

Model Pembelajaran

DBUS

Discovery Based Unity of Sciences

**Untuk Memberdayakan
Keterampilan Berpikir Kritis dan
Personal Religious Beliefs (PRB)**



**Nur Khasanah
Sajidan
Sutarno
Baskoro Adi Prayitno**

Buku Pedoman

MODEL PEMBELAJARAN

DBUS

(Discovery Based Unity of Sciences)

Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis
dan *Personal Religious Beliefs* (PRB)

oleh:

Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes
Prof. Dr. rer.nat. Sajidan, M. Si
Prof. Drs. Sutarno, M. Sc, Ph. D
Dr. Baskoro Adi Prayitno, M. Pd

ISBN

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur dan doa senantiasa dipanjatkan, atas rahmat dan karuniaNya, model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS) dapat diselesaikan. Model ini dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan di lapangan dan analisis literatur, dengan mengintegrasikan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan *Unity of Sciences*.

Model Pembelajaran DBUS merupakan salah satu model pembelajaran dengan mengimplemtasikan pendekatan penemuan, pendekatan konstektual, dan pendekatan integratif. Tujuan pengembangan model ini bertujuan dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PRB) pada peserta didik.

Buku model pembelajaran ini berisi bagaimana implementasi pembelajaran biologi khususnya materi dasar pewarisan sifat dan bioteknologi di Pergururuan Tinggi Islam. Buku model DBUS berisi (1) latar belakang pengembangan model pembelajaran (2) filosofi pengembangan, teori belajar yang mendasari model pembelajaran DBUS, dan pendekatan pembelajaran (3) tujuan pengembangan model pembelajaran (4) langkah atau sintak meliputi: *local wisdom orientation, analytical statement, Observation and data collection, Data Processing, Association base on Religion, Generalization & Awarness* (5) skenario implementasi model pembelajaran DBUS dilengkapi dengan perangkat pembelajaran di kelas. Pada lampiran diberikan contoh lembar observasi keterampilan berpikir kritis dan angket PRB yang dikembangkan oleh peneliti.

Model Pembelajaran DBUS

Implementasi pengembangan model ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembelajaran di kelas yang menerapkan model integrasi pengetahuan dan agama. Kelebihan model ini adalah pembelajaran di kelas lebih komperhensif karena mengintegrasikan konsep pengetahuan dengan agama serta memberdayakan nilai budaya.

Model DBUS ini mempunyai kelemahan yaitu keterbatasan kemampuan dosen dalam penguasaan integrasi terutama pengetahuan agama sangat mempengaruhi kegiatan dalam pembelajaran di kelas. Implementasi model DBUS dilengkapi dengan perangkat pembelajaran berupa RPS (Rencana Perkuliahan Sementer), Kegiatan pembelajaran, Modul berbasis DBUS, dan Video pembelajaran.

Dalam pengembangan model ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Ani Rusilowati, M.Pd., Dr. Parmin, M.Pd., Dr. Muhyar Fanani, M.Ag., Prof. Dr. Suranto, M.Sc yang berkenan menjadi validator dalam penyusunan buku model
2. Teman-teman Dosen di UIN Walisongo dan UIN Sunan Kalijaga yang berkenan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) dan mengimplementasikan model DBUS di kelas
3. Teman-teman S3 Pendidikan IPA UNS yang memberikan motivasi dan dukungan selama dalam proses penelitian dan penyusunan. Besar harapan kami, buku model ini dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran di kelas.

5. Semua pihak yang telah memberikan bantuan tetapi tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, bahwa buku model pembelajaran DBUS masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk penyempurnaan buku ini. Semoga buku model pembelajaran DBUS bermanfaat dalam perkembangan pendidikan.

Surakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Pengembangan Model	1
B. Analisis Kebutuhan Pengembangan Model	4
C. Tujuan Pengembangan Model	11
BAB II TEORI YANG MENDASARI PENGEMBANGAN MODEL	
A. Filosofi Pengembangan Model	21
1. Ontologi	21
2. Epistemologi	23
3. Aksiologi	24
B. Teori Belajar yang Mendasari Pengembangan Model	
1. Teori Belajar Kognitif Piaget	25
2. Teori Belajar Konstruktivisme	27
3. Teori Belajar Bermakna Ausubel	28
BAB III PENDEKATAN DAN MODEL PEMBELAJARAN YANG RELEVAN DALAM PENGEMBANGAN MODEL	
A. Pendekatan Santifik	35
B. Model <i>Discovery Learning</i>	39
C. Pendekatan <i>Unity of Sciences</i>	45
BAB IV MODEL <i>DISCOVERY BASED UNITY of SCIENCES</i> (DBUS)	
A. Sintakmatik	50
B. Sistem Sosial	55
C. Prinsip Reaksi	56

