

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN
KARAKTER

Kelompok
Kompetensi

J



PEDAGOGIK

Konsep Dasar
Penelitian Tindakan Kelas

■ Dr. Yeni Hendriani, M.Si.

PROFESIONAL

Bioteknologi Modern

■ Any Suhaeny, M.Si. | Savina Melia, M.Si.



Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2017

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER

KELOMPOK KOMPETENSI J

KONSEP DASAR PENELITIAN TINDAKAN KELAS

■ Dr. Yeni Hendriani, M.Si.



Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI J

PENELITIAN TINDAKAN KELAS

**Penulis:
Dr. Yeni Hendriani**



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2017

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI J

PENELITIAN TINDAKAN KELAS

Penanggung Jawab

Dr. Sediono Abdullah

Penulis

Dr. Yeni Hendriani

08122254773 ynsedc@yahoo.co.id

Penyunting

Dr. Dedi Herawadi

Penelaah

Dr. Riandi

Dr. Mia Nurkanti, M.Kes.

Penata Letak

Titik Uswah

Copyright ©2017

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang menggandakan sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas dan berkarakter prima. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta profil yang menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (*online*), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).



Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK) dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal.

Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru. Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Maret 2017
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP. 195908011985032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) mata pelajaran Fisika SMA, Kimia SMA dan Biologi SMA. Modul ini merupakan model bahan belajar (*Learning Material*) yang dapat digunakan guru untuk belajar mandiri, fleksibel dan pro-aktif, sesuai kondisi dan kebutuhan penguatan kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang merupakan salah satu program PPPPTK IPA ini disusun dalam rangka fasilitasi program peningkatan kompetensi guru pasca UKG yang telah diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Materi modul dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Guru sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini dibuat untuk masing-masing mata pelajaran yang dijabarkan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Materi pada masing-masing modul kelompok kompetensi berisi materi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional guru mata pelajaran, uraian materi, tugas, dan kegiatan pembelajaran, serta diakhiri dengan evaluasi dan uji diri untuk mengetahui ketuntasan belajar. Bahan pengayaan dan pendalaman materi dimasukkan pada beberapa modul untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kegunaan dan aplikasinya dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.

Penyempurnaan modul ini telah dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter dan kebutuhan penilaian



peserta didik di sekolah dan ujian yang berstandar nasional. Hasil dari integrasi tersebut telah dijabarkan dalam bagian-bagian modul yang terpadu, sesuai materi yang relevan.

Modul ini telah ditelaah dan direvisi oleh tim, baik internal maupun eksternal (praktisi, pakar dan para pengguna). Namun demikian, kami masih berharap kepada para penelaah dan pengguna untuk selalu memberikan masukan dan penyempurnaan sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi terkini.

Besar harapan kami kiranya kritik, saran, dan masukan untuk lebih menyempurnakan isi materi serta sistematika modul dapat disampaikan ke PPPPTK IPA untuk perbaikan edisi yang akan datang. Masukan-masukan dapat dikirimkan melalui email para penyusun modul atau email p4tkipa@yahoo.com.

Akhirnya kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para pengarah dari jajaran Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Manajemen, Widyaiswara dan Staf PPPPTK IPA, Dosen dan Guru yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian modul ini. Semoga peran serta dan kontribusi Bapak dan Ibu semuanya dapat memberikan nilai tambah dan manfaat dalam peningkatan Kompetensi Guru IPA di Indonesia.

Bandung, April 2017

Kepala PPPPTK IPA,

Dr. Sediono, M.Si.

NIP. 195909021983031002



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN FRANCIS	
KATA SAMBUTAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	viii
PENDAHULUAN	
	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	3
D. Ruang Lingkup	4
E. Cara Penggunaan Modul	4
PEMBELAJARAN	
	9
KEGIATAN PEMBELAJARAN	9
PENELITIAN TINDAKAN KELAS	9
A. Tujuan	9
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	10
C. Uraian Materi	10
D. Aktivitas Pembelajaran	53
E. Latihan/Kasus/Tugas	61
F. Rangkuman	64
G. Umpan Balik	65
KUNCI JAWABAN	66
EVALUASI	67
PENUTUP	71
DAFTAR PUSTAKA	72
GLOSARIUM	74



DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 1	Alur Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka	4
Gambar 2	Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh	5
Gambar 3	Alur Pembelajaran Tatap Muka Kombinasi (<i>in-on-in</i>)	7
Gambar 1.1	Penelitian Tindakan Model Kemmis dan Mc Taggart	17
Gambar 1.2	Contoh Skema Kerangka Pikir	38
Gambar 1.3	Siswa berdiskusi tentang komponen-komponen ekosistem yang ada di lingkungan sekolah	60
Gambar 1.4	Lingkungan Sekolah sebagai sumber belajar	60

DAFTAR TABEL

		Hal
Tabel 1	Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi	3
Tabel 2	Daftar Lembar Kerja Modul Kompetensi Pedagogik J	8
Tabel 1.1	Data ,Teknik Pengumpulan, dan Instrumen Penelitian	42

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Guru saat ini menjadi sebuah profesi yang mendorong pelakunya untuk terus belajar dan mengembangkan diri. Peraturan menteri pendidikan mengarahkan agar guru dapat menjalankan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan. Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Untuk membantu guru meningkatkan kompetensi profesional dan pedagogik disusun modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang terbagi atas 10 Kelompok Kompetensi (KK). Disamping peningkatan kemampuan pengetahuan dan keterampilan, diharapkan peserta mampu mengembangkan sikap Mandiri (profesional, kreatif, keberanian), Gotong royong (musyawarah mufakat dan tolong menolong), serta memiliki Integritas (Keteladanan, cinta kebenaran, dan tanggung jawab).

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang berjudul “Konsep Dasar Penelitian Tindakan Kelas” merupakan modul untuk Kompetensi Pedagogik guru pada Kelompok Kompetensi J (KK J). Modul ini dapat digunakan oleh guru sebagai bahan ajar dalam kegiatan diklat tatap muka langsung atau tatap muka kombinasi (*in-on-in*). Pembahasan Penelitian Tindakan Kelas pada modul ini yaitu membangun wawasan dan melatih keterampilan peserta tentang pendalaman materi proposal, dan laporan PTK yang berbasis kepada fenomena proses dan hasil belajar yang terjadi pada masing-masing kelas peserta di sekolahnya. Masing-masing peserta diberikan kesempatan untuk mengembangkan rancangan mata diklat ini, membangun wawasan, dan melatih keterampilan peserta tentang pendalaman materi PTK yang berbasis kepada



perbaikan proses pembelajaran dan hasil belajar yang terjadi pada masing-masing kelas peserta di sekolahnya.

Setiap materi diklat ini dikemas dalam suatu kegiatan pembelajaran yang meliputi: Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut dan Kunci Jawaban. Pada setiap komponen modul yang dikembangkan ini telah diintegrasikan beberapa nilai karakter bangsa, baik secara eksplisit maupun implisit yang dapat diimplementasikan selama aktivitas pembelajaran dan dalam kehidupan sehari-hari untuk mendukung pencapaian revolusi mental bangsa. Integrasi ini juga merupakan salah satu cara **perwujudan kompetensi sosial dan kepribadian guru (Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007)** dalam bentuk modul. Selain itu, disediakan latihan soal dalam bentuk pilihan ganda yang berfungsi juga sebagai model untuk guru dalam mengembangkan soal-soal UN/USBN sesuai topik di daerahnya masing-masing.

Pada bagian pendahuluan modul diinformasikan tujuan secara umum yang harus dicapai oleh guru setelah mengikuti diklat, Peta Kompetensi yang harus dikuasai guru pada KK J, Ruang Lingkup, dan Cara Penggunaan Modul. Setelah guru mempelajari modul ini diakhiri dengan Evaluasi untuk mengetahui pemahaman profesional guru terhadap materi.

B. Tujuan

Tujuan penyusunan modul ini adalah membekali peserta Pengembangan Keprofesional Berkelanjutan sebagai berikut:

1. Melalui Diskusi kelompok peserta diklat dapat menjelaskan hakikat PTK.
2. Melalui diskusi kelompok peserta diklat dapat menjelaskan langkah langkah PTK.
3. Melalui identifikasi masalah peserta diklat dapat menentukan masalah yang terjadi di kelasnya untuk dijadikan Judul Penelitian Tindakan Kelas yang akan dilakukannya
4. Melalui latihan peserta diklat dapat membuat rumusan masalah berdasarkan masalah terpilih
5. Melalui latihan peserta diklat dapat menyusun proposal Penelitian Tindakan Kelas



6. Melalui latihan peserta diklat dapat merancang instrumen Penelitian Tindakan Kelas
7. Melalui latihan peserta diklat dapat membuat laporan hasil Penelitian Tindakan Kelas

C. Peta Kompetensi

Kompetensi inti yang diharapkan setelah Anda belajar modul ini adalah dapat “Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran”. Kompetensi Guru Mata Pelajaran dan Indikator Pencapaian Kompetensi yang diharapkan tercapai melalui belajar dengan modul ini tercantum pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Guru Mata Pelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi
10.1 Melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.	1. Menjelaskan hakekat PTK 2. Menjelaskan tahap-tahap PTK 3. Menentukan masalah yang terjadi di kelasnya untuk dijadikan Judul Penelitian Tindakan Kelas yang akan dilakukan
10.2 Memanfaatkan hasil refleksi untuk perbaikan dan pengembangan pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.	4. Membuat rumusan masalah berdasarkan masalah terpilih 5. Menyusun proposal Penelitian Tindakan Kelas
10.3 Melakukan penelitian tindakan kelas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam mata pelajaran yang diampu.	6. Merancang instrument Penelitian Tindakan Kelas 7. Membuat laporan hasil Penelitian Tindakan Kelas



D. Ruang Lingkup

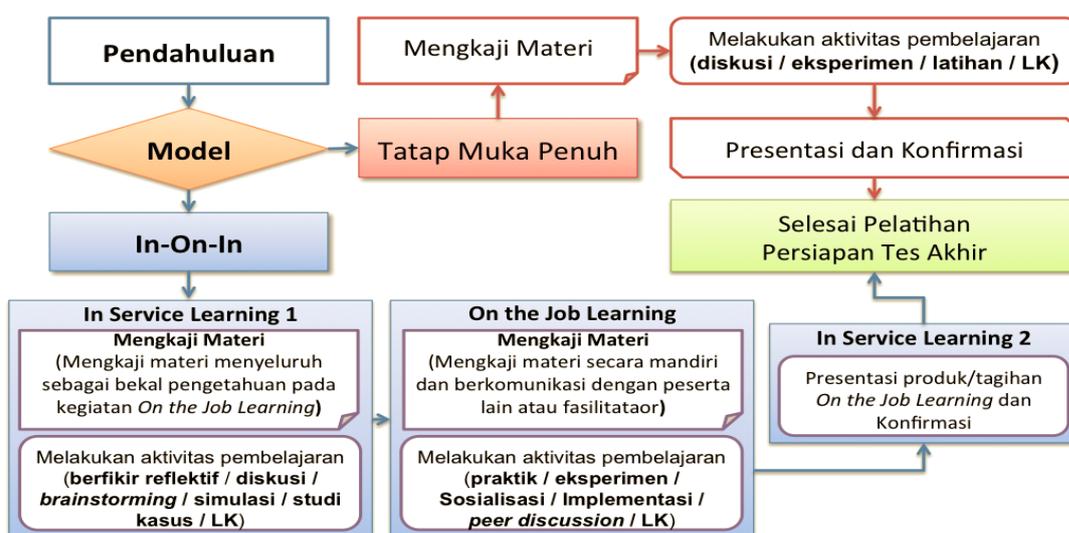
Ruang lingkup materi pada Modul ini disusun dalam empat bagian, yaitu bagian Pendahuluan, Kegiatan Pembelajaran, Evaluasi dan Penutup. Bagian pendahuluan berisi paparan tentang latar belakang modul kelompok kompetensi J, tujuan belajar, kompetensi guru yang diharapkan dicapai setelah pembelajaran, ruang lingkup dan saran penggunaan modul. Bagian kegiatan pembelajaran berisi Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut. Bagian akhir terdiri dari Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas, Evaluasi dan Penutup.

Rincian materi pada modul adalah sebagai berikut:

1. Konsep dasar PTK
2. Proposal PTK
3. Laporan PTK

E. Cara Penggunaan Modul

Cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran secara umum sesuai dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Langkah-langkah belajar secara umum adalah sebagai berikut.

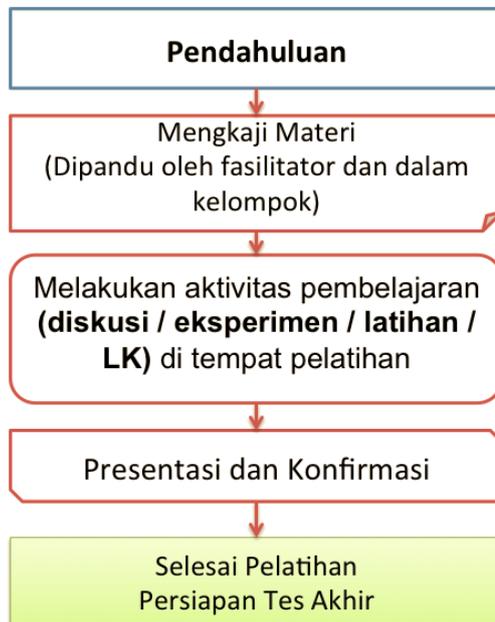


Gambar 1. Alur Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka



Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat terdapat dua alur kegiatan pelaksanaan kegiatan, yaitu diklat tatap muka penuh dan kombinasi (*In-On-In*). Deskripsi kedua jenis diklat tatap muka ini terdapat pada penjelasan berikut.

1. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka Penuh



Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang di pandu oleh fasilitator. Tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran yang dapat dilihat pada alur berikut ini.

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

Gambar 2. Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh

- latar belakang yang memuat gambaran materi
- tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- cara penggunaan modul

b. Mengkaji materi diklat

Pada kegiatan ini fasilitator memberi kesempatan kepada guru untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru dapat mempelajari materi secara individual atau kelompok.



c. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul, baik bagian **1. Diskusi Materi, 2. Praktik, 3. Penyusunan Soal UN/USBN** dan aktivitas mengisi soal **Latihan**. Pada kegiatan ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan, dan mengolah data sampai membuat kesimpulan kegiatan.

d. Presentasi dan Konfirmasi

Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi yang dibahas secara bersama-sama.

e. Persiapan Tes Akhir

Pada kegiatan ini peserta dan penyaji merefleksikan penguasaan materi setelah mengikuti seluruh kegiatan pembelajaran.

2. Deskripsi Kegiatan Diklat Tatap Muka *In-On-In*

Kegiatan diklat tatap muka kombinasi (*in-on-in*) terdiri atas tiga kegiatan, yaitu tatap muka kesatu (*in-1*), penugasan (*on the job learning*), dan tatap muka kedua (*in-2*). Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka kombinasi tergambar pada alur berikut ini.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka Kombinasi (*in-on-in*)

Pada Kegiatan *in-1* peserta mempelajari uraian materi dan mengerjakan Aktivitas Pembelajaran bagian 1. **Diskusi Materi** di tempat diklat. Pada saat *on the job learning* peserta melakukan Aktivitas Pembelajaran bagian 2. **Praktik**, bagian 3. **Menyusun Soal UN/USBN**, dan mengisi **Latihan** secara mandiri di tempat kerja masing-masing. Pada Kegiatan *in-2*, peserta melaporkan dan mendiskusikan hasil kegiatan yang dilakukan selama *on the job learning* yang difasilitasi oleh narasumber/instruktur nasional.

Modul ini dilengkapi dengan beberapa kegiatan pada Aktivitas Pembelajaran (BAB II, Bagian E) sebagai cara guru untuk mempelajari materi yang dipandu menggunakan Lembar Kegiatan (LK). Pada kegiatan diklat tatap muka kombinasi, beberapa LK dikerjakan pada *in-1* dan beberapa LK dikerjakan pada saat *on the job learning*. Hasil implementasi LK pada *on the job learning* menjadi tagihan pada kegiatan *in-2*. Berikut ini daftar pengelompokkan Lembar Kegiatan (LK) pada setiap tahap kegiatan tatap muka kombinasi.



Tabel 2. Daftar Lembar Kerja Modul Kompetensi Pedagogik J

No	Kode Lembar Kerja	Nama Lembar Kerja	Dilaksanakan Pada Tahap
1.	LK.J.01	Berlatih Mengidentifikasi Masalah dalam Pembelajaran	In 1
2.	LK.J.02	Penyusunan Proposal	On
3.	LK.J.03	Berlatih Menyusun Laporan PTK	On

KEGIATAN BELAJAR

PENELITIAN TINDAKAN KELAS

Salah satu mata diklat PKB tahun 2016 adalah Penelitian Tindakan Kelas. Tulisan ringkas ini diharapkan menjadi sumber belajar dan penguat bagi guru yang nilai raportnya belum mencapai batas Standar Kompetensi Minimal (SKM) dan untuk memenuhi KKM yang telah ditentukan dengan regulasi yang ada. Pada modul ini akan dibahas tentang konsep dasar, proposal, dan laporan PTK. Masing-masing peserta diberi kesempatan untuk mengembangkan rancangan mata diklat ini, membangun wawasan, dan melatih keterampilannya tentang apa itu PTK, bagaimana mengembangkan proposalnya, bagaimana melaksanakan penelitiannya, dan bagaimana membuat laporannya yang berbasis kepada perbaikan proses pembelajaran dan hasil belajar yang terjadi pada masing-masing kelas peserta di sekolahnya.

Penyajian materi ini akan dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti diskusi kajian materi, latihan soal-soal, pemberian tugas dan evaluasi. Diharapkan pengalaman belajar ini akan membangun wawasan dan melatih keterampilan peserta tentang Penelitian Tindakan Kelas yang berbasis pada upaya memperbaiki kelemahan pembelajaran Biologi di masing-masing kelas di sekolah. Dengan semakin pahami konsep dasar PTK, diharapkan masing-masing peserta dapat menerapkan dan mencobanya dalam proses pembelajaran di kelas. Dengan demikian guru akan terbiasa melakukan PTK sehingga perbaikan proses pembelajaran akan terjadi secara berkelanjutan.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui Diskusi kelompok peserta diklat dapat menjelaskan hakikat PTK.
2. Melalui diskusi kelompok peserta diklat dapat menjelaskan langkah langkah PTK.



3. Melalui identifikasi masalah peserta diklat dapat menentukan masalah yang terjadi di kelasnya untuk dijadikan Judul Penelitian Tindakan Kelas yang akan dilakukannya
4. Melalui latihan peserta diklat dapat membuat rumusan masalah berdasarkan masalah terpilih
5. Melalui latihan peserta diklat dapat menyusun proposal Penelitian Tindakan Kelas
6. Melalui latihan peserta diklat dapat merancang instrumen Penelitian Tindakan Kelas
7. Melalui latihan peserta diklat dapat membuat laporan hasil Penelitian Tindakan Kelas.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini, peserta pelatihan dapat

1. Menjelaskan hakikat PTK
2. Menjelaskan tahap-tahap PTK
3. Menentukan masalah yang terjadi di kelasnya untuk dijadikan Judul Penelitian Tindakan Kelas yang akan dilakukan
4. Membuat rumusan masalah berdasarkan masalah terpilih
5. Menyusun proposal Penelitian Tindakan Kelas
6. Merancang instrumen Penelitian Tindakan Kelas
7. Membuat laporan hasil Penelitian Tindakan Kelas

C. Uraian Materi

1. Hakikat Penelitian Tindakan Kelas

a. Pengertian PTK

Penelitian tindakan kelas berasal dari istilah bahasa Inggris *Classroom Action Research*, yang berarti penelitian yang dilakukan pada sebuah kelas untuk mengetahui akibat tindakan yang diterapkan pada suatu subyek penelitian di kelas tersebut. Pertama kali penelitian tindakan kelas diperkenalkan oleh Kurt Lewin pada tahun 1946, yang selanjutnya dikembangkan oleh Stephen Kemmis, Robin Mc Taggart, John Elliot, Dave Ebbutt dan lainnya.



Pada awalnya penelitian tindakan menjadi salah satu model penelitian yang dilakukan pada bidang pekerjaan tertentu dimana peneliti melakukan pekerjaannya, baik di bidang pendidikan, kesehatan maupun pengelolaan sumber daya manusia. Salah satu contoh pekerjaan utama dalam bidang pendidikan adalah mengajar di kelas, menangani bimbingan dan konseling, dan mengelola sekolah. Dengan demikian yang menjadi subyek penelitian adalah situasi di kelas, individu siswa atau di sekolah. Para guru atau kepala sekolah dapat melakukan kegiatannya tanpa harus pergi ke tempat lain seperti para peneliti konvensional pada umumnya.

Secara lebih luas penelitian tindakan diartikan sebagai penelitian yang berorientasi pada penerapan tindakan dengan tujuan peningkatan mutu atau pemecahan masalah pada sekelompok subyek yang diteliti dan mengamati tingkat keberhasilan atau akibat tindakannya, untuk kemudian diberikan tindakan lanjutan yang bersifat penyempurnaan tindakan atau penyesuaian dengan kondisi dan situasi sehingga diperoleh hasil yang lebih baik.

Dalam konteks pekerjaan guru maka penelitian tindakan yang dilakukannya disebut Penelitian Tindakan Kelas, dengan demikian Penelitian Tindakan Kelas adalah suatu kegiatan penelitian dengan mencermati sebuah kegiatan belajar yang diberikan tindakan, yang secara sengaja dimunculkan dalam sebuah kelas, yang bertujuan memecahkan masalah atau meningkatkan mutu pembelajaran di kelas tersebut. Tindakan yang secara sengaja dimunculkan tersebut diberikan oleh guru atau berdasarkan arahan guru yang kemudian dilakukan oleh siswa. Dalam hal ini arti Kelas tidak terikat pada pengertian ruang kelas, tetapi dalam pengertian yang lebih spesifik, yaitu kelas adalah sekelompok siswa yang dalam waktu yang sama, menerima pelajaran yang sama dari guru yang sama juga (Suharsimi: 2005).

a. Karakteristik PTK

Karakteristik PTK yang sekaligus dapat membedakannya dengan penelitian formal adalah sebagai berikut.

- 1) PTK merupakan prosedur penelitian di kelas yang dirancang untuk menanggulangi masalah nyata yang dialami guru berkaitan dengan siswa di kelas tersebut. Ini berarti, bahwa rancangan penelitian diterapkan



sepenuhnya di kelas itu, termasuk pengumpulan data, analisis, penafsiran, pemaknaan, perolehan temuan, dan penerapan temuan. Semuanya dilakukan di kelas dan dirasakan oleh kelas itu.

- 2) Metode PTK diterapkan secara kontekstual, dalam arti bahwa variabel-variabel yang ditelaah selalu berkaitan dengan keadaan kelas itu sendiri. Dengan demikian, temuan hanya berlaku untuk kelas itu sendiri dan tidak dapat digeneralisasi untuk kelas yang lain. Temuan PTK hendaknya selalu diterapkan segera dan ditelaah kembali efektivitasnya dalam kaitannya dengan keadaan dan suasana kelas itu.
- 3) PTK terarah pada suatu perbaikan atau peningkatan kualitas pembelajaran, dalam arti bahwa hasil atau temuan PTK itu adalah pada diri guru telah terjadi perubahan, perbaikan, atau peningkatan sikap dan perbuatannya. PTK akan lebih berhasil jika ada kerja sama antara guru-guru di sekolah, sehingga mereka dapat *sharing* permasalahan, dan apabila penelitian telah dilakukan, selalu diadakan pembahasan perencanaan tindakan yang dilakukan. Dengan demikian, PTK itu bersifat kolaborasi dan kooperatif.
- 4) PTK bersifat luwes dan mudah diadaptasi, karena itu cocok digunakan dalam rangka pembaharuan dalam kegiatan kelas. Hal ini juga memungkinkan diterapkannya suatu hasil studi dengan segera dan penelaahan kembali secara berkesinambungan.
- 5) PTK banyak mengandalkan data yang diperoleh langsung atas refleksi diri peneliti secara bertahap. Setiap tahap merupakan tindakan lanjut tahap sebelumnya.
- 6) PTK sedikitnya ada kesamaan dengan penelitian eksperimen dalam hal percobaan tindakan yang segera dilakukan dan ditelaah kembali efektivitasnya. Tetapi, PTK tidak secara ketat memperdulikan pengendalian variabel yang mungkin mempengaruhi hasil penelaahan. Oleh karena kaidah-kaidah dasar penelitian ilmiah dapat dipertahankan terutama dalam pengambilan data, perolehan informasi, upaya untuk membangun pola tindakan, rekomendasi dan lain-lain, maka PTK tetap merupakan proses ilmiah.
- 7) PTK bersifat situasional dan spesifik, yang pada umumnya dilakukan dalam bentuk studi kasus. Subyek penelitian sifatnya terbatas, tidak representatif



untuk merumuskan atau generalisasi. Penggunaan metoda statistik terbatas pada pendekatan deskriptif tanpa inferensi.

b. Prinsip PTK

Menurut Hopkins (1993: 57-61), terdapat 6 prinsip penelitian tindakan kelas. Prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut

- 1) Sebagai seorang guru yang pekerjaan utamanya adalah mengajar, seyogyanya PTK yang dilakukan tidak mengganggu komitmennya sebagai pengajar. Ada dua hal penting terkait dengan prinsip ini. Pertama, mungkin metode pembelajaran yang diterapkannya dalam PTK tidak segera dapat memperbaiki pembelajarannya, atau hasilnya tidak jauh berbeda dengan metode yang digunakan sebelumnya. Sebagai pertanggungjawaban profesional, guru hendaknya selalu secara konsisten menemukan sebabnya, mencari jalan keluar terbaik, atau menggantinya agar mampu memfasilitasi para siswa dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar secara lebih optimal. Kedua, banyaknya siklus yang diterapkan hendaknya mengutamakan pada ketercapaian kriteria keberhasilan, misalnya pembentukan pemahaman yang mendalam ketimbang sekedar menghabiskan materi dalam kurikulum, dan tidak semata-mata mengacu pada kejenuhan informasi.
- 2) Teknik pengumpulan data tidak menuntut waktu dan cara yang berlebihan. Sedapat mungkin hendaknya dapat diupayakan prosedur pengumpulan data yang dapat ditangani sendiri, sementara guru tetap aktif sebagai mana biasanya. Teknik pengumpulan data diupayakan sesederhana mungkin, asal mampu memperoleh informasi yang cukup signifikan dan dapat dipercaya secara metodologis.
- 3) Metodologi yang digunakan hendaknya dapat dipertanggung jawabkan reliabilitasnya yang memungkinkan guru dapat mengidentifikasi dan merumuskan hipotesis secara meyakinkan, mengembangkan strategi yang dapat diterapkan pada situasi kelas, serta memperoleh data yang dapat digunakan untuk membuktikan hipotesis tindakannya. Jadi, walaupun terdapat kelonggaran secara metodologis, namun PTK mestinya tetap dilaksanakan sesuai kaidah keilmuan.



- 4) Masalah yang terungkap adalah masalah yang benar-benar membuat guru risau, sehingga atas dasar tanggung jawab profesional, dia didorong oleh hatinya untuk memiliki komitmen dalam rangka menemukan jalan keluarnya melalui PTK. Komitmen tersebut adalah dorongan hati yang paling dalam untuk memperoleh perbaikan secara nyata proses dan hasil pelayanannya pada siswa dalam menjalankan tugas-tugas kesehariannya dibandingkan dengan proses dan hasil-hasil sebelumnya. Dengan demikian, mengajar adalah penelitian yang dilakukan secara berkelanjutan dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan sendiri agar mampu melakukan perbaikan praktiknya.
- 5) Pelaksanaan PTK seyogyanya mengindahkan tata krama kehidupan berorganisasi. Artinya, PTK hendaknya diketahui oleh kepala sekolah, disosialisasikan pada rekan-rekan guru, dilakukan sesuai dengan kaidah-kaidah keilmuan, dilaporkan hasilnya sesuai dengan tata krama penyusunan karya tulis ilmiah, dan tetap mengedepankan kepentingan siswa layaknya sebagai manusia.
- 6) Permasalahan yang hendak dicarikan solusinya lewat PTK, hendaknya tidak terbatas hanya pada konteks kelas atau mata pelajaran tertentu, tetapi tetap mempertimbangkan perspektif sekolah secara keseluruhan. Dalam hal ini, pelibatan lebih dari seorang pelaku akan sangat mengakomodasi kepentingan tersebut.

c. Tahapan Penelitian Tindakan Kelas

PTK memiliki empat tahap yang dirumuskan oleh Lewin (Kemmis dan Mc Taggar, 1992) yaitu *Planning* (Rencana), *Action* (Tindakan), *Observation* (Pengamatan), dan *Reflection* (Refleksi). Namun perlu diketahui bahwa tahapan pelaksanaan dan pengamatan sesungguhnya dilakukan secara bersamaan. Berikut ini adalah penjelasannya:

1) Tahap pertama :

Perencanaan tindakan

Dalam tahap ini peneliti menjelaskan tentang apa, mengapa, kapan, di mana, oleh siapa, dan bagaimana tindakan tersebut dilakukan. Penelitian tindakan yang ideal sebetulnya dilakukan secara berpasangan antara pihak



yang melakukan tindakan dan pihak yang mengamati proses jalannya tindakan (apabila dilaksanakan secara kolaboratif). Cara ini dikatakan ideal karena ada upaya untuk mengurangi unsur subjektivitas pengamat serta mutu kecermatan pengamatan yang dilakukan. Jika dilaksanakan sendiri oleh guru sebagai peneliti maka instrumen pengamatan harus disiapkan disertai lembar catatan lapangan. Perlu diingat bahwa pengamatan yang diarahkan pada diri sendiri biasanya kurang teliti dibanding dengan pengamatan yang dilakukan terhadap hal-hal yang berada di luar diri, karena adanya unsur subjektivitas yang berpengaruh, yaitu cenderung mengunggulkan dirinya. Dalam pelaksanaan pembelajaran rencana tindakan dalam rangka penelitian dituangkan dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

2) *Tahap kedua :*

Pelaksanaan Tindakan

Pelaksanaan tindakan adalah pelaksanaan PTK, yaitu implementasi atau penerapan isi rencana tindakan di kelas yang diteliti. Hal yang perlu diingat adalah bahwa dalam tahap ke- 2 ini pelaksana yaitu guru harus ingat dan berusaha mentaati apa yang sudah dirumuskan dalam rencana tindakan, tetapi harus pula berlaku wajar, tidak kaku dan tidak dibuat-buat. Dalam refleksi, keterkaitan antara pelaksanaan dengan perencanaan perlu diperhatikan.

