031	ACH. FAUZI	4	3	4	3	14	87,5	Baik Sekali
<b>JUMLAH</b>		<b>60</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>60</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,16</b>	<b>3,42</b>	<b>3,42</b>	<b>3,16</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>78,95</b>	<b>85,53</b>	<b>85,53</b>	<b>78,95</b>		<b>82,24</b>	<b>Baik Sekali</b>

Hasil Keterampilan Komunikasi pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas B

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210104033	MUHAMMAD FIKY M.	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104034	NURSWANTARI PUTRI U.	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104035	NOVITA EKA ANGGRAINI	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104038	IRMA NOVITA SARI	2	3	4	3	12	75	Baik
170210104039	AMMY AIYA A.	3	3	3	3	12	75	Baik
170210104040	SHOFIE NUR FADILLAH	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
170210104041	SITI DURROTUN NAFIZAH	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104042	CHUSNUL CHOTIMAH	4	4	3	4	15	93,75	Baik Sekali
170210104043	LENI EKA PUTRI	3	3	4	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104044	AFINA ANIMAS	3	4	4	4	15	93,75	Baik Sekali
170210104045	NURIL ZUHROYIDAH M.	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104046	VIVI OKTA FIANTI	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104047	INTIFADA BIRUL UMAROH	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104048	SILVIA BELLA YOLANDA	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104049	LAILATUL FITRIA	4	4	3	4	15	93,75	Baik Sekali
170210104050	RAYYATINA J. F.	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104051	UMI NUR FAIZZAH	4	4	3	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104052	SEPTIANA INDAH L.	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104053	ULVI NUR AINI	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104055	SYEFI HIDAYAH	3	3	4	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104056	NURUL ROCHAINI	2	4	3	3	12	75	Baik
170210104057	USWATUN KHASANAH	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104058	ANING NAFISAH	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali

170210104059	HILMA NURBAYANTI	4	3	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104060	ANGGI MULKY FRANSISCA	3	3	3	3	12	75	Baik
170210104061	ANISA PUTRI DIANTI	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
<b>JUMLAH</b>		<b>82</b>	<b>90</b>	<b>89</b>	<b>88</b>			
<b>RERATA</b>		<b>3,15</b>	<b>3,46</b>	<b>3,42</b>	<b>3,38</b>			
<b>RERATA %</b>		<b>78,85</b>	<b>86,54</b>	<b>85,58</b>	<b>84,62</b>		<b>83,89</b>	<b>Baik Sekali</b>



Hasil Keterampilan Komunikasi pada Uji *dessiminate* di FKIP Pendidikan IPA kelas C

NIM	NAMA	ASPEK YANG DINILAI				JUMLAH SKOR	NILAI	KRITERIA
		1	2	3	4			
170210104016	RIZKI INTAN R.	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104064	ANTIS INESWATI P.	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104065	WAHYU IRAWATI	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104067	SITI FATIMAH	3	2	4	3	12	75	Baik
170210104068	LUMATUL ICHOIROT RIZKI	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104070	ULIL FAUZAH	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
170210104071	DEVI INDAH PARAWANSA	4	4	3	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104072	ANNISA MAULIYA	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104073	MEGA PUSPITA SARI	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104074	MILA EKA NURHAYAH	3	2	4	4	13	81,25	Baik Sekali
170210104076	AYU PUTRI UTAMI	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
170210104077	RIZKA YULIANAWATI	4	4	3	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104078	PRAMDESTI APRILINA	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104080	HELFA YA NAURI P.	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104081	SITI AMINAH A. H.	4	3	3	2	12	75	Baik
170210104082	RIA PUSPITA RANI	4	4	4	3	15	93,75	Baik Sekali
170210104083	CLARITA IKA P.	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104084	DETY DWI PRATIWI	3	3	4	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104085	WILLIEN NUR R.	4	3	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104086	M. FAHMI ALFARISI	4	4	4	3	15	93,75	Baik Sekali
170210104087	GRAFIKA RAMADHANTI E.	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali
170210104088	NOER ANGGADILA	3	4	3	4	14	87,5	Baik Sekali
170210104089	DWI NOVA RINA	3	4	3	3	13	81,25	Baik Sekali

170210104090	EGA APRECIA FREITAS	3	4	4	3	14	87,5	Baik Sekali
170210104091	IKA FITRIANINGSIH	3	4	4	4	15	93,75	Baik Sekali
170210104092	FAZRIYATUL CHOIROH	4	3	4	2	13	81,25	Baik Sekali
170210104093	LULUK LESTARI N. A.	3	3	3	4	13	81,25	Baik Sekali
	<b>JUMLAH</b>	<b>91</b>	<b>93</b>	<b>91</b>	<b>86</b>			
	<b>RERATA</b>	<b>3,37</b>	<b>3,44</b>	<b>3,37</b>	<b>3,19</b>			
	<b>RERATA %</b>	<b>84,26</b>	<b>86,11</b>	<b>84,26</b>	<b>79,63</b>		<b>83,56</b>	<b>Baik Sekali</b>

LAMPIRAN S. KISI-KISI SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

Kisi-kisi soal pre-test dan post-test

No. Soal	Indikator soal	Ranah kognitif	Soal	Jawaban	Skor
<b>Pre-test dan post-test pertemuan 1</b>					
1	Menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan	C4	Pada aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, salah satu contohnya yaitu tebu transgenik. Tebu transgenik memiliki sifat ketahanan terhadap hama yang tinggi daripada tebu biasa. Menurut anda, mengapa tanaman transgenik tersebut lebih unggul dari tanaman biasa?	Tanaman tebu tersebut lebih unggul dari tebu biasa dikarenakan sudah mengalami rekayasa genetika. Tebu transgenik sudah memiliki gen yang di sisipkan ke DNA nya, sehingga tahan terhadap hama penyakit. Gen yang masuk tersebut akan merubah sifat tebu yang awalnya rentan terhadap hama, menjadi tahan terhadap hama.	25
2	Menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian	C4	Adanya produk bioteknologi menyebabkan peningkatan kualitas plasma nutfah di masyarakat, seperti meningkatnya kandungan gizi pada makanan hasil bioteknologi. Menurut anda, bagaimanakah peran bioteknologi di bidang pangan tersebut?	Peran bioteknologi dalam bidang pangan sangat besar. Peningkatan produktivitas dan nilai gizi makanan yang dihasilkan oleh perkembangan terbaru dalam pemuliaan dengan bantuan penanda molekuler dan rekayasa genetika, memiliki efek positif seperti dapat mengurangi krisis pangan.	25
3	Menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian	C4	Terdapat beberapa kasus yang mengatakan bahwa petani lokal yang masih menggunakan tanaman biasa (bukan tanaman transgenik) protes mengenai adanya tanaman transgenik. Mereka menganggap bahwa tanaman transgenik tidak aman dikonsumsi dan akan menyebabkan penurunan harga bagi hasil panen tanaman	Petani lokal yang masih menggunakan tanaman asli diberikan penjelasan mengenai kelemahan dan kelebihan tanaman transgenik. Memberikan pengetahuan bahwa tanaman transgenik tidak berbahaya bagi produksi pertanian.	25

			mereka. Menurut anda, bagaimana cara mengatasi hal tersebut?		
4			Dengan pengetahuan yang dimiliki sekarang, apakah kamu setuju dengan produk-produk bioteknologi dalam bidang pertanian? Jelaskan alasanmu!	Setuju. Bioteknologi dapat meningkatkan kualitas tanaman di bidang pertanian. Salah satu contohnya yaitu tanaman transgenik. Tanaman transgenik merupakan tanaman yang sudah mengalami rekayasa genetika, dengan menerima gen tertentu baik berasal dari tanaman, hewan atau mikroorganisme ke dalam DNA. Penggabungan gen asing ini bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan, misalnya pembuatan tanaman yang tahan suhu tinggi, suhu rendah, kekeringan, resisten terhadap organisme pengganggu tanaman, serta kuantitas dan kualitas yang lebih tinggi dari tanaman alami.	25
<b>Pre-test dan post-test pertemuan 2</b>					
1	Menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik	C2	Salah satu tahapan pembuatan DNA rekombinan yaitu tahap elektroforesis, yang berfungsi untuk melakukan pengecekan rantai DNA ketika sudah diisolasi. Sebutkan apa saja kegunaan lain dari tahapan elektroforesis tersebut!	Kegunaan elektroforesis yaitu: 1. Memastikan DNA yang sudah di isolasi sudah mengandung promotor dengan dilihat dari panjang untai DNA 2. Memastikan ukuran plasmid yang akan digunakan 3. Memastikan ukuran DNA rekombinan yang dihasilkan 4. Memastikan DNA rekombinan yang dihasilkan sudah memiliki komponen-komponen yang lengkap	25
2		C3	Salah satu produk bioteknologi yang sedang diminati saat	Contoh tanaman yang sudah mengalami	25