D. Sistem Pendukung.....	57
E. Dampak Instruksional	59
F. Dampak Pengiring.....	60
G. Kelebihan dan Kelemahan Model.....	61
BAB V IMPLEMENTASI MODEL <i>DISCOVERY BASED</i>	
<i>UNITY of SCIENCES</i>	
A. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran.....	66
B. Perangkat Pembelajaran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN	121
A. Lampiran 1	121
B. Lampiran 2.....	122
C. Lampiran 3.....	124
GROSARIUM	129
BIOGRAFI SINGKAT	130

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Pengembangan Model

Model pembelajaran merupakan seperangkat pembelajaran yang meliputi: tujuan, sintak, lingkungan, dan sistem manajemen. Model pembelajaran mempunyai makna yang luas mulai dari pendekatan, strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai ciri: (1) Landasar teoritik yang disusun pengembangnya (2) Landasan pemikiran bagaimana siswa belajar (3) cara mengajarkan, dan (4) lingkungan belajar yang inginkan (Ahmadi, 2001; Arends, 2013). Peran model pembelajaran yang strategis, dapat digunakan pendidik dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran di kelas. Urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntak*) dan dampak dari hasil belajar sebagai akibat implementasi model menjadi ciri khusus model pembelajaran. Komponen model pembelajaran (Joyce, 1992; Rusman, 2011) meliputi:

- a. Sintak, merupakan urutan aktivitas dalam pembelajaran
- b. Sistem sosial, yaitu hubungan antara guru dan siswa dan norma yang berlaku
- c. Prinsip reaksi, memuat tentang cara guru merespon, menghargai, memberikan pertanyaan, menanggapi, dan menjawab
- d. Sistem pendukung meliputi; perencanaan, perangkat pembelajaran yng digunakan utuk mendukung model pembelajaran

- e. Dampak instruksional, merupakan hasil belajar yang diinginkan setelah menerapkan model pembelajaran dengan mencapai tujuan yang diinginkan
- f. Dampak pengiring, merupakan hasil belajar lainnya yang muncul (tidak langsung) setelah model pembelajaran dilaksanakan.

Pengembangan model pembelajaran merupakan proses desain konseptual dalam upaya peningkatan fungsi dan manfaat dari suatu model yang telah ada sebelumnya, melalui penambahan komponen pembelajaran yang dianggap dapat meningkatkan kualitas pencapaian tujuan (Sugiarta, 2007). Pengembangan model pembelajaran memperluas keadaan atau situasi secara berjenjang yang lebih lengkap maupun keadaan yang lebih baik. Pengembangan model baru disusun berdasarkan kebutuhan individu atau kelompok, dan disesuaikan dengan perkembangan dan perubahan lingkungan belajar warga belajar.

Perguruan Tinggi Islam maupun Perguruan Tinggi Umum menghadapi tantangan dalam pemenuhan Standar Nasional Pendidikan di Perguruan Tinggi (SNPT). Kendala yang dihadapi diantaranya adalah standar proses yang belum sesuai dengan yang diharapkan, untuk itu standar proses perlu mendapatkan perhatian dengan melakukan pengembangan. Pengembangan yang dapat dilakukan pendidik adalah dengan mengembangkan model pembelajaran untuk mahasiswa sebagai calon guru (Silvi, 2013).

Model Pembelajaran *discovery learning* atau penemuan adalah pembelajaran untuk menemukan konsep, makna, dan hubungan kausal melalui pengorganisasian pembelajaran yang

dilakukan oleh peserta didik (Burner, 2001). Aplikasi model *discovery learning* dapat menempatkan mahasiswa lebih mandiri.

Proses belajar berjalan dengan baik dan kreatif jika dosen memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh dijumpai dalam kehidupannya (Budiningsih, 2005).

Kelemahan dari model pembelajaran *discovery learning* dalam pembelajaran di kelas sering menimbulkan asumsi mahasiswa sudah mempunyai kesiapan penguasaan konsep dalam materi yang dipelajari. Mahasiswa yang kurang pandai, mengalami kesulitan dalam mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, sehingga dapat menimbulkan kebingungan. Konstruksi sosial mahasiswa berdasarkan berbagai pengalaman hidup, dan interaksinya dengan lingkungan, serta *personal religious beliefs* (PRB) kurang diperhatikan dalam pembelajaran. Pada akhirnya belajar bermakna (*meaning learning*) kurang tercapai.

Integrated merupakan salah satu pendekatan untuk diimplementasikan pada kurikulum di semua jenjang pendidikan (Kemendiknas, 2013). Konsep yang diintegrasikan melibatkan berbagai sudut kajian, sampai pada penerapannya sehingga belajar lebih kontekstual. Mahasiswa dengan difasilitasi dosen mengkaji penerapan konsep, menumbuhkan dorongan dan kemauan untuk menghubungkan pengalaman, konsep, dan reaksi sebagai wujud penerapan konsep sehingga belajar lebih bermakna dari pengalamannya sendiri. Mahasiswa diharapkan mampu menyusun pengetahuan dari pengalamannya sendiri (Slavin, 2011; Arends, 2013).