3) *Tahap Ketiga:*

Pengamatan terhadap tindakan

Tahap ini berupa kegiatan pengamatan yang dilakukan oleh pengamat (baik oleh orang lain maupun guru sendiri). Kegiatan pengamatan tidak terpisah dengan pelaksanaan tindakan karena pengamatan dilakukan pada waktu tindakan sedang dilakukan. Jadi keduanya berlangsung dalam waktu yang sama. Sebutan tahap 2 dan 3 dimaksudkan untuk memberikan peluang kepada guru pelaksana yang berstatus juga sebagai pengamat, yang mana ketika guru tersebut sedang melakukan tindakan tentu tidak sempat menganalisis peristiwanya ketika sedang terjadi. Oleh karena itu guru pelaksana yang berstatus sebagai pengamat harus melakukan "pengamatan balik" terhadap apa yang terjadi ketika tindakan berlangsung.



Sambil melakukan pengamatan balik ini guru pelaksana mencatat sedikit demi sedikit apa yang terjadi.

4) *Tahap ke empat :*

Refleksi terhadap tindakan

Berdasarkan hasil analisis pengamatan pembelajaran, selanjutnya guru melakukan refleksi, yaitu guru mencoba merenungkan atau mengingat dan menghubungkan-hubungkan kejadian dalam interaksi kelas, mengapa itu terjadi, dan bagaimana hasilnya. Hasil refleksi akan membuat guru menyadari tingkat keberhasilan dan kegagalan yang dicapainya dalam tindakan perbaikan. Hasil refleksi ini merupakan masukan bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan tindakan perbaikan berikutnya. Refleksi pertama dapat dilakukan oleh guru bersama siswa dengan tujuan untuk mengkaji dan menganalisis pelaksanaan tindakan pada siklus pertama dengan jalan mengidentifikasi baik kemajuan-kemajuan yang telah diperoleh maupun kekurangan-kekurangan atau hambatan-hambatan yang masih dihadapi. Kemudian, setelah mendapat persetujuan dari kedua belah pihak hasil refleksi tersebut digunakan untuk memperbaiki rencana tindakan pada siklus kedua atau siklus berikutnya

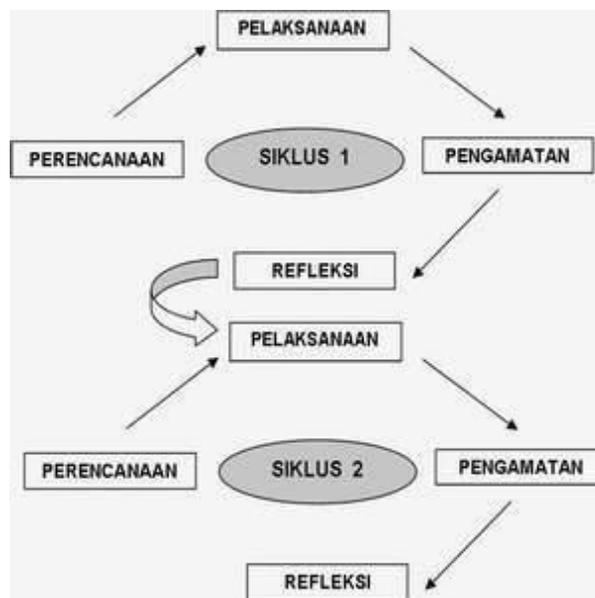
Refleksi yang dilakukan pada akhir siklus pertama bertujuan untuk mengidentifikasi kemajuan-kemajuan yang telah diperoleh maupun kekurangan-kekurangan atau hambatan-hambatan yang masih dihadapi. Hasil refleksi selanjutnya digunakan untuk memperbaiki rencana tindakan pada siklus kedua atau berikutnya.

Tindakan kedua berupa implementasi serangkaian kegiatan pembelajaran yang telah direvisi untuk mengatasi masalah pada siklus pertama yang belum tuntas. Selama proses belajar pada siklus kedua, juga akan dilakukan observasi menyangkut aktivitas siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Refleksi kedua juga dilakukan oleh guru bersama siswa bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis pelaksanaan tindakan pada siklus kedua dengan jalan mengidentifikasi baik kemajuan-kemajuan yang telah diperoleh maupun kekurangan-kekurangan atau hambatan-hambatan yang masih dihadapi. Berdasarkan hasil refleksi tersebut dapat disimpulkan berhasil tidaknya keseluruhan tindakan implementasi pembelajaran di dalam kelas terhadap peningkatan hasil belajar siswa.



Jika pada siklus kedua tujuan PTK sudah dapat tercapai, maka tidak perlu dilanjutkan siklus berikutnya. Tetapi jika tujuan belum tercapai, maka perlu dilanjutkan siklus berikutnya. Setelah mendapat persetujuan dari kedua belah pihak hasil refleksi siklus kedua digunakan untuk memperbaiki rencana tindakan pada siklus ketiga. guru dapat membuat jurnal atau catatan seluruh kegiatan PTK yang telah dilakukannya. Catatan tersebut dapat digunakan untuk menyusun suatu karya ilmiah yang dapat disebarluaskan menjadi suatu inovasi, dan dapat dimanfaatkan oleh guru-guru lainnya dalam melaksanakan PTK.

Untuk memperjelas fase-fase dalam PTK, siklus spiral-nya, dan bagaimana pelaksanaannya, Stephen Kemmis menggambarkannya dalam siklus sebagaimana tampak pada **gambar 1.1**



Gambar 1.1. Penelitian Tindakan Model Kemmis dan Mc Taggart

d. Tujuan PTK

Sebagaimana diisyaratkan di atas, PTK antara lain bertujuan untuk memperbaiki dan/atau meningkatkan praktik pembelajaran secara berkesinambungan yang pada dasarnya "melekat" penunaian misi profesional pendidikan yang diemban oleh guru. Dengan kata lain, tujuan PTK adalah untuk perbaikan dan peningkatan layanan profesional guru. Di samping itu, sebagai tujuan penyerta PTK adalah untuk meningkatkan budaya meneliti bagi guru guna memperbaiki



kinerja di kelasnya sendiri. Suhardjono (2007:61) menyebutkan secara rinci tujuan penelitian tindakan kelas antara lain :

- 1) Meningkatkan mutu isi, masukan, proses, serta hasil pendidikan dan pembelajaran di sekolah.
- 2) Membantu guru dan tenaga kependidikan lainnya mengatasi masalah pembelajaran dan pendidikan di dalam dan di luar kelas.
- 3) Meningkatkan sikap profesional pendidik dan tenaga kependidikan.
- 4) Menumbuhkembangkan budaya akademik di lingkungan sekolah sehingga tercipta sikap proaktif di dalam melakukan perbaikan mutu pendidikan dan pembelajaran secara berkelanjutan.

Berdasarkan asumsi diatas, jika perbaikan dan peningkatan layanan profesional guru dalam konteks pembelajaran dapat terwujud karena dilaksanakan PTK, ada tujuan penyerta yang juga dapat dicapai sekaligus dalam penelitian itu. Tujuan penyerta itu adalah tertumbuhkannya budaya meneliti dikalangan guru.

F. Manfaat PTK

Manfaat PTK bagi guru yang melaksanakannya adalah:

- 1) PTK menawarkan suatu cara baru untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan atau profesionalisme guru dalam kegiatan pembelajaran kelas. Hasil PTK dapat secara langsung dimanfaatkan untuk kepentingan kualitas kegiatan belajar mengajar di dalam kelas dan dapat meningkatkan wawasan pemahaman guru tentang pembelajaran.
- 2) Melalui PTK guru dapat melakukan penelitian tentang masalah-masalah aktual yang mereka hadapi untuk mata pelajaran yang diampunya. Guru langsung dapat melakukan tindakan-tindakan untuk memperbaiki atau meningkatkan praktek-praktek pembelajaran yang kurang berhasil agar menjadi lebih baik dan efektif.
- 3) Saat seorang guru melakukan PTK, guru tersebut tidak meninggalkan tugasnya, artinya guru masih tetap melakukan kegiatan mengajar seperti biasa, dan pada saat yang bersamaan secara terintegrasi guru melaksanakan penelitian. Oleh karena itu PTK sama sekali tidak mengganggu kelancaran kegiatan pembelajaran di dalam kelas (Kasihani, 1999).



- 4) Karena permasalahan-permasalahan yang diteliti di dalam PTK adalah permasalahan-permasalahan yang dirasakan dan dialami guru sendiri, maka PTK dapat menjadi jembatan kesenjangan antara teori dan praktek. Karena setelah PTK guru akan memperoleh umpan balik yang sistematis mengenai kesesuaian antara teori pembelajaran dengan praktek yang mereka lakukan. Guru akan mengetahui teori yang tidak sesuai (tidak tepat) dengan praktek yang mereka lakukan. Selanjutnya guru dapat memilih teori yang cocok dan dapat diterapkan di kelasnya.
- 5) PTK dapat pula dilaksanakan oleh guru secara kolaborasi bersama-sama dengan pihak lain yang terkait. Misal kolaborasi guru mata pelajaran sejenis, kepala sekolah, dan tenaga kependidikan yang lain untuk secara bersama-sama mengkaji permasalahan yang ada, untuk kemudian merencanakan tindakan-tindakan agar permasalahan-permasalahan yang ada dapat segera dicarikan jalan keluarnya.

g. Mengidentifikasi dan Menetapkan Masalah

Selama mengajar kemungkinan guru menemukan berbagai masalah, baik masalah yang bersifat pengelolaan kelas, maupun yang bersifat instruksional. Meskipun banyak masalah, ada kalanya guru tidak sadar kalau dia mempunyai masalah. Atau masalah yang dirasakan guru kemungkinan masih kabur sehingga guru perlu merenung atau melakukan refleksi agar masalah tersebut menjadi semakin jelas. Oleh karena itu, kepala sekolah, atau teman sejawat perlu mendorong guru menemukan masalah atau dapat juga guru memulai dengan suatu gagasan untuk melakukan perbaikan kemudian mencoba memfokuskan gagasan tersebut.

Guru tidak mungkin memecahkan semua masalah yang teridentifikasi itu secara sekaligus, dalam suatu PTK. Masalah-masalah itu berbeda satu sama lain dalam hal kepentingan atau nilai strategisnya. Masalah yang satu boleh jadi merupakan penyebab dari masalah yang lain sehingga pemecahan terhadap yang satu akan berdampak pada yang lain; dua-duanya akan terpecahkan sekaligus.

Untuk dapat memilih masalah secara tepat guru perlu menyusun masalah-masalah itu berdasarkan kriteria sebagai berikut: tingkat kepentingan, nilai strategis, dan nilai prerekuisit. Akhirnya seorang guru dapat memilih salah satu dari



masalah-masalah tersebut, misalnya “Siswa tidak pernah mengajukan pertanyaan.”

Masalah pembelajaran dapat digolongkan dalam tiga kategori, yaitu (a) pengorganisasian materi pelajaran, (b) penyampaian materi pelajaran, dan (c) pengelolaan kelas. Jika Anda sebagai guru berfikir bahwa pembahasan suatu topik dari segi biologi dan matematika secara bersama-sama akan lebih bermakna bagi siswa daripada pembahasan secara sendiri-sendiri, Anda sedang berhadapan dengan masalah pengorganisasian materi. Jika Anda suka dengan masalah metode dan media, sebenarnya Anda sedang berhadapan dengan masalah penyampaian materi. Apabila Anda menginginkan kerja kelompok antar siswa berjalan dengan lebih efektif, Anda berhadapan dengan masalah pengelolaan kelas.

Jangan terikat pada satu kategori saja; kategori lain mungkin mempunyai masalah yang lebih penting untuk dimunculkan. Untuk melakukan hal ini, guru dapat merenungkan kembali apa yang telah dilakukan. Jika guru rajin membuat catatan-catatan kecil pada akhir setiap pembelajaran yang dikelolanya, maka ia akan dengan mudah menemukan masalah yang dicarinya. Agar mampu merasakan dan mengungkapkan adanya masalah, maka seorang guru dituntut jujur pada diri sendiri dan melihat pembelajaran yang dikelolanya sebagai bagian penting dari dunianya.

Secara umum karakteristik suatu masalah yang layak diangkat untuk PTK adalah sebagai berikut.

- 1) Masalah itu menunjukkan suatu kesenjangan antara teori dan fakta empirik yang dirasakan dalam proses pembelajaran.
- 2) Masalah tersebut memungkinkan untuk dicari dan diidentifikasi faktor-faktor penyebabnya. Faktor-faktor tersebut menjadi dasar atau landasan untuk menentukan alternatif solusi.
- 3) Masalah tersebut sangat merisaukan dan mendesak untuk segera diatasi.
- 4) Adanya kemungkinan untuk dicarikan alternatif solusi bagi masalah tersebut melalui tindakan nyata yang dapat dilakukan guru/peneliti.



Dianjurkan agar masalah yang dipilih untuk diangkat sebagai masalah PTK adalah yang memiliki nilai yang bukan sesaat, tetapi memiliki nilai strategis bagi keberhasilan pembelajaran lebih lanjut dan memungkinkan diperolehnya model tindakan efektif yang dapat dipergunakan untuk memecahkan masalah serumpun. Pertanyaan yang dapat diajukan untuk menguji kelayakan masalah yang dipilih antara lain seperti di bawah ini.

- 1) Apakah masalah yang dirasakan secara jelas teridentifikasi dan terformulasikan dengan benar?
- 2) Apakah ada masalah lain yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan?
- 3) Adakah hasil penelitian pendukung dari masalah yang akan dipecahkan
- 4) Apakah ada bukti empirik yang memperlihatkan nilai guna untuk perbaikan praktik pembelajaran jika masalah tersebut dipecahkan?

Setelah mengetahui permasalahan, selanjutnya melakukan analisis dan merumuskan masalah agar dapat dilakukan tindakan. Analisis masalah ialah kajian terhadap permasalahan untuk mengetahui proses tindak lanjut perbaikan atau pemecahan yang dibutuhkan. Analisis masalah dipergunakan untuk merancang tindakan baik dalam bentuk spesifikasi tindakan, keterlibatan peneliti, waktu dalam satu siklus, indikator keberhasilan, peningkatan sebagai dampak tindakan, dan hal-hal yang terkait lainnya dengan pemecahan yang diajukan.

Pada tahap selanjutnya, masalah-masalah yang telah diidentifikasi dan ditetapkan dirumuskan secara jelas, spesifik, dan operasional. Perumusan masalah yang jelas memungkinkan peluang untuk pemilihan tindakan yang tepat. Contoh rumusan masalah yang mengandung tindakan alternatif yang ditempuh antara lain sebagai berikut.

- 1) Apakah pendekatan pembelajaran saintifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran Biologi?
- 2) Apakah pembelajaran yang berorientasi proses dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?
- 3) Apakah penyampaian materi dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran?



- 4) Apakah penggunaan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi “Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup?”

Dalam PTK, semua masalah harus berada dalam kendali guru dan bukan orang lain. Guru harus dapat mengendalikan semua masalah yang ada di kelasnya. Jika Anda sebagai guru yakin bahwa ketiadaan buku yang menyebabkan siswa sukar membaca kembali materi pelajaran dan mengerjakan PR di rumah, Anda tidak perlu melakukan PTK untuk meningkatkan kebiasaan belajar siswa di rumah. Dengan dibelikan buku masalah itu akan terpecahkan, dan itu di luar kemampuan Anda. Dengan perkataan lain yakinkan bahwa masalah yang akan Anda pecahkan cukup layak berada di dalam wilayah pembelajaran, yang Anda kuasai.

2. Implementasi PTK Dalam Pembelajaran Di Sekolah

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) memiliki potensi yang sangat besar untuk meningkatkan pembelajaran apabila diimplementasikan dengan baik dan benar. Diimplementasikan dengan baik di sini berarti pihak yang terlibat (guru) mencoba dengan sadar mengembangkan kemampuan dalam mendeteksi dan memecahkan masalah-masalah pendidikan dan pembelajaran melalui tindakan bermakna yang diperhitungkan dapat memecahkan masalah atau memperbaiki situasi dan kemudian secara cermat mengamati pelaksanaannya untuk mengukur tingkat keberhasilannya. Diimplementasikan dengan benar berarti sesuai dengan kaidah-kaidah penelitian tindakan.

Langkah-langkah implementasi penelitian tindakan kelas untuk peningkatan kualitas pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan diagnosis dan penetapan masalah yang ingin diselesaikan,
- b. Menetapkan bentuk dan skenario tindakan,
- c. Pengembangan instrumen untuk mengukur keberhasilan tindakan,
- d. Pelaksanaan Tindakan
- e. Prosedur analisis dan interpretasi data penelitian.
- f. Penyusunan Laporan



3. PROPOSAL PENELITIAN TINDAKAN KELAS

Penyusunan proposal atau usulan penelitian merupakan langkah awal yang harus dilakukan peneliti sebelum memulai kegiatan penelitian tindakan kelas. Proposal penelitian tindakan kelas dapat membantu memberi arah pada peneliti agar mampu menekan kesalahan yang mungkin terjadi selama penelitian berlangsung. Proposal penelitian tindakan kelas harus dibuat sistematis dan logis sehingga dapat dijadikan pedoman yang mudah diikuti. Proposal penelitian tindakan kelas adalah gambaran terperinci tentang proses yang akan dilakukan guru untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran. Proposal penelitian atau sering disebut juga sebagai usulan penelitian adalah suatu pernyataan tertulis mengenai rencana atau rancangan kegiatan penelitian secara keseluruhan. Proposal penelitian tindakan kelas berkaitan dengan pernyataan atas nilai pentingnya penelitian.

Untuk membuat proposal PTK bisa jadi merupakan langkah yang paling sulit namun menyenangkan di dalam tahapan proses penelitian. Jabarkan rencana kegiatan secara terorganisir dengan berpijak pada gagasan masalah. Jadi, intisari dari proposal penelitian berisi gagasan masalah yang akan diselesaikan, rencana pemecahan masalah, dan alasan tentang pentingnya masalah itu untuk diselesaikan. Alur berpikir dalam menyusun proposal harus logis dan sistematis yang terlihat dari keterkaitan antara komponen-komponen proposal yang satu dengan lainnya. Tujuan penyusunan proposal agar rangkaian rencana tindakan dapat terarah, sistematis dan mencapai tujuan. Dengan demikian, proposal PTK akan menjadi acuan guru dalam menyelesaikan permasalahan di kelasnya.

Proposal PTK pada dasarnya terdiri atas empat bagian utama, yaitu Judul, Pendahuluan, Kajian Pustaka, dan Metode Penelitian, seperti tampak pada sistematika proposal PTK berikut



Sistematika Proposal PTK:

JUDUL PTK

BAB I PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang Masalah
- B. Rumusan Masalah
- C. Cara Pemecahan Masalah
- D. Tujuan Penelitian
- D. Manfaat Penelitian

BAB II KAJIAN PUSTAKA

- A. Landasan Teori
- B. Penelitian yang Relevan (bila ada)
- C. Kerangka Berpikir

BAB III METODE PENELITIAN

- A. Subjek, Lokasi, dan Waktu Penelitian
- B. Prosedur Penelitian
- C. Teknik Pengumpulan Data
- D. Teknik Analisis Data
- E. Indikator Keberhasilan
- F. Jadwal Pelaksanaan PTK

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN PROPOSAL

Instrumen PTK (RPP, LKS, Tes untuk setiap siklus, Lembar Observasi, Quesioner, Angket)

4. LAPORAN PTK

Penelitian tindakan kelas adalah alat yang digunakan untuk membantu guru dan pendidik lainnya dalam mengungkap strategi untuk meningkatkan proses belajar mengajar (Sagor, 2004). Penelitian ini merupakan kegiatan yang layak dan realistis bagi semua pendidik. Dalam penelitian tindakan kelas, guru merancang sebuah studi tentang permasalahan yang terjadi di kelas atau sekolah mereka yang menarik dan ingin mereka cari solusinya. Banyak sekali yang berpendapat



bahwa penelitian tindakan dianggap sebagai kesempatan pengembangan profesional, karena sering guru menguji strategi pembelajaran baru, menilai program kurikulum baru, atau mengevaluasi metode pembelajaran yang ada. Dalam banyak studi penelitian, telah ditemukan bahwa berpartisipasi dalam penelitian tindakan kelas menjadi dorongan untuk perubahan positif. Hal ini ditunjangkan oleh adanya peningkatan kemampuan guru, refleksi diri, dan belajar secara menyeluruh yang meningkatkan proses pembelajaran (Ferrance, 2000; Johnson & Button, 2000; Ross, Rolheiser, & Hogaboam-Gray, 1999; Sax & Fisher, 2001 dalam O'Connor, et.all., 2013). Bentuk-bentuk perubahan tadi dapat mempengaruhi kualitas guru.

Penelitian tindakan adalah suatu bentuk penelitian yang otentik dan bermakna untuk guru-peneliti karena dilakukan oleh guru di ruang kelasnya sendiri (O'Connor, et.all.,2013). Keliru kalau ada yang mengatakan Penelitian tindakan kelas lebih mudah dari jenis penelitian lainnya. Sebenarnya PTK memiliki banyak persyaratan, kompleks, dan menantang karena peneliti diasumsikan tidak hanya bertanggung jawab untuk melakukan penelitian tetapi juga untuk melakukan perubahan (Anonim, 2013). Untuk melakukan perubahan tidaklah mudah, karena memerlukan waktu, kesabaran, dan perencanaan yang baik, komunikasi, serta keterampilan implementasi. Jadi, dalam membangun landasan untuk melakukan penelitian tindakan kelas harus direncanakan dengan matang. Visibilitas dan dampak dari upaya awal mungkin kecil, tetapi dianjurkan untuk mempertimbangkannya dengan hati-hati walaupun manfaatnya relatif sederhana dibandingkan rencana penelitian dan prosedur analisis data yang lebih rumit.

Dalam melakukan penelitian tindakan, dianjurkan menggunakan hukum parsimoni, seperti dalam interpretasi hasilnya. Parsimoni adalah kemampuan melakukan penyederhanaan untuk hal-hal yang dianggap rumit. Atau mampu membentuk pola-pola yang berlaku secara umum secara sederhana. Awal yang sederhana dapat berfungsi untuk membangun langkah-demi-langkah tradisi penelitian tindakan untuk menangani masalah-masalah nyata yang terjadi di kelas Anda. Dengan memilih dan mengejar pertanyaan yang fokus pada masalah penting dan harus segera dicarikan solusinya di kelas dan sekolah, penelitian tindakan kelas menjadi sangat bermanfaat bagi guru.



Laporan hasil penelitian tindakan kelas, berisi laporan hasil penelitian yang dilakukan guru pada bidang pendidikan yang telah dilaksanakan guru di sekolahnya dan berupa Tindakan Kelas. Laporan hasil penelitian tindakan kelas umumnya dipublikasikan dalam bentuk: Laporan hasil penelitian yang diseminarkan di sekolahnya dan disimpan di perpustakaan. Menurut buku 5 PKB, besar angka kredit PTK adalah 4. Adapun sistematika penulisan PTK menurut buku 5 PKB adalah sebagai berikut.

Bagian Awal yang terdiri dari: halaman judul; lembaran persetujuan; kata pengantar; daftar isi, daftar label, daftar gambar dan lampiran, serta abstrak atau ringkasan.

Bagian Isi umumnya terdiri dari beberapa bab yakni:

- a. Bab Pendahuluan yang menjelaskan tentang Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah Tujuan dan Kemanfaatan Hasil Penelitian;
- b. Bab Kajian Teori/ Tinjauan Pustaka;
- c. Bab Metode Penelitian;
- d. Bab Hasil-hasil dan Diskusi Hasil Penelitian; serta
- e. Bab Simpulan dan Saran

Bagian Penunjang sajian daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang selengkap-lengkapnyanya (seperti instrumen yang digunakan, contoh hasil kerja siswa, contoh isian instrumen, foto-foto kegiatan, surat ijin penelitian, rencana pembelajaran (RPP), dan dokumen pelaksanaan penelitian lain yang menunjang keaslian penelitian tersebut).

Berikut ini akan diuraikan masing-masing komponen yang harus ada dalam laporan penelitian tindakan kelas.

a. **Bagian Awal**

Nomor halaman pada bagian awal dinyatakan dengan angka romawi kecil (i, ii, iii,).

1) **Halaman Sampul**

Warna halaman sampul laporan penelitian tindakan Kelas disesuaikan dengan kebijakan sekolah atau Dinas Pendidikan masing-masing, bahan sampul dari kertas lunak/tipis (soft cover). Dalam halaman sampul berisi:

- a) Logo Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



- b) Judul Penelitian, diketik menggunakan huruf kapital. Apabila lebih dari satu baris diketik dengan spasi tunggal.
- c) Jenis Karya Tulis, ditulis laporan penelitian tindakan kelas
- d) Nama dan Identitas Penulis, nama peneliti ditulis lengkap menggunakan huruf kapital untuk setiap awal kata.
- e) Nama Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota, nama sekolah, dan tahun, seluruhnya diketik menggunakan huruf kapital. Semua yang terdapat pada halaman sampul dalam ditempatkan secara simetris.

2) Halaman Judul

Format dan teknik penulisan halaman judul sama dengan halaman sampul, namun ada beberapa laporan penelitian yang perlu ditambahkan peruntukan yang diletakkan di antara judul dan nama penulis. Dalam penulisan judul PTK hendaknya dihindari penggunaan kata-kata berikut:

Hubungan, penggunaan kata ini pada judul menunjukkan penelitian yang dilakukan bukanlah PTK tetapi Penelitian Korelasional.

Pengaruh, dengan menggunakan kata ini pada judul akan menunjukkan penelitian yang dilakukan adalah Penelitian Eksperimental bukan PTK .

Bagaimana, kata ini digunakan untuk penelitian jenis deskriptif bukan pada PTK.

Berikut contoh judul penelitian tindakan kelas PTK

Contoh Judul PTK :

- Peningkatan pemahaman konsep Transport melalui Membran dan Keberanian mengajukan pertanyaan pada siswa kelas XI IPA 7 SMA SEDC Bandung tahun ajaran 2016/2017 melalui penerapan Pendekatan Saintifik
- Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* pada pembelajaran konsep Penyimpangan Semu Hukum Mendel untuk meningkatkan aktivitas belajar dan pemahaman konsep siswa kelas XII IPA 2 SMA SEDC Bandung Tahun Pelajaran 2016/2017
- Implementasi Model Pembelajaran *Discovery* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan di Kelas XII IPA 1 SMA Negeri SEDC Tahun Pelajaran 2016/2017



- Peningkatan Aktivitas Belajar dan Pemahaman konsep Pencemaran Lingkungan Melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Siswa Kelas X IPA 3 SMA SEDC Bandung Tahun Pelajaran 2016/2017

3) Lembar Persetujuan/Pengesahan

Halaman persetujuan atau pengesahan berisi pernyataan bahwa laporan penelitian tindakan kelas yang dibuat telah disetujui oleh pihak yang berwenang, dalam hal ini Kepala Sekolah atau Pengawas di sekolah yang bersangkutan. Pengetikan dimulai dari margin atas, berisi informasi tentang judul penelitian, nama peneliti, NIP, nama bidang dan tanda tangan pembimbing (jika ada) serta Kepala Sekolah atau Pengawas.

4) Abstrak dan Ringkasan

Abstrak dalam karya tulis berbahasa Indonesia ditulis dalam bahasa Inggris, sebaliknya dalam karya tulis yang berbahasa Inggris abstraknya ditulis dalam bahasa Indonesia. Abstrak memuat tentang masalah, tujuan, hipotesis (bila ada), metode penelitian termasuk teknik dan data yang digunakan, dan temuan utama. Penyajian abstrak dapat dilakukan secara kualitatif atau informatif. Abstrak tidak boleh memuat informasi atau kesimpulan yang tidak ada dalam laporan penelitian yang disajikan, singkatan yang tidak dijelaskan, dan menyebut merek dagang. Abstrak ditulis dengan jarak satu spasi dan hanya satu paragraf, rata kiri dan kanan, jumlah kata maksimal 300 kata.

Judul dalam abstrak seluruhnya diketik menggunakan huruf kapital dan berjarak dua spasi di bawah kata abstrak dengan posisi di tengah-tengah kertas. Kata oleh diketik menggunakan huruf kecil kecuali huruf awal menggunakan huruf kapital dan berjarak tiga spasi di bawah judul dengan posisi di tengah kertas. Nama peneliti diketik menggunakan huruf kecil kecuali huruf awal setiap kata menggunakan huruf kapital dan berjarak dua spasi di bawah kata oleh dengan posisi di tengah kertas. Isi abstrak berjarak empat spasi di bawah nama peneliti dan diketik rata kiri dan kanan. Jarak antar baris diketik menggunakan spasi tunggal. Di bagian



bawah abstrak dituliskan kata-kata kunci dalam laporan penelitian tersebut.

5) Kata Pengantar

Kata pengantar merupakan pernyataan yang berkaitan dengan substansi penulisan laporan penelitian yang dibuat oleh penulis. Pada umumnya didahului oleh puji syukur kepada Tuhan YME, kemudian ucapan terima kasih kepada pihak (secara institusional maupun perorangan) yang membantu pelaksanaan penelitian. Ungkapan disampaikan secara formal, lugas, wajar, dan tidak menggunakan bahasa yang berlebihan. Kata Pengantar selain ucapan terima kasih, berisi gambaran umum tugas dan pelaksanaannya, pegangan kerja peneliti, tempat dan waktu penelitian, dan hasil yang dicapai. Seluruhnya diketik menggunakan spasi ganda. Isi kata pengantar berjarak empat spasi di bawah judul penelitian tindakan kelas dan dimulai dari margin kiri. Sebaiknya tidak melebihi satu halaman. Kata “kata pengantar” diketik seluruhnya dengan huruf kapital dan ditempatkan secara simetris.

6) Daftar Isi

Daftar isi memuat semua judul bab, subbab, dan sub-subbab yang tercantum dalam laporan penelitian lengkap dengan masing-masing halamannya. Daftar isi dimaksudkan untuk mempermudah mencari dan merunut isi laporan penelitian yang bersangkutan. Susunan daftar isi harus sesuai dengan sistematika laporan penelitian. Pengetikan judul “daftar isi” dengan huruf kapital dimulai dari margin atas secara simetris. Judul-judul yang dijadikan sebagai daftar isi diketik mulai dari batas margin kiri dengan jarak empat spasi di bawah judul DAFTAR ISI, nomor halaman dalam daftar isi diketik rata kanan. Halaman daftar isi diberi nomor halaman menggunakan angka Romawi kecil dengan urutan melanjutkan nomor halaman sebelumnya. Pada masing-masing penulisan judul yang masih terdapat jarak dengan nomor halaman ditambahkan tanda titik-titik lurus dengan nomor halaman untuk memudahkan



pencarian halaman. Jika halaman daftar isi melebihi satu halaman, dapat dilanjutkan pada halaman berikutnya.

7) Daftar Tabel dan Gambar

Untuk daftar tabel dan daftar gambar, format dan teknik penulisannya sama dengan daftar isi. Setiap daftar tabel dan daftar gambar disajikan pada halaman yang berbeda. Jika jumlah tabel dan gambar dalam naskah tidak lebih dari dua, tidak perlu dibuat daftarnya.