			ini yaitu rekayasa tanaman tanpa biji, seperti semangka, jambu dan lain sebagainya. Sebutkan contoh-contoh tanaman yang sudah dimodifikasi selain contoh diatas, serta sebutkan jenis tanaman yang berpotensi dapat dimodifikasi melalui rekayasa genetika!	rekayasa genetika berupa tanaman tanpa biji yaitu: alpukat, jeruk, cabai, dan leci. Tanaman yang berpotensi dapat mengalami rekayasa genetika yaitu: durian, kelengkeng, rambutan, mangga, dan salak.	
3	Mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik	C3	Jika anda memiliki DNA rekombinan yang berisi plasmid dengan gen target berupa gen yang memberikan rasa manis pada tanaman, sebutkan tanaman apa sajakah yang dapat dimodifikasi dengan DNA rekombinan tersebut?	Tanaman yang dapat disisipi oleh DNA rekombinan dengan gen yang menimbulkan rasa manis yaitu: tebu, tomat, jambu, mentimun, wortel, dan beberapa tanaman yang memiliki buah cenderung bersifat masam.	25
4		C6	Jika anda ditugaskan untuk membuat sebuah tanaman transgenik, tanaman apa sajakah yang akan anda gunakan? Jelaskan gen target yang anda gunakan beserta tujuan anda membuat tanaman transgenik tersebut!	Beberapa tanaman transgenik yang dapat dibuat yaitu: 1. Jagung, gen yang disisipkan yaitu gen yang menyebabkan ukuran jagung lebih besar dari jagung biasa dan gen yang menyebabkan rasa manis. Tujuannya untuk meningkatkan kualitas petani jagung sehingga hasil panennya tinggi. 2. Tebu, gen yang disisipkan yaitu gen tahan terhadap hama penyakit dan gen memberi rasa manis. Tujuannya agar produksi tebu yang dihasilkan lebih berkualitas dan lebih tahan terhadap cuaca ekstrim, sehingga meningkatkan produksi gula pada pabrik gula. 3. Tomat, gen yang disisipkan yaitu gen memberi rasa manis dan gen yang	25

				<p>menyebabkan tanaman cepat berbuah. Tujuannya agar tanaman tomat memiliki rasa lebih manis dari biasanya, dan waktu tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memanennya.</p> <p>4. Padi, gen yang disisipkan yaitu gen yang berfungsi untuk membentuk Vitamin A. Tujuannya agar kandungan padi tidak hanya karbohidrat saja melainkan juga mengandung vitamin A.</p> <p>5. Mangga, gen yang disisipkan yaitu gen yang menyebabkan tanaman cepat berbuah dan gen yang memberikan ketahanan terhadap hama serangga. Tujuannya agar tanaman mangga dapat cepat berbuah dan tahan terhadap serangan hama serangga khususnya serangga yang menyebabkan kebusukan pada buah.</p> <p>(pemilihan tanaman untuk pembuatan tanaman transgenik dengan gen yang akan disisipkan sesuai).</p>	
--	--	--	--	---	--

**LAMPIRAN T. SOAL PRETEST DAN POSTTEST****Soal pretest dan posttest****Petunjuk**

- a. Soal atau pertanyaan pretest dan posttest akan dibacakan oleh dosen
- b. Ketika soal pertama selesai dibacakan, mahasiswa akan langsung menjawab pertanyaan tersebut dan akan berhenti ketika pertanyaan kedua dibacakan, begitu seterusnya
- c. Mahasiswa menjawab pertanyaan pada lembar jawaban dengan tanpa menulis ulang pertanyaan.
- d. Waktu yang diperlukan dalam mengerjakan setiap butir soal 2-3 menit

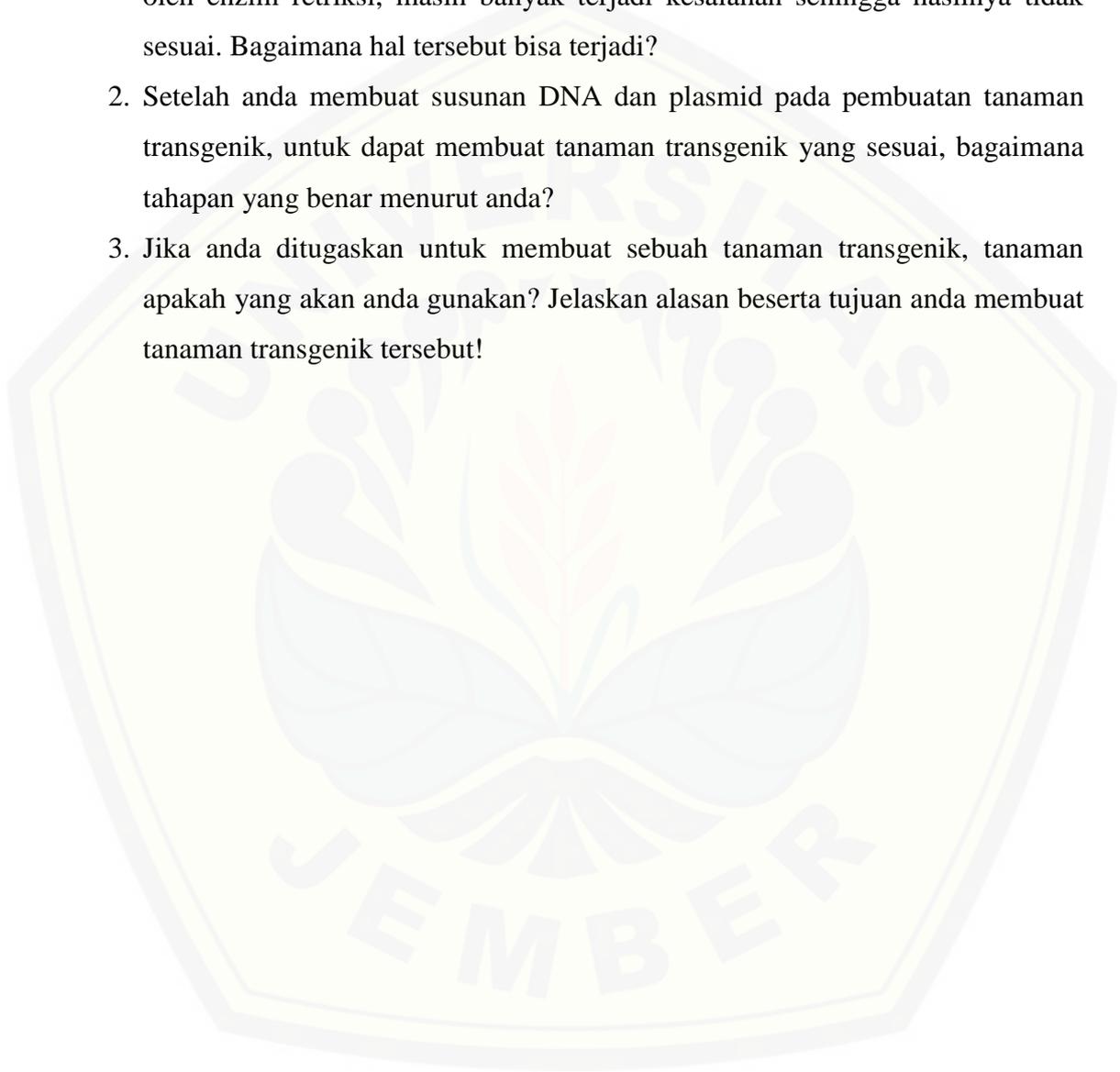
**Soal essay****Pretest dan Posttest pertemuan 1**