Pendekatan *Unity of Sciences* yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran diharapkan mampu untuk meningkatkan keyakinan agama mahasiswa setelah mempelajari ilmu pengetahuan. Hubungan antara keyakinan agama seseorang dan ilmu pengetahuan adalah timbal balik dan saling menguatkan dalam implementasinya (Mansour, 2008; 2009; Baqir, 2005).

B. Analisis Kebutuhan Pengembangan Model

Pembelajaran abad 21 dalam dunia pendidikan, menuntut siswa untuk kreatif, inovatif, berfikir kritis serta pemecahan masalah, sehingga menjadikan siswa memiliki kemampuan berkomunikasi dan bekerja kolaborasi (berkelompok). Pengetahuan dan keterampilan diiringi dengan berkarakter serta kepribadian yang dapat diimplementasikan di lingkungan dan masyarakat (Liliasari, 2007).

Berpikir kritis adalah aktifitas kognitif yang berkaitan dengan penggunaan nalar. Belajar berpikir kritis berarti menggunakan proses-proses mental, seperti memperhatikan, mengkategorikan, seleksi, menilai dan memutuskan (Dracup, 2012; Atilla et al, 2015). Keterampilan berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja, serta membantu dalam menentukan keputusan yang lebih akurat. Keterampilan berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam pemecahan masalah. Pengembangan keterampilan berpikir kritis merupakan integrasi beberapa bagian pengembangan keterampilan, seperti pengamatan (observasi), analisis, penalaran, penilaian, dan pengambilan keputusan. Semakin baik keterampilan berpikir kritis peserta didik, maka mereka akan semakin dapat

mengatasi masalah-masalah kompleks dengan hasil yang memuaskan (Masek & Yamin, 2011; Jeanne, 2012; Arends, 2013).

Berpikir kritis menjadi tujuan pokok dalam pendidikan sejak 1942 (Liliasari, 2007). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan, dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya. Berpikir kritis merupakan berpikir aktif yang terus menerus dan teliti pada sebuah keyakinan dalam bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dengan menyertakan alasan yang mendukung dan kesimpulan yang rasional (Arends, 2013). Tujuan keterampilan berpikir kritis memberikan solusi dalam membantu seseorang untuk menentukan apakah seseorang harus menerima, menolak, atau menanggukuhkan keputusan atas apa yang diklaim oleh orang lain melalui sebuah diskusi (Liliasari, 2007; Arends, 2013).

Penerapan proses belajar mengajar di Indonesia kurang mendorong pencapaian keterampilan berpikir kritis (Budiningsih, 2005; Candra, 2012). Faktor penyebab berpikir kritis kurang berkembang selama pendidikan antara lain kurikulum yang umumnya dirancang dengan target penguasaan materi yang luas sehingga pendidik lebih terfokus pada penyelesaian materi dan kurangnya pemahaman pendidik tentang metode pengajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Liliasari, 2007; Isjoni, 2009; Candra, 2012).

Penelitian awal dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan 65 mahasiswa angkatan 2013/2014 pada tahun pertama, Jurusan Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang. Terdapat 43 mahasiswa (65%) menyatakan kesulitan dalam memahami konsep biologi baik dalam perkuliahan di kelas maupun kegiatan praktikum.

Pembelajaran dengan model konvensional yang berlangsung membuat mahasiswa kurang bias mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan penelitian awal dan observasi yang dilakukan pada mahasiswa UIN Walisongo, hasil belajar dalam pembelajaran biologi umum dalam 3 tahun terakhir, berturut-turut tahun 2013/2014 sebanyak 5 dari 32 mahasiswa (15%), tahun 2014/2015 sebanyak 6 dari 36 mahasiswa (17%) dan 2015/2016 sebanyak 4 dari 40 mahasiswa (10%) belum tuntas dalam penguasaan konsep biologi. Perlu dilakukan remediasi untuk mencapai ketuntasan belajar mahasiswa. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa biologi dalam kegiatan pembelajaran biologi umum belum maksimal. Partisipasi mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran masih rendah, ditunjukkan dengan belum semua mahasiswa aktif dalam diskusi dan tanya jawab. Mahasiswa angkatan 2015/2016 yang aktif dalam diskusi sebanyak 47 dari 67 mahasiswa (70%), tanya jawab sebanyak 52 dari 67 mahasiswa (77,5%), dan menyampaikan argumentasi sebanyak 50 dari 67 mahasiswa (75%) (Khasanah N. et al, 2016; 2017). Keterampilan berpikir kritis meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan *self regulation* masih di bawah 75%. Wawancara pendahuluan pada mahasiswa (23 dari 40 mahasiswa) menunjukkan keterampilan berpikir kritis dalam belajar biologi umum baik teori dan praktikum rendah (Khasanah N. et.al, 2016).