8) Daftar Lampiran

Daftar lampiran berisi lampiran yang diperlukan untuk memperjelas dan memperkuat laporan hasil penelitian yang dilakukan, memuat susunan lampiran secara berurutan dan formatnya sama dengan format daftar tabel dan daftar gambar. Dalam laporan penelitian tindakan kelas, lampiran yang diperlukan diantaranya adalah hasil kerja siswa, contoh isian instrumen, foto-foto kegiatan, surat ijin penelitian, rencana pembelajaran (RPP), dan dokumen pelaksanaan penelitian lain yang menunjang keaslian penelitian tersebut.

b. Bagian Isi

Bagian isi laporan penelitian disebut juga bagian utama karena memuat materi inti. Titik berat bobot keilmuan suatu laporan penelitian ditentukan oleh bagian utama. Bagian utama laporan penelitian mencakup tiga aspek yaitu aspek ontologis, aspek epistemologis, dan aspek aksiologis. Terdiri atas: pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian termasuk bahan dan alat atau bahan dan cara, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran.

1) Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari laporan penelitian, memuat tentang: latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian yang masing-masing dituangkan dalam subbab tersendiri. Dalam pendahuluan juga memaparkan aspek ontologis (dalam



butir latar belakang dan perumusan masalah) dan aspek aksiologis (dalam butir tujuan dan manfaat). Jika diperlukan dalam pendahuluan juga disampaikan tentang definisi operasional dari istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian.

- a) **Latar Belakang**, memuat informasi tentang data dan fakta yang relevan dengan masalah yang akan dibahas dalam laporan penelitian (*what and why*). Latar belakang sebagai titik tolak merumuskan masalah penelitian, alasan mengapa masalah tersebut dipandang menarik dan penting untuk diteliti. Di samping itu, dikemukakan pula alasan dan bukti bahwa masalah itu merupakan gagasan asli, yang merupakan penciptaan atau cara analisis baru yang berbeda dengan penelitian atau laporan yang telah ada. Temuan penelitian terdahulu dari berbagai sumber informasi dan beberapa asumsi dapat dijadikan latar belakang.

Contoh:

Perhatikan PTK yang berjudul “Peningkatan Keberanian Siswa kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung untuk Mengajukan Pertanyaan dan Mengemukakan Gagasan pada konsep Limbah dan Daur Ulang Limbah melalui Model Latihan Inkuiri”. Fokus masalah pada penelitian ini adalah keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan“, maka untuk latar belakang kita dapat memulai dari paparan tentang idealisme pendidikan IPA secara umum atau dari idealisme proses pembelajaran secara umum serta pentingnya memberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan serta mengemukakan gagasan. Kemudian menuju pada gagasan yang agak spesifik misalnya kondisi pembelajaran biologi yang ideal dan harapan agar siswa berpartisipasi aktif. Setelah pemaparan tentang kondisi ideal dilanjutkan dengan pemaparan kondisi nyata yang terjadi dalam pembelajaran biologi di kelas. Selanjutnya dituliskan bahwa berdasarkan kondisi tersebut, maka akan diterapkan Model Latihan Inkuiri pada Pembelajaran Biologi di kelas. Tuliskan alasan mengapa dipilih Model Latihan Inkuiri. Gunakan bukti-bukti penelitian atau sedikit



paparan teori yang mendukung bahwa Model Latihan Inkuiri diyakini dapat mengatasi masalah ketidak beranian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan dalam pembelajaran. Pada akhir sub bab latar belakang dapat dituliskan maksud melakukan penelitian tentang peningkatan keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan dengan menggunakan Model Latihan Inkuiri.

- b) **Perumusan Masalah**, merupakan proses menuju kristalisasi dari berbagai hal yang terdapat dalam latar belakang. Memuat proses penyederhanaan masalah di dunia nyata yang sangat rumit dan kompleks menjadi masalah yang dapat diteliti. Masalah muncul karena tidak ada kesesuaian (ada kesenjangan) antara harapan, teori, dan atau kaidah dengan kenyataan. Agar pemecahan masalah dapat tuntas dan tidak salah arah, ruang lingkup masalah harus dibatasi dan dirumuskan dengan jelas. Dalam perumusan masalah harus dituangkan bagaimana cara mengatasi dan menyelesaikan (*how*). Perumusan masalah tidak selalu berupa kalimat tanya, tetapi perumusan masalah yang dinyatakan dalam kalimat tanya akan lebih jelas daripada dinyatakan dalam kalimat berita. Perumusan masalah dapat dirangkum dalam satu permasalahan pokok dan dapat pula dirinci menjadi lebih dari satu permasalahan.

Contoh:

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : “Apakah keberanian siswa kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan akan meningkat melalui penerapan Model Latihan Inkuiri?”.

- c) **Tujuan Penelitian**, berkaitan erat dengan permasalahan dan merupakan arahan jawaban dari hipotesis. Tujuan penelitian harus dirumuskan secara spesifik, mengemukakan hasil-hasil yang hendak dicapai dan tidak boleh menyimpang dari permasalahan yang



dikemukakan. Apabila masalah penelitian dinyatakan dalam bentuk pertanyaan, maka jumlah pertanyaan tidak harus sama dengan jumlah tujuan penelitian.

Contoh:

“Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keberanian siswa kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan”

- d) **Manfaat Penelitian**, memaparkan kegunaan hasil penelitian yang dicapai, baik untuk kepentingan ilmu, siswa, guru, sekolah, maupun pemerintah.

Contoh:

Penelitian tindakan kelas ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa, guru, maupun bagi sekolah.

- Bagi siswa :
- a. Memiliki keberanian untuk bertanya dan mengajukan gagasan
 - b. Meningkatkan penguasaan konsep Limbah dan Daur Ulang Limbah
 - c. Mengembangkan kemampuan berargumentasi

Bagi guru: Memperoleh alternatif baru yang dapat diterapkan untuk menumbuhkan keberanian siswa untuk bertanya dan mengajukan gagasan dalam memahami sebuah konsep.

Bagi sekolah: Memiliki siswa-siswa dan guru yang dapat mengemukakan gagasan dan dapat bekerja sama dengan baik.

e) **Definisi Operasional**

Pada Definisi Operasional, penulis mendefinisikan istilah-istilah yang digunakan khususnya pada Judul Penelitian. Hal ini dimaksudkan agar terdapat kesamaan persepsi mengenai arti atau makna istilah yang



digunakan. Hal ini juga diperlukan jika terdapat beragam definisi terhadap istilah yang sama, maka perlu ditegaskan definisi mana yang digunakan. Definisi yang digunakan ditentukan oleh dasar teori yang menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian. Definisi istilah dalam penelitian tidak mengacu pada kamus melainkan pada dasar teori yang digunakan dalam penelitian tersebut.

Contoh:

- Inkuiri : merupakan suatu proses untuk memperoleh informasi melalui observasi atau eksperimen untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis
- Model Latihan Inkuiri : Model pembelajaran yang memiliki lima fase yaitu fase satu konfrontasi dengan masalah, fase dua pengumpulan data verifikasi/pembuktian, fase tiga: pengumpulan data eksperimen, fase empat: mengorganisir, merumuskan penjelasan dan fase lima analisis proses inkuiri
- Hasil Belajar : Hasil belajar dalam penelitian ini adalah berupa angka-angka tertentu yang tercantum dalam nilai raport, prestasi adalah hasil yang telah dicapai atau dilakukan. Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktifitas belajar (Laksmi, 2004: 8). Hasil belajar adalah bentuk perubahan tingkah laku secara menyeluruh (komprehensif) yang terdiri atas unsur kognitif, efektif dan psikomotorik secara terpadu terhadap diri siswa (Damandiri on line). Dengan demikian dapat disimpulkan secara umum pengertian hasil belajar yaitu bentuk perubahan tingkah laku secara menyeluruh (komprehensif) yang terdiri dari unsur kognitif, efektif dan psikomotorik secara terpadu terhadap diri siswa setelah mengalami aktifitas belajar.



2) Tinjauan Pustaka

a) Landasan Teori

Tinjauan pustaka meliputi tinjauan tentang variabel masalah, variable tindakan, serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan. Kajian teori berkaitan dengan masalah yang dibahas, kerangka pemikiran yang merupakan sintesis dari kajian teori yang dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi, dan perumusan hipotesis atau asumsi sebagai hasil akhir dari kajian teori. Kajian teori dapat dilakukan dengan salah satu atau beberapa tahap berikut:

- Mengumpulkan pendapat atau teori yang telah ada yang berkaitan dengan masalah yang dibahas,
- Membandingkan dan memilih teori yang paling relevan untuk memecahkan masalah,
- Membahas atau menilai kelemahan dan keunggulan teori-teori, dan
- Menentukan teori-teori sebagai dasar analisis selanjutnya.

Sasaran pokok dari tinjauan pustaka bukan mencari atau memunculkan masalah dari kepustakaan, akan tetapi berupaya menajamkan masalahnya. Berusaha mempelajari pendekatan-pendekatan yang dilakukan, apa yang telah dihasilkan penelitian terdahulu, dan menghindari kesalahan-kesalahan yang dialami oleh peneliti sebelumnya. Setelah pengkajian secara mendalam terhadap teori-teori, dapat disusun premis-premis sebagai dasar untuk penyusunan hipotesis atau asumsinya. Hipotesis merupakan kesimpulan atau jawaban sementara terhadap masalah yang masih harus diuji kebenarannya. Setelah tinjauan pustaka dilanjutkan dengan Kerangka Berpikir yang menunjukkan garis besar pemikiran dari pelaksanaan penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan.

Contoh landasan teori yang diperlukan untuk PTK berjudul “Peningkatan Keberanian Siswa Kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung untuk Mengajukan Pertanyaan dan Mengemukakan Gagasan pada Konsep Limbah dan Daur Ulang Limbah melalui Model latihan Inkuiri ” Pada judul ini terdapat beberapa kata kunci yaitu: bertanya , gagasan ,konsep limbah dan daur



ulang limbah, serta model latihan inkuiri. Oleh karena itu, perlu dituliskan landasan teori untuk semua kata kunci dari judul penelitian tersebut.

b) Penelitian yang Relevan

Pada Kajian Pustaka perlu disampaikan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian kita. PTK ibaratnya adalah proses terapi atau pengobatan terhadap suatu penyakit dalam pembelajaran, maka dalam hal ini guru adalah sang dokter. Dokter yang baik tentu tidak akan sembarangan dalam memberikan obat. Obat atau terapi yang diberikan tentu dipilih yang diyakini akan berhasil. Dasar dari keyakinan tersebut adalah hasil penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa terapi tersebut manjur.

Dalam hal ini, yang perlu diperhatikan adalah masalah penelitiannya dan bukan metode penelitiannya. Jika akan melakukan PTK, bukan berarti penelitian lain yang relevan dengan penelitian tersebut juga harus berupa PTK. Hasil penelitian sebelumnya dapat menjadi dasar pertimbangan dalam menyusun rencana tindakan. Untuk itu, ketika mempelajari suatu penelitian, Kita harus melihat pada bagian kesimpulan dan rekomendasi dari laporan penelitian tersebut. Sebagai contoh untuk judul Penelitian “Peningkatan Keberanian Siswa kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung untuk Mengajukan Pertanyaan dan Mengemukakan Gagasan pada Konsep Limbah dan Daur Ulang Limbah melalui Model latihan Inkuiri” penelitian yang relevan dapat diambil dari penelitian sebagai berikut:

Anggraeni, dkk. (2013), dalam penelitiannya yang berjudul “Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP” menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang belajar dengan strategi pembelajaran inkuiri dibandingkan kelompok siswa yang belajar dengan strategi pembelajaran langsung.



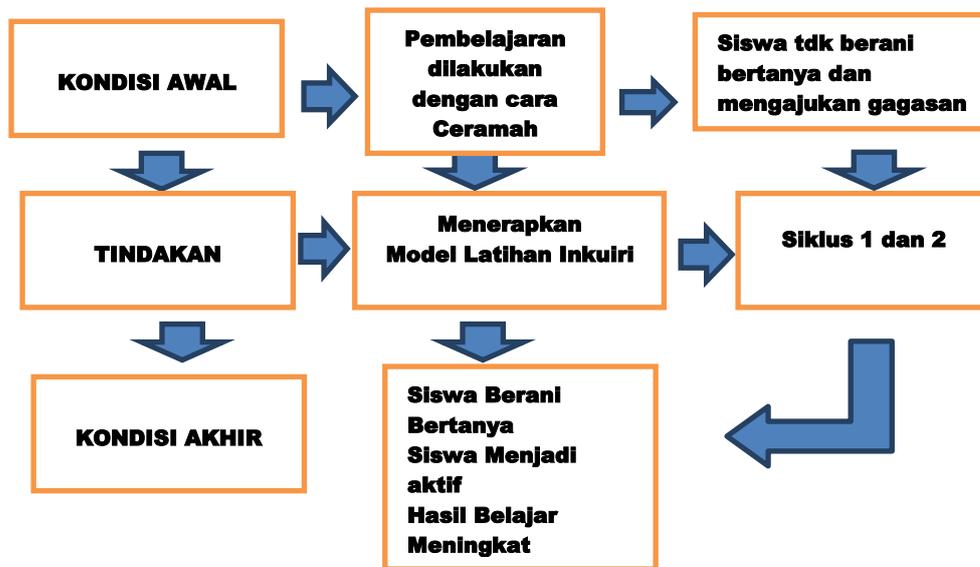
Hasil sementara penelitian Anggraeni (2005) pada Biologi Umum mahasiswa TPB dua tahun berturut-turut menunjukkan hasil yang cukup menggembirakan. Penguasaan konsep kelas kontrol yang mengikuti kuliah reguler dan praktikum terpisah tidak lebih tinggi daripada penguasaan konsep kelas eksperimen yang mengalami pembelajaran inkuiri yang terpadu (teori dan praktikum)nya. Kemampuan mahasiswa calon guru dalam keterampilan-keterampilan dasar berinkuiri jelas berkembang selama pembelajaran Biologi Umum dan memberikan kontribusi berarti kepada mahasiswa yang mengalaminya. Hasil pengamatan pada mata kuliah TPB berikutnya (Pengetahuan Lingkungan) menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa tersebut memiliki rasa ingin tahu dan cara bernalar ilmiah yang lebih dominan dibandingkan rekan-rekan sekuliahnya yang tidak mengalami pembelajaran berbasis inkuiri.

c) Kerangka Pikir

Kerangka Pikir merupakan *standing position* atau pendapat pribadi peneliti setelah mempelajari sekian banyak buku teori/kajian pustaka dan hasil penelitian orang lain. Oleh karena itu, kerangka pikir hendaknya menunjukkan orisinalitas ide atau arah pemikiran peneliti yang murni, bukan kutipan-kutipan melainkan kata-kata peneliti sendiri yang dapat dipertanggung-jawabkan secara keilmuan. Kajian pustaka dan landasan teori dari para pakar juga beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh para peneliti memberi gambaran penulis untuk membuat skema tindakan dalam penelitian ini

Contoh:

Bagi sebagian besar siswa keberanian bertanya dan mengajukan gagasan pada pembelajaran Biologi masih rendah. Oleh karena itulah diperlukan upaya guru untuk meningkatkan keberanian bertanya dan mengajukan gagasan siswa. Jika guru menerapkan Model Latihan Inkuiri, maka keberanian bertanya dan mengajukan gagasan siswa pada pembelajaran Biologi tentang "Limbah dan Daur Ulang Limbah" akan meningkat. Hal ini dilakukan dalam proses perbaikan pembelajaran melalui Penelitian Tindakan Kelas dalam dua siklus. Tindakan tersebut apabila dituangkan dalam bentuk skema akan tergambar sebagai berikut.



Gambar 1.2. Contoh Skema Kerangka Pikir

d) Hipotesis Tindakan

Hipotesis Tindakan adalah tindakan yang akan dilaksanakan guna memecahkan masalah yang diteliti dan upaya melakukan peningkatan perbaikan. Ini berarti, hipotesis tindakan merupakan pernyataan sementara peneliti berdasar kajian pustaka bahwa jika dilakukan tindakan ini maka diyakini akan mengatasi masalah itu. Pernyataan yang dituangkan harus tegas dan diyakini kebenarannya.

Contoh:

Hipotesis tindakan untuk PTK berjudul “Peningkatan Keberanian Siswa Kelas X IPA 2 SMA SEDEC Bandung untuk Mengajukan Pertanyaan dan Mengemukakan Gagasan pada Konsep Daur Ulang Limbah melalui Model latihan Inkuiri ” adalah: Penerapan Model Latihan Inkuiri pada pembelajaran konsep Daur Ulang Limbah dapat meningkatkan keberanian siswa kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan.

e) Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan aspek epistemologi yang penting dalam penelitian dan harus dikemukakan secara jelas dan rinci. Pada metode



penelitian, dideskripsikan Setting Penelitian, Keadaan Siswa, Waktu Pelaksanaan, Prosedur/Siklus Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, dan Teknik Analisis Data.

- a) Tempat dan waktu penelitian, mencakup kelas atau sekolah dan waktu penelitian dilakukan.

Contoh:

Subyek penelitian adalah siswa kelas X IPA 2 SMA SEDC Bandung dengan jumlah siswa 44 orang terdiri dari 26 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan

Karakteristik subyek penelitian : Kelas X IPA 2 memiliki karakteristik prestasi akademik menengah dibandingkan dengan dua kelas unggulan dan dua kelas rendah lainnya, serta memiliki latar belakang sosial ekonomi rendah.

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juli 2015 atau dimulai pada awal semester 1 tahun ajaran 2014/2015.

- b) Prosedur atau Siklus penelitian berisi uraian tentang langkah-langkah yang ditempuh, atau komponen-komponen yang harus ada untuk meraih hasil yang hendak dicapai. Prosedur penelitian diharapkan menguraikan desain penelitian secara eksplisit. Tahapan di setiap siklus yang memuat: rencana, pelaksanaan/ tindakan, pemantuan dan evaluasi beserta jenis instrumen yang digunakan, serta refleksi. tindakan yang dilakukan bersifat *rational, feasible, collaborative*. Dikemukakan indikator keberhasilan atas dasar tindakan yang diberikan. Prosedur penelitian dapat digambarkan dalam bentuk diagram.
- c) Teknik pengumpulan data, merupakan uraian yang menjelaskan cara dan teknik serta alat atau instrumen yang digunakan untuk memperoleh data. Perolehan data dapat dilakukan dengan teknik wawancara, observasi, tes, atau penyebaran kuesioner. Alat perolehan data dapat berbeda tergantung pada jenis serta bentuk data yang akan dicari, seperti alat perekam, kuesioner, lembar



observasi, lembar soal, dan lain-lain. Semua alat dan proses yang digunakan harus bersifat standar, yaitu telah diuji kesahihan atau validitasnya terlebih dahulu.

Contoh (untuk judul yang sama seperti di atas):

Jenis Data.

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif berupa peningkatan keberanian bertanya dan mengemukakan gagasan. Data kualitatif yaitu berupa keterlaksanaan implementasi model pembelajaran inkuiri, dan aktifitas siswa. Data hasil observasi akan dianalisis secara deskriptif untuk melihat kecenderungan yang muncul saat penelitian.

Pengolahan Data

Agar data memberikan makna dan memberikan jawaban terhadap permasalahan dalam penelitian, maka data tersebut harus diolah dahulu. Data kuantitatif terlebih dahulu diperiksa betul salahnya. Jawaban betul mendapat skor 1 dan bila jawaban salah mendapatkan nilai 0 dengan total skor 5, kemudian dihitung rata-rata, Hasil tes awal dan tes akhir dianalisis untuk mengetahui *N-gain*, yaitu untuk mengetahui adanya peningkatan hasil pembelajaran atau perubahan skore antara skor tes awal dan tes akhir, maka dihitung dengan rumus *N-Gain* yaitu :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan : S_{post} = skor tes akhir
 S_{pre} = skor tes awal
 S_{max} = skor maksimum

Instrumen penelitian

Instrumen yang diperlukan dalam penelitian tindakan sangat sejalan dengan prosedur dan langkah penelitian tindakan kelas itu sendiri. Ditinjau dari hal tersebut, maka instrumen-instrumen itu dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu: instrumen untuk mengobservasi guru (*observing teachers*), instrumen untuk



mengobservasi kelas (*observing classroom*), dan instrumen untuk mengobservasi siswa (*observing students*).

Instrumen yang biasa digunakan dalam PTK adalah:

a. Tes

Tes yang dimaksud disini adalah tes yang disusun untuk setiap akhir siklus bisa berupa soal pilihan ganda atau soal bentuk uraian. Tes ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman atau daya serap siswa terhadap konsep yang sedang di pelajari. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar berupa aspek kognitif berdasarkan jenjang C1, C2, C3, C4, C5 dan C6.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi dalam sebuah penelitian digunakan untuk mengkaji proses terjadinya suatu kegiatan langsung atau tidak langsung baik dalam situasi buatan atau situasi sebenarnya.

c. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui minat siswa terhadap model/strategi/metode /media pembelajaran yang digunakan pada proses kegiatan belajar mengajar.

d. Pedoman wawancara

Untuk memperoleh data atau informasi yang lebih rinci dan untuk melengkapi data hasil observasi, peneliti dapat melakukan wawancara kepada guru lain atau siswa. Wawancara digunakan untuk mengungkap data yang berkaitan dengan sikap, pendapat, dan wawasan. Bentuk pedoman wawancara ada dua, yaitu bebas dan terstruktur.

d) Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian sebagai alat pengumpul data memiliki peran yang sangat penting dalam proses penelitian. Penarikan kesimpulan penelitian Kita ditentukan oleh data yang terjaring melalui instrumen penelitian. Bentuk instrumen penelitian harus ditentukan oleh jenis teknik pengambilan datanya. Oleh karena itu, teknik pengambilan data yang dipilih harus dapat mencapai tujuan pengumpulan data yaitu untuk menjawab rumusan masalah. Contoh Jenis teknik pengambilan



data dan instrumen penelitian yang bersesuaian dengan tujuan pengumpulan data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.1. Data ,Teknik Pengumpulan, dan Instrumen Penelitian

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan	Instrumen PTK
1	Siswa	<ul style="list-style-type: none">Keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan sebelum dilakukan tindakan	<ul style="list-style-type: none">Penyebaran angket	<ul style="list-style-type: none">Angket awal
2	Guru	<ul style="list-style-type: none">Langkah- langkah pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">Observasi dan perekaman	<ul style="list-style-type: none">Pedoman observasi KBM dan video perekam
3	Siswa	<ul style="list-style-type: none">Frekuensi siswa yang mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan	<ul style="list-style-type: none">Observasi dan perekaman	<ul style="list-style-type: none">Pedoman observasi frekuensi siswa yang mengajukan pertanyaan dan video perekam
4	Guru dan Siswa	<ul style="list-style-type: none">Aktivitas guru dan siswa selama berlangsungnya PBM	<ul style="list-style-type: none">Observasi	<ul style="list-style-type: none">Pedoman observasi aktivitas guru dan siswa
5	Guru	<ul style="list-style-type: none">Keterlaksanaan fase-fase model latihan inkuiri	<ul style="list-style-type: none">Observasi	<ul style="list-style-type: none">Pedoman observasi Keterlaksanaan model latihan inkuiri
6	Siswa	<ul style="list-style-type: none">Hasil belajar konsep "Jenis- Jenis Limbah"Hasil belajar konsep "Proses Daur Ulang Limbah"Ketuntasan belajar perorangan dan klasikal	<ul style="list-style-type: none">Melaksanakan evaluasi siklus 1Melaksanakan evaluasi siklus 2Hasil belajar siklus 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none">Soal tes konsep "jenis- jenis limbah"Soal tes konsep "proses daur ulang limbah"Format ketuntasan belajar
7	Siswa	<ul style="list-style-type: none">Respon siswa terhadap model latihan inkuiri	<ul style="list-style-type: none">Penyebaran angket	<ul style="list-style-type: none">Angket respon siswa



Pemilihan teknik pengambilan data ditentukan berdasarkan sumber data penelitian. Misal pada contoh masalah penelitian meningkatkan keberanian siswa untuk bertanya maka sumber data yang relevan adalah dari siswa melalui pengamatan atau catatan guru selama pembelajaran dan wawancara kepada siswa. Teknik pengambilan datanya menggunakan observasi dan wawancara. Untuk contoh masalah penelitian meningkatkan penguasaan konsep” Limbah dan Daur Ulang Limbah”, sumber data yang relevan adalah siswa yang dapat dilihat dari kinerja tertulis maupun verbal. Teknik pengambilan datanya menggunakan tes hasil belajar, hasil kerja dalam LKS, dan PR.

Sebuah PTK memerlukan instrumen penelitian yang dapat mengumpulkan data mengenai proses pembelajaran dan tidak hanya mengenai hasil pembelajaran. Instrumen yang dibuat hendaknya dapat menangkap informasi mengenai terjadinya perubahan, perbaikan, atau peningkatan dalam proses pembelajaran dan bukan hanya informasi mengenai hasil dari intervensi yang telah dilakukan guru. Oleh karena itu, instrument yang diperlukan dalam PTK tidak cukup hanya menggunakan tes sebagai alat pengumpul data (perhatikan tabel 2).

e) Teknik penyajian dan analisis data

merupakan uraian tentang cara mengkaji dan mengolah data awal atau data mentah sehingga menjadi data atau informasi dan uraian tentang cara analisisnya. Teknik penyajian data dapat menggunakan tabel, diagram, grafik, gambar, dll. Teknis analisis data bergantung pada jenis data, bentuk data, dan sifat data yang akan dianalisis. Secara umum analisis data dibedakan menjadi analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif.

Misalnya, bagaimana model latihan inkuiri dapat meningkatkan keberanian siswa dalam bertanya dan mengemukakan gagasan? Hasil analisis data hendaknya dikonsultasikan dengan makna model latihan inkuiri secara aktual, bukan pikiran guru atau pengamat



lainnya. Hasil analisis kuantitatif, selanjutnya dikonsultasikan pada pedoman konversi. Misalnya, data hasil belajar, pedoman konversinya adalah sebagai berikut:

Interval Kualifikasi

00,00 – 39,9 adalah Sangat Kurang

40,00 – 54,9 adalah Kurang

55,00 – 69,9 adalah Cukup

70,00 – 84,5 adalah Baik

85,00 – 100 adalah Sangat Baik

Sebagai indikator keberhasilan, peneliti dapat menetapkan nilai rata-rata minimal 55,0 atau 70,0 tergantung rasional yang dijadikan dasar atau Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh guru. Di samping itu, kriteria ketuntasan belajar juga dapat dijadikan kriteria keberhasilan. misalnya, ketuntasan individual adalah nilai 7,5 dan ketuntasan klasikal 85%

Pada proposal Penelitian di bab Metode Penelitian diakhiri dengan jadwal penelitian. Jadwal penelitian berisi penjelasan tahap kegiatan yang akan dilakukan meliputi persiapan, pelaksanaan dan pelaporan hasil penelitian beserta lamanya waktu pelaksanaan. Umumnya tertuang dalam bentuk matriks seperti contoh berikut

No	Rencana Kegiatan	Bulan dan Minggu tahun 2016																	
		Juli				Agustus				September				Oktober				November	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Persiapan :																		
	Merevisi Instrument PTK	■	■																
2	Pelaksanaan			■	■	■	■												
	Siklus 1							■	■	■	■								
	Siklus 2						■												
3	Analisis Data											■							



No	Rencana Kegiatan	Bulan dan Minggu tahun 2016																	
		Juli				Agustus				September				Oktober				November	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
	siklus 1																		
	Analisis Data Siklus 2																		
	Menyimpulkan hasil Analisis																		
4	Menyusun Laporan																		
	Seminar Hasil PTK																		
	Perbaikan Laporan																		

f) Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada hasil penelitian dideskripsikan *setting* penelitian secara lengkap kemudian uraian pelaksanaan masing-masing pertemuan di setiap siklus dengan disertai data lengkap beserta aspek-aspek yang direkam/diamati. Rekaman itu menunjukkan adanya perubahan akibat tindakan yang diberikan. Ditunjukkan adanya perbedaan dengan pelajaran yang biasa dilakukan. Pada refleksi diakhir setiap siklus berisi penjelasan tentang aspek keberhasilan dan kelemahan yang terjadi dalam bentuk grafik. Kemukakan adanya perubahan/kemajuan/ perbaikan yang terjadi pada diri siswa, lingkungan kelas, guru sendiri, minat, motivasi belajar, dan hasil belajar. Untuk bahan dasar analisis dan pembahasan kemukakan hasil keseluruhan siklus ke dalam suatu ringkasan tabel/ grafik. Dan tabel/grafik rangkuman itu akan dapat memperjelas perubahan yang terjadi disertai pembahasan secara rinci dan jelas.

Hasil Penelitian menyajikan data dan informasi yang diperoleh selama pelaksanaan tindakan yang merupakan jawaban terhadap rumusan masalah, tujuan penelitian atau hipotesis. Penyajian Hasil Penelitian sebaiknya dilakukan secara sistematis. Hal ini dilakukan untuk



menghindari munculnya uraian yang panjang sehingga dapat membingungkan pembaca. Untuk memperjelas dan mempersingkat uraian pada hasil penelitian, informasi atau data yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk tabel, gambar, grafik, atau alat penolong lain. Keuntungan penyajian informasi/data dengan menggunakan tabel, gambar, grafik, atau alat penolong lainnya, antara lain: (i) informasi/data yang disajikan lebih singkat, (ii) Penampilan informasi/data lebih menarik, (iii) Informasi/data yang lebih informatif sehingga lebih mudah untuk dipahami, (iv) Hubungan antara peneliti dengan pembaca lebih komunikatif, (v) dan lebih eksklusif sebagai karya ilmiah yang dapat dibedakan dengan karya sastra.

Hasil yang diperoleh ditafsirkan dengan memperhatikan dan menyesuaikannya dengan rumusan masalah, tujuan penelitian atau hipotesis yang diungkapkan dalam bab pendahuluan. Pada bagian ini dipaparkan secara rinci pemecahan masalah melalui analisis data atau hasil pelaksanaan tindakan dengan menggunakan metode, teknik, dan landasan teori yang telah dipilih. Hasil dan pembahasan merupakan inti laporan penelitian karena pada bagian ini disajikan data dan informasi yang ditemukan oleh peneliti serta digunakan sebagai dasar penyimpulan dan penyusunan postulat/ teori baru. Penyajian hasil penelitian bisa dalam bentuk subbab dan sub-subbab baru sesuai dengan banyaknya masalah yang dibahas dalam penelitian. Secara umum hasil penelitian dapat disajikan secara bertahap dalam tiga bagian yaitu:

- a. Uraian uraian pelaksanaan masing-masing pertemuan di setiap siklus dengan disertai data lengkap berserta aspek-aspek yang direkam/diamati.
- b. Ringkasan penelaahan analisis dan hasil penelitian, uraian dan olahan data secara rinci ditempatkan pada lampiran, dan
- c. Pembahasan dan penjelasan sintesisnya.

Tabel dan gambar yang ditulis dalam naskah bagian utama adalah yang relevan dengan pembahasan, sedangkan tabel dan gambar penunjang ditempatkan pada bagian lampiran. Penyajian data berupa tabel sebaiknya dilakukan sesederhana mungkin dan menarik untuk dibaca, sebab tabel yang terlalu rumit dapat menurunkan keterbacaan. Jika



memungkinkan, data yang disajikan dalam bentuk tabel yang rumit dapat diletakkan pada Lampiran. Namun jika tidak memungkinkan, tabel yang rumit perlu dibuat ikhtisarnya dan diberi ulasan berupa narasi singkat sehingga memudahkan pembaca untuk memahami. Analisis data kuantitatif harus dilengkapi dengan uraian deskriptif, sedangkan analisis data kualitatif disajikan dalam bentuk narasi yang hasil akhirnya berupa proposisi. Kedalaman pembahasan harus proporsional dengan pentingnya masalah. Hasil analisis dapat berupa temuan, cara, atau kaidah baru yang berbeda dengan sebelumnya.