1. Pada aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, salah satu contohnya yaitu tebu transgenik. Tebu transgenik memiliki sifat ketahanan terhadap hama yang tinggi daripada tebu biasa. Menurut anda, mengapa tanaman transgenik tersebut lebih unggul dari tanaman biasa?
2. Produk bioteknologi dalam bidang pertanian dan pangan, masih menjadi bahan perbincangan mengenai keamanannya. Dengan pengetahuan yang dimiliki sekarang, apakah kamu setuju dengan produk-produk bioteknologi dalam bidang pertanian? Jelaskan alasanmu!
3. Pada salah satu produk bioteknologi modern bidang pertanian adalah tanaman transgenik. Mengapa tanaman transgenik sangat diperlukan dalam bidang pertanian?
4. Terdapat beberapa kasus yang mengatakan bahwa petani lokal yang masih menggunakan tanaman biasa (bukan tanaman transgenik) protes mengenai adanya tanaman transgenik. Menurut anda, bagaimana cara mengatasi hal tersebut?

**Soal essay**

**Pretest dan Posttest pertemuan 2**

1. Pada proses pembuatan tanaman transgenik, yaitu pada tahap pemotongan DNA oleh enzim restriksi, masih banyak terjadi kesalahan sehingga hasilnya tidak sesuai. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?
2. Setelah anda membuat susunan DNA dan plasmid pada pembuatan tanaman transgenik, untuk dapat membuat tanaman transgenik yang sesuai, bagaimana tahapan yang benar menurut anda?
3. Jika anda ditugaskan untuk membuat sebuah tanaman transgenik, tanaman apakah yang akan anda gunakan? Jelaskan alasan beserta tujuan anda membuat tanaman transgenik tersebut!



## Kisi-kisi Soal Pretest dan Postest

No. Soal	Soal	Skor	Tingkat Kognitif
<b>Pertemuan 1</b>			
1	Pada aplikasi bioteknologi di bidang pertanian, salah satu contohnya yaitu tebu transgenik. Tebu transgenik memiliki sifat ketahanan terhadap hama yang tinggi. Berdasarkan perbedaan tersebut, bagaimanakah perbedaan mendasar antara tanaman biasa dengan tanaman transgenik?	25	C4
2	Produk bioteknologi dalam bidang pangan, masih menjadi bahan perbincangan mengenai keamanannya. Menurut anda, bagaimanakah kelemahan dan kelebihan produk bioteknologi di bidang pangan tersebut?	25	C5
3	Pada salah satu produk bioteknologi modern bidang pertanian adalah tanaman transgenik. Mengapa tanaman transgenik sangat diperlukan dalam bidang pertanian?	25	C4
4	Terdapat beberapa kasus yang mengatakan bahwa petani lokal yang masih menggunakan tanaman biasa (bukan tanaman transgenik) protes mengenai adanya tanaman transgenik. Menurut anda, bagaimana cara mengatasi hal tersebut?	25	C4
<b>Pertemuan 2</b>			
1	Pada proses pembuatan tanaman transgenik, yaitu pada tahap pemotongan DNA oleh enzim restriksi, masih banyak terjadi kesalahan sehingga hasilnya tidak sesuai. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi?	25	C4
2	Setelah anda membuat susunan DNA dan plasmid pada pembuatan tanaman transgenik, untuk dapat membuat tanaman transgenik yang sesuai, bagaimana tahapan yang benar menurut anda?	25	C5
3	Jika anda ditugaskan untuk membuat sebuah tanaman transgenik, tanaman apakah yang akan anda gunakan? Jelaskan alasan beserta tujuan anda membuat tanaman transgenik tersebut!	25	C4

45

1. Karena pada tanaman transgenik telah disisipi gen-gen  
15 atau materi genetik yang dapat mendukung tanaman tersebut  
tahan hama atau bersifat unggul
2. Setuju, krr dg adanya produk bioteknologi pd bidang pangan  
10 dapat meningkatkan hasil produksi dan kualitas produk  
yang baik
3. Untuk meningkatkan hasil panen serta mendapatkan produk  
10 pangan yang bermutu tinggi
4. Dengan memberikan gambaran mengenai kelebihan dari  
10 tanaman transgenik atau keunggulannya dari pada tanaman  
non-transgenik.

Nur Aini (170210103035) A

/00

1. Karena tanaman transgenik di design untuk meningkatkan kualitas produk pertanian sehingga dapat meningkatkan produksi petani dan membenarkan keunggulan di produk kepada masyarakat. 25

2. Setuju, karena yg banyak kita tahu produk bioteknologi memiliki banyak keunggulan / kelebihan, baik untuk petani sbg hasil produksi & masyarakat dlm mendapatkan tanaman bergizi tinggi. 25

3. Memberikan penjelasan mengenai keunggulan dan tanaman transgenik dan menguraikan keuntungan yang didapatkan dari adanya tanaman transgenik. 25

4. Karena tanaman transgenik telah disisipi gen yang sifatnya unggul mis. gen tahan hama. Adanya DNA rekombinan yg sifatnya unggul & yg diinginkan dpt meningkatkan keunggulan tanaman. 25

1. ~~Tanaman alpukat~~, alpukat yang tahan atau bebas hama ulat.
- 15 1. Tanaman Durian, Durian yg berbiji kecil berdaging banyak / tebal dan buah tsb cepat bertbuah walaupun bukan pd musimnya, karena yg memper cepat produksi dan memikat minat konsumen.
2. Kemungkinan pd proses enzim restriksi, DNA yang akan dipotong tidak dlm keadaan stabil (enzimnya).
3. Mengambil gen yang sifatnya unggul (sesuai yg diinginkan) lalu mentransformasi gen tersebut ke dalam tanaman yg akan dijadikan transgenik.

Mur Ainiah

170210103035

A

100

1. tanaman yg cenderung rasanya hambar atau kurang manis misal buah naga dan tanaman tersebut akan di jadikan tanaman yg buah yg manis dan tanpa biji. Alasan: krn banyak orang yg tdk begitu tertarik dg buah naga karena rasanya tidak manis dan biji yg mungkin cukup mengganggu, bagi orang tertentu.
2. kemungkinan karena dalam pemotongannya terlalu mendekati gen target sehingga gen tidak terbaca. So karena sebelum dan sesudah gen target harus di beri jarak pemotongan agar tepat pd Promoter.
3. melakukan transformasi, yaitu memasukkan DNA rekombinan tsb ke dalam bakteri mis. E-coli yg kompeten, lalu mengembangkan bakteri tsb pd medium antibiotik dg teknik spread di cawan. Setelah tumbuh diambil & ditumbuhkan pd medium cair + antibiotik. Melakukan sequencing untuk membacanya.