Penyajian tabel, gambar, grafik, atau alat penolong lain harus disertai dengan nomor tabel, gambar, grafik, atau alat penolong lain yang diikuti dengan teks, narasi atau keterangan singkat berupa judul tabel, gambar, grafik, atau alat penolong lain. Selanjutnya, hasil penelitian dibahas dan dikaji. Pada bagian ini dibutuhkan kemampuan ilmiah peneliti untuk menguji hipotesis dan atau berfikir secara logis. Hasil penelitian dikonfrontasikan dengan teori-teori yang tertuang pada tinjauan pustaka untuk mengetahui persamaan dan perbedaannya. Jika terdapat persamaan antara keduanya, hasil penelitian tersebut memperkuat teori sebelumnya. Jika hasil penelitian berbeda dengan teori sebelumnya, hal ini merupakan temuan baru yang memperkaya khasanah ilmu pengetahuan.

Pembahasan hasil penelitian menyajikan tentang alasan mengapa data/informasi yang diperoleh diperkuat, berlawanan, atau sesuai dengan hasil penelitian orang lain. Dalam hal ini peneliti harus mampu menjelaskan alasan yang dikemukakan dengan dukungan teori yang kuat, baik secara kualitatif, maupun kuantitatif. Sebelum memulai penulisan dalam Pembahasan, peneliti terlebih dahulu membandingkan antara harapan yang terungkap pada hipotesis atau tujuan penelitian dengan hasil penelitian berdasarkan perolehan data/informasi di lapangan. Dalam membandingkan ini dituntut kemampuan peneliti dalam menganalisis yang didukung oleh teori-teori yang relevan. Dalam melakukan analisis ini ada kalanya peneliti harus melakukan alur yang berputar-putar, sampai diketemukan alasan yang rasional tentang adanya perbedaan atau kesamaan antara harapan dengan hasil yang diperoleh.



Hal lain yang perlu diketahui adalah membahas bukan berarti sekedar menarasikan hasil penelitian. Pada waktu melakukan langkah-langkah penelitian mulai dari penyusunan proposal sampai dengan memperoleh hasil penelitian, peneliti telah memiliki sejumlah gagasan. Gagasan ini dapat dikembangkan dalam Pembahasan yang perlu dipertahankan kebenarannya dalam bidang ilmu yang diteliti. Pengembangan gagasan ini disebut “argumen”. Disamping mempertahankan kebenaran, peneliti juga perlu mengemukakan keterbatasan yang ada selama penelitian berlangsung sejujurnya. Selain itu, peneliti harus membandingkan dengan hasil peneliti terdahulu, kemudian membuat pertimbangan teoritisnya. Dengan demikian, Pembahasan merupakan kumpulan argumen mengenai relevansi, manfaat, kemungkinan atas percobaan yang dilakukan peneliti, dan hasil penelitian yang dilakukan.

Pendapat orang lain yang telah disajikan dalam bab Pendahuluan atau Tinjauan Pustaka, tidak perlu diulang pada bab Pembahasan. Jika ada yang terkait dengan tulisan orang lain yang sudah disajikan pada bab Pendahuluan atau Tinjauan Pustaka, cukup dengan diacu saja seperlunya. Dalam bab Pembahasan, yang perlu diulas adalah (i) sejauh mana kesamaan atau perbedaan antara hipotesis atau tujuan penelitian dengan hasil penelitian yang diperoleh, (2) sejauh mana kesamaan atau perbedaan antara hasil penelitian yang diperoleh dengan hasil penelitian yang terkait sebelumnya, dan (3) sejauh mana kesamaan atau perbedaan antara hasil penelitian yang diperoleh dengan teori yang ada.

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam penulisan bab Pembahasan adalah penelitian yang dilakukan bukan didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya, melainkan memperkuat hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya. Dalam bab Pembahasan, perlu dijelaskan tentang manfaat hasil penelitian dalam memperluas cakrawala ilmu dan teknologi dengan cara mengekstrapolasi hasil, memberi implikasi pada penerapannya, termasuk pula segi lain yang memerlukan pengkajian lebih lanjut. Dalam hal memperluas cakrawala, hindari spekulasi yang berlebihan, sebab dapat menimbulkan persepsi yang negatif bagi para pembaca.



Ada kalanya bab hasil penelitian digabungkan dengan bab pembahasan menjadi bab yang dinamakan hasil dan pembahasan. Pemisahan atau penggabungan kedua bagian ini sangat tergantung pada keadaan data dan kedalaman pembahasannya. Bila kedua bagian ini digabung, pembaca sulit membedakan antara hasil pekerjaan peneliti dan hasil dari pemyaran pustaka. Keuntungan penyajian hasil secara terpisah ialah format akan lebih rapi dan pembaca dipersilahkan mengambil kesimpulan terlebih dahulu untuk kemudian membandingkan dengan simpulan penulis.

g) Simpulan dan Saran

Simpulan adalah “penyimpulan” (*inferensi*) yang ditarik atas dasar hasil penelitian atau abstraksi dari hal-hal pokok hasil penelitian yang mengacu pada tujuan penelitian. Dengan demikian, simpulan bukan merupakan ringkasan dari hasil penelitian. Hal yang perlu diperhatikan dalam simpulan adalah: (1) memahami penelitian secara keseluruhan sebagai suatu sistem, (2) memahami tujuan penelitian yang akan dicapai, (3) membedakan antara temuan penelitian dan simpulan, dan (4) memiliki cara berpikir tertib, teratur, terarah, dan kreatif. Dengan kata lain, substansi simpulan harus berdasarkan/didukung dengan data empirik yang diperoleh dari hasil penelitian. Dengan demikian, substansi simpulan tidak boleh dilakukan berdasarkan persepsi peneliti.

Dalam penulisan simpulan, sebaiknya disajikan simpulan umum, yaitu simpulan tentang gambaran secara keseluruhan berdasarkan hasil penelitian yang disusun dengan secara benar dan akurat. Berdasarkan simpulan umum ini, dapat diuraikan secara lebih rinci simpulan khusus yang berkaitan dengan masing-masing tujuan penelitian. Simpulan dapat dimunculkan sebanyak tiga kali, yaitu dalam pembahasan, simpulan dan abstrak. Penyajian simpulan pada masing-masing bab itu sebaiknya ditulis dalam gaya bahasa yang berbeda, agar tidak membosankan bagi para pembaca. Simpulan sebaiknya memuat uraian yang singkat, jelas, enak dibaca, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan pengertian ganda. Simpulan harus dapat mencakup semua aspek yang diperoleh dari hasil



penelitian yang didukung oleh hasil penelitian sebelumnya, pendapat para pakar, dan teori yang terkait.

Simpulan merupakan pernyataan yang tegas, tidak menimbulkan multi tafsir, dan merupakan pernyataan akhir penalaran deduktif-induktif sebagai jawaban atas permasalahan yang dikaji. Simpulan deduktif adalah pernyataan ulang hasil kajian yang diperoleh peneliti dari beberapa hipotesis atau asumsi melalui aturan silogistik. Pemikiran silogistik merupakan perbandingan antara dua premis yang menghasilkan suatu kesimpulan sebagai keputusan. Simpulan induktif adalah pernyataan ulang hasil kajian yang diperoleh melalui interpretasi terhadap hasil-hasil data empiris.

Simpulan harus dibuat berdasarkan fakta bukan yang tersirat, dirumuskan dengan singkat dan cermat, serta mengandung semua informasi hasil penelitian sebagaimana yang menjadi permasalahan penelitian. Simpulan hanya mengacu pada populasi di tempat tertentu dan atau pada subyek tertentu. Simpulan bukan merupakan pengulangan pernyataan yang sudah dikemukakan pada bab sebelumnya, dalam hal informasi yang sama dapat dikemukakan dengan ungkapan yang berbeda.

Saran adalah rekomendasi yang didasarkan atas hasil penelitian yang ditujukan untuk mengatasi atau membantu dalam menyelesaikan masalah yang diteliti. Saran dapat berupa usulan perbaikan system atau praktek dan harus bersifat logis, valid, dapat dikerjakan, dan praktis. Saran dapat ditujukan kepada pembuat kebijakan, ilmuwan, dan pengguna lain hasil penelitian.

Saran atau rekomendasi adalah tindakan yang perlu dilakukan dalam menghadapi masalah yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan atau penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan simpulan yang dibuat setelah penelitian dilakukan. Pada beberapa negara maju, dalam penulisan disertasi sering muncul satu bab tersendiri berjudul *Future Works*. Bab ini memuat saran tentang hal-hal yang perlu dikerjakan pada penelitian selanjutnya terkait dengan hasil penelitian yang dilakukan. Dengan demikian, kekurangan atau kelemahan yang terjadi pada penelitian yang dilakukan tidak terulang lagi sehingga dapat dilakukan lebih sempurna pada penelitian selanjutnya.



Ada kalanya saran yang disajikan juga berupa beberapa alternatif. Namun, alternatif saran kemungkinan tidak diperlukan jika peneliti sudah yakin sepenuhnya terhadap saran yang dibuat. Dalam memberikan alternatif pemberi saran harus juga menunjukkan kelemahan dan kekuatan masing-masing alternatif tersebut dan implikasi yang ada. Dengan cara ini maka pengambil keputusan/pimpinan akan lebih mudah memilih/memutuskan alternatif yang dianggap baik. Walaupun demikian adanya berbagai alternatif jangan sampai membingungkan pimpinan/pengambil kebijakan. Oleh karena itu perlu juga ditunjukkan kepada pengambil kebijakan kecenderungan peneliti memilih alternatif yang ada. Ditinjau dari segi lainnya perlu dipertimbangkan efisiensi dan efektifitas saran yang diajukan, yaitu dapat dipertanggungjawabkan dari segi penyediaan dana dan kemungkinan mencapai tujuan yang dikehendaki.

c. Bagian Penunjang

Bagian penunjang laporan penelitian berisi tentang sajian daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang selengkap-lengkapnyanya (seperti instrumen yang digunakan, contoh hasil kerja siswa, contoh isian instrumen, foto-foto kegiatan, surat ijin penelitian, rencana pembelajaran (RPP), dan dokumen pelaksanaan penelitian lain yang menunjang keaslian penelitian tersebut). Bagian ini merupakan media bagi penulis untuk menunjukkan bukti tentang tanggung jawab ilmiah yang bersangkutan. Secara berurutan, bagian penunjang diuraikan sebagai berikut.

1) Daftar Pustaka

Tujuan utama penyajian daftar pustaka adalah menarik perhatian pembaca tentang keberadaan buku, artikel, dan atau sumber rujukan lain yang dirujuk dalam laporan penelitian. Daftar pustaka seharusnya hanya berisi sumber pustaka yang dirujuk dalam laporan penelitian sehingga antara rujukan dalam naskah konsisten dengan daftar pustaka.

Daftar pustaka disajikan pada halaman baru dengan judul “daftar pustaka” yang semuanya diketik dengan huruf capital dan ditebalkan. Judul diletakkan



di batas margin atas secara simetris. Penulisan daftar rujukan dilakukan dengan urutan:

- a. Nama penulis/pengarang.
 - Nama penulis pertama atau penulis tunggal dimulai dengan nama belakang/keluarga diikuti dengan tanda baca koma kemudian nama depan diikuti tanda baca titik.
 - Nama penulis kedua dan ketiga (jika ada) ditulis secara normal.
 - Gelar yang dimiliki penulis tidak dicantumkan.
- b. Tahun publikasi diakhiri dengan tanda titik.
- c. Judul buku, diketik miring dan huruf pertama setiap kata diketik huruf capital kecuali kata sambung. Judul artikel diketik normal dengan huruf capital pada huruf pertama awal kata. Baik judul buku maupun artikel diakhiri dengan tanda baca titik.
- d. Nama sumber informasi (surat kabar, majalah populer, majalah ilmiah, makalah) diakhiri dengan tanda baca titik.
- e. Nama penerbit (hanya untuk terbitan yang berupa buku) diakhiri dengan tanda baca titik.
- f. Tempat penerbitan diakhiri dengan tanda baca titik.

2) Lampiran

Lampiran memuat uraian secara rinci tentang dokumentasi pendukung yang tidak disampaikan pada bagian utama karena dapat mengganggu kontinuitas pembaca. Merupakan tambahan penjelasan yang bermanfaat dan tidak dibahas dalam teks. Dapat berupa contoh hasil kerja siswa, contoh isian instrumen, foto-foto kegiatan, surat ijin penelitian, rencana pembelajaran (RPP), dan dokumen pelaksanaan penelitian lain yang menunjang keaslian penelitian tersebut dan memuat semua aspek yang mendukung pelaksanaan penelitian.

Bila jumlah lampiran lebih dari satu judul, maka pada setiap judul lampiran perlu diberi nomor. Jika gambar dimasukkan ke dalam lampiran, judul gambar dapat dituliskan sebagai judul lampiran. Untuk tabel yang terlalu rumit namun dianggap penting, tabel yang diletakkan pada tubuh laporan disajikan dalam bentuk yang lebih sederhana agar mudah dipahami.



Selanjutnya untuk informasi selebihnya dapat dibuat tabel yang lebih lengkap dan disajikan pada lampiran. Adakalanya data mentah dilampirkan untuk keperluan penelitian lebih lanjut. Dalam tubuh laporan, sebaiknya penulis tidak terlalu sering meminta pembaca untuk melihat lampiran agar pembaca tidak bingung.

Lampiran terpisah dengan bagian lainnya yang dipisahkan dengan kertas yang bertuliskan LAMPIRAN tanpa tanda petik pada pusat kertas dan tidak dihitung dalam penomoran halaman. Apabila jumlah lampiran banyak dapat disajikan secara berkelompok menjadi beberapa bagian seperti pengelompokan sub/subbab.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mengkaji materi tentang konsep, proposal, dan laporan PTK, silahkan Anda mempelajari kegiatan yang ada dalam modul ini. Kegiatan yang akan dilakukan ada 3, yaitu berlatih mengidentifikasi masalah dalam suatu pembelajaran, latihan mengembangkan proposal PTK, dan latihan menyusun laporan PTK. Kegiatan tersebut disajikan petunjuknya dalam lembar kegiatan.

Lembar Kegiatan 1

Berlatih Mengidentifikasi Masalah dalam Pembelajaran

Tujuan: Mampu menentukan masalah esensial dalam pembelajaran yang dilakukan

Prosedur:

1. Pelajarilah contoh studi kasus berikut.
2. Jawablah pertanyaan-pertanyaan setelah membaca contoh studi kasus tersebut!

Studi kasus

Ibu Pelangi akan mengajarkan mater Biologi dengan topik Keanekaragaman Hayati Indonesia selama 3 jam pelajaran, di kelas X SMA Negara Makmur. Ia juga sudah menyiapkan LKS yang menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar. .Setelah melakukan presensi dan berdoa, Bu Pelangi memberikan apersepsi tentang pengertian keanekaragaman hayati dan kekayaan



keanekaragaman hayati Indonesia kemudian Bu Pelangi juga menyampaikan indikator pembelajaran yang akan dicapai yaitu Siswa dapat membedakan keanekaragaman hayati gen, jenis, dan ekosistem yang ada di lingkungan sekolah. Setelah itu, Bu Pelangi memulai mengajar materi tentang keanekaragaman hayati dengan menjelaskan konsep keanekaragaman hayati gen, keanekaragaman hayati jenis, dan keanekaragaman hayati ekosistem beserta contoh dan latihan soalnya. Setelah itu Bu Pelangi membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok memperoleh LKS identifikasi keanekaragaman hayati gen, jenis, dan ekosistem, kemudian menugaskan para siswa untuk melakukan pengamatan di halaman sekolah kemudian laporannya dikumpulkan

Pada pertemuan berikutnya Bu Pelangi mengadakan penilaian pengetahuan, dan setelah dikoreksi, Bu Pelangi tidak menyangka bahwa hasilnya tidak memuaskan. Hasil nilai siswa yang mencapai 75 ke atas hanya 15 orang dari 40 siswa. Bu Pelangi merenung, mengapa target tidak tercapai, padahal dia menargetkan 75 % siswa mendapat nilai 75 ke atas?

Pertanyaan:

1. Lakukan identifikasi masalah pada pembelajaran yang disajikan oleh ibu Pelangi
2. Masalah Pembelajaran bu Pelangi termasuk area mana ?
3. Bagaimana urutan mengajar yang sebaiknya dilakukan oleh ibu Pelangi?
4. Faktor faktor apa saja yang mungkin menyebabkan hasil penilaian yang dilakukan ibu Pelangi tidak sesuai dengan harapannya?
5. Tuliskan alternatif pemecahan masalahnya

Lembar Kegiatan 2

Penyusunan Proposal

Prosedur

1. Bacalah kasus di bawah ini.
2. Isi format yang ada sesuai dengan bacaan tadi.



Studi kasus

Pak Umar seorang guru Biologi setelah melakukan refleksi pembelajaran yang telah dilakukan sepanjang jadi guru akhirnya menemukan bahwa sebagian besar siswa dikelasnya tidak pernah mengajukan pertanyaan. Disamping itu Pa Umar juga menemukan fenomena bahwa pada saat guru menugaskan siswa untuk mengkomunikasikan hasil kerja kelompok, sebagian siswa enggan untuk melakukannya dan hanya saling menunjuk saja. Akhirnya pak Umar memberikan angket pertanyaan yang berkaitan dengan “mengapa siswa jarang memberikan pertanyaan serta alasan” mengapa tidak berani tampil di depan kelas untuk melakukan presentasi hasil pembelajaran kelompoknya”

Jawablah pertanyaan yang berkaitan dengan kasus tersebut

1. Identifikasi masalah masalah pada kasus pembelajaran Pak Umar
2. Rumuskan permasalahan berdasarkan masalah kasus pembelajaran Pak Umar :

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

3. Kemukakan 4 (empat) alasan mengapa Bapak/Ibu memperlakukan hal tersebut ?

1.....
...2.....
.....3.....
.....4.....

4. Kemukakan Tujuan yang ingin dicapai dari PTK yang akan dilakukan

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



5. Kemukakan manfaat yang diperoleh dari PTK yang akan dilakukan

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

6. Tuliskan jenis data yang akan dihimpun dan instrumen yang akan dipakai dalam menghimpun data tersebut.

Data yang akan dihimpun selama pelaksanaan PTK	Instrumen yang akan dipakai dalam menghimpun data
1.	
2.	
3.	
4.	

Kerangka pikir Isian jawaban Bapak/Ibu di atas dapat menjadi dasar untuk membuat proposal PTK.

Lembar Kegiatan 3

Berlatih Menyusun Laporan PTK

1	Cara Membuat Judul Penelitian
	Misalkan seorang guru Biologi ingin melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas. Rumusan masalahnya adalah : “ Bagaimana peran lingkungan sekolah dapat meningkatkan pemahaman konsep komponen-komponen ekosistem?”. Cobalah rancang dua buah judul yang tepat untuk



	permasalahan tersebut ?
2	Membuat Abstrak
	<p>Diketahui abstrak penelitian tindakan kelas sebagai berikut :</p> <p>Dalam pembelajaran biologi, guru perlu menciptakan suatu proses pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa mengembangkan segala potensinya, untuk membangun pengetahuannya sendiri, melakukan berbagai macam aktivitas secara langsung dalam memecahkan masalah yang terkait dengan mata pelajaran biologi, agar siswa memperoleh hasil belajar yang optimal. Kenyataan di lapangan guru melakukan proses pembelajarannya masih konvensional, sehingga siswa merasa jenuh dan pembelajaran menjadi tidak menarik (membosankan). Salah satu upayanya adalah melalui pendekatan konstruktivisme. Berdasarkan itu, dilakukan penelitian tindakan kelas dengan tujuan untuk: 1) mengidentifikasi kecenderungan adanya peningkatan minat belajar siswa dalam pembelajaran sintesis protein melalui pendekatan konstruktivisme, 2) memperoleh gambaran mengenai aktivitas siswa mengembangkan pengetahuannya dalam pembelajaran sintesis protein melalui pendekatan konstruktivisme, 3) mengidentifikasi hasil belajar siswa dalam pembelajaran sintesis protein melalui pendekatan konstruktivisme. Penelitian ini dilakukan terhadap siswa SMA kelas XII IPA 2 yang berjumlah 40 orang, melalui belajar kelompok. Pengumpulan data dalam penelitian ini, dilakukan melalui observasi untuk mengamati minat dan aktivitas siswa, serta kegiatan guru yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung. Wawancara dilaksanakan kepada guru dan siswa setiap akhir tindakan. Catatan lapangan digunakan untuk mencatat hal-hal yang tidak termasuk pada lembar observasi. Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada setiap tindakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: siklus I, minat dan aktivitas belajar siswa pada umumnya masih kurang, masih banyak siswa yang diam, mengungkapkan dugaan masih ragu, dan keliru. Masih ada beberapa siswa yang kurang aktif dan mendominasi selama diskusi kelompok. Hasil belajar siswa masih</p>



	<p>kurang. Siklus II, minat dan aktivitas belajar siswa meningkat dari kriteria kurang menjadi cukup baik, dalam mengungkapkan dugaan sudah mulai cukup baik, siswa mulai merespon secara tanggap. Hasil belajar siswa meningkat dari kurang menjadi cukup. Siklus III, minat dan aktivitas belajar siswa meningkat dari kriteria cukup menjadi baik, lebih dari 75 % siswa merespon secara tanggap dan mengungkapkan dugaan dengan benar. Hasil belajar siswa mengalami peningkatan menjadi lebih baik.</p>
a	<p>Lakukan penyuntingan terhadap abstrak tersebut, sehingga memenuhi kriteria penulisan abstrak yang baik dan benar!</p>
b	<p>Buatlah beberapa kata kuncinya!</p>
3	<p>Mengambil Gagasan dari Suatu Sumber Referensi</p>
	<p>Dibawah ini ada beberapa sumber referensi terkait dengan konsep metode inkuiri :</p> <p>Metode inkuiri berkaitan dengan aktivitas pencarian pengetahuan atau pemahaman untuk memuaskan rasa ingin tahu sehingga siswa akan menjadi pemikir kreatif yang mampu memecahkan masalah. Belajar dengan metode inkuiri membuat peserta didik termotivasi untuk menemukan sesuatu atau menyelidiki menggunakan langkah-langkah yang digunakan para ilmuwan yaitu penelitian dengan metode ilmiah. Karena konsep dan pemahaman dibangun sendiri oleh siswa maka metode inkuiri menggunakan pendekatan konstruktivisme.</p> <p>Sumber: Poedjadi, A. (2005). <i>Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai</i>. Bandung. Remaja Rosdakarya.</p> <p>Metode inkuiri terbimbing merupakan sebuah metode belajar kognitif (Svinicki dalam Douglas, 2009). Menurut Svinicki, kegiatan pembelajaran terjadi ketika informasi dimanipulasi secara aktif dalam pikiran siswa, antara konsep dengan struktur yang telah ada dalam memori jangka panjang siswa. Metode inkuiri terbimbing juga didesign agar siswa secara aktif memproses informasi dengan cara melengkapi LKS-nya.</p> <p>Sumber : Douglas et al. (2009). <i>Use of Guided Inquiry as an Active Learning Technique in Engineering</i>. Proceedings of the Research in Engineering Education Symposium 2009, Palm Cove, QLD. University of</p>



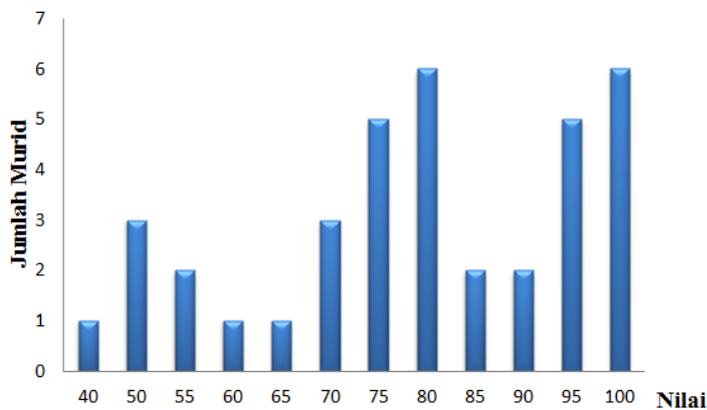
	<p>Florida, Gainesville, FL USA. Online. {Tersedia} http://rees2009.pbworks.com/f/rees2009_submission_43.pdf. 31</p> <p>Piaget dalam Sahromi (1986), mengemukakan definisi fungsional tentang metode inkuiri sebagai berikut:</p> <p><i>Metode inkuiri adalah metode yang mempersiapkan siswa pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain, membandingkan apa yang ditemukannya dengan yang ditemukan peserta didik lain.</i></p> <p>Sumber : Sahromi, M. Sutara, T. (1986). <i>Pengelolaan Pengajaran Biologi</i>. Jakarta, Karunika Jakarta Universitas Terbuka.</p>
	<p>Buatlah dalam satu paragraf suatu tulisan yang mengemukakan tentang pengertian metode inkuiri yang mengacu kepada tiga referensi di atas !</p>
4	<p>Menulis Metode Penelitian</p>
	<p>Jika Penelitian Tindakan Kelas yang Anda laksanakan, direncanakan dalam 3 siklus, dan aspek yang diamati adalah keterampilan guru dalam menggunakan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar dan bagaimana peran penggunaan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar terhadap peningkatan pemahaman konsep komponen-komponen ekosistem.</p> <p>Buatlah diagram alir prosedur pelaksanaan penelitiannya!</p> <p>Deskripsikan langkah-langkah yang termuat dalam diagram alir tersebut!</p>
5	<p>Memaknai Ilustrasi Hasil Penelitian</p>
	<p>Di bawah ini adalah beberapa foto hasil pengamatan observer pada kegiatan PTK dengan tema: Penggunaan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XII IPA 2 Pada Pembelajaran Komponen-Komponen ekosistem.</p>



Gambar 1.3. Siswa berdiskusi tentang komponen-komponen ekosistem yang ada di lingkungan sekolah



Gambar 1.4. Lingkungan Sekolah sebagai sumber belajar



Gambar 3. Distribusi Perolehan Nilai Hasil Belajar pada Siklus I

Berikan interpretasi/ deskripsi/ tafsiran terhadap ketiga gambar tersebut!

6	Pembahasan Hasil Penelitian
	Dari soal no 5, lakukan analisis/ pembahasan dari hasil penelitian yang diperoleh. Kaitkan hasil analisis/ pembahasan dengan teori-teori ataupun hasil penelitian terkait.



E. Latihan/Kasus/Tugas

Petunjuk :

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.

1. PTK Menurut Carr dan Kemmis (1986), adalah ...
 - A. Suatu bentuk penelitian reflektif diri kolektif
 - B. Dilakukan oleh peserta-pesertanya dalam situasi sosial untuk
 - C. Untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap situasi tempat praktik-praktik tersebut dilakukan
 - D. Dilakukan hanya dalam dunia pendidikan
2. Guru dalam melakukan PTK dapat melibatkan pihak-pihak terkait, merupakan karakteristik:
 - A. Integratif
 - B. Reflektif
 - C. Kolaboratif
 - D. Kontributif
3. Model penelitian tindakan beragam, namun secara garis besar tahapannya sebagai berikut:
 - A. Perencanaan, pengamatan, pelaksanaan, dan refleksi.
 - B. Perencanaan, pengamatan, refleksi, dan pelaksanaan.
 - C. Perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi.
 - D. Perencanaan, refleksi, pelaksanaan, dan pengamatan.
4. Dalam tahap ini peneliti menjelaskan tentang apa, mengapa, kapan, di mana, oleh siapa, dan bagaimana tindakan tersebut dilakukan
 - A. Perencanaan



- B. Refleksi
 - C. Pelaksanaan
 - D. Pengamatan
5. Penelitian Tindakan ditujukan untuk membuat perubahan. Manakah pertanyaan berikut yang tidak relevan dengan sebuah penelitian tindakan
- A. Seberapa jauh perubahan yang telah terjadi
 - B. Apa yang terjadi selama transisi
 - C. Faktor-faktor apa saja yang menjadi kendala untuk membuat perubahan
 - D. Seberapa besar pengaruh antar variable yang dominan dalam perubahan
6. Dalam tahapan ini merupakan kegiatan untuk mengemukakan kembali apa yang sudah dilakukan.
- A. Perencanaan
 - B. Pelaksanaan
 - C. Pengamatan
 - D. Refleksi
7. Langkah utama dan paling penting dalam melakukan penelitian tindakan adalah
- A. Mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis tindakan
 - B. Menganalisis masalah dan merumuskan hipotesis tindakan
 - C. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah
 - D. Merencanakan tindakan, melaksanakan tindakan dan mengamatinya
8. Perhatikan pernyataan berikut:
- 1) Refleksi



- 2) Tindakan
- 3) Pengamatan
- 4) Perencanaan

Tahap PTK adalah :

- A. 1) ,4),2) dan 3)
 - B. 1) ,2),3) dan 4)
 - C. 3),4),2) dan 1)
 - D. 4),2),3) dan 1)
9. Refleksi paling tepat dilaksanakan setelah. . . .
- A. sebelum menyusun proposal
 - B. sesudah mengidentifikasi masalah
 - C. sesudah menentukan upaya tindakan perbaikan
 - D. sesudah melakukan upaya perbaikan
10. Yang dimaksud dengan perencanaan tindak lanjut dalam PTK adalah
- A. Menyusun tindakan perbaikan untuk siklus berikutnya
 - B. Merevisi Pedoman Observasi
 - C. Menyusun Proposal PTK
 - D. Menentukan metode yang akan di gunakan
11. Tahap merasakan adanya masalah yang dihadapi oleh guru dan peserta didik termasuk prosedur PTK dalam kegiatan
- A. Mengidentifikasi masalah pembelajaran
 - B. Menganalisis dan merumuskan masalah pembelajaran
 - C. Merencanakan tindakan berdasarkan rumusan masalah
 - D. Melaksanakan tindakan,observasi dan penilaian
12. Pada pertanyaan berikut yang bukan merupakan sebuah cara yang ditunjukkan guru ketika merasakan adanya masalah adalah
- A. Apakah proses pembelajaran yang dilakukan cukup efektif
 - B. Apakah sarana/prasarana pembelajaran cukup memadai
 - C. Apakah perolehan hasil belajar telah mencapai KKM?
 - D. Apakah masalah sudah teridentifikasi dengan jelas



13. Berikut adalah kriteria yang tidak perlu dipertimbangkan sebelum menentukan apakah masalah yang muncul di kelas layak diteliti atau tidak, adalah
- A. Masalah pembelajaran yang bersifat spesifik
 - B. Guru mampu untuk melaksanakannya
 - C. Kurang relevan dengan pengembangan sekolah
 - D. Mendapat persetujuan dari kepala sekolah
14. Pernyataan berikut yang bukan karakteristik dari Penelitian Tindakan Kelas adalah
- A. Metode pengumpulan data harus tidak mengganggu proses pembelajaran.
 - B. Mengutamakan pendekatan tindakan dan mengembangkan suatu model, baik sebagian maupun menyeluruh.
 - C. Masalah yang dipilih hendaknya masalah yang benar-benar merisaukan dan pengawas berkomitmen untuk mengatasinya.
 - D. Hasil PTK yang diperoleh di sekolah dapat di generalisir untuk sekolah lain
15. Hasil analisis masalah menunjukkan bahwa 1) siswa tidak mau menyimak pelajaran 2) guru menjelaskan dengan metode ceramah dan 3) siswa tidak ada yang bertanya kepada guru tentang pelajaran yang baru saja disajikan oleh guru. Permasalahan yang dapat dirumuskan berdasarkan kasus kasus ini adalah....., kecuali
- A. Metode apa yang sebaiknya digunakan agar siswa mau menyimak pelajaran ?
 - B. Strategi apa yang sebaiknya digunakan agar siswa mau menyimak
 - C. Bagaimana cara saya untuk menyelesaikan masalah?
 - D. Bagaimana cara saya memotivasi siswa agar mau bertanya?