**LAMPIRAN V. VALIDASI LEMBAR KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**HASIL ANALISIS INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MODEL ILC3**

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
		V1	V2	V3	P1	P2
<b>I</b>	<b>Kegiatan Awal</b>					
	1. Mencantumkan aspek tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
	2. Mencantumkan aspek apersepsi	4	4	4	4	3
	3. Mencantumkan motivasi untuk siswa	4	4	3	4	3
	<b>Persentase Skor Validasi</b>	<b>97,22 (Sangat Valid)</b>			<b>91,67 (Sangat Valid)</b>	
<b>III</b>	<b>Kegiatan Inti</b>					
	4. Mencantumkan permasalahan melalui media pembelajaran yang relevan	4	4	4	3	3
	5. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengamati fenomena	4	4	3	3	3
	6. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam merumuskan masalah secara berkelompok	4	4	4	4	4
	7. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber	4	4	4	4	4
	8. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam membuat prototipe, meliputi: mengklasifikasikan, memilih solusi, memilih desain dan memilih bahan	4	4	3	4	4
	9. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan	4	4	4	4	3
	10. Mencantumkan kegiatan membandingkan dan menguji solusi oleh mahasiswa	4	4	4	3	3
	11. Mencantumkan kegiatan presentasi oleh mahasiswa	4	4	3	3	3
	12. Mencantumkan kegiatan mahasiswa bersama pengajar dalam menyimpulkan hasil	4	4	4	4	4

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
	presentasi dan melakukan evaluasi					
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>97,22 (Sangat Valid)</b>			<b>87,5 (Sangat Valid)</b>	
<b>III</b>	<b>Penutup</b>					
	13. Mencantumkan penyampaian materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang oleh pengajar	4	4	4	4	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100 (Sangat Valid)</b>			<b>87,5 (Sangat Valid)</b>	
<b>IV</b>	<b>Pendukung Kegiatan Pembelajaran</b>					
	14. Mencantumkan aspek kesesuaian pengajar dengan alokasi waktu yang ditentukan	4	4	4	4	3
<b>Persentase Skor Validasi</b>		<b>100 (Sangat Valid)</b>			<b>87,5 (Sangat Valid)</b>	
<b>Total Skor Validasi</b>		<b>56</b>	<b>56</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>47</b>
<b>Presentase Skor Validasi</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>92,86</b>	<b>92,86</b>	<b>83,93</b>
<b>Rerata Presentase Skor Validasi</b>		<b>93,93</b>				
<b>Kesimpulan Umum Penilaian</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2

## VALIDASI INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*)

Judul Buku Model : Model ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Saudara/i memberikan penilaian beberapa aspek setelah mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Saudara/i.
2. Pada bagian akhir Saudara/i dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan model pembelajaran ILC3.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Kegiatan Awal</b>				
	1. Mencantumkan aspek tujuan pembelajaran				✓
	2. Mencantumkan aspek apersepsi				✓
	3. Mencantumkan motivasi untuk siswa				✓
<b>III</b>	<b>Kegiatan Inti</b>				
	4. Mencantumkan permasalahan melalui media pembelajaran yang relevan				✓
	5. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengamati fenomena				✓
	6. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam merumuskan masalah secara berkelompok				✓
	7. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber				✓
	8. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam membuat prototipe, meliputi : mengklasifikasi, memilih solusi, memilih desain dan memilih bahan.				✓
	9. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	menjawab pertanyaan				
	10. Mencantumkan kegiatan membandingkan dan menguji solusi oleh mahasiswa				✓
	11. Mencantumkan kegiatan presentasi oleh mahasiswa				✓
	12. Mencantumkan kegiatan mahasiswa bersama pengajar dalam menyimpulkan hasil presentasi dan melakukan evaluasi				✓
<b>III</b>	<b>Penutup</b>				
	13. Mencantumkan penyampaian materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang oleh pengajar				✓
<b>IV</b>	<b>Pendukung Kegiatan Pembelajaran</b>				
	14. Mencantumkan aspek kesesuaian pengajar dengan alokasi waktu yang ditentukan				✓

Sumber: Akbar (2001) dengan modifikasi

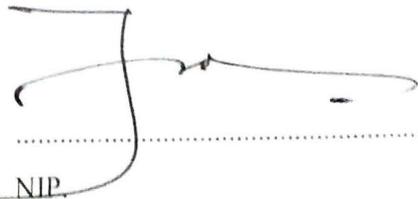
Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran-saran:

*Perlu di tambah sebelum Catatan ulh observer*

Jember, .....

Validator,



NIP.

**VALIDASI INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct,  
Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Dr. Slamet H, MSi  
 Pekerjaan : PNS  
 Tanggal : 2-3-2020

**Petunjuk:**

1. Mohon Saudara/i memberikan penilaian beberapa aspek setelah mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Saudara i.
2. Pada bagian akhir Saudara/i dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan model pembelajaran ILC3.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILIAIAN			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Kegiatan Awal</b>				
	1. Mencantumkan aspek tujuan pembelajaran				✓
	2. Mencantumkan aspek apersepsi				✓
	3. Mencantumkan motivasi untuk siswa				✓
<b>III</b>	<b>Kegiatan Inti</b>				
	4. Mencantumkan permasalahan melalui media pembelajaran yang relevan				✓
	5. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengamati fenomena				✓
	6. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam merumuskan masalah secara berkelompok				✓
	7. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber				✓
	8. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam membuat prototipe, meliputi : mengklasifikasi, memilih solusi, memilih desain dan memilih bahan.				✓
	9. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam				✓

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	menjawab pertanyaan				
	10. Mencantumkan kegiatan membandingkan dan menguji solusi oleh mahasiswa				✓
	11. Mencantumkan kegiatan presentasi oleh mahasiswa				✓
	12. Mencantumkan kegiatan mahasiswa bersama pengajar dalam menyimpulkan hasil presentasi dan melakukan evaluasi				✓
<b>III</b>	<b>Penutup</b>				
	13. Mencantumkan penyampaian materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang oleh pengajar				✓
<b>IV</b>	<b>Pendukung Kegiatan Pembelajaran</b>				
	14. Mencantumkan aspek kesesuaian pengajar dengan alokasi waktu yang ditentukan				✓

Sumber: Akbar (2001) dengan modifikasi

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil	✓			
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran-saran:

.....

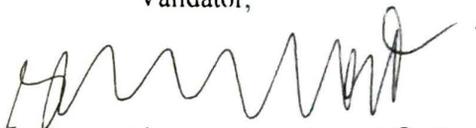
.....

.....

.....

Jember, 2-3-2020

Validator,



Dr. Slamet H. U.S.

NIP. 196801011992041007

**VALIDASI INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct,  
Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

1. Mohon Saudara/i memberikan penilaian beberapa aspek setelah mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Saudara/i.
2. Pada bagian akhir Saudara/i dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan model pembelajaran ILC3.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Kegiatan Awal</b>				
	1. Mencantumkan aspek tujuan pembelajaran				√
	2. Mencantumkan aspek apersepsi				√
	3. Mencantumkan motivasi untuk siswa			√	
<b>III</b>	<b>Kegiatan Inti</b>				
	4. Mencantumkan permasalahan melalui media pembelajaran yang relevan				√
	5. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengamati fenomena			√	
	6. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam merumuskan masalah secara berkelompok				√
	7. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber				√
	8. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam membuat prototipe, meliputi : mengklasifikasi, memilih solusi, memilih desain dan memilih bahan.			√	
	9. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam				√

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENLIAIAN			
	menjawab pertanyaan				
	10. Mencantumkan kegiatan membandingkan dan menguji solusi oleh mahasiswa				✓
	11. Mencantumkan kegiatan presentasi oleh mahasiswa			✓	
	12. Mencantumkan kegiatan mahasiswa bersama pengajar dalam menyimpulkan hasil presentasi dan melakukan evaluasi				✓
<b>III</b>	<b>Penutup</b>				
	13. Mencantumkan penyampaian materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang oleh pengajar				✓
<b>IV</b>	<b>Pendukung Kegiatan Pembelajaran</b>				
	14. Mencantumkan aspek kesesuaian pengajar dengan alokasi waktu yang ditentukan				✓

Sumber: Akbar (2001) dengan modifikasi

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan : A. Dapat digunakan tanpa revisi B. Dapat digunakan dengan revisi kecil C. Dapat digunakan dengan revisi besar D. Belum dapat digunakan				

Saran-saran:

.....

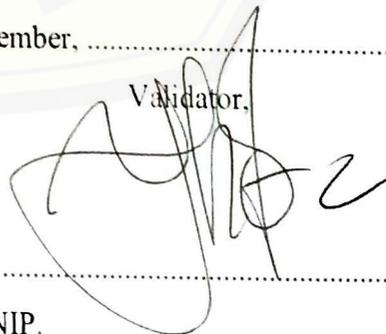
.....

.....

.....

Jember, .....

Validator,



.....  
NIP.

**VALIDASI INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct,  
Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : *Ameliana*.....  
 Pekerjaan : *Asisten*.....  
 Tanggal : *20 MARET 2020*.....