F. Rangkuman

PTK merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keprofesionalan guru maupun dosen. Dalam pelaksanaannya dosen dan guru perlu melakukan segala langkah penelitian ini secara bersama-sama



(kolaboratif) dari awal hingga akhir. Ciri khas penelitian ini ialah adanya masalah pembelajaran dan tindakan untuk memecahkan masalah ini. Penelitian tindakan sebenarnya dapat dilakukan oleh guru atau dosen sendiri-sendiri atau seperti dalam pelatihan ini, guru dan dosen dapat saling berkolaborasi. Tahapan penelitian dimulai dari perencanaan, pelaksanaan tindakan dan evaluasi refleksi yang dapat diulang sebagai siklus. Refleksi merupakan pemaknaan dari hasil tindakan yang dilakukan dalam rangka memecahkan masalah. Disarankan guru dan dosen dapat secara kolaboratif melakukan tindakan kelas ini untuk peningkatan keprofesionalannya.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda menyelesaikan latihan, silahkan lihat tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci jawaban yang tersedia. Berdasarkan hasil tersebut, jika tingkat pemahaman Anda sudah melebihi 80%, SELAMAT Anda berhasil menyelesaikan modul ini dengan sangat memuaskan, namun jika tingkat pemahaman Anda masih kurang dari 80%, sebaiknya Anda mengulang kembali materi tersebut.

KUNCI JAWABAN LATIHAN/TUGAS

Kegiatan Pembelajaran 1: Konsep Penelitian Tindakan Kelas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	C	C	A	D	D	C	D	D	A	A	B	C	D	C

EVALUASI

Petunjuk :

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.

1. Dengan proposal PTK pada dasarnya adalah
 - A. Penelitian yang dilakukan guru di sekolah
 - B. Prosedur penelitian yang harus dipatuhi guru pada saat melakukan penelitian
 - C. Rencana penelitian yang diusulkan guru untuk memperbaiki pembelajaran dikelasnya
 - D. Rencana kegiatan penelitian yang diusulkan guru
2. Berikut adalah beberapa cara penyajian hasil analisis data hasil PTK, kecuali
 - A. Penyajian seluruh hasil pengukuran yang dilakukan selama penelitian
 - B. Grafik histogram
 - C. Narasi tentang perilaku siswa
 - D. Matriks-matriks sesuai variabel-variabel yang digunakan
3. Kesimpulan hasil PTK sebaiknya merupakan penjelasan-penjelasan yang disusun sesuai dengan
 - A. Urutan identifikasi masalah
 - B. Pertanyaan penelitian
 - C. Temuan penelitian
 - D. Hasil analisis data
4. Secara spesifik laporan PTK memuat tentang
 - A. Temuan penelitian
 - B. Kesimpulan hasil penelitian
 - C. Rekomendasi



- D. Saran-saran perbaikan pembelajaran
5. Judul PTK harus menggambarkan
- A. Upaya perbaikan pembelajaran
 - B. Masalah pembelajaran
 - C. Masalah pendidikan
 - D. Perbaikan sistem persekolahan
6. Dalam menyusun laporan PTK, masalah penelitian ditulis/disajikan di bagian
- A. Identifikasi masalah
 - B. Perumusan masalah
 - C. Pendahuluan
 - D. Kesimpulan
7. Berikut adalah aspek dibahas dalam bab kajian pustaka. Salah satu hal yang tidak sesuai sebagai aspek kajian pustaka adalah
- A. Teori-teori yang eleven
 - B. Kerangka berpikir
 - C. Metodologi
 - D. Pertanyaan penelitian atau hipotesis
8. Diseminasi laporan PTK dilakukan untuk tujuan
- A. Proses sosialisasi laporan ilmiah
 - B. Penyebarluasan hasil penelitian
 - C. Publikasi temuan ilmiah
 - D. Dimanfaatkan orang banyak terutama guru.
9. Manfaat diseminasi laporan PTK bagi sekolah adalah
- A. Dihasilkannya laporan ilmiah bagi sekolah
 - B. Dihasilkannya metode perbaikan pembelajaran di kelas
 - C. Meningkatnya kredibilitas sekolah.
 - D. Meningkatnya intelektualitas staf guru.
10. Berikut adalah beberapa alternatif cara mengembangkan alternatif tindakan, kecuali
- A. Mengkaji teori-teori pembelajaran yang relevan
 - B. Mempelajari hasil penelitian yang relevan



- C. Melakukan refleksi atas pengalaman mengajar selama ini
 - D. Mengcopi hasil PTK rekan sejawat
11. Berikut adalah teknik-teknik lain di samping observasi yang dapat digunakan guru sebagai peneliti PTK untuk mengumpulkan data, kecuali
- A. Wawancara
 - B. Studi dokumen kelas
 - C. Pengisian kuesioner
 - D. Survei
12. Refleksi paling tepat dilakukan oleh peneliti PTK pada saat
- A. Sebelum menyusun proposal
 - B. Sesudah mengidentifikasi masalah
 - C. Sesudah menentukan upaya tindakan perbaikan
 - D. Sesudah melakukan upaya perbaikan
13. Hipotesis tindakan adalah
- A. Tindakan perbaikan yang dirancang pada saat menyusun Rencana Perbaikan
 - B. Alternatif tindakan perbaikan yang akan diujicobakan
 - C. Dugaan-dugaan tentang upaya perbaikan pembelajaran yang rasional dan perlu dibuktikan
 - D. Kajian teori yang relevan dengan masalah penelitian
14. Hal yang diperlukan sebagai lampiran dalam proposal PTK adalah
- A. Metode pengolahan data
 - B. Foto-foto keadaan kelas
 - C. Menyusun Rencana Pembelajaran (RPP)
 - D. Sarana pendukung penelitian
15. Langkah awal PTK oleh guru dimulai dengan melakukan
- A. Perumusan masalah
 - B. Identifikasi masalah
 - C. Analisis masalah
 - D. Pembatasan masalah
16. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat ditempuh dalam melakukan analisis masalah, kecuali



- A. Melakukan refleksi
 - B. Mengkaji dokumen-dokumen kelas tentang siswa
 - C. Berdiskusi dengan teman sejawat
 - D. Melakukan studi banding ke sekolah lain
17. Berikut adalah beberapa persyaratan yang harus dipenuhi agar PTK dapat diterapkan secara kelembagaan, kecuali
- A. Dukungan dari pihak sekolah
 - B. Kebebasan bagi guru untuk melakukan penelitian di kelasnya
 - C. Pengawasan dari Kepala Sekolah
 - D. Kerjasama antar personil sekolah
18. Dibandingkan dengan penelitian formal, sampel yang digunakan dalam PTK termasuk jenis
- A. Sampel representative
 - B. Sampel purposive
 - C. Sampel acak
 - D. Kasus khusus yaitu kelas
19. Perbedaan antara PTK dengan non-PTK ditinjau dari hasil akhir yang ingin dicapai terletak pada
- A. Teori belajar yang akan diuji
 - B. Temuan penelitian yang dapat digeneralisasikan
 - C. Perbaikan hasil belajar siswa
 - D. Meningkatnya kemampuan guru dalam melakukan penelitian
20. Berikut adalah keterbatasan PTK dibandingkan dengan penelitian formal, kecuali
- A. Peneliti
 - B. Validitas
 - C. Metodologi
 - D. Instrumen

PENUTUP

Modul Pedagogik Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Mata Pelajaran Biologi Kelompok Kompetensi J yang berjudul Penelitian Tindakan Kelas disiapkan untuk guru pada kegiatan diklat baik secara mandiri maupun tatap muka di lembaga pelatihan atau di MGMP. Materi modul disusun sesuai dengan kompetensi pedagogik yang harus dicapai guru pada Kelompok Kompetensi J. Guru dapat belajar dan melakukan kegiatan diklat ini sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul baik berupa diskusi materi, eksperimen, latihan dsb. Modul ini juga mengarahkan dan membimbing peserta diklat dan para widyaiswara/fasilitator untuk menciptakan proses kolaborasi belajar dan berlatih dalam pelaksanaan diklat.

Untuk pencapaian kemampuan pada Kelompok Kompetensi J, guru diharapkan secara aktif menggali informasi, memecahkan masalah dan berlatih soal-soal evaluasi yang tersedia pada modul. Bagi anda yang menggunakan modul ini dalam pelaksanaan moda tatap muka kombinasi (*in-on-in*), anda masih perlu menyelesaikan beberapa kegiatan pembelajaran secara mandiri ataupun kolaboratif bersama rekan guru di sekolah masing-masing (*on the job learning*). Adapun pembelajaran mandiri yang perlu anda lakukan adalah kegiatan non eksperimen dan latihan soal pilihan ganda. Produk pembelajaran yang telah anda hasilkan selama *on the job learning* akan menjadi tagihan yang akan dipresentasikan dan dikonfirmasi pada kegiatan tatap muka kedua (*in-2*).

Semoga modul ini membantu anda meningkatkan pemahaman konten, penguasaan materi dan keterampilan pada topik Penelitian Tindakan Kelas. Modul ini masih dalam penyempurnaan, dengan demikian masukan-masukan atau perbaikan terhadap isi modul sangat kami harapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. *Conducting Teacher Action Research*, http://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/27031_11.pdf.
- Depdikbud .1999. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Depdikbud.
- Ditjen PMPTK, 2010. *Pedoman Pembinaan dan Pengembangan Profesi Guru: Buku 5*, Kementerian Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Edi Prayitno ,Sri Wulandari (2010). *Penyusunan proposal Penelitian Tindakan Kelas dalam Pembelajaran Matematika di SD*. Jakarta : Kemendiknas Dirjen PMPTK.
- Hinduan, A., Hidayat, M., & Firman, H. (1995). *Overview of Indonesian education. In the Proceeding of International Seminar on Science and Mathematics Education (Comparative Study between Indonesia and Japan) Jakarta and Bandung*, (pp.55-68). July, 3-7: JICA-IKIP Bandung.
- Hinduan,A.A. dan Liliyasi.(2003).*Pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan mengajar IPA guru SD, Penelitian*, Hibah Bersaing X/2 DIKTI.
- Hopkins, D. 1985. *A Teacher's Guide to Classroom Research*. Philadelphia: Open University Press.
- Joni, R. (1998). *Penelitian Tindakan Kelas*. Makalah dalam Penataran Calon Pelatih Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah, Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Kemmis, S and Taggart,R. 1988. *The Action Research Planner*. Victoria: Deakin University.
- O'Connor, K.A, Greene, H.C., Anderson, P.J. 2013. *Action Research: A Tool For Improving Teacher Quality And Classroom Practice*, Department of Curriculum and Instruction, East Carolina University. North Carolina.
- Pinckert, R.C. 1981, *The truth about English*, Prentice-Hall, New York.
- Sagor, R. 2004. *The action research guidebook: A four-step process for educators and school teams*. Thousand Oaks, CA: Sage.



Suharsimi Arikunto, Suhardjono dan Supardi. 2007. **Penelitian Tindakan Kelas**. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Tim Pelatih Proyek PGSM. (1999). **Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research)**. Jakarta: Depdikbud.

Widarso, W., 1992, *Let's Write*, **Panduan Praktis Menulis dlm B.Inggris**, PT Kanisius, Yogyakarta.

Widodo, A. dkk. (2006). **Peningkatan profesionalisme guru, Survey**, Bandung: FPMIPA UPI.

GLOSARIUM

- Analisis data** : penelaahan (pemeriksaan) dan penguraian data hingga menghasilkan simpulan.
- Analisis deskriptif** : (kualitatif atau kuantitatif): penguraian data secara deskripsi; *deskripsi*: pemaparan atau penggambaran dengan kata-kata secara jelas dan terperinci. *kuantitatif*: berdasarkan jumlah atau banyaknya; *kualitatif*: berdasarkan kualitas, biasanya diungkapkan dengan kata-kata, istilah atau kalimat: baik, buruk, kurang, sebagian besar, dsb. Contoh: data kualitatif dari hasil observasi pembelajaran dalam PTK: sebagian besar siswa masih belum memahami penjelasan guru; guru masih terlalu banyak bicara
- Hipotesis** : jawaban sementara atau dugaan terhadap masalah yang diteliti yang secara teoritis dianggap paling mungkin dan paling tinggi tingkat keberhasilannya.
- Hipotesis tindakan** : adalah dugaan mengenai perubahan yang mungkin terjadi jika suatu tindakan dilakukan.
- Indikator** : tanda-tanda yang dapat memberikan (menjadi) petunjuk atau keterangan tentang ketercapaian tujuan pembelajaran.
- Interpretasi** : penafsiran berdasarkan pendapat/pandangan teoritis tertentu terhadap sesuatu data atau hasil analisis data.
- Kajian pustaka** : bagian dari proposal dan laporan penelitian yang berisi landasan teori yang digunakan untuk menyusun hipotesis tindakan dan pemecahan masalah dalam penelitian. Kajian pustaka disusun melalui kegiatan



- membaca, menelaah dan merujuk konsep-konsep yang terkait dengan tema penelitian dari buku teks, majalah ilmiah, hasil penelitian, hasil survei, informasi di media masa, CD/VCD atau pengalaman praktis peneliti/penulis.
- Kolaboratif** : kegiatan yang bersifat kerjasama antara guru dan guru, atau guru dengan pihak-pihak lain, seperti dengan dosen, kepala sekolah, pengawas, widyaiswara, atau pejabat dinas pendidikan.
- LKS** : Lembar Kerja Siswa; suatu panduan belajar yang berisi petunjuk kerja, tugas-tugas atau pertanyaan yang harus dikerjakan siswa.
- Pemaparan data** : merupakan suatu proses atau upaya untuk menampilkan data secara jelas dan mudah dipahami dalam bentuk paparan naratif, tabel, grafik, atau perwujudan lainnya yang dapat memberikan gambaran jelas tentang proses dan hasil tindakan yang dilakukan.
- Pembelajaran** proses, cara, perbuatan menjadikan orang belajar. Istilah pembelajaran lebih banyak dipakai berkaitan dengan pandangan/filosofi konstruktivistik dalam sistem pendidikan di Indonesia, yang intinya dalam kegiatan belajar mengajar guru harus menempatkan siswa sebagai subyek dalam belajar. Artinya guru harus mengkondisikan dan mendorong siswa agar dapat belajar sesuatu dengan fasilitas yang telah disiapkan. Dalam konteks ini tidak tepat lagi menggunakan istilah "guru mengajar siswa" tetapi "guru membelajarkan siswa".
- Pendekatan pembelajaran** : ide yang mendasari proses pembentukan atau pengembangan pengetahuan siswa untuk mencapai sasaran pembelajaran/pendidikan
- Proposal** : usulan kegiatan/program, atau penelitian (PTK)



- PTK** : Penelitian Tindakan Kelas, adalah penelitian reflektif yang dilaksanakan secara siklis (berdaur) oleh guru atau dosen. PTK dimulai dari tahap perencanaan, tindakan, pengamatan, refleksi. Jika hasil refleksi menuntut adanya tindak lanjut maka penelitian dimulai dari perencanaan lagi.
- Refleksi (dalam PTK)** : merupakan kegiatan analisis –sintesis (mengurai, mengkaitkan, membandingkan dengan teori dan pengalaman), interpretasi dan eksplanasi (penjelasan) terhadap semua informasi yang diperoleh dari pelaksanaan tindakan. Refleksi=cerminan atau pantulan.
- Rekomendasi** : saran yang menganjurkan dan menguatkan untuk dilakukan.
- Rencana tindakan** : adalah tahapan PTK dimana guru menyusun rencana pembelajaran (RPP dan perangkatnya) dengan mempertimbangkan pendekatan, metode, strategi, materi, dan media untuk memperbaiki kualitas proses dan hasil pembelajaran.
- Ruang lingkup** : luasnya subyek yang tercakup dalam kajian atau penelitian (PTK).
- Skenario pembelajaran** : tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan strategi pembelajaran yang dipilih oleh guru.
- Strategi pembelajaran** : usaha untuk mendayagunakan metode-metode pembelajaran yang telah dipilih untuk mencapai target pembelajaran secara efektif
- Subyek penelitian** : adalah siswa dalam satu kelas yang akan diperbaiki kualitas pembelajarannya.
- Sumber belajar** : semua bahan (cetak/tulis, *softdocument*, video, kaset, dsb.) yang dapat digunakan sebagai sumber informasi atau sarana untuk mempelajari sesuatu konsep oleh siswa atau peserta didik. Sumber belajar untuk mendukung implementasi Bahan Belajar



- Mandiri ini telah dikemas dalam bentuk *Hardcopy* (buku) dan *Softcopy* (*file*).
- Tugas terstruktur** : tugas yang harus dilakukan oleh guru peserta pelatihan sebagai tindak lanjut dari kegiatan tatap muka untuk menyelesaikan tahapan belajar agar diperoleh hasil yang maksimal, yang waktunya dibatasi sekitar 60% dari tatap muka.
- Triangulasi** : proses melakukan validasi data atau informasi yang diperoleh dengan melakukan cek, recek, dan cek silang antara guru peneliti dan guru pengamat untuk memperoleh kesimpulan objektif.
- Validasi** : kegiatan untuk menguji atau memberikan bukti empirik apakah pernyataan keyakinan yang dirumuskan dalam bentuk hipotesis tindakan itu benar. Validasi instrumen adalah kegiatan untuk menguji kesesuaian alat ukur dengan apa yang seharusnya diukur.
- Variabel = peubah** : sesuatu atau faktor yang nilainya dapat berubah atau yang ikut menentukan perubahan. Dalam kaitannya dengan PTK variabel bebasnya adalah tindakan yang dipilih untuk memperbaiki pembelajaran, sementara variabel terikat adalah perubahan yang terjadi setelah dilaksanakannya tindakan.
- Validitas** : kesahihan, atau sifat benar menurut bahan bukti yang ada
- Realiabilitas** : keajegan atau kerandalan, ketelitian dan ketepatan pengukuran, menyangkut instrumen/alat ukur dan hasilnya yang dapat dipercaya

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN KARAKTER

KELOMPOK KOMPETENSI J

BIOTEKNOLOGI MODERN

■ Any Suhaeny, M.Si.
Savina Melia, M.Si.



Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI J BIOTEKNOLOGI MODERN

**Penulis:
Savina Melia, M.Si.
Any Suhaeny, M.Si.**



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2017

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

**MATA PELAJARAN BIOLOGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)**

KELOMPOK KOMPETENSI J BIOTEKNOLOGI MODERN

Penanggung Jawab

Dr. Sediono Abdullah

Penulis

Savina Melia, M.Si.

022-4231191 sv.melia77@gmail.com

Any Suhaeny, S.Si., M.Si.

022-4231191 anysuhaeny@yahoo.com

Penyunting

Dr. Dedi Herawadi

Penelaah

Dr. Riandi, M.Si.

Dr. Mia Kusnanti, M.Kes.

Penata Letak

Titik Uswah

Copyright ©2017

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang menggandakan sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

KATA SAMBUTAN

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas dan berkarakter prima. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan merupakan upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan dalam upaya peningkatan kompetensi guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta profil yang menunjukkan kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan pedagogik dan profesional. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG pada tahun 2016 dan akan dilanjutkan pada tahun 2017 ini dengan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru dilaksanakan melalui tiga moda, yaitu: 1) Moda Tatap Muka, 2) Moda Daring Murni (*online*), dan 3) Moda Daring Kombinasi (kombinasi antara tatap muka dengan daring).



Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK) dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal.

Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan bagi Guru moda tatap muka dan moda daring untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru. Mari kita sukseskan Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Maret 2017
Direktur Jenderal
Guru dan Tenaga Kependidikan

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP. 195908011985032001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah SWT atas selesainya Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) mata pelajaran Fisika SMA, Kimia SMA dan Biologi SMA. Modul ini merupakan model bahan belajar (*Learning Material*) yang dapat digunakan guru untuk belajar mandiri, fleksibel dan pro-aktif, sesuai kondisi dan kebutuhan penguatan kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang merupakan salah satu program PPPPTK IPA ini disusun dalam rangka fasilitasi program peningkatan kompetensi guru pasca UKG yang telah diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Materi modul dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Guru sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang dijabarkan menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi Guru.

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan ini dibuat untuk masing-masing mata pelajaran yang dijabarkan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Materi pada masing-masing modul kelompok kompetensi berisi materi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional guru mata pelajaran, uraian materi, tugas, dan kegiatan pembelajaran, serta diakhiri dengan evaluasi dan uji diri untuk mengetahui ketuntasan belajar. Bahan pengayaan dan pendalaman materi dimasukkan pada beberapa modul untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kegunaan dan aplikasinya dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.

Penyempurnaan modul ini telah dilakukan secara terpadu dengan mengintegrasikan penguatan pendidikan karakter dan kebutuhan penilaian



peserta didik di sekolah dan ujian yang berstandar nasional. Hasil dari integrasi tersebut telah dijabarkan dalam bagian-bagian modul yang terpadu, sesuai materi yang relevan.

Modul ini telah ditelaah dan direvisi oleh tim, baik internal maupun eksternal (praktisi, pakar dan para pengguna). Namun demikian, kami masih berharap kepada para penelaah dan pengguna untuk selalu memberikan masukan dan penyempurnaan sesuai kebutuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi terkini.

Besar harapan kami kiranya kritik, saran, dan masukan untuk lebih menyempurnakan isi materi serta sistematika modul dapat disampaikan ke PPPPTK IPA untuk perbaikan edisi yang akan datang. Masukan-masukan dapat dikirimkan melalui email para penyusun modul atau email p4tkipa@yahoo.com.

Akhirnya kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para pengarah dari jajaran Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Manajemen, Widyaiswara dan Staf PPPPTK IPA, Dosen dan Guru yang telah berpartisipasi dalam penyelesaian modul ini. Semoga peran serta dan kontribusi Bapak dan Ibu semuanya dapat memberikan nilai tambah dan manfaat dalam peningkatan Kompetensi Guru IPA di Indonesia.

Bandung, April 2017

Kepala PPPPTK IPA,

Dr. Sediono, M.Si.

NIP. 195909021983031002



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN FRANCIS	
KATA SAMBUTAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	viii
PENDAHULUAN	
	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	3
E. Cara Penggunaan Modul	3
PEMBELAJARAN	
	8
KEGIATAN PEMBELAJARAN BIOTEKNOLOGI MODERN	
A. Tujuan	9
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	9
C. Uraian Materi	9
D. Aktivitas Pembelajaran	31
E. Latihan/Kasus/Tugas	35
F. Rangkuman	36
G. Umpan Balik	36
KUNCI JAWABAN	37
EVALUASI	38
PENUTUP	44
DAFTAR PUSTAKA	45
GLOSARIUM	46
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 1	Alur Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka	4
Gambar 2	Alur Pembelajaran Tatap Muka Penuh	5
Gambar 3	Alur Pembelajaran Tatap Muka Kombinasi (<i>in-on-in</i>)	6
Gambar 1.1	Produksi Antibodi Monoklonal	12
Gambar 1.2	Contoh Pengembangan Vaksin	14
Gambar 1.3	Tahapan Isolasi DNA	16
Gambar 1.4	Mesin PCR	19
Gambar 1.5	Reaksi PCR	21
Gambar 1.6	Migrasi DNA dalam Gel	22
Gambar 1.7	Tahapan Kerja Elektroforesis Gel Agarosa	22
Gambar 1.8	Pita DNA	23
Gambar 1.9	Visualisasi Pita DNA menggunakan Ethidium Bromida	23
Gambar 1.10	Sekuensing/Proses Pengurutan DNA	24
Gambar 1.11	DNA Rekombinan terjadi karena ada penggabungan DNA dari sumber yang berbeda	25
Gambar 1.12	Proses Rekayasa Genetika pada Proses Bioteknologi	26
Gambar 1.13	Autoradiogram suatu kasus pembunuhan dan pemerkosaan	27
Gambar 1.14	Proses Kloning Individu (domba Dolly)	29
Gambar 1.15	Klon yang Mengandung rekombinan	30



DAFTAR TABEL

		Hal
Tabel 1	Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi	2
Tabel 2	Daftar Lembar Kerja Modul Kompetensi Pedagogik J	7
Tabel 1.1	Kelebihan dan Kelemahan Biotenologi Modern	10
Tabel 1.2	Macam-macam Enzim Retriksi	18
Tabel 1.3	Teknik-teknik dalam Rekayasa Genetika	31

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Guru saat ini menjadi sebuah profesi yang menuntut pelakunya untuk terus belajar dan mengembangkan diri. Tidak hanya menjadi tuntutan profesi, akan tetapi juga tuntutan dari peraturan menteri Pendidikan agar profesi guru menjalankan kegiatan pengembangan keprofesian secara berkelanjutan agar dapat melaksanakan tugas profesionalnya. Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Untuk membantu guru meningkatkan kompetensi profesional dan pedagogik disusun modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang terbagi atas 10 Kelompok Kompetensi (KK). Disamping peningkatan kemampuan pengetahuan dan keterampilan, diharapkan peserta mampu mengembangkan sikap Mandiri (profesional, kreatif, keberanian), Gotong royong (musyawarah mufakat dan tolong menolong), serta memiliki Integritas (Keteladanan, cinta kebenaran, dan tanggung jawab).

Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan yang berjudul “Bioteknologi Modern” merupakan modul untuk kompetensi profesional guru pada Kelompok Kompetensi J (KK J). Modul ini dapat digunakan oleh guru sebagai bahan ajar dalam kegiatan diklat tatap muka langsung atau tatap muka kombinasi (*in-on-in*). Selain terdapat pembahasan materi pedagogi di setiap modul, terdapat pula materi profesional yang membidik kompetensi profesional guru. Modul KK J bagi guru Biologi berisi beberapa materi bahasan standar kompetensi guru (SKG) yang telah ditetapkan didalam pemetaan Standar Kompetensi Guru Biologi. Materi profesional yang dibahas dalam modul ini yaitu Bioteknologi Modern. Setiap materi diklat ini dikemas dalam suatu kegiatan pembelajaran yang meliputi:



Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpun Balik dan Tindak Lanjut dan Kunci Jawaban. Pada setiap komponen modul yang dikembangkan ini telah diintegrasikan beberapa nilai karakter bangsa, baik secara eksplisit maupun implisit yang dapat diimplementasikan selama aktivitas pembelajaran dan dalam kehidupan sehari-hari untuk mendukung pencapaian revolusi mental bangsa. Integrasi ini juga merupakan salah satu cara **perwujudan kompetensi sosial dan kepribadian guru (Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007)** dalam bentuk modul. Selain itu, disediakan latihan soal dalam bentuk pilihan ganda yang berfungsi juga sebagai model untuk guru dalam mengembangkan soal-soal UN/USBN sesuai topik di daerahnya masing-masing.

Pada bagian pendahuluan modul diinformasikan tujuan secara umum yang harus dicapai oleh guru setelah mengikuti diklat, Peta Kompetensi yang harus dikuasai guru pada KK J, Ruang Lingkup, dan Cara Penggunaan Modul. Setelah guru mempelajari modul ini diakhiri dengan Evaluasi untuk mengetahui pemahaman profesional guru terhadap materi.

B. Tujuan

Setelah melaksanakan pembelajaran dalam modul ini, peserta diharapkan dapat menguasai konsep Bioteknologi Modern serta mampu mengimplementasikannya dalam pembelajaran di kelas.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi Inti dan Kompetensi Guru Mata Pelajaran yang diharapkan setelah guru peserta diklat belajar dengan modul ini tercantum pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kompetensi Guru Mapel dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Guru Mapel	Indikator Pencapaian Kompetensi
20.1. Memahami konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori biologi serta penerapannya secara fleksibel.	1. Menganalisis proses-proses dalam teknologi hibridoma



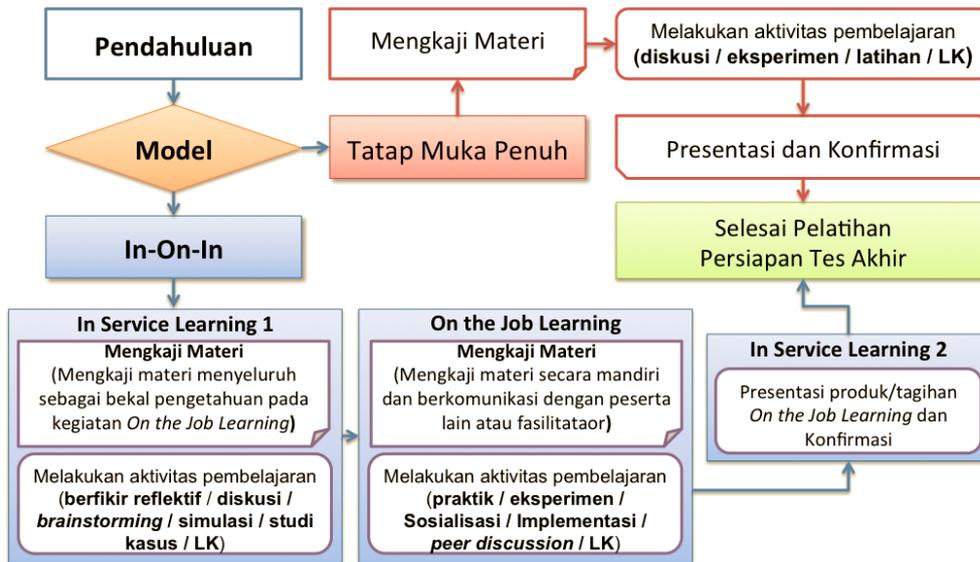
Kompetensi Guru Mapel	Indikator Pencapaian Kompetensi
20.2. Memahami proses berpikir biologi dalam mempelajari proses dan gejala alam.	<ol style="list-style-type: none">2. Menganalisis proses-proses dalam teknologi pembuatan vaksin3. Menganalisis proses-proses dalam teknologi rekayasa genetika4. Menganalisis proses-proses dalam teknologi kloning.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi pada modul ini disusun dalam empat bagian, yaitu bagian Pendahuluan, Kegiatan Pembelajaran, Evaluasi dan Penutup. Bagian pendahuluan berisi paparan tentang latar belakang modul KK J, tujuan belajar, kompetensi guru yang diharapkan dicapai setelah pembelajaran, ruang lingkup dan saran penggunaan modul. Bagian kegiatan pembelajaran berisi Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut Bagian akhir terdiri dari Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas, Evaluasi dan Penutup.