**Petunjuk:**

1. Mohon Saudara/i memberikan penilaian beberapa aspek setelah mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Saudara/i.
2. Pada bagian akhir Saudara/i dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan model pembelajaran ILC3.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILIAIAN			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Kegiatan Awal</b>				
	1. Mencantumkan aspek tujuan pembelajaran				√
	2. Mencantumkan aspek apersepsi				√
	3. Mencantumkan motivasi untuk siswa				√
<b>III</b>	<b>Kegiatan Inti</b>				
	4. Mencantumkan permasalahan melalui <u>media</u> pembelajaran yang relevan			√	
	5. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengamati fenomena			√	
	6. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam merumuskan masalah secara berkelompok				√
	7. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber				√
	8. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam membuat prototipe, meliputi : mengklasifikasi, memilih solusi, memilih desain dan memilih bahan.				√
	9. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam				√

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	menjawab pertanyaan				
	10. Mencantumkan kegiatan membandingkan dan menguji solusi oleh mahasiswa			✓	
	11. Mencantumkan kegiatan presentasi oleh mahasiswa			✓	
	12. Mencantumkan kegiatan mahasiswa bersama pengajar dalam menyimpulkan hasil presentasi dan melakukan evaluasi				✓
<b>III</b>	<b>Penutup</b>				
	13. Mencantumkan penyampaian materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang oleh pengajar				✓
<b>IV</b>	<b>Pendukung Kegiatan Pembelajaran</b>				
	14. Mencantumkan aspek kesesuaian pengajar dengan alokasi waktu yang ditentukan				✓

Sumber: Akbar (2001) dengan modifikasi

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan : A. Dapat digunakan tanpa revisi B. Dapat digunakan dengan revisi kecil C. Dapat digunakan dengan revisi besar D. Belum dapat digunakan				

Saran-saran:

pada poin 5 apakah bisa lebih detail ?

.....

.....

.....

Jember, 2 Maret 2020

Validator,



Mochehammad Cahal, M.Pd

NIP. 19800120201212601

**VALIDASI INSTRUMEN KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct,  
Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa semester VI  
 Materi : Bioteknologi  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : .....  
 Pekerjaan : .....  
 Tanggal : .....

**Petunjuk:**

- Mohon Saudara/i memberikan penilaian beberapa aspek setelah mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran ILC3 dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Saudara/i.
- Pada bagian akhir Saudara/i dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan model pembelajaran ILC3.

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Kegiatan Awal</b> Terdapat				
	1. Mencantumkan aspek tujuan pembelajaran ✓				✓
	2. Mencantumkan aspek apersepsi ✓			✓	
	3. Mencantumkan motivasi untuk siswa ✓			✓	
<b>III</b>	<b>Kegiatan Inti</b>				
	4. Mencantumkan permasalahan melalui media pembelajaran yang relevan			✓	
	5. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengamati fenomena → Pemaparan permasalahan ✓			✓	
	6. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam merumuskan masalah secara berkelompok ✓				✓
	7. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai sumber ✓				✓
	8. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam membuat prototipe, meliputi : mengklasifikasi, memilih solusi, memilih desain dan memilih bahan. ✓				✓
	9. Mencantumkan kegiatan mahasiswa dalam			✓	

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAIAN			
	menjawab pertanyaan			✓	
	10. Mencantumkan kegiatan membandingkan dan menguji solusi oleh mahasiswa			✓	
	11. Mencantumkan kegiatan presentasi oleh mahasiswa			✓	✓
	12. Mencantumkan kegiatan mahasiswa bersama pengajar dalam menyimpulkan hasil presentasi dan melakukan evaluasi				✓
<b>III</b>	<b>Penutup</b>				
	13. Mencantumkan penyampaian materi selanjutnya pada pertemuan yang akan datang oleh pengajar			✓	
<b>IV</b>	<b>Pendukung Kegiatan Pembelajaran</b>				
	14. Mencantumkan aspek kesesuaian pengajar dengan alokasi waktu yang ditentukan			✓	

Sumber: Akbar (2001) dengan modifikasi

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi		✓		
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil				
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran-saran:

.....

.....

.....

.....

Jember, .....

Validator,

.....

NIP.

LAMPIRAN W. VALIDASI MATERI

HASIL ANALISIS VALIDASI MATERI MODEL PEMBELAJARAN ILC3

No.	BUTIR PENILAIAN	SKOR VALIDASI				
		V1	V2	V3	P1	P2
<b>I</b>	<b>Cakupan Materi</b>					
	1. Kesesuaian dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator	3	4	4	3	3
	2. Kebenaran substansi materi	4	3	4	4	3
	3. Kejelasan tujuan pembelajaran	3	4	4	4	3
	4. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	3	4	3	2
	5. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	4	3	3	2
	<b>Persentase Skor Validasi</b>	<b>88,33 (Sangat Valid)</b>			<b>75 (Valid)</b>	
<b>II</b>	<b>Akurasi Materi</b>					
	6. Akurasi fakta materi bioteknologi pertanian dan pangan	4	3	3	4	2
	7. Akurasi konsep/teori materi bioteknologi pertanian dan pangan	4	3	3	4	2
	8. Akurasi gambar materi bioteknologi pertanian dan pangan	4	3	4	3	2
	<b>Persentase Skor Validasi</b>	<b>86,11 (Sangat Valid)</b>			<b>70,83 (Valid)</b>	
<b>III</b>	<b>Kemutakhiran Materi</b>					
	9. Kesesuaian dan ketepatan rincian materi dengan CP-MK dan Sub CP-MK	3	4	3	3	3
	10. Kesesuaian dan ketepatan soal dengan CP-MK dan Sub CP-MK	3	4	3	4	3
	11. Tidak menimbulkan masalah SARA	4	4	4	3	3
	12. Tidak ada diskriminasi gender	4	4	4	3	3
	<b>Persentase Skor Validasi</b>	<b>91,67 (Sangat Valid)</b>			<b>78,12 (Valid)</b>	
	<b>Total Skor Validasi</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>31</b>
	<b>Persentase Skor Validasi</b>	<b>87,5</b>	<b>89,58</b>	<b>89,58</b>	<b>85,42</b>	<b>64,58</b>
	<b>Rerata Persentase Skor Validasi</b>	<b>83,33</b>				
	<b>Kesimpulan Umum Penilaian</b>	<b>Sangat Valid</b>				

Keterangan :

- V1 : Validator Ahli-1
- V2 : Validator Ahli-2
- V3 : Validator Ahli-3
- P1 : Praktisi ke-1
- P2 : Praktisi ke-2



**LAMPIRAN X. MATERI BIOTEKNOLOGI****Materi Aplikasi Bioteknologi Pertanian Dan Pangan**

Perguruan Tinggi	: UNIVERSITAS JEMBER
Matakuliah	: Bioteknologi
Semester	: 6
Materi Pokok	: Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan
Alokasi Waktu	: 200 menit (2 pertemuan)

**A. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK)**

Mahasiswa mampu:

1. Menguasai konsep bioteknologi dan perbedaan bioteknologi konvensional maupun modern.
2. Terampil menggunakan metode dan teknik-teknik dalam penelitian bioteknologi, serta prinsip kerja alat-alat yang digunakan dalam penelitian bioteknologi
3. Memahami aplikasi bioteknologi di berbagai bidang (kesehatan, pangan, pertanian, dan lingkungan) untuk menghasilkan produk maupun jasa yang berguna bagi kehidupan manusia
4. Mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data yang akurat untuk memecahkan permasalahan di bidang biologi khususnya bioteknologi lingkungan, kesehatan, dan pangan secara komprehensif.

**B. Kemampuan Akhir yang Diharapkan dan Indikator**

<b>Kemampuan Akhir yang Diharapkan (KAD)</b>	<b>Indikator</b>
Dapat menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan.	• Ketepatan dalam menganalisa aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan pangan.
Dapat menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian.	• Ketepatan dalam menganalisa isu-isu fundamental dalam bioteknologi pertanian
Dapat menguasai metode dalam pembuatan tanaman transgenik.	• Terampil dalam pembuatan tanaman transgenik.
Dapat mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik.	• Terampil dalam mengaplikasikan konsep bioteknologi dalam merancang tanaman transgenik

**C. Aplikasi Bioteknologi Pertanian dan Pangan (GMO (*Genetically Modified Organism*))**

Tanaman transgenik memiliki dampak yang menguntungkan, namun juga merugikan. Beberapa tahun terakhir, yaitu tahun 2013 an, tanaman transgenik

masih menjadi pro dan kontra di masyarakat. Pada awalnya rekayasa genetik atau modifikasi sifat tanaman bertujuan untuk meningkatkan produksi pangan untuk mencukupi kualitas produksi tanaman. Seiring berjalannya waktu, peningkatan produksi pangan diimbangi dengan terjadinya modifikasi kandungan gizi dalam tanaman. Rekayasa genetik ini tidak berhenti disini saja tetapi sudah memiliki tujuan yang lebih jauh yaitu keluar dari sifat aslinya seperti tahan terhadap temperatur tinggi, temperatur rendah, bisa hidup di daerah kurang air, tahan berbagai macam penyakit dan hama, hingga mampu memproduksi dalam waktu singkat dengan hasil yang signifikan.

Sejak ditemukannya tanaman transgenik, masyarakat merasa diuntungkan namun juga mulai khawatir akan akibat yang sangat berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Kekhawatiran tersebut disebabkan karena pemikiran masyarakat tentang tanaman transgenik yang dianggap tidak alami dan akan menimbulkan bahaya. Tanaman rekayasa genetika atau dikenal pada istilah asingnya *Genetically Modified Organism* (GMO), saat ini sudah lebih jauh tujuannya yaitu untuk menciptakan spesies tanaman yang super. Hal ini memang sangat kontroversial karena ini dianggap dan dikhawatirkan bisa mengganggu keseimbangan lingkungan, terutama terhadap makhluk hidup di sekitar tanaman tersebut. *Genetically Modified Organism* (GMO) dikhawatirkan bisa merusak keseimbangan ekosistem telah dinyatakan oleh beberapa negara, berbahaya apabila dikonsumsi manusia dan akan mempengaruhi kesehatan. Beberapa hal yang dikhawatirkan dari produk transgenik ini adalah munculnya zat protein tertentu yang bisa memicu alergi ataupun jenis-jenis zat lain hasil dari kontaminasi pada waktu penyerbukan (Lindung, 2018).

Kekhawatiran dampak negatif produk tanaman transgenik telah memicu beberapa negara untuk membuat, mengesahkan, dan menerapkan peraturan-peraturan yang menjamin pemanfaatan hasil bioteknologi modern ini agar tidak membahayakan pemakai (konsumen) serta tidak merusak keanekaragaman hayati, untuk melindungi hak konsumen memilih produk yang akan digunakan, maka diadakan peraturan-peraturan yang mengatur tentang pelabelan produk asal tanaman transgenik. Beberapa negara yang telah mempunyai peraturan ini seperti

Australia, Brazil, Kanada, China, USA, Indonesia, Thailand, dan Jepang. Keberadaan undang-undang untuk pelabelan produk hasil rekayasa genetika (*Genetically Modified Organism*) memerlukan metode untuk mendeteksi keberadaan GMO dalam suatu produk pangan atau pakan yang berasal dari tanaman transgenik. Metode untuk mendeteksi keberadaan GMO terus berkembang dengan pesat, namun sampai saat ini belum ada standardisasi secara internasional maupun regional. Sejak akhir tahun 1990-an telah dipublikasi beberapa metode yang didapatkan oleh beberapa laboratorium di berbagai negara. Karena belum adanya standard internasional maka berbagai negara mengembangkan metodenya masing-masing dan kemudian menjadikannya semacam pedoman nasional mereka. Tujuan tinjauan ini adalah untuk menguraikan status tanaman transgenik, produk serta regulasinya di Indonesia dan metode deteksi GMO yang umum digunakan di dunia (Bahagiawati dan Sutrisno, 2018).

Bioteknologi telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini telah menjadi salah satu teknologi yang paling menjanjikan untuk menghadapi tantangan yang muncul dan banyak dihadapi manusia. Peningkatan produktivitas dan nilai gizi tanaman yang dihasilkan oleh perkembangan terbaru dalam pemuliaan dengan bantuan penanda molekuler dan rekayasa genetika, memiliki efek positif seperti dapat mengurangi krisis pangan dan memerangi perubahan iklim. Mengingat dampak besar dari perubahan iklim terhadap produksi pertanian, sejumlah negara telah mengembangkan program riset berbasis bioteknologi multidisiplin beberapa tahun belakangan. Program kegiatan mencakup pemuliaan dan seleksi varietas tanaman baru untuk mengatasi perubahan iklim, identifikasi dan manajemen terpadu hama dan penyakit utama, dan pemanfaatan agen mikroba untuk pupuk hayati manufaktur dan biopestisida. Langkah-langkah lain juga telah diambil untuk memastikan pertumbuhan yang berkelanjutan di sektor pertanian. Tanaman rekayasa genetika seperti jagung, kacang kedelai dan kapas yang tahan hama atau efek sampingnya, telah dikembangkan dengan menggunakan bioteknologi dan berkembang di banyak negara maju dan negara berkembang. Tanaman GMO memerlukan penggunaan bahan kimia lebih sedikit namun

memiliki hasil yang lebih baik. Berikut ini akan dijelaskan lebih rinci tentang tanaan transgenik dan berbagai produk yang dihasilkan dari tanaman transgenik (Narulita, 2019; 100).

Tanaman transgenik diperoleh dengan menyisipkan gen-gen tertentu baik berasal dari tanaman, hewan atau mikroorganisme ke dalam DNA tanaman. Adanya gen baru yang disisipkan akan merubah sifat tanaman sesuai yang diinginkan atau memberikan kemampuan pada tanaman untuk memproduksi substansi baru yang diperlukan untuk tujuan tertentu. Teknik ini menghasilkan tanaman yang mempunyai sifat baru seperti tahan hama dan penyakit dan menghasilkan senyawa baru yang penting baik untuk tanaman itu sendiri maupun kepentingan manusia. Tanaman transgenik disebut juga dengan tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*), yaitu tanaman yang telah disisipi atau memiliki gen asing dari spesies tanaman yang berbeda atau makhluk hidup lainnya.

Penggabungan gen asing ini bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan, misalnya pembuatan tanaman yang tahan suhu tinggi, suhu rendah, kekeringan, resisten terhadap organisme pengganggu tanaman, serta kuantitas dan kualitas yang lebih tinggi dari tanaman alami. Sejarah penemuan tanaman transgenik dimulai pada tahun 1977 ketika bakteri *Agrobacterium tumefaciens* diketahui dapat mentransfer DNA atau gen yang dimilikinya ke dalam tanaman. Tujuan dari pengembangan tanaman transgenik ini di antaranya adalah

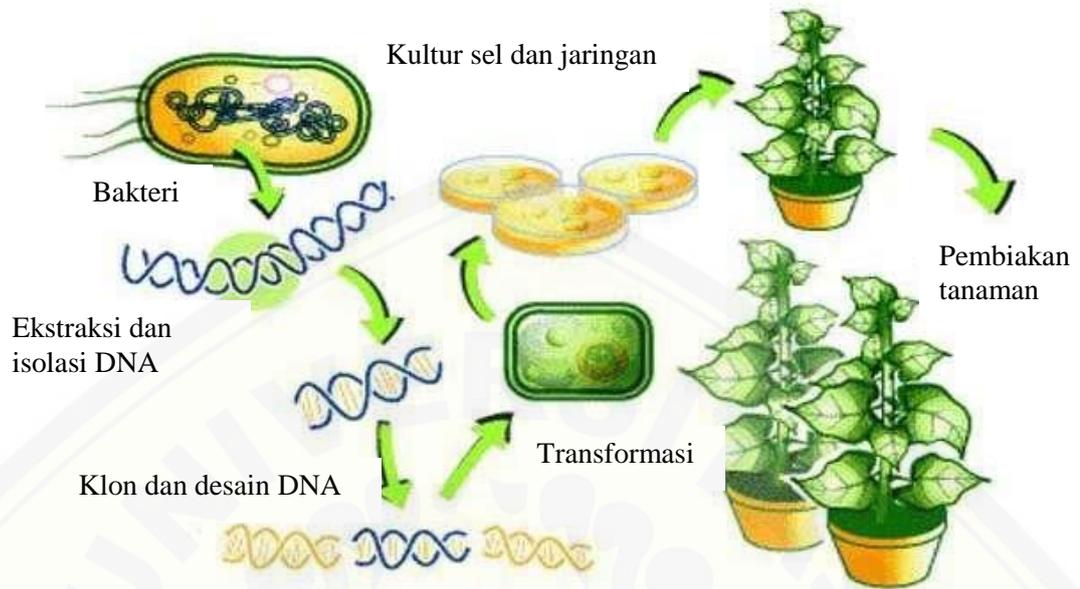
- Menghambat pelunakan buah (pada tomat).
- Tahan terhadap serangan insektisida, herbisida, virus.
- Meningkatkan nilai gizi tanaman, dan
- Meningkatkan kemampuan tanaman untuk hidup pada lahan yang ekstrim seperti lahan kering, lahan keasaman tinggi dan lahan dengan kadar garam yang tinggi (Yuwono, 2005).