E. Cara Penggunaan Modul

Cara penggunaan modul pada setiap Kegiatan Pembelajaran secara umum sesuai dengan skenario setiap penyajian mata diklat. Langkah-langkah belajar secara umum adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Tatap Muka

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat terdapat dua alur kegiatan pelaksanaan kegiatan, yaitu diklat tatap muka penuh dan kombinasi (*In-On-In*). Deskripsi kedua jenis diklat tatap muka ini terdapat pada penjelasan berikut.



1. DESKRIPSI KEGIATAN DIKLAT TATAP MUKA PENUH



Gambar 2. Alur Pembelajaran

Kegiatan tatap muka penuh ini dilaksanakan secara terstruktur pada suatu waktu yang di pandu oleh fasilitator. Tatap muka penuh dilaksanakan menggunakan alur pembelajaran yang dapat dilihat pada alur berikut ini.

a. Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan fasilitator memberi kesempatan kepada peserta diklat untuk mempelajari :

- latar belakang yang memuat gambaran materi
- tujuan kegiatan pembelajaran setiap materi
- kompetensi atau indikator yang akan dicapai melalui modul.
- ruang lingkup materi kegiatan pembelajaran
- cara penggunaan modul

b. Mengkaji materi diklat

Pada kegiatan ini fasilitator memberi kesempatan kepada guru untuk mempelajari materi yang diuraikan secara singkat sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. Guru dapat mempelajari materi secara individual atau kelompok.



c. Melakukan aktivitas pembelajaran

Pada kegiatan ini peserta melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul, baik bagian **1. Diskusi Materi**, **2. Praktik**, **3. Penyusunan Soal UN/USBN** dan aktivitas mengisi soal **Latihan**. Pada kegiatan ini peserta secara aktif menggali informasi, mengumpulkan, dan mengolah data sampai membuat kesimpulan kegiatan.

d. Presentasi dan Konfirmasi

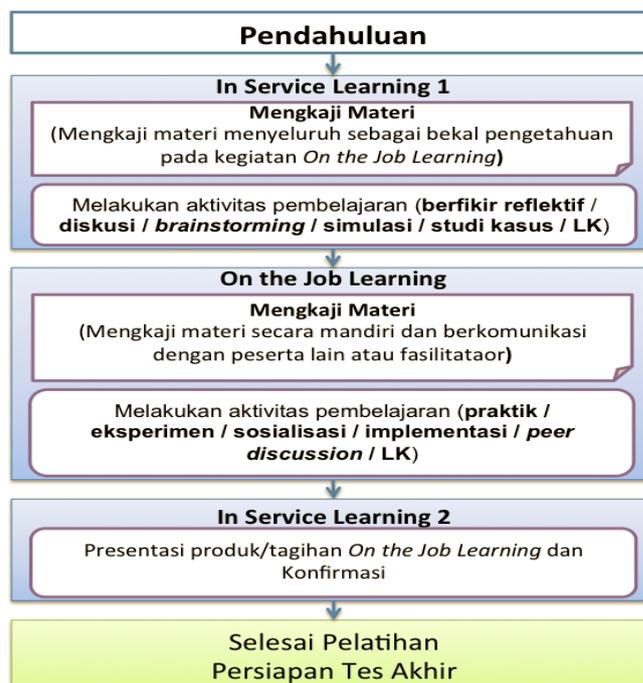
Pada kegiatan ini peserta melakukan presentasi hasil kegiatan sedangkan fasilitator melakukan konfirmasi terhadap materi yang dibahas secara bersama-sama.

e. Persiapan Tes Akhir

Pada kegiatan ini peserta dan penyaji merefleksikan penguasaan materi setelah mengikuti seluruh kegiatan pembelajaran.

2. DESKRIPSI KEGIATAN DIKLAT TATAP MUKA *IN-ON-IN*

Kegiatan diklat tatap muka kombinasi (*in-on-in*) terdiri atas tiga kegiatan, yaitu tatap muka kesatu (*in-1*), penugasan (*on the job learning*), dan tatap muka kedua (*in-2*). Secara umum, kegiatan pembelajaran diklat tatap muka kombinasi tergambar pada alur berikut ini.



Gambar 3. Alur Pembelajaran Tatap Muka Kombinasi (*in-on-in*)



Pada Kegiatan in-1 peserta mempelajari uraian materi dan mengerjakan Aktivitas Pembelajaran bagian 1. Diskusi Materi di tempat diklat. Pada saat *on the job learning* peserta melakukan Aktivitas Pembelajaran bagian 2. Praktik, bagian 3. Menyusun Soal UN/USBN, dan mengisi Latihan secara mandiri di tempat kerja masing-masing. Pada Kegiatan in-2, peserta melaporkan dan mendiskusikan hasil kegiatan yang dilakukan selama *on the job learning* yang difasilitasi oleh narasumber/instruktur nasional.

Modul ini dilengkapi dengan beberapa kegiatan pada Aktivitas Pembelajaran (BAB II, Bagian E) sebagai cara guru untuk mempelajari materi yang dipandu menggunakan Lembar Kegiatan (LK). Pada kegiatan diklat tatap muka kombinasi, beberapa LK dikerjakan pada *in-1* dan beberapa LK dikerjakan pada saat *on the job learning*. Hasil implementasi LK pada *on the job learning* menjadi tagihan pada kegiatan *in-2*. Berikut ini daftar pengelompokan Lembar Kegiatan (LK) pada setiap tahap kegiatan tatap muka kombinasi.

Tabel 2. Daftar Lembar Kerja Kompetensi Pedagogi J

No	Kode Lembar Kerja	Nama Lembar Kerja	Dilaksanakan Pada Tahap
1.	LK.J1.01	Diskusi	In-1
2.	LK.J1.02	Isolasi DNA Sederhana	On
3.	LK.J1.03	Pengembangan Soal	On

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1:

BIOTEKNOLOGI MODERN

Bioteknologi adalah terapan biologi yang melibatkan disiplin ilmu mikrobiologi, biokimia, genetika, dan biologi molekuler. Definisi bioteknologi secara klasik atau konvensional adalah teknologi yang memanfaatkan agen hayati atau bagian-bagiannya untuk menghasilkan barang dan jasa dalam skala industri untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sedangkan jika ditinjau secara modern, bioteknologi adalah pemanfaatan agen hayati atau bagian-bagian yang sudah direkayasa secara *in vitro* untuk menghasilkan barang dan jasa pada skala industri. Bioteknologi dikembangkan untuk meningkatkan nilai bahan mentah dengan memanfaatkan kemampuan mikroorganisme atau bagian-bagiannya misalnya bakteri dan kapang. Selain itu bioteknologi juga memanfaatkan sel tumbuhan atau sel hewan yang dibiakkan sebagai bahan dasar sebagai proses industri.

Penerapan bioteknologi pada umumnya mencakup produksi sel atau biomassa dan perubahan atau transformasi kimia yang diinginkan. Transformasi kimia itu lebih lanjut dapat dibagi menjadi dua sub bagian, yaitu:

1. Pembentukan suatu produk akhir yang diinginkan, contohnya enzim antibiotik, asam organik, dan steroid.
2. Penguraian bahan sisa produksi, contohnya buangan air limbah, destruksi buangan industri, atau tumpahan minyak.

Dewasa ini, penerapan bioteknologi sangat penting di berbagai bidang, misalnya di bidang pengolahan bahan pangan, farmasi, kedokteran, pengolahan limbah dan pertambangan.

Karena menyangkut peranannya yang begitu luas dalam kehidupan sehari-hari, maka bioteknologi sangatlah penting untuk dipelajari di sekolah dan diharapkan dapat diterapkan dalam menunjang kehidupan sehari-hari.



A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan pembelajaran dalam modul ini, peserta diharapkan dapat menguasai konsep Bioteknologi Modern serta mampu mengimplementasikannya dalam pembelajaran di kelas.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi yang diharapkan dicapai melalui diklat ini adalah:

1. Menganalisis proses-proses dalam teknologi hibridoma
2. Menganalisis proses-proses dalam teknologi pembuatan vaksin
3. Menganalisis proses-proses dalam teknologi rekayasa genetika
4. Menganalisis proses-proses dalam teknologi kloning.

C. Uraian Materi

Bioteknologi modern telah menggunakan teknik rekayasa tingkat tinggi dan terarah sehingga hasilnya dapat dikendalikan dengan baik. Teknik yang sering digunakan adalah dengan melakukan manipulasi genetik pada suatu jasad hidup secara terarah sehingga diperoleh hasil sesuai dengan yang diinginkan. Dalam prosesnya, bioteknologi modern dapat berlangsung hingga merubah susunan gen (mutasi gen) yang disebut dengan rekayasa genetika. Beberapa contoh produk bioteknologi modern diantaranya: insulin manusia, vaksin, antibodi monoklonal, dan hormon pertumbuhan.

Ciri-ciri bioteknologi modern adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan menggunakan prinsip-prinsip ilmiah
2. Dilakukan tidak hanya berdasarkan prinsip turun menurun tetapi berdasarkan pengkajian yang mendalam
3. Dapat diproduksi secara masal

Kelebihan dan kelemahan bioteknologi modern diantaranya dijelaskan dalam tabel 1.1. berikut:



Tabel 1.1 Kelebihan dan Kelemahan Bioteknologi Modern

Kelebihan	Kelemahan
<ul style="list-style-type: none">• Perbaikan sifat genetik dilakukan secara terarah• Dapat mengatasi kendala ketidaksesuaian genetik• Hasil dapat diperhitungkan• Dapat menghasilkan jasad baru dengan sifat baru yang tidak ada pada jasad alami• Dapat memperpendek jangka waktu pengembangan galur jasad / tanaman baru• Dapat meningkatkan kualitas dan mengatasi kendala alam dalam sistem budidaya tanaman.	<ul style="list-style-type: none">• Relatif mahal• Memerlukan kecanggihan teknologi• Pengaruh jangka panjang belum diketahui.

Teknologi-teknologi yang telah dikembangkan dalam bioteknologi modern, diantaranya yaitu:

1. Teknologi hibridoma

Fusi sel (teknologi hibridoma) adalah suatu cara untuk menyatukan dua sel dari jaringan-jaringan berbeda suatu organisme yang sama atau bahkan organisme yang berbeda, sehingga diperoleh satu sel tunggal (sel hibrid). Selanjutnya, sel hibrid dapat dikembangbiakkan, sehingga diperoleh bertriliun-triliun sel, yang masing-masing mengandung satu set gen komplit dari dua sel aslinya. Sebagai contoh, salah satu dari dua sel yang asli merupakan sel tubuh manusia. Sel tersebut khusus mensekresikan produk yang berguna seperti antibodi atau hormon. Hormon atau antibodi disekresikan tubuh dalam jumlah sangat sedikit, karena hasil produksi dikendalikan mekanisme pengaturan sel yang normal.

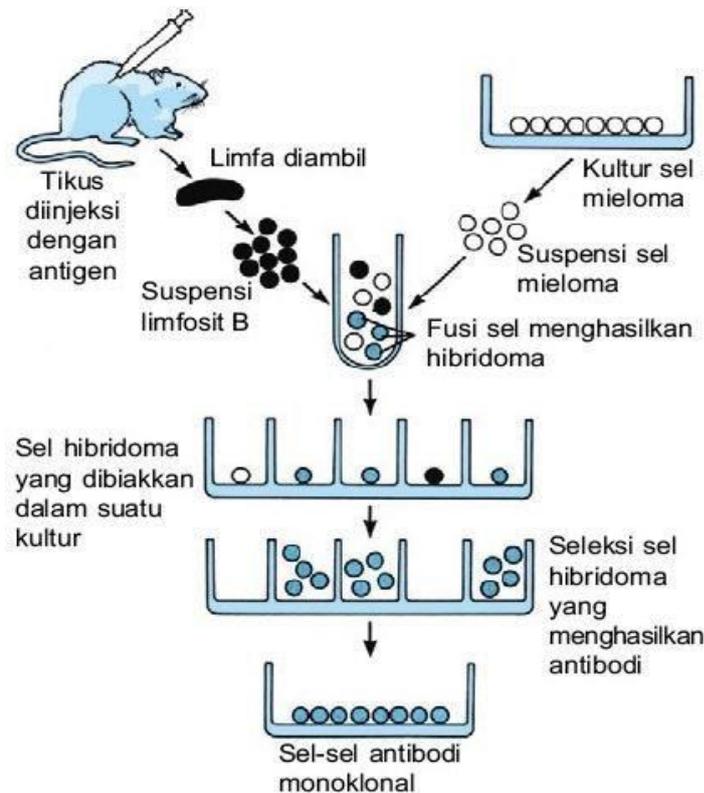


Jika sel tersebut dilebur dengan sel kanker (sel yang tidak memiliki pengendalian normal terhadap pertumbuhan dan sintesis protein), maka produksi hormon atau antibodi secara dramatis meningkat. Peristiwa peleburan dua sel seperti tersebut, menghasilkan sel hibrid dan dikenal sebagai hibridoma (hibrid = sel asli yang dicampur, oma = kanker). Tujuan teknik hibridoma diantaranya adalah untuk menghasilkan antibodi dalam jumlah yang besar, sehingga dapat digunakan untuk diagnostik dan terapeutik. Selain itu, teknik ini dipakai untuk pemetaan genom manusia dan menyilangkan spesies secara genetik dalam sel eukariotik.

Teknik hibridoma dilakukan untuk memproduksi antibodi monoklonal, yaitu antibodi monospesifik yang dapat mengikat satu epitop saja. Teknik hibridoma untuk memproduksi antibodi monoklonal dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Proses imunisasi dengan menggunakan antigen tertentu yang disuntikan ke dalam tubuh hewan percobaan, seperti mencit (*Mus musculus*)
- b. Sel B-limfosit mencit akan merespon antigen sehingga terbentuk antibodi
- c. Pemisahan sel B-limfosit yang sudah mengandung antibodi dari organ limpa mencit
- d. Sel B-limfosit kemudian difusikan dengan sel kanker immortal menghasilkan sel hibridoma
- e. Fusi sel hibridoma ini dilakukan dengan membuat membran sel menjadi lebih permeabel sehingga kedua sel bisa menyatu
- f. Sel hibridoma kemudian diklon pada kultur sel sehingga dihasilkan banyak sel yang memiliki anti bodi tertentu sehingga dikenal dengan antibodi monoklonal yang bisa disimpan lama dalam keadaan dibekukan.

Skematis dari teknik hibridoma untuk memproduksi antibodi monoklonal disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1.1 Produksi antibodi monoclonal (sumber: *Biology*, Campbell)

2. Teknologi pembuatan vaksin

Vaksin berasal dari kata *vaccinus* yang berarti berasal dari sapi. Sejarah vaksinasi dapat dikatakan dimulai sejak 1796 ketika seorang dokter desa melakukan vaksinasi menggunakan virus cacar sapi untuk memberi kekebalan pada manusia terhadap infeksi cacar (*smallpox*). Kemudian setelah pengetahuan tentang penyakit infeksi berkembang pada akhir abad 19, maka perkembangan vaksin pun mulai meramaikan dunia kesehatan dalam memerangi penyakit infeksi. Sejak masa tersebut berbagai macam vaksin dibuat dan dikembangkan, seperti vaksin terhadap rabies, anthrax, penyakit-penyakit enterobakteria.

Pembuatan vaksin biasanya memerlukan organisme hidup seperti toksin bakteri atau *immune sera* dalam jumlah besar. Pertumbuhan bakteri biasanya dilakukan pada media cair dalam bejana fermentor. Media ditetapkan secara kimia dan kondisi pembiakan diatur dengan tepat, seperti temperatur, pH, oksigen dan sebagainya. Untuk pembuatan vaksin virus, pertumbuhan dapat dilakukan dalam

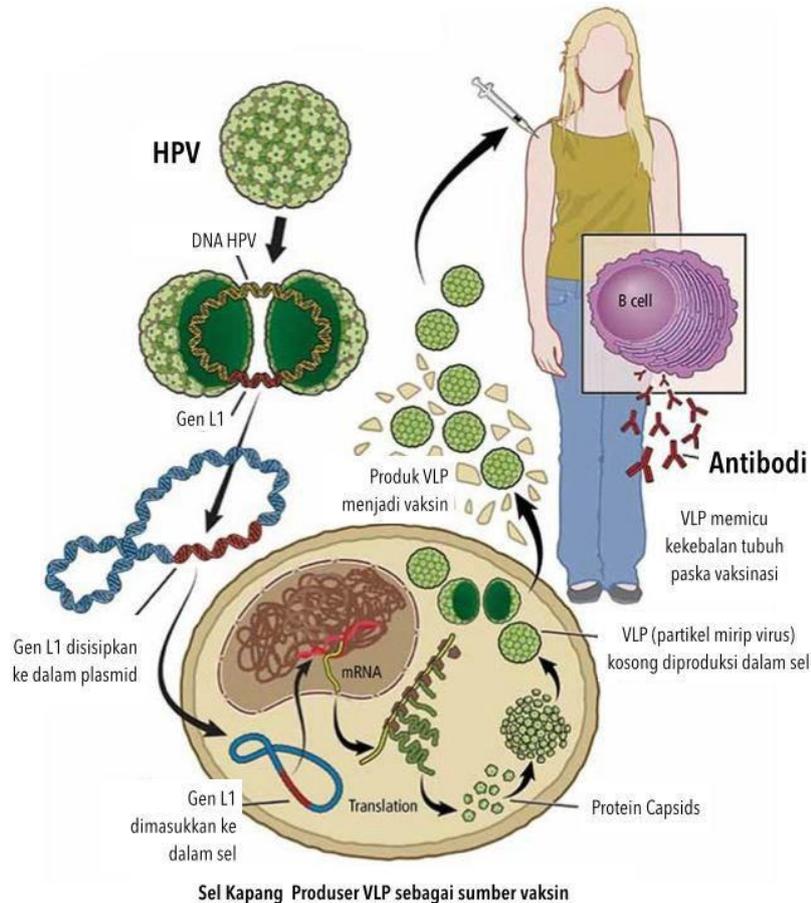


host atau biakan sel hidup. Vaksin *smallpox* dapat dibiakkan pada dermis anak sapi domba, kerbau atau yang lain. Vaksin influenza dan *yellow fever* dapat dibiakkan pada *fertile hen's eggs*. Beberapa virus dapat ditumbuhkan pada biakan sel. Biasanya sel disiapkan dari *monkey kidney*, *chick embryo* atau *human diploid cells*.

Inaktivasi atau detoksifikasi vaksin bakteri dapat dilakukan dengan pemanasan atau desinfektan, misalnya formalin untuk inaktivasi *Bordetella pertusis* sebagai *whooping-cough vaccine*, dapat juga untuk detoksifikasi toksin *Corynebacterium diphtheriae* dan *Clostridium tetani* sebagai vaksin diphtheria dan tetanus. Phenol juga digunakan inaktivasi *Vibrio cholerae* dan *Salmonella typhi* sebagai vaksin kholera dan tifoid.

Produksi vaksin memiliki beberapa tahapan. Proses pembuatan vaksin memiliki langkah-langkah berikut:

- a. Pemilihan antigen
 - ini melibatkan membuat persiapan antigen
 - mengembangkan mikroorganisme
- b. Pemurnian
 - antigen terisolasi dimurnikan
- c. Inaktivasi mikroorganisme
 - organisme dinonaktifkan dengan menggunakan larutan tertentu, pasteurisasi/pemanasan, inaktivasi dengan pH rendah dan sinar ultraviolet
- d. Formulasi
 - antigen dimurnikan dikombinasikan dengan ajuvan, stabilisator dan pengawet untuk membentuk persiapan akhir vaksin.



Gambar 1.2. Contoh pengembangan vaksin

(sumber: <https://kalgenlab.files.wordpress.com/2014/09/produksi-vaksin-001.jpg>,
diunduh 12/3/2016)

3. Teknologi Rekayasa Genetika

Pemuliaan tanaman secara tradisional dan rekayasa genetika, sebenarnya telah dilakukan oleh para petani melalui proses penyilangan dan perbaikan tanaman. Misalnya melalui tahap penyilangan dan seleksi tanaman, dengan tujuan tanaman tersebut menjadi lebih besar, kuat, dan lebih tahan terhadap penyakit. Selama puluhan bahkan ratusan tahun yang lalu, para petani dan para pemulia tanaman telah berhasil memuliaikan tanaman padi, jagung, dan tebu, sehingga tanaman-tanaman tersebut mempunyai daya hasil tinggi dan memiliki kualitas panen yang lebih baik.



Prinsip rekayasa genetika sama dengan pemuliaan tanaman, yaitu memperbaiki sifat-sifat tanaman dengan menambahkan sifat-sifat ketahanan terhadap cekaman makhluk hidup pengganggu maupun cekaman lingkungan yang kurang menguntungkan serta memperbaiki kualitas nutrisi makanan. Rekayasa genetika adalah kelanjutan dari pemuliaan secara tradisional. Dalam arti paling luas merupakan penerapan genetika untuk kepentingan manusia akan tetapi masyarakat ilmiah sekarang lebih bersepakat dengan batasan yang lebih sempit, yaitu penerapan teknik-teknik genetika molekuler untuk mengubah susunan genetik dalam kromosom atau mengubah sistem ekspresi genetik yang diarahkan pada kemanfaatan tertentu.

Obyek rekayasa genetika mencakup hampir semua golongan organisme, mulai dari bakteri, fungi, hewan tingkat rendah, hewan tingkat tinggi, hingga tumbuh-tumbuhan. Bidang kedokteran dan farmasi paling banyak berinvestasi di bidang yang relatif baru ini. Sementara itu bidang lain, seperti ilmu pangan, kedokteran hewan, pertanian (termasuk peternakan dan perikanan), serta teknik lingkungan juga telah melibatkan ilmu ini untuk mengembangkan bidang masing-masing.

Tidak seperti halnya pemuliaan tanaman secara tradisional yang menggabungkan seluruh komponen materi genetika dari dua tanaman yang disilangkan, rekayasa genetika memungkinkan pemindahan satu atau beberapa gen yang dikehendaki dari satu tanaman ke tanaman lain.

Keunggulan rekayasa genetika adalah mampu memindahkan materi genetika dari sumber yang sangat beragam dengan ketepatan tinggi dan terkontrol dalam waktu yang lebih singkat. Melalui proses rekayasa genetika ini, telah berhasil dikembangkan tanaman yang tahan terhadap organisme pengganggu seperti serangga, penyakit dan gulma yang sangat merugikan tanaman.

Rekayasa genetika bermain pada tingkat molekuler khususnya DNA. Beberapa tahapan yang digunakan dalam rekayasa genetika yaitu isolasi DNA, manipulasi DNA, perbanyakan DNA dan visualisasi hasil manipulasi DNA, DNA rekombinan, dan kloning gen.

a. *Isolasi DNA*

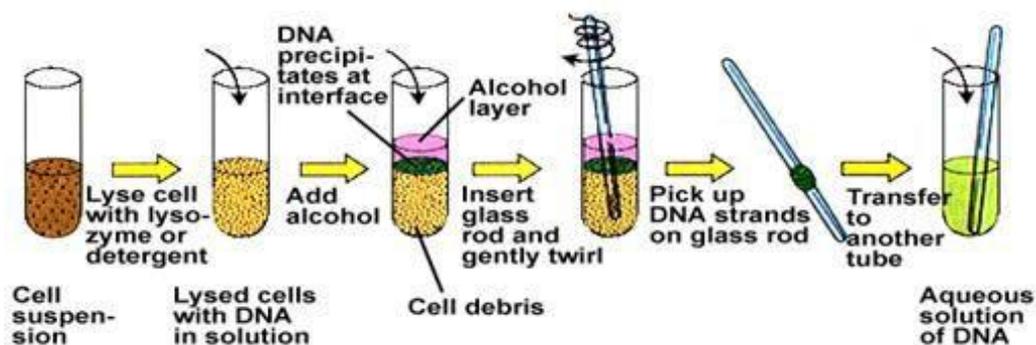
Belakangan ini kita sering mendengar kata DNA di berbagai media, baik cetak maupun elektronik. Setelah terjadinya peristiwa peledakan bom, kasus



pemeriksaan ataupun pembunuhan maka biasanya tim penyidik dari kepolisian akan mengirimkan sampel untuk analisa DNA yang dikenal dengan istilah uji sidik DNA. DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) yang merupakan asam nukleat pembawa pesan genetik dalam kehidupan terletak di dalam inti sel dan tersusun dalam kromosom.

Pola DNA penyusun kromosom inilah yang menentukan jenis rambut, warna kulit dan sifat-sifat khusus yang berbeda antara satu individu dengan lainnya. Karena perbedaan DNA yang dimiliki oleh seseorang inilah, maka metode sidik DNA menjadi salah satu alat pembuktian yang cukup handal. Namun karena letaknya ada didalam sel maka untuk mendapatkan DNA diperlukan tahap-tahap khusus yang biasanya dilakukan di laboratorium tertentu. DNA dapat diisolasi dari semua bagian tubuh misalnya dari daging, darah, sperma, ginjal, jantung, hati, dan lain-lain. Begitu pun untuk tanaman, DNA dapat diambil dari semua bagian. DNA juga bisa diperoleh dari spesimen yang berumur ratusan tahun atau fosil.

Untuk mengeluarkan DNA dari sel maka teknik pemurnian DNA secara biokimia dilakukan dengan merusak dinding sel yang telah dilarutkan dalam larutan penyangga tertentu dengan menggunakan berbagai jenis deterjen. Dengan terbukanya lapisan sel maka DNA dapat dikeluarkan dan diendapkan dengan penambahan alkohol.



Gambar 1.3. Tahapan isolasi DNA

(Sumber : <https://aisyatunnurlaelyshare.wordpress.com/science/isolasi-dna/> diunduh

12/3/2016)



b. Manipulasi DNA

Untuk memanipulasi DNA, diperlukan beberapa perangkat penting meliputi “gunting” untuk memotong molekul DNA, “lem/perekat” untuk menggabungkan molekul DNA, dan “gergaji” untuk membelah molekul DNA. Pada proses pemotongan molekul DNA, “gunting” yang dimaksud bukanlah gunting yang biasa kita pakai untuk memotong sesuatu, tetapi merupakan suatu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme tertentu. Enzim ini dikenal dengan nama enzim restriksi. Setiap enzim restriksi mempunyai tempat pemotongan yang spesifik pada suatu urutan molekul DNA. Sebagai contoh adalah enzim EcoRI yang selalu memotong DNA pada posisi G ! AATTC (tanda ! merupakan tempat pemotongan), seperti terlihat pada molekul di bawah ini:

Sebelum dipotong:

GGCCTGAATTCCTAC
CCGGACTTAAGGATG

Setelah dipotong enzim EcoRI:

GGCCTG dan AATTCCTAC
CCGGACTTAA GGATG

Hingga saat ini, sudah ribuan enzim restriksi yang diperoleh dari mikroorganisme. Beberapa diantaranya yang terkenal dan sering digunakan adalah enzim EcoRV, HindIII, SacI, TaqI, BamHI, MspI dan lain-lain (tabel 1.2).

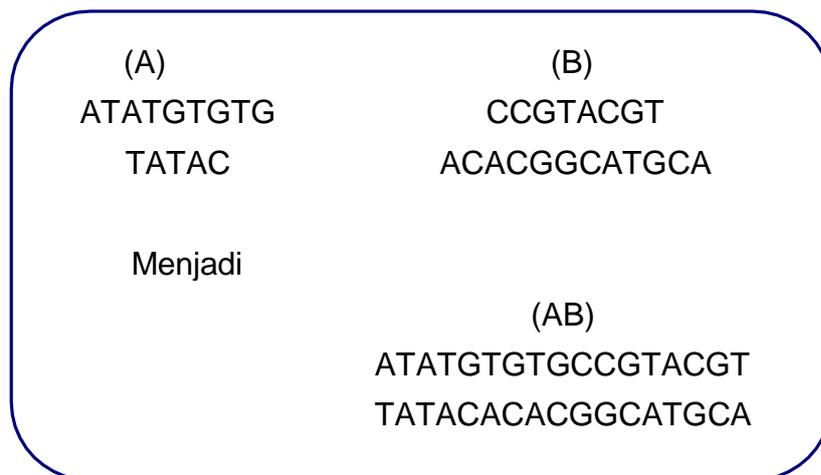


Tabel 1.2 Macam-macam Enzim Retriksi

Table 9-A-1. Commonly used restriction enzymes.

Enzyme	Source	Recognition site	Average cleaved size (kb)
<i>AluI</i>	<i>Arthrobacter luteus</i>	AG↓CT TC↑GA	0.3
<i>BamHI</i>	<i>Bacillus amyloliquefaciens H</i>	G↓GATC C C CTAG↑G	7.0
<i>EcoRI</i>	<i>Escherichia coli R factor</i>	G↓AATT C C TTAAT↑G	3.1
<i>HaeIII</i>	<i>Hemophilus aegyptus</i>	GG↓CC CC↑GG	0.6
<i>HindIII</i>	<i>Hemophilus influenzae Rd</i>	A↓AGCT T T TCGA↑A	3.1
<i>NotI</i>	<i>Nocardia otitidis-caviarum</i>	GC↓GGCC GC CG CCGG↑CG	< 9700
<i>PstI</i>	<i>Providencia stuartii</i>	C ↓TGCA↑G G↑ACGT C	7.0
<i>TaqI</i>	<i>Thermus aquaticus</i>	T↓CG A A GC↑T	1.4

Proses penggabungan (ligasi) antara dua molekul DNA menggunakan lem/perekat berupa enzim, yang dikenal dengan nama enzim ligase. Enzim ini berfungsi mensintesis pembentukan ikatan fosfodiester yang menghubungkan nukleotida yang satu dengan nukleotida di sebelahnya. Berikut adalah contoh penggabungan dua molekul DNA (A dan B) menjadi molekul AB:



Jadi, fungsi DNA ligase hanya membuat ikatan fosfodiester yang menghubungkan basa G dan basa C pada urutan DNA bagian atas, dan basa C dengan basa A pada urutan DNA bagian bawah.

c. *Polymerase Chain Reaction (PCR)*

PCR merupakan suatu reaksi enzimatik untuk melipatgandakan suatu urutan nukleotida tertentu secara *in vitro*. Metode ini dikembangkan pertama kali oleh Kary B. Mulis pada tahun 1985. Dengan menggunakan metode PCR, akan diperoleh pelipatgandaan suatu fragmen DNA sebesar 200.000 kali melalui 20 siklus reaksi selama 220 menit.