Tanaman transgenik pertama yang berhasil diproduksi dan dipasarkan adalah jagung dan kedelai. Keduanya diluncurkan pertama kali di Amerika Serikat pada tahun 1996. Antara tahun 1996-2001 telah terjadi peningkatan yang sangat signifikan dalam penanaman tanaman GMO (*Genetically Modified Organism*)

diseluruh dunia. Pada tahun 2004, lebih dari 80 juta hektar tanah pertanian di dunia telah ditanami dengan tanaman transgenik dan 56% kedelai di dunia merupakan kedelai transgenik (Lindung, 2018).

Berikut akan dijelaskan gambaran secara singkat pembuatan tanaman transgenik

- Tahapan pertama yang dilakukan untuk membuat tanaman transgenik, yaitu melakukan identifikasi atau pencarian gen yang akan menghasilkan sifat tertentu (sifat yang diinginkan).
- Gen yang diinginkan dapat diambil dari tanaman lain, hewan, cendawan, atau bakteri.
- Setelah gen yang diinginkan didapat maka dilakukan perbanyakan gen yang disebut dengan kloning gen.
- Pada tahapan kloning gen, DNA asing akan dimasukkan ke dalam vektor kloning (agen pembawa DNA), contohnya plasmid (DNA yang digunakan untuk transfer gen).
- Vektor kloning akan dimasukkan ke dalam bakteri sehingga DNA dapat diperbanyak seiring dengan perkembangbiakan bakteri tersebut. Apabila gen yang diinginkan telah diperbanyak dalam jumlah yang cukup maka akan dilakukan transfer tumbuhan yang berasal dari bagian gen asing tersebut ke dalam sel tertentu, salah satunya adalah bagian daun.
- Transfer gen ini dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode senjata gen, metode transformasi DNA yang diperantarai bakteri *Agrobacterium tumefaciens*, dan elektroporasi (metode transfer DNA dengan bantuan listrik) (Muladno, 2002).



Gambar Tahapan pembuatan tanaman transgenik (Muladno, 2002)

Beberapa contoh tanaman transgenik yang dikembangkan di dunia dijelaskan pada Tabel berikut.

Jenis tanaman	Sifat yang diinginkan	Modifikasi	Gambar
Padi	Mengandung pro-vitamin A (beta-karoten) dalam jumlah tinggi	Gen dari tumbuhan narsis, jagung, dan bakteri <i>Erwinia</i> sp. disisipkan pada kromosom tanaman padi	
Kapas	Tahan (resisten) terhadap hama	Gen toksin Bt dari bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> ditransfer ke dalam tanaman kapas	

Tembakau	Tahan terhadap cuaca dingin	Gen untuk mengatur pertahanan pada cuaca dingin dari tanaman <i>Arabidopsis thaliana</i> atau dari sianobakteri ( <i>Acacyctis nidulans</i> ) dimasukkan ke tanaman tembakau	
Jagung	Tahan terhadap hama serangga (insektisida)	Gen Bt diisolasi dari bakteri tanah <i>Bacillus thuringiensis</i> dan menghasilkan protein kristal Bt, atau <i>Crystal protein</i> (Cry) yang merupakan protein endotoksin yang bersifat racun bagi serangga (insektisidal)	
Tomat	Menghambat proses pelunakan tomat, sehingga tomat dapat disimpan lebih lama dan tidak cepat busuk	Gen khusus yang disebut anti-senescens ditransfer ke dalam tomat untuk menghambat enzim poligalakturonase (enzim yang mempercepat kerusakan dinding sel tomat). Selain menggunakan gen dari bakteri <i>E. Coli</i> , tomat transgenik juga dibuat dengan memodifikasi gen yang telah dimilikinya secara alami.	

(<http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/>)

### Daftar Pustaka

Bahagiawati, A dan Sutrisno. 2018. Pemanfaatan Tanaman hasil Rekayasa Genetik: Status, regulasi, dan Metode Deteksi di Indonesia. *Jurnal AgroBiogen*. 3(1):40-48

<http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/>

Lindung. 2018. Tanaman Trasgenik. *A rtikel ilmiah*. Jambi : Widyaaiswara Balai Pelatihan Pertanian

Muladno, MSA. 2002. *Seputar Teknologi Rekayasa Genetika*. Bogor : Pustaka Wirausaha Muda.

Narulita, Erlia. 2019. *Bioteknologi untuk Strata 1 Berbasis Riset*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo

Yuwono, T. 2005. *Bioteknologi pertanian*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.



**ANGKET RESPON DOSEN TERHADAP  
MODEL PEMBELAJARAN ILC3 (*Identify, Literature review, Construct,  
Create, and Communicate*)**

Judul Buku Model : Model Pengembangan ILC3  
 Sasaran Program : Mahasiswa yang menempuh mata kuliah Bioteknologi  
 Materi : Bioteknologi Pertanian dan Pangan  
 Penulis : Mellyatul Aini  
 Validator : Kuswati S.Pd., M.Si  
 Pekerjaan : Dosen  
 Tanggal : 28 Februari 2020

**Petunjuk:**

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian beberapa aspek setelah mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran PEACE dengan memberikan tanda *check-list* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Pada bagian akhir Bapak/Ibu dimohon memberikan kritik dan saran untuk perbaikan model pembelajaran PEACE.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 4 = sangat baik                      2 = kurang baik  
 3 = baik                                1 = tidak baik

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Ketercapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran</b>				
	1. Penggunaan model pembelajaran mendukung ketercapaian kompetensi akhir yang diharapkan secara maksimal			✓	
	2. Penggunaan model pembelajaran menggunakan keterampilan sosial mahasiswa			✓	
	3. Penggunaan model pembelajaran mengembangkan keterampilan motorik mahasiswa			✓	
	4. Penggunaan model pembelajaran dapat menumbuhkan karakter kreatif			✓	
	5. Penggunaan model pembelajaran dapat mendorong munculnya rasa ingin tahu mahasiswa			✓	
<b>II</b>	<b>Respon Mahasiswa</b>				
	6. Mahasiswa terlihat antusias mengikuti proses pembelajaran			✓	
	7. Mahasiswa memperlihatkan motivasi tinggi				

	selama proses pembelajaran			✓	
	8. Mahasiswa terlihat senang selama proses pembelajaran menggunakan model ILC3				✓
<b>III</b>	<b>Tingkat Kesulitan dalam Mengimplementasikan</b>				
	9. Tahapan-tahapan dalam model ILC3 mudah dilaksanakan			✓	
	10. Semua perangkat pembelajaran mudah digunakan			✓	
	11. Perangkat evaluasi hasil belajar mudah digunakan			✓	
<b>IV</b>	<b>Ketercukupan Waktu</b>				
	12. Waktu yang digunakan cukup untuk mengimplementasikan model pembelajaran			✓	
	13. Waktu yang dialokasikan cukup untuk mencapai tujuan pembelajaran			✓	

Penilaian Umum Model Pembelajaran ILC3	A	B	C	D
Keterangan :				
A. Dapat digunakan tanpa revisi				
B. Dapat digunakan dengan revisi kecil		✓		
C. Dapat digunakan dengan revisi besar				
D. Belum dapat digunakan				

Saran-saran:

.....