Gambar 1.4. Mesin PCR



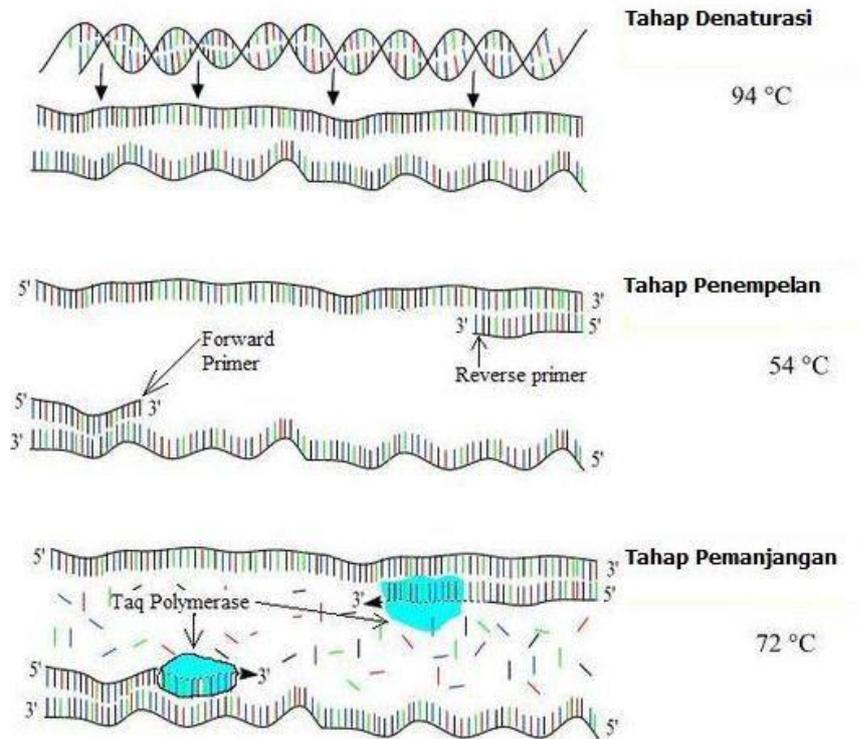
Pembelahan molekul DNA sangat penting dalam proses amplifikasi DNA melalui teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) atau reaksi berantai polimerase. Seperti telah diketahui bahwa molekul DNA selalu dalam keadaan berpasangan (*double stranded* DNA), dan untuk membelah molekul DNA digunakan “gergaji” yang bisa berupa pemanasan (suhu $\geq 90^{\circ}\text{C}$) atau dengan larutan NaOH (konsentrasi 0,4 M).

Empat komponen utama dalam proses PCR adalah:

- 1) DNA cetakan yaitu fragmen DNA yang akan dilipatgandakan
- 2) Oligonukleotida primer, yaitu suatu urutan nukleotida pendek (15-25 basa nukleotida), digunakan untuk mengawali sintesis rantai DNA
- 3) Deoksiribonukleotida trifosfat (dNTP), terdiri atas dATP, dCTP, dGTP, dan dCTP

Enzim DNA polimerase, yaitu enzim yang mengkatalisis reaksi sintesis DNA. PCR melibatkan banyak siklus yang masing-masing mempunyai tiga tahapan berulang yaitu denaturasi DNA cetakan pada suhu $94-100^{\circ}\text{C}$, *annealing* (penempelan) pasangan primer pada DNA target pada suhu $37-60^{\circ}\text{C}$, dan *extension* (pemanjangan) primer pada suhu 72°C (Gambar 1.5).

Beberapa keuntungan PCR adalah memerlukan waktu yang relative lebih singkat bila dibandingkan dengan memperbanyak dengan menggunakan vector dan hanya memerlukan sejumlah kecil DNA target. Sedangkan kerugiannya antara lain kita harus mengetahui urutan nukleotida dari segmen DNA yang diinginkan (untuk mensintesis primer), dan hanya dapat diaplikasikan pada fragmen DNA yang pendek, berukuran kurang dari 5 kb.

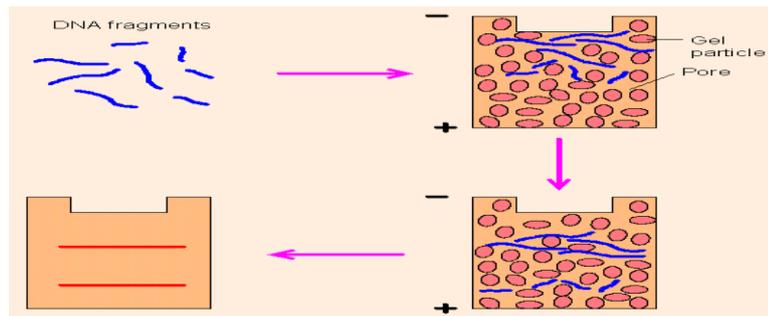


Gambar 1.5. Reaksi PCR

(sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:PCRedit.jpg>)

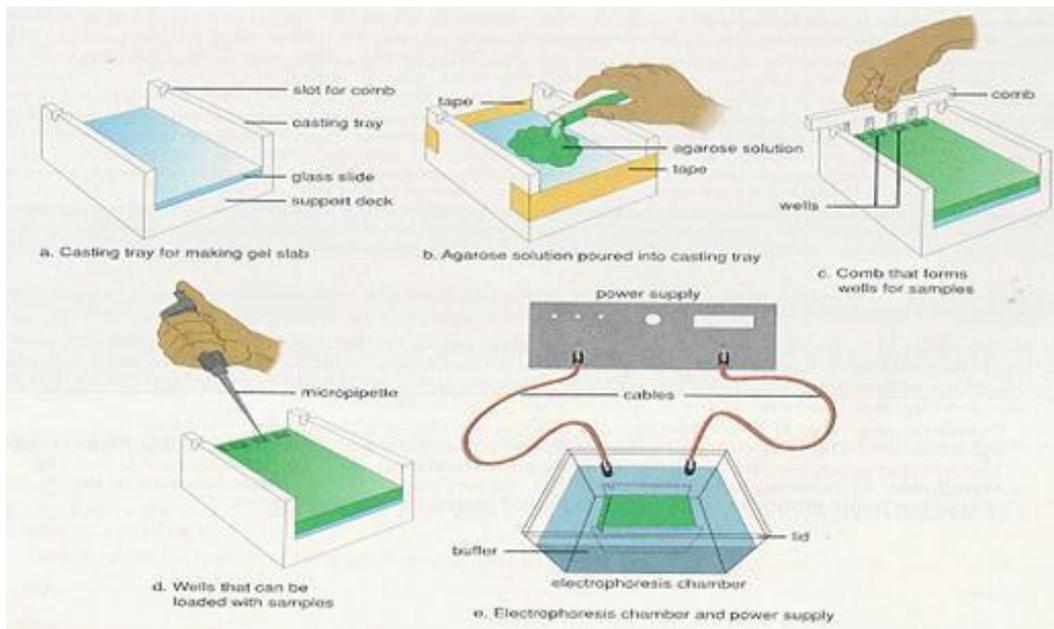
d. *Elektroforesis*

Untuk menganalisis hasil manipulasi DNA dapat dilihat melalui elektroforesis. Elektroforesis adalah suatu teknik yang menggunakan medan listrik untuk memisahkan molekul berdasarkan ukuran. Karena mengandung fosfat yang bermuatan negatif, DNA akan bergerak menuju elektroda positif dalam medan listrik. Prinsip alat ini adalah: kecepatan migrasi molekul DNA berbeda-beda tergantung pada beberapa faktor diantaranya ukuran molekul. DNA bermigrasi di dalam gel padat yang terletak di dalam larutan penyangga yang dialiri arus listrik seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 1.6. Migrasi DNA dalam Gel
(Sumber: Biggs, Alton., etc. 2008)

Molekul yang lebih pendek akan bermigrasi lebih cepat melalui pori-pori gel daripada molekul yang lebih panjang. Ada dua jenis gel yang sering digunakan untuk proses elektroforesis, yaitu gel agarose dan gel polyacrilamida. Gel agarosa, digunakan untuk memisahkan molekul-molekul DNA yang perbedaan panjangnya hanya satu nukleotida dan digunakan untuk menentukan urutan basa DNA. Gel poliakrilamid digunakan untuk memisahkan fragmen DNA yang memiliki perbedaan ukuran lebih besar.

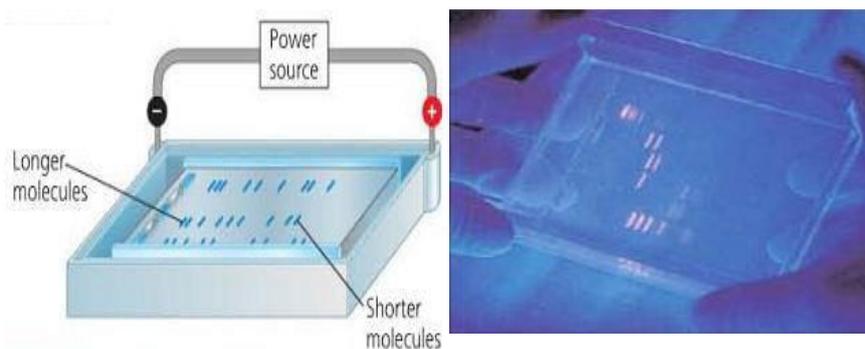


Gambar 1.7. Tahapan Kerja Elektroforesis Gel Agarosa
(Sumber: Biggs, Alton., etc. 2008)



Pita DNA pada gel dapat dilihat dengan menggunakan berbagai teknik. Pemberian zat warna ethidium bromide, memungkinkan visualisasi langsung semua pita DNA di bawah sinar UV dengan menggunakan alat transiluminator dan dilakukan pada ruangan khusus yang gelap. Hasil visualisasi DNA kemudian difoto.

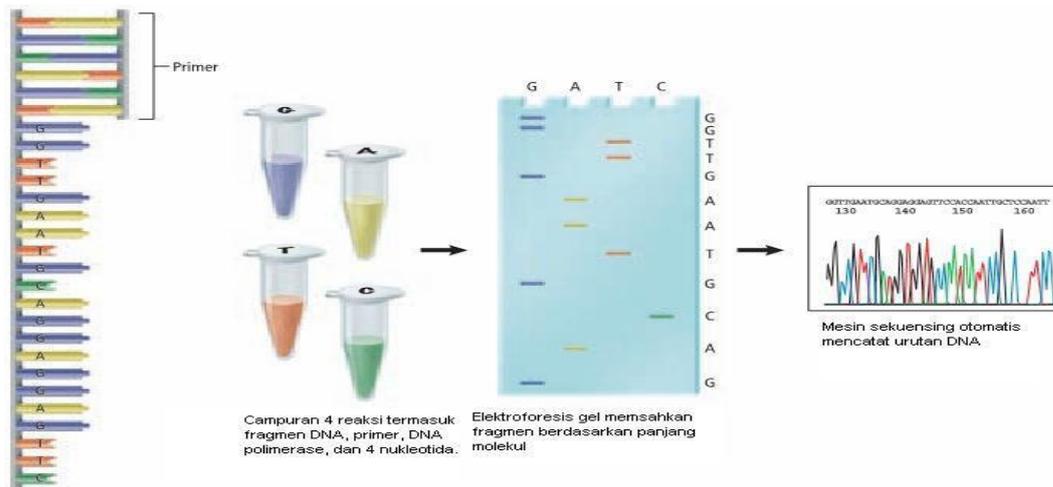
Urutan yang spesifik biasanya dapat dideteksi dengan probe berlabel. Probe adalah DNA untai tunggal yang dapat membentuk pasangan basa dengan uruan komplementer pada polinukleotida untai tunggal lain yang tersusun dari DNA atau RNA.



Gambar 1.8. Pita DNA (kiri); **Gambar 1.9.** Visualisasi Pita DNA menggunakan Ethidium Bromida (kanan) Ket : Hasil elektroforesis yang terlihat adalah terbentuknya band yang merupakan fragmen DNA hasil amplifikasi dan menunjukkan potongan-potongan jumlah pasangannya
(Sumber: L Biggs, Alton, etc. 2008)

e. Pengurutan DNA (DNA Sekuensing)

Urutan nukleotida DNA dari sebagian besar organisme masih tidak diketahui. Mengetahui urutan dari DNA suatu organisme atau suatu klon fragmen DNA memberikan informasi yang sangat berharga untuk studi lanjutan. Urutan dari suatu gen dapat digunakan untuk memprediksi fungsi dari gen, untuk membandingkannya dengan urutan yang sama dari organisme yang berbeda, dan untuk mengidentifikasi mutasi atau kesalahan dalam urutan DNA. Hal ini karena genom dari sebagian besar organisme terdiri dari milyaran nukleotida sehingga molekul DNA yang digunakan untuk reaksi sekuensing harus dipotong terlebih dahulu menjadi fragmen yang lebih kecil dengan menggunakan enzim restriksi.

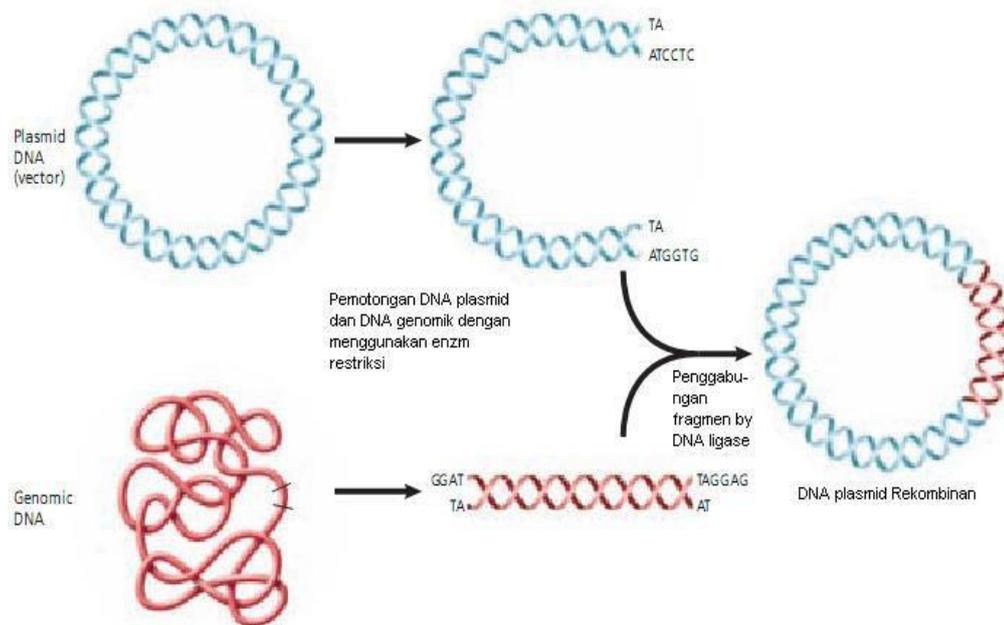


Gambar 1.10. Sekuensing/Proses Pengurutan DNA
(Sumber: Biggs, Alton., etc. 2008)

Gambar di atas merupakan proses untuk memahami bagaimana DNA disekuensing. Kita mencampurkan suatu fragmen DNA yang tidak diketahui, DNA polimerase, dan 4 jenis nukleotida yaitu A, C, G, T dalam suatu tabung. Masing-masing nukleotida dalam jumlah sedikit diberi pewarna fluorescen (berpendar) yang juga memodifikasi struktur nukleotida. Apabila sebuah nukleotida modifikasi ber-*fluorescent* bergabung dalam rantai sintesis baru, maka reaksi akan berhenti. Hal ini akan menghasilkan rantai DNA dengan panjang yang berbeda-beda. Reaksi sekuensing sudah lengkap jika fragmen DNA dipisahkan dengan menggunakan elektroforesis gel. Gel kemudian dianalisis dalam suatu mesin sekuensing otomatis untuk mendeteksi warna dari masing-masing nukleotida bertanda. Urutan dari cetakan DNA asal akan terlihat dari perbedaan fragmen bertanda.

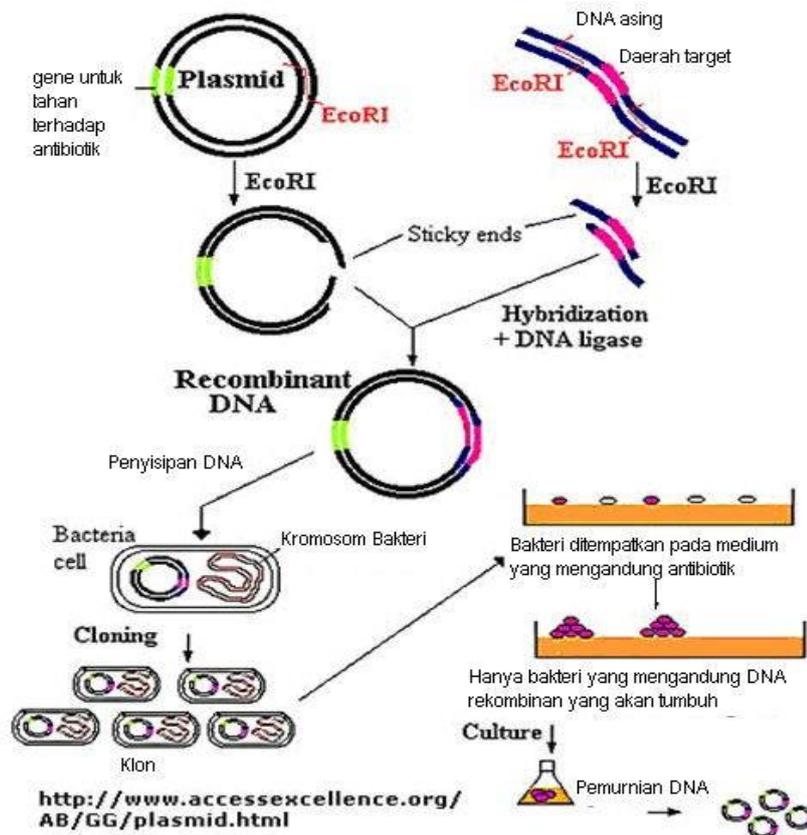
f. DNA rekombinan

Secara alami, proses rekombinasi dapat terjadi sehingga memungkinkan suatu gen dapat berpindah dari satu organisme ke organisme lain. Persistiwa tersebut biasanya terjadi diantara organisme yang memiliki kekerabatan yang dekat. Dengan kemajuan teknologi molekuler, perpindahan gen dapat terjadi meskipun antara organisme yang tidak memiliki hubungan kekerabatan. Misalnya gen manusia yang dipindahkan ke bakteri atau ke hewan seperti babi. Teknik penggabungan molekul DNA tersebut dikenal sebagai Teknik rekombinan DNA.



Gambar 1.11. DNA Rekombinan terjadi karena ada penggabungan DNA dari sumber yang berbeda
(Sumber: Biggs, Alton., etc. 2008)

Untuk membuat DNA rekombinan digunakan dua macam enzim yaitu enzim restriksi yang berfungsi memotong molekul DNA dan enzim ligase yang berfungsi menggabungkan molekul DNA. Biasanya DNA rekombinan merupakan gabungan antara DNA vektor dan DNA asing yang merupakan gen target. Selanjutnya adalah memasukkan DNA vektor yang mengandung DNA asing ke dalam sel bakteri. Proses masuknya DNA rekombinan ke sel bakteri disebut transformasi, dan proses ini dapat menyebabkan fenotip sel bakteri mengalami perubahan. Untuk mengetahui sel bakteri telah mengandung DNA rekombinan, maka sel bakteri ditumbuhkan dalam medium padat yang mengandung antibiotik, X-gal (zat kimia yang berfungsi sebagai indikator) dan IPTG (zat kimia yang berfungsi sebagai *inducer*). Jika sel bakteri tersebut mengandung DNA rekombinan, maka terdapat koloni berwarna putih pada kultur medium padat. Adanya perubahan yang terjadi pada koloni digunakan untuk memastikan keberhasilan membuat DNA rekombinan dan penggandaan jumlah gen yang disisipkan ke dalam plasmid.



Gambar 1.12. Proses Rekayasa Genetika pada proses Bioteknologi

Penggunaan teknik DNA rekombinan untuk diagnosis penyakit dengan memanfaatkan sifat polimorfisme DNA. Seperti diketahui bahwa polimorfisme dalam genom berfungsi sebagai dasar bagi penggunaan teknik DNA rekombinan dalam diagnostik penyakit. Polimorfisme adalah variasi dalam urutan DNA. Dalam genom manusia terdapat jutaan polimorfisme yang berlainan. Yang pertama kali diidentifikasi adalah mutasi titik, substitusi (penggantian) satu basa oleh basa lain. Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa delesi (penghilangan) dan insersi (penyisipan) juga bertanggung jawab atas variasi dalam urutan DNA. Sebagian polimorfisme terjadi di dalam daerah pengkode gen.

Untuk mendeteksi adanya polimorfisme menggunakan polimorfisme panjang fragmen restriksi (RFLP: restriction fragment length polymorphism). Mutasi titik bisa terjadi di tepat pengenalan untuk enzim restriksi sehingga enzim



restriksi dapat melakukan pemotongan di tempat pengenalan restriksi yang lain tetapi tidak di tempat mutasi. Akibatnya, fragmen restriksi yang dihasilkan untuk individu dengan mutasi akan berukuran lebih besar dibandingkan dengan individu normal. Mutasi juga dapat menciptakan tempat restriksi yang tidak terdapat di dalam gen normal, sehingga fragmen restriksi yang dihasilkan akan lebih pendek pada individu mutasi dibandingkan dengan individu normal. Variasi dari panjang fragmen restriksi dinamakan dengan *restriction fragment length polymorphism* (RFLP).

Pengujian DNA dapat juga mengidentifikasi pelaku dengan tingkat kepastian tinggi karena urutan DNA setiap orang berbeda. Misalnya dalam kasus pembunuhan, dapat digunakan teknik RFLP dengan *southern blotting* untuk membandingkan sampel DNA tersangka, korban, dan sampel yang terdapat di tempat kejadian perkara. Probe radioaktif menandai pita elektroforesis yang mengandung penanda RFLP tertentu. Rangkaian penanda dari suatu individu dapat memberikan sidik jari DNA atau pola pita spesifik yang berguna untuk forensik. Autoradiogram pada gambar 15 pada suatu kasus pembunuhan dapat digunakan sebagai bukti dalam pengadilan. Terlihat pada gambar bahwa tersangka yang terbukti bersalah adalah tersangka (*suspect*) no 1. Hal ini karena pola pita DNA pada suspect 1 sama dengan pola pita DNA pada bukti (DNA sperma) yang ditemukan pada korban. Sementara pola DNA pada suspect 2 dan pacar korban tidak menunjukkan kemiripan dengan pola DNA pada bukti (DNA sperma).



Gambar 1.13. Autoradiogram suatu kasus pembunuhan dan pemerkosaan



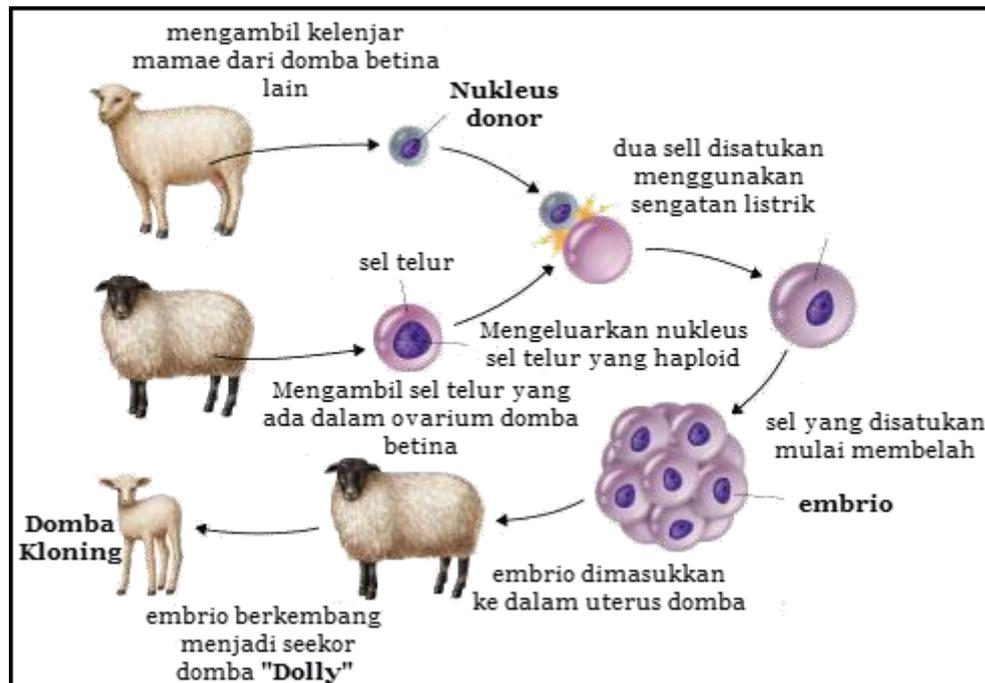
4. Teknologi Kloning

Kloning merupakan suatu teknik untuk menghasilkan banyak salinan dari satu gen tunggal, kromosom, atau keseluruhan individu. Klone (*clone*) berasal dari kata Yunani yang berarti ranting. Jaringan-jaringan non reproduktif digunakan untuk pengklonan keseluruhan individu. Secara alami, seringkali proses kloning terjadi. Misalnya pada tanaman kentang yang mampu berkembang biak secara vegetatif yaitu mampu menghasilkan tanaman baru dari tuber (umbi). Dalam hal ini, kentang bisa dikatakan mengalami proses kloning.

Kloning juga terjadi karena pengaruh atau campur tangan manusia. Kultur jaringan atau mikropropagasi merupakan salah satu cara perbanyakan tanaman dengan menempatkan sejumlah kecil sel yang berasal dari tanaman induk yang kemudian ditumbuhkan dalam medium kaya nutrisi yang mengandung hormon pertumbuhan.

Kloning individu pada hewan dapat terjadi melalui campur tangan manusia di laboratorium. Contoh yang paling terkenal adalah domba Dolly yang lahir di Inggris pada tahun 1996 melalui teknik transfer sel. Adapun proses kloningnya adalah sebagai berikut:

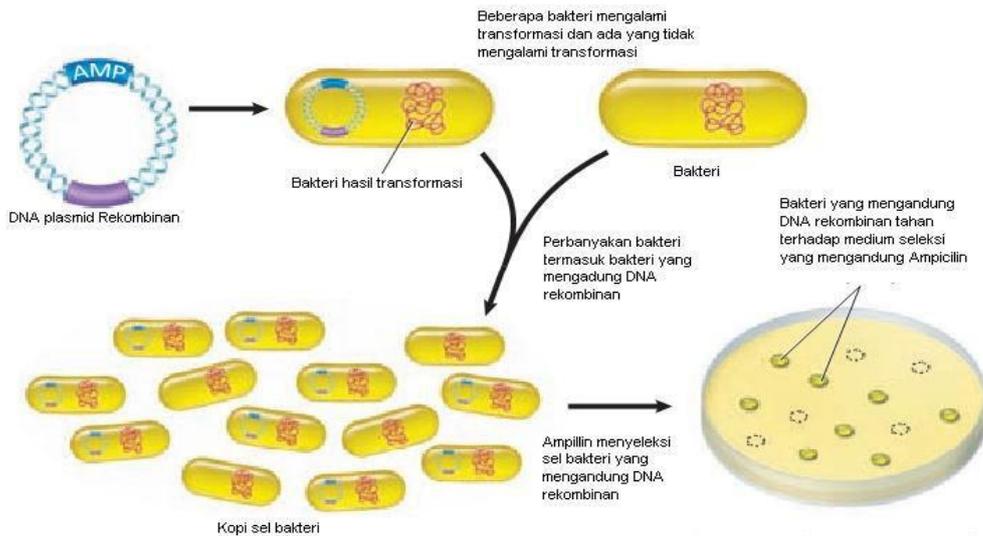
- a. Sebuah sel telur yang berasal dari ovarium domba betina dewasa dipindahkan dan nukleusnya diambil.
- b. Dengan menggunakan teknik *micro-surgical*, sel telur yang tidak mengandung nukleus difusikan dengan DNA yang berasal dari sel tubuh seekor domba donor.
- c. Sebelum pembelahan sel mengarah ke tahap spesialisasi, embrio ditanamkan ke rahim domba betina lain. Hasilnya adalah "Dolly", yang secara genetik identik dengan domba donor.



Gambar 1.14. Proses Kloning Individu (domba Dolly)

(sumber: <http://www.grabbook.id/2016/02/pengertian-jenis-dan-perkembangan.html>
diunduh 12/3/2016)

Kloning DNA adalah memasukkan DNA asing ke dalam plasmid suatu sel bakteri, DNA yang dimasukkan ini akan bereplikasi dan diturunkan pada sel anak pada waktu sel tersebut membelah. Jadi gen asing ini tetap melakukan fungsi seperti sel asalnya, walaupun berada dalam sel bakteri. Pembentukan DNA rekombinan ini disebut juga rekayasa genetika. Perekayasa genetika terhadap satu sel dapat dilakukan dengan hanya menghilangkan, menyisipkan atau menularkan satu atau beberapa pasang basa nukleotida penyusun molekul DNA tersebut. Untuk kloning ini diperlukan plasmid dan enzim untuk memotong DNA, serta enzim untuk menyambungkan gen yang disisipkan itu ke plasmid.



Gambar 1.15. Klon yang mengandung DNA rekombinan

Dalam melakukan pengklonan suatu DNA asing atau DNA yang diinginkan atau DNA sasaran harus memenuhi hal-hal sebagai berikut. DNA plasmid vektor harus dimurnikan dan dipotong dengan enzim yang sesuai sehingga terbuka. DNA yang akan disisipkan ke molekul vektor untuk membentuk rekombinan buatan harus dipotong dengan enzim yang sama. Reaksi pemotongan dan penggabungan harus dipantau dengan menggunakan elektroforesis gel. Rekombinan buatan harus ditransformasikan ke *E. coli* atau ke vektor lainnya.

Tahapan proses kloning DNA (gambar 16) adalah melakukan isolasi DNA plasmid dan DNA target. Kemudian dengan menggunakan enzim restriksi untuk memotong DNA sehingga diperoleh fragmen DNA target. Selanjutnya DNA target disisipkan pada plasmid dan ditransformasikan ke dalam sel inang. Hasilnya akan diperoleh bakteri yang mengandung DNA rekombinan dan ada pula bakteri yang tidak mengalami proses transformasi. Untuk membedakannya, digunakan medium selektif yang mengandung antibiotik. Bakteri yang mengandung DNA rekombinan mengandung gen yang resisten terhadap antibiotik sehingga akan tetap hidup dalam medium selektif. Kemudian bakteri rekombinan diperbanyak dengan cara kloning sehingga diperoleh klon-klon dalam jumlah yang besar yang bisa digunakan dalam berbagai bidang seperti untuk menemukan gen yang resisten hama, gen yang bisa membuat bakteri membersihkan toksik, gen untuk menghasilkan hormon, dan lain-lain.



Untuk mempermudah pemahaman mengenai rekayasa genetik dapat dilihat pada tabel 1.3. berikut ini.

Tabel 1.3. Teknik-teknik dalam Rekayasa Genetika

Alat / Proses	Fungsi	Penerapan
Enzim Restriksi	Memotong rantai DNA menjadi fragmen	Digunakan untuk menghasilkan fragmen DNA yang dapat digabungkan dengan fragmen DNA lainnya
Elektroforesis Gel	Memisahkan fragmen DNA berdasarkan ukuran molekul	Digunakan untuk mempelajari berbagai ukuran fragmen DNA
Teknologi DNA Rekombinan	Mengkombinasikan suatu DNA dari sumber lain (DNA asing)	Digunakan untuk menciptakan DNA rekombinan yang digunakan untuk mempelajari gen-gen individu dan organisme hasil rekayasa genetik, serta untuk perlakuan penyakit tertentu.
Kloning Gen	Menghasilkan molekul DNA rekombinan dalam jumlah yang besar	menciptakan DNA rekombinan dalam jumlah besar yang digunakan untuk menghasilkan organisme hasil rekayasa.
Pengurutan DNA	Mengidentifikasi urutan DNA dari molekul DNA rekombinan hasil kloning untuk studi lanjut	Digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan pada urutan DNA, untuk memprediksi fungsi dari gen tertentu, dan untuk membandingkan dengan gen lain yang mempunyai urutan yang sama dari organisme berbeda.
Polymerase Chain Reaction (PCR)	Membuat kopi daerah spesifik dari urutan DNA	Digunakan untuk mengandakan DNA untuk keperluan penyelidikan ilmiah termasuk analisis forensik dan uji medis.

D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mengkaji materi tentang Bioteknologi,Modern anda dapat mencoba melakukan kegiatan sesuai lembar kegiatan. Kegiatan pembelajaran terdiri dari 3 kegiatan yaitu kegiatan diskusi (LK J1.01), kegiatan eksperimen (LK J1.02), dan kegiatan pengembangan soal (LK J1.03). Untuk LK J1.01 dilakukan pada saat



tatap muka/diklat, sedangkan untuk LK J1.02 dan LK J1.03 dilakukan secara mandiri di tempat kerja masing-masing.

Khusus untuk kegiatan praktikum lakukan dengan disiplin dan ikuti aturan bekerja di laboratorium. Sebaiknya Anda mencatat hal-hal penting untuk keberhasilan percobaan, Ini sangat berguna bagi Anda sebagai catatan untuk mengimplementasikan di sekolah. Setelah selesai, Anda dapat merancang kembali disesuaikan dengan kondisi sekolah Anda. Untuk materi Bioteknologi anda dapat merancang kegiatan non eksperimen secara kreatif kemudian lakukan uji coba rancangan.

LK J1.01 Diskusi

Tujuan

Untuk mengkaji topik Bioteknologi Modern melalui diskusi kelompok.

Cara Kerja:

1. Perhatikan bahan diskusi berikut ini!

Seorang polisi sedang menyelidiki kasus penemuan mayat seorang laki-laki yang di gudang sebuah kantor. Mayat tersebut sudah tidak dapat dikenali. Mayat tersebut memiliki bekas pukulan di kepala. Petugas forensik menemukan bercak darah yang mengering pada lokasi. Petugas forensik juga menemukan terdapat sisa-sisa jaringan di bawah kuku korban namun belum diketahui darimana asalnya jaringan tersebut. Penyidik mewawancarai 3 orang karyawan yang sering keluar masuk gudang tersebut dan salah satunya menjadi tersangka utama namun penyidik ingin mendapatkan bukti yang kuat melalui pemeriksaan DNA. Kemudian ada pasangan suami istri yang mengaku kehilangan seorang anak berusia 30-an sangat yakin bahwa mayat yang tidak dikenali tersebut adalah putranya yang sudah 1 tahun menghilang.

Mengapa pemeriksaan DNA dapat menjadi faktor pendukung bagi petugas forensik dalam mengidentifikasi seorang mayat? Bagaimanakah proses identifikasi DNA tersebut?



2. Setelah berdiskusi dalam kelompok, uraikan jawaban anda dengan dalam bentuk tulisan.
3. Setelah melakukan kegiatan di atas, anda diminta untuk membuat jurnal belajar yang mendeskripsikan pelajaran penting apa, permasalahan yang mengemuka, dan solusi yang diperoleh

LK J1.02 ISOLASI DNA SEDERHANA

Pada eksperimen ini Anda akan mengenal proses isolasi DNA secara sederhana.

Alat-alat	Bahan
<ul style="list-style-type: none"> • Beaker glass • Pengaduk kaca (spatula) • Corong plastik • Blender • Gelas ukur • Tabung reaksi • Rak tabung reaksi • Reaksi pipet tetes • Sendok plastik kecil • Gelas air minum plastik bekas 	<ul style="list-style-type: none"> • Buah semangka • Buah pisang • Buah pir • Buah pepaya • Alkohol absolut 95% • Detergent (Attack, Sunlight, Krim Ekonomi) • Garam dapur (NaCl) • Kertas saring

Langkah kegiatan

1. Memblender potongan buah dengan menambahkan 20 ml air untuk mempermudah pengambilan sampel.
2. Menyaring dengan kertas saring dan menampung hasil saringan dalam gelas air minum plastik bekas.
3. Mengambil 30 ml hasil saringan lalu dimasukkan ke dalam beaker glass.
4. Menambahkan detergen sebanyak satu sendok teh (sendok plastik kecil).
5. Mengaduk hingga 15 menit, diusahakan tidak berbuih.
6. Menambahkan satu sendok spatula garam dapur dan mengaduknya kembali hingga larut.
7. Menyaring campuran tersebut kembali dengan menggunakan kertas saring.



8. Mengambil 12 ml hasil saringan dan memasukkannya dalam tabung reaksi masing-masing 4 ml setiap ulangan.
9. Menambahkan alkohol dingin dengan hati-hati melalui dinding tabung. Menunggu sampai 10 menit, dan mengamati terjadinya perubahan dan mencatat

Bahan Diskusi

- a. Jelaskan tahapan-tahapan dalam proses isolasi DNA
- b. Jelaskan fungsi detergen, garam, dan alkohol dingin dalam proses isolasi DNA
- c. Apakah gumpalan putih yang terpisah di bagian atas mengandung DNA murni? Jelaskan!
- d. Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah Anda lakukan

LK J1.03. Pengembangan Soal

Tujuan

1. Untuk meningkatkan kemampuan mengembangkan soal
2. Untuk menghasilkan kumpulan

Prosedur Kerja

1. Bacalah bahan bacaan berupa Modul Pengembangan Penilaian di Modul G Kelompok Kompetensi Pedagogi.
2. Pelajari kisi-kisi yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang tertera pada lampiran 1.
3. Buatlah kisi-kisi soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari sesuai format (lihat lampiran 1a dan 1b)
4. Berdasarkan kisi-kisi diatas, buatlah soal UN/USBN pada lingkup materi yang dipelajari pada modul ini berdasarkan format yang sudah disediakan (lihat lampiran 3).
5. Kembangkan soal-soal yang sesuai dengan konsep HOTS.
6. Kembangkan soal Pilihan Ganda (PG) sebanyak 3 Soal
7. Kembangkan soal uraian (Essay) sebanyak 3 Soal.



E. Latihan/Kasus/Tugas

Petunjuk: Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat.

1. Pemuliaan tanaman untuk mendapatkan bibit unggul dengan cara memindahkan gen tertentu dari suatu species lain dengan perantara mikroorganisme dikenal sebagai...
 - A. Kultur jaringan
 - B. Rekayasa genetika
 - C. Transplantasi
 - D. Radiasi induksi
2. Berikut ini pemanfaatan rekayasa genetika untuk meningkatkan kualitas kesehatan manusia, **kecuali** ...
 - A. Insulin
 - B. Antibiotik
 - C. Antibodi monoklonal
 - D. Interferon
3. Untuk memperoleh antibodi monoklonal dalam skala besar yang digunakan untuk pengobatan kanker dapat dilakukan dengan cara...
 - A. totipotensi jaringan
 - B. teknologi hibridoma
 - C. teknologi plasmid
 - D. transplantasi gen
4. Penggunaan bakteri *Bacillus thuringensis* (Bt) dalam rekayasa tumbuhan bertujuan untuk memperoleh tumbuhan yang...
 - A. mampu memupuk dirinya sendiri
 - B. menguraikan senyawa yang bersifat racun
 - C. proses fotosintesisnya berjalan sangat cepat
 - D. menghasilkan pestisida pembunuh hama
5. Berikut ini adalah langkah-langkah Bioteknologi:
 1. "Gen titipan" dimasukkan ke dalam plasmid
 2. DNA yang mengandung gen titipan diberi enzim restriksi
 3. Bakteri agen memperbanyak diri
 4. Plasmid yang membawa "gen titipan" dimasukkan ke dalam bakteri agen



Untuk langkah yang benar dari bioteknologi dengan teknik DNA rekombinan pada teknik plasmid adalah...

- A. 2, 3, 4 dan 1
- B. 2, 1, 4 dan 3
- C. 2, 1, 3 dan 4
- D. 1, 2, 3 dan 4

F. Rangkuman

Secara umum, bioteknologi terbagi menjadi dua kelompok, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Bioteknologi modern merupakan praktik bioteknologi yang diperkaya dengan teknik rekayasa genetika. Dengan teknik tersebut, manusia dapat mengontrol produk yang dihasilkan sesuai keinginannya. Contohnya, dihasilkannya tanaman tahan hama dan penyakit, buah-buahan bersifat tahan lama dan ternak yang mampu menghasilkan susu dalam jumlah yang lebih banyak.

Beberapa teknologi yang telah dikembangkan dalam bioteknologi modern, diantaranya: teknologi hibridoma, pembuatan vaksin, rekayasa genetika, dan cloning.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menyelesaikan soal latihan ini, Anda dapat memperkirakan tingkat keberhasilan Anda dengan melihat kunci/rambu-rambu jawaban yang terdapat pada modul ini. Jika Anda memperkirakan bahwa pencapaian Anda sudah melebihi 85%, silahkan Anda terus mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya, namun jika Anda menganggap pencapaian Anda masih kurang dari 85%, sebaiknya Anda ulangi kembali mempelajari kegiatan Pembelajaran ini.

KUNCI JAWABAN LATIHAN/TUGAS

KUNCI JAWABAN PEMBELAJARAN: BIOTEKNOLOGI MODERN

1	2	3	4	5
B	B	B	D	B

EVALUASI

1. *Escherecia coli* vektor yang digunakan dalam proses rekayasa genetika (DNA rekombinasi) adalah
 - A. kloroplas
 - B. nukleus
 - C. plasmid
 - D. DNA
2. Bioteknologi modern memanfaatkan organisme, baik pada tingkat seluler atau molekul, antara lain kultur jaringan, transgenik, dan kloning. Jika populasi tanaman semusim dikembangkan terus menerus melalui kultur jaringan secara turun temurun, dampak yang terjadi adalah....
 - A. sel-sel selalu mengalami perubahan sampai mengalami fase tidak produktif
 - B. reproduksi menurun karena gen-gen unggul tergeser
 - C. gen-gen dominan termutasi menjadi gen resesif
 - D. sel-sel semakin tidak adaptif terhadap lingkungan
3. Berikut ini adalah tahapan dalam teknologi plasmid:
 - 1) Replikasi
 - 2) Pembuatan wahana
 - 3) Isolasi gen asing
 - 4) Produksi
 - 5) Ekstraksi cincin plasmid
 - 6) Pemasukan plasmid ke dalam sel bakteriUrutan yang sesuai adalah
 - A. 1-2-3-4-5-6
 - B. 2-5-3-6-4-1
 - C. 3-5-4-2-1-6
 - D. 3-5-2-6-1-4



E. 5-6-4-3-2-1

5. Salah satu pemanfaatan bioteknologi adalah pembuatan hormon insulin adalah dengan cara
 - A. menyisipkan gen bakteri ke dalam DNA pankreas manusia
 - B. menyisipkan gen pankreas manusia ke dalam plasmid bakteri
 - C. menyambungkan DNA manusia dan DNA bakteri
 - D. menempelkan gen pankreas manusia kedalam DNA intrakromosomal bakteri

6. Proses kloning domba Dolly secara garis besar adalah sebagai berikut :
 - sel ambing seekor domba diisolasi, kemudian diambil inti selnya;
 - inti sel dimasukkan ke dalam sel telur domba lain yang telah dibuang intinya;
 - sel telur tadi kemudian dipelihara di laboratorium sampai tahap tertentu
 - embrio yang terbentuk ditanam ke dalam uterus domba sampai saatnya dilahirkan

Karena tanpa melalui fertilisasi, domba yang dilahirkan dari proses kloning ini memiliki sifat...

 - A. diploid
 - B. poliploidi
 - C. haploid
 - D. tidak tentu

6. Rekayasa genetik dapat dilakukan dengan mengganti materi genetik sel mikroorganisme dengan materi genetik lain yang diinginkan. Agar materi genetik lain tadi dapat mengambil alih metabolisme mikroorganisme, materi genetik sel mikroorganisme yang digantikan tersebut adalah
 - A. rRNA
 - B. tRNA
 - C. DNA
 - D. Asam amino

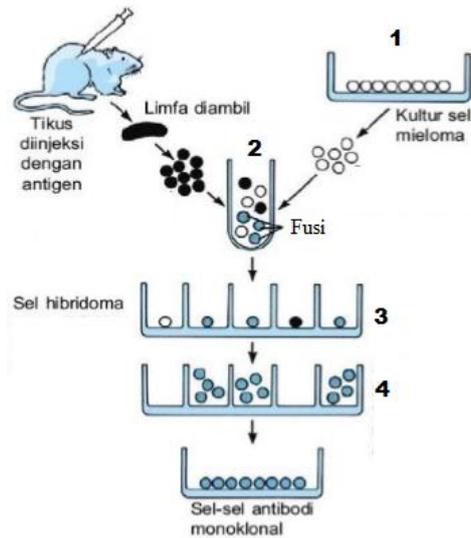
7. Zat pemicu kekebalan tubuh yang berasal dari mikroorganisme yang



- dilemahkan atau bagiannya disebut
- A. antibiotik
 - B. vaksin
 - C. antibodi
 - D. serum
8. Hibridoma adalah hasil penggabungan dua sel somatis yang salah satunya bertujuan untuk menghasilkan
- A. interferon
 - B. antibiotik
 - C. antibodi poliklonal
 - D. antibodi monoklonal
9. Dalam proses rekayasa genetika, yang digunakan untuk memotong DNA adalah
- A. enzim
 - B. sinar laser
 - C. etanol
 - D. mikrotom
10. Mekanisme kerja enzim restriksi dalam rekayasa genetika adalah memotong....
- A. basa nitrogen dengan gula pentosa DNA
 - B. ikatan gula dengan basa nitrogen
 - C. antara basa nitrogen yang satu dengan yang lain
 - D. molekul asam nukleat di daerah tertentu

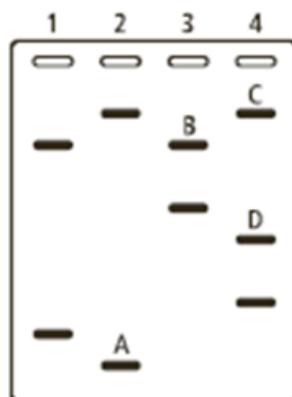


11. Perhatikan gambar berikut ini:



Proses dimana membran sel dibuat menjadi lebih permeabel terjadi pada tahap yang ditunjukkan oleh nomor...

- A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
12. Bakteri *Eschericia coli* sering digunakan sebagai inang untuk DNA yang akan direkayasa karena alasan berikut, kecuali ...
- A. Perkembangbiakannya mudah
 - B. Memiliki DNA yang lengkap dan telah dipetakan
 - C. Memiliki enzim restriksi endonuclease
 - D. Stabil secara genetis dalam kultur
13. Perhatikan gambar berikut ini.





Gambar di atas menunjukkan bahwa pita DNA yang sudah terpisah-pisah melalui elektroforesis. Pita yang mana yang mengandung fragmen DNA terkecil?

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

14. Fungsi detergen pada proses isolasi DNA sederhana adalah..

- A. melisiskan inti sel
- B. merusak membran sel
- C. melarutkan protein sel
- D. memisahkan protein sel

15. Tujuan pemberian vaksin adalah..

- A. merangsang tubuh untuk membentuk antigen spesifik
- B. mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme
- C. mencegah atau mengurangi pengaruh infeksi oleh organisme alami
- D. menstimulasi reaksi kekebalan tanpa menimbulkan penyakit

16. Perhatikan komponen-komponen yang digunakan dalam rekayasa genetika di bawah ini:

1. kromosom
2. enzim
3. virus
4. sel bakteri
5. sel tanaman

Tiga komponen utama yang diperlukan untuk melakukan bioteknologi tanaman transgenik adalah nomor ...

- A. 1,4,5
- B. 1,3,5



- C. 2,3,5
D. 2,3,4
17. Hibridoma sering digunakan untuk memperoleh antibodi. Sel hibridoma merupakan peleburan dari
- A. sel bakteri dengan sel kanker
 - B. sel bakteri dengan sel limfosit
 - C. sel kanker dengan sel limfosit
 - D. sel kanker dengan sel telur
18. Salah satu pemanfaatan bioteknologi adalah pembuatan hormon insulin dengan cara ...
- a. menyisipkan gen bakteri ke dalam DNA pankreas manusia
 - b. menyisipkan gen pankreas manusia ke dalam plasmid bakteri
 - c. menyambungkan DNA manusia dan DNA bakteri
 - d. menyambungkan kromosom manusia dengan bakteri
19. Salah satu temuan penting di bidang kedokteran adalah pembuatan antibodi monoklonal. Terobosan bioteknologi ini didasarkan pada ...
- a. teknologi hibridoma
 - b. teknologi plasmid
 - c. pencangkakan gen
 - d. pencangkakan nukleus
20. Melalui bioteknologi dapat dihasilkan tanaman yang memiliki sifat unggul misalnya tanaman padi yang tahan terhadap cuaca dingin. Aplikasi bioteknologi yang diterapkan adalah ...
- A. kloning
 - B. kultur jaringan
 - C. fusi protoplasma
 - D. DNA rekombinan

PENUTUP

Modul Profesional Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Mata Pelajaran Biologi Kelompok Kompetensi J yang berjudul Bioteknologi Modern disiapkan untuk guru pada kegiatan diklat baik secara mandiri maupun tatap muka di lembaga pelatihan atau di MGMP. Materi modul disusun sesuai dengan kompetensi profesional yang harus dicapai guru pada Kelompok Kompetensi J. Guru dapat belajar dan melakukan kegiatan diklat ini sesuai dengan rambu-rambu/instruksi yang tertera pada modul baik berupa diskusi materi, praktik dan latihan. Modul ini juga mengarahkan dan membimbing peserta diklat dan para widyaiswara/fasilitator untuk menciptakan proses kolaborasi belajar dan berlatih dalam pelaksanaan diklat.

Untuk pencapaian kemampuan pada Kelompok Kompetensi J, guru diharapkan secara aktif menggali informasi, memecahkan masalah dan berlatih soal-soal evaluasi yang tersedia pada modul. Bagi anda yang menggunakan modul ini dalam pelaksanaan moda tatap muka kombinasi (*in-on-in*), anda masih perlu menyelesaikan beberapa kegiatan pembelajaran secara mandiri ataupun kolaboratif bersama rekan guru di sekolah masing-masing (*on the job learning*). Adapun pembelajaran mandiri yang perlu anda lakukan adalah kegiatan eksperimen, latihan soal pilihan ganda, dan latihan membuat soal. Produk pembelajaran yang telah anda hasilkan selama *on the job learning* akan menjadi tagihan yang akan dipresentasikan dan dikonfirmasi pada kegiatan tatap muka kedua (*in-2*).

Semoga modul ini membantu anda meningkatkan pemahaman konten, penguasaan materi dan keterampilan pada topik bioteknologi modern. Modul ini masih dalam penyempurnaan, dengan demikian masukan-masukan atau perbaikan terhadap isi modul sangat kami harapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. **Penerapan Bioteknologi Dalam Mendukung Kelangsungan Hidup Manusia Melalui Produksi Pangan.** www.crayonpedia.org. Diakses pada tanggal 11 Agustus 2015.
- Anonim. 2015. **Bioteknologi.** <http://id.wikipedia.org/wiki/Bioteknologi>. Diakses pada tanggal 11 Agustus 2015.
- Bull, A.T., G. Holt, & M.D. Lilly. 1982. **Biotechnology – International Trends and Perspectives.** Paris: OECD (Organization for Economic Co-operation and Development).
- Campbell, N.A., J.B. Reece, et al. 2011. **Biologi 9th edition.** San Fransisco: Benjamin Cummings Publishers.
- Gordon, I. 1994. **Laboratorium Production of Cattle Embryos. Biotechnology in Agriculture Series.** Wallingford: CAB International.
- Hafes, E.S.E. 1993. **Reproduction in Farm Animals. Sixth edition.** Philadelphia: Lea dan Febiger
- Niemann, H. and W.A. Kues. 2000. **Transgenic livestock: premises and promises.** *Animal Rep.Sci.* 60-61:277-293.
- Sarjoko. 1991. **Bioteknologi: Latar belakang beberapa penerapannya.** Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Shiva, V. 1994. **Bioteknologi dan Lingkungan Dalam Perspektif Hubungan Utara- Selatan (judul asli: "Biotechnology and the Environment").** Alih Bahasa: Wahyuni Rizkiana Kamah. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suhaeny, A. 2012. **Bioteknologi untuk Guru SMA.** Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Bandung.
- Yuwono, T. 2006. **Bioteknologi Pertanian.** Yogyakarta: Gadjah Mada Press.

GLOSARIUM

- Ajuvan** : Zat yang secara non spesifik dapat meningkatkan respon terhadap antigen
- Enzim Restriksi** : Enzim yang memotong molekul DNA
- Fertilisasi** : Proses penyatuan atau peleburan inti sel telur (ovum) dengan inti sel spermatozoa membentuk makhluk hidup baru (zigot)
- Insulin** : Hormon yang diproduksi oleh pankreas dan yang mengatur tingkat glukosa (gula sederhana) dalam darah
- Kloning** : Suatu cara reproduksi yang menggunakan teknik tingkat tinggi di bidang rekayasa genetika untuk menghasilkan individu baru melalui metode fusi sel tanpa melalui perkawinan
- Kultur jaringan** : Suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti sekelompok sel atau jaringan yang ditumbuhkan dengan kondisi aseptik, sehingga bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri tumbuh menjadi tanaman lengkap kembali
- Mikropropagasi** : Perbanyakan dari galur tanaman yang terpilih melalui teknik kultur jaringan
- Mutasi** : Perubahan yang terjadi pada bahan genetik (DNA maupun RNA), baik pada taraf urutan gen (disebut mutasi titik) maupun pada taraf kromosom
- Rekayasa genetika** : Teknik manipulasi gen yang bertujuan untuk mendapatkan organisme unggul



DNA rekombinan : Suatu bentuk DNA buatan yang dibuat dengan cara merekombinasikan gen tertentu dengan DNA genom

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Kisi-Kisi UN SMA/MA, SMTK, dan SMAK Tahun 2016/2017

Level Kognitif	Lingkup Materi			
	Keanekaragaman dan Ekologi	Sutruktur dan Fungsi Makhluk Hidup	Biomolekuler dan Bioteknologi	Genetika dan Evolusi
Pengetahuan dan Pemahaman <ul style="list-style-type: none"> Menyebutkan Menunjukkan Menjelaskan 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> ciri-ciri kelompok makhluk hidup dan perannya dalam kehidupan tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, ekosistem) di Indonesia 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> struktur dan fungsi jaringan pada tumbuhan tinggi struktur dan fungsi jaringan pada manusia dan hewan vertebrata sistem organ dan fungsinya gangguan/penyakit pada sistem organ manusia 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> struktur, fungsi, susunan kimia sel susunan RNA, Gen DNA, dan kromosom metabolisme sel bioteknolog 	Siswa dapat memahami dan menguasai: <ul style="list-style-type: none"> hukum-hukum Mendel asal usul kehidupan mutasi gen dan kromosom teori evolusi
Aplikasi <ul style="list-style-type: none"> Mengklasifikasikan Menentukan Mengurutkan Meramalkan Menghitung Mengemukakan 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> pemecahan masalah biologi dengan kerja ilmiah dasar-dasar pengelompokan makhluk hidup daur hidup makhluk hidup (invertebrata dan tumbuhan tingkat rendah) aliran energi dan daur materi pada 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> mekanisme kerja sistem organ tubuh manusia pengaruh gangguan/serangan penyakit pada mekanisme kerja organ 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> transpor melalui membran sifat enzim dan kinerjanya mekanisme katabolisme dan anabolisme (karbohidrat, protein, lemak) reproduksi sel sintesis protein dampak bioteknologi 	Siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang: <ul style="list-style-type: none"> persilangan menurut hukum Mendel penyimpangan semu hukum Mendel hereditas pada manusia petunjuk/bukti-bukti evolusi



Level Kognitif	Lingkup Materi			
	Keanekaragaman dan Ekologi	Sutruktur dan Fungsi Makhluk Hidup	Biomolekuler dan Bioteknologi	Genetika dan Evolusi
	ekosistem <ul style="list-style-type: none">dampak perubahan lingkungan dan tindakan perbaikannya			
Penalaran <ul style="list-style-type: none">MenyimpulkanMenganalisisMerumuskanMenemukanMengintepretasi kan	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none">pengelompokan makhluk hidup dari hasil pengamatantindakan perbaikan dan pelestarian lingkungan	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none">data hasil uji laboratorium klinispercobaan faktor eksternalpertumbuhan dan perkembangan tumbuhan	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none">percobaan transpor membranpercobaan kinerja enzimpercobaan katabolisme dan anabolismepercobaan bioteknologi	Siswa dapat menggunakan nalar dalam: <ul style="list-style-type: none">penelusuran hereditas manusia berdasarkan peta silsilahmekanisme evolusi



LAMPIRAN 2 : KISI-KISI SOAL

2a. Kisi-kisi Soal Tes Prestasi Akademik Kurikulum 2006

Jenis Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Biologi (Ilmu Pengetahuan Alam)

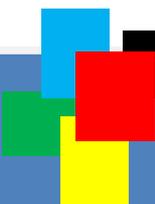
No. Urut	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1						
2						
3						
4						

2b. Kisi-kisi Soal Tes Prestasi Akademik Kurikulum 2013

Jenis Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Biologi (Ilmu Pengetahuan Alam)

No. Urut	Kompetensi Dasar	Bahan Kelas	Materi	Indikator	Bentuk Soal
1					
2					
3					
4					





LAMPIRAN 3 : KARTU SOAL

KARTU SOAL NOMOR 1 (PILIHAN GANDA)

Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Kurikulum :

Kompetensi Dasar	:	
Materi	:	
Indikator Soal	:	
Level Kognitif	:	

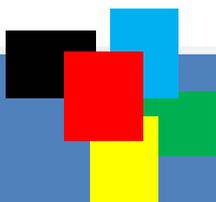
Soal:

Kunci/Pedoman Penskoran: C

Keterangan:

Soal ini termasuk soal HOTS karena

1.
2.
3.





**KARTU SOAL NOMOR 1
(URAIAN)**

Mata Pelajaran :
Kelas/Semester :
Kurikulum :

Kompetensi Dasar	:	
Materi	:	
Indikator Soal	:	
Level Kognitif	:	

Soal:

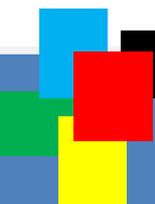
PEDOMAN PENSKORAN

No.	Uraian Jawaban/Kata Kunci	Skor
	Total Skor	

Keterangan:

Soal ini termasuk soal HOTS karena:

1.
2.



**LAMPIRAN 4****INSTRUMEN TELAAH SOAL *HOTS*
BENTUK TES PILIHAN GANDA**

Nama Pengembang Soal :

Mata Pelajaran :

Kls/Prog/Peminatan :

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator.					
2.	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Anatargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					
3.	Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong peserta didik untuk membaca).					
4.	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual (gambar/grafik, teks, visualisasi, dll, sesuai dengan dunia nyata)*					
5.	Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta). Sebelum menentukan pilihan, peserta didik melakukan tahapan-tahapan tertentu.					
6.	Jawaban tersirat pada stimulus.					
7.	Pilihan jawaban homogen dan logis.					
8.	Setiap soal hanya ada satu jawaban yang benar.					
B. Konstruksi						
8.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.					
9.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.					
10.	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban.					
11.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda.					
12.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.					
13.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.					
14.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban di atas salah" atau "semua jawaban di atas benar" dan sejenisnya.					
15.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya.					
16.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain.					
C. Bahasa						
17.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, untuk bahasa daerah dan bahasa asing sesuai					



No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
	kaidahnya.					
18.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.					
19.	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif.					
20.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian.					

*) Khusus mata pelajaran bahasa dapat menggunakan teks yang tidak kontekstual (fiksi, karangan, dan sejenisnya).

***) Pada kolom nomor soal diisikan tanda silang (X) bila soal tersebut tidak memenuhi kaidah.

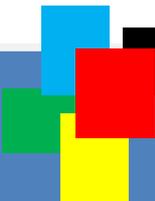
.....
Penelaah

.....
NIP.

INSTRUMEN TELAHAH SOAL *HOTS* BENTUK TES URAIAN

Nama Pengembang Soal :
Mata Pelajaran :
Kls/Prog/Peminatan :

No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
A. Materi						
1.	Soal sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk bentuk Uraian).					
2.	Soal tidak mengandung unsur SARAPPPK (Suku, Agama, Ras, Anatargolongan, Pornografi, Politik, Propopaganda, dan Kekerasan).					
3.	Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong peserta didik untuk membaca).					
4.	Soal menggunakan stimulus yang kontekstual (gambar/grafik, teks, visualisasi, dll, sesuai dengan dunia nyata)*					
5.	Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta). Sebelum menentukan pilihan, peserta didik melakukan tahapan-tahapan tertentu.					
6.	Jawaban tersirat pada stimulus.					





No.	Aspek yang ditelaah	Butir Soal				
		1	2	3	4	5
B. Konstruksi						
6.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata-kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.					
7.	Memuat petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal.					
8.	Ada pedoman penskoran/rubrik sesuai dengan kriteria/kalimat yang mengandung kata kunci.					
9.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi.					
10.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal lain.					
C. Bahasa						
11.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, untuk bahasa daerah dan bahasa asing sesuai kaidahnya.					
12.	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu.					
13.	Soal menggunakan kalimat yang komunikatif.					

*) Khusus mata pelajaran bahasa dapat menggunakan teks yang tidak kontekstual (fiksi, karangan, dan sejenisnya).

**) Pada kolom nomor soal diisikan tanda silang (X) bila soal tersebut tidak memenuhi kaidah.

.....,

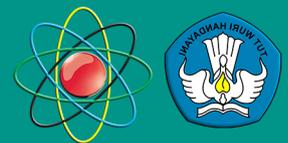
Penelaah

.....

NIP.

MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN
BERKELANJUTAN
BIOLOGI SMA

TERINTEGRASI
PENGUATAN PENDIDIKAN
KARAKTER



**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik
dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA)**
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

facebook.com/p4tkipainfo 

p4tkipa.org 
youtube.com/pppptkipa 

p4tkipa@yahoo.com 
022 4265127 - 70417266 

Jl. Diponegoro No. 12 
Bandung - Jawa Barat
022 4231191 