.....

.....

.....

Jember, 28 Februari 2020

Validator,

Kuswati S.Pd., M.Si.

NIP. 199301082019032018

## LAMPIRAN Z. DOKUMENTASI

Dokumentasi keterlaksanaan model pembelajaran ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create, and Communicate*).

### Tahap pertama *Identify*



### Tahap kedua *Literature review*



### Tahap ketiga *Construct*



**Tahap keempat *Create***



**Tahap kelima *Communicate***

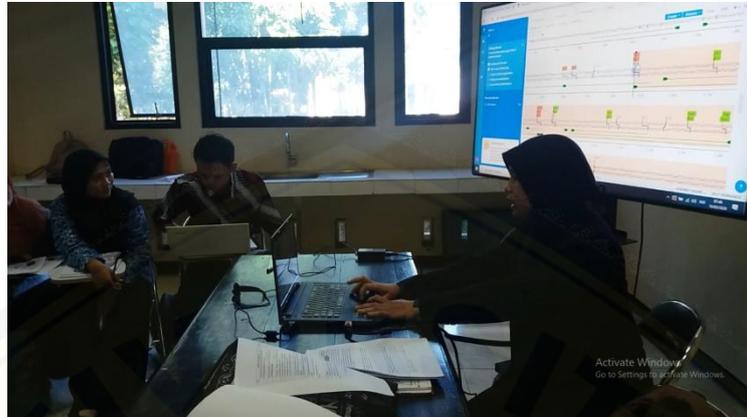


**Observer**



**Dokumentasi Pertemuan ke-2**

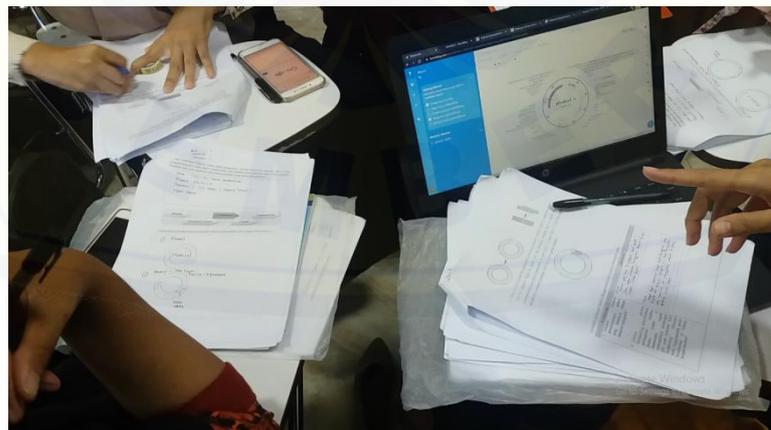
**Tahap Pertama *Identify***



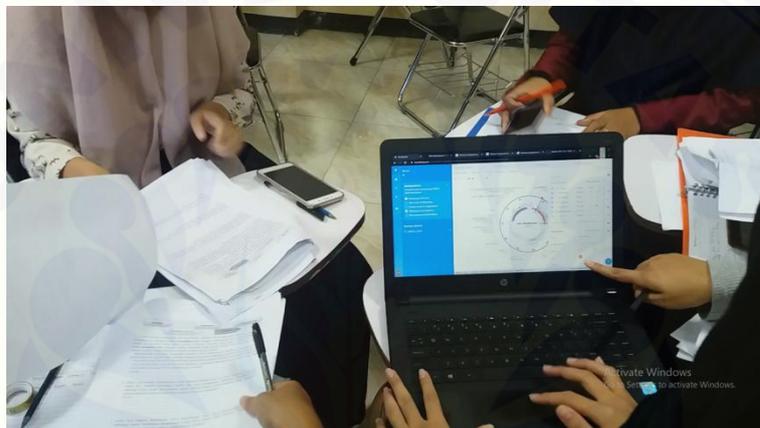
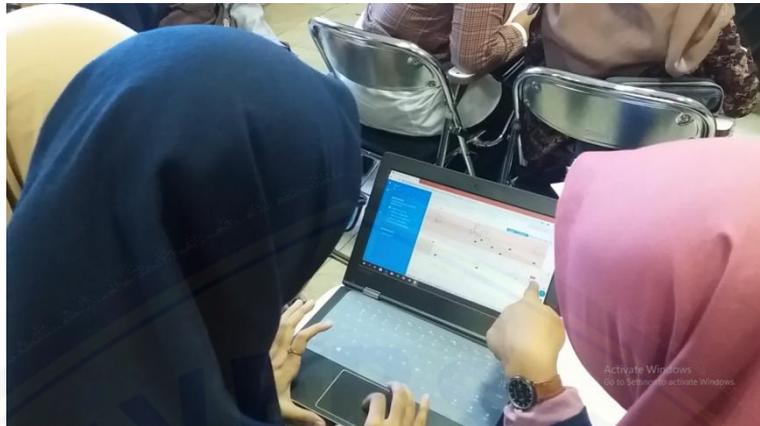
**Tahap Kedua *Literature review***



**Tahap Ketiga *Construct***



**Tahap Keempat *Create***



**Tahap Kelima *Communicate***

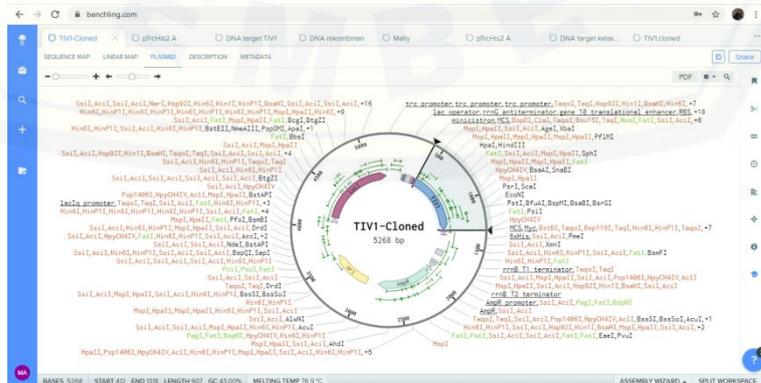


### Produk yang dihasilkan

#### Pertemuan 1 (susunan DNA rekombinan dari kertas)



#### Pertemuan 2 (susunan DNA rekombinan pada website benchling)





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegal boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon (0331)-330224,334267,337422,333147\* Faximile (0331)-339029  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

**SURAT KETERANGAN  
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.  
NIP : 19730614 200801 2 008  
Jabatan /Gol : Lektor Kepala / IV A  
Jabatan Struktural : Ketua Program Studi  
Unit Kerja : Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Menerangkan bahwa,

Nama : Mellyatul Aini  
NIM : 180220104005  
Program Studi : Magister Pendidikan IPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Telah melaksanakan penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi pada bulan Maret s.d April 2020 tentang Tesis yang berjudul "**Pengembangan Model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 pada Mata Kuliah Bioteknologi**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 14 Juli 2020  
Kaprosdi Pendidikan Biologi

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.  
19730614 200801 2 008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon (0331)-330224,334267,337422,333147\* Faximile (0331)-339029  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

**SURAT KETERANGAN  
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si  
NIP : 197412071999031002  
Jabatan /Gol : Lektor Kepala  
Jabatan Struktural : Ketua Program Studi  
Unit Kerja : Program Studi Pendidikan IPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Menerangkan bahwa,

Nama : Mellyatul Aini  
NIM : 180220104005  
Program Studi : Magister Pendidikan IPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Telah melaksanakan penelitian di Program Studi Pendidikan IPA pada bulan Maret s.d April 2020 tentang Tesis yang berjudul "**Pengembangan Model ILC3 (*Identify, Literature review, Construct, Create and Communicate*) untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 pada Mata Kuliah Bioteknologi**".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 21 Juli 2020  
Kaprosdi Pendidikan IPA

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si  
197412071999031002