Personal Religious Beliefs (PRB) adalah istilah yang digunakan untuk merujuk kepada pandangan, pendapat, sikap, dan pengetahuan yang dibangun oleh seseorang melalui interaksi dengan konteks sosio-budaya dalam sejarah hidup dan ditafsirkan sebagai agama yang dianut (Mansour, 2008; 2009). PRB peserta

didik penting untuk dikembangkan supaya dapat memahami peristiwa, pengalaman dan objek pada tingkat individu dan merupakan konstruksi sosial berdasarkan berbagai pengalaman hidup seseorang khususnya pada pengalaman religi. Penelitian pendahuluan yang dilakukan terhadap 20 mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi di UIN Walisongo, menunjukkan PRB mahasiswa dipengaruhi oleh pendidikan sebelumnya dan lingkungan tempat tinggal mahasiswa (Khasanah N. et al, 2016).

Tantangan dunia pendidikan pada era reformasi dan teknologi adalah penguatan karakter pada peserta didik. Tujuan pendidikan nasional, sebagaimana dalam UU No. 20 tahun 2003, diantaranya adalah menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia (Fanani M, 2015).

Perguruan tinggi islam memiliki peranan strategis dalam mewujudkan tujuan pendidikan, dengan mendidik mahasiswa yang religius. Pentingnya pengetahuan yang diiringi dengan kuatnya keimanan serta akhlak yang mulia menjadi dasar pemikiran integrasi sains dan agama dalam pendidikan di Perguruan Tinggi Agama Islam (Abdullah A, 2003; 2004; Iqbal, 2012).

Fenomena akhir-akhir ini menunjukkan kesadaran perlunya melakukan integrasi paradigma antara ilmu pengetahuan dengan agama, termasuk bagaimana cara membelajarkannya di kelas (Taskin, 2014). Ilmu agama (Al-qur'an dan Hadits) diposisikan atau menjadi sumber keilmuan dan sains sebagai hasil eksperimen dan penalaran logis (Amin, 2004; Arsyad, 2009).

Perguruan Tinggi Umum maupun Perguruan Tinggi Islam menghadapi tantangan antara lain pemenuhan Standar Nasional Pendidikan di Perguruan Tinggi (SNPT) yang harus dipenuhi.

Kendala yang dihadapi diantaranya adalah standar proses yang belum sesuai dengan yang diharapkan, untuk itu perlu mendapatkan perhatian dengan melakukan pengembangan Standar proses. Pengembangan yang dapat dilakukan oleh seorang pendidik adalah dengan mengembangkan model pembelajaran untuk mahasiswa sebagai calon guru (Candra, 2012; Silvi, 2013).

Pengembangan model pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa dan dapat lebih mudah memahami materi dasar pewarisan sifat dan Bioteknologi dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran melalui *discovery learning* diharapkan dapat mendukung program peningkatan kualitas pembelajaran. Model Pembelajaran *discovery learning* atau penemuan adalah pembelajaran untuk menemukan konsep, makna, dan hubungan kausal melalui pengorganisasian pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik (Burner, 2001; Arends, 2013).

Pengembangan model *discovery learning* dapat dilakukan melalui tiga strategi untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis, yaitu: (1) *Building Categories* (Membuat Klasifikasi), (2) *Finding Problem* (Menemukan Masalah), dan (3) *Enhancing the Environment* (Mengkonduksifkan lingkungan) (Bonnie dan Potts, 2003; Dracup Mary, 2012).

Proses belajar berjalan dengan baik dan kreatif jika dosen memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh dijumpai dalam kehidupannya (Budiningsih, 2005). Model pembelajaran *discovery learning* mempunyai kelemahan dalam menimbulkan asumsi bahwa mahasiswa sudah mempunyai

kesiapan konsep. Mahasiswa yang kurang menguasai konsep, mengalami kesulitan dalam mengungkapkan hubungan antara konsep satu dengan konsep yang lain, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan kebingungan.

Konstruksi sosial berdasarkan berbagai pengalaman hidup seseorang khususnya PRB kurang diperhatikan. Pada akhirnya belajar bermakna juga kurang diimplementasikan dalam kehidupan mahasiswa sehari-hari (Candra, 2012; Khasanah, N et al, 2016).

Observasi awal penelitian dalam kegiatan pembelajaran dengan model *discovery learning* mahasiswa kurang aktif dan kritis, dilihat dari partisipasi ketika mengikuti praktek, diskusi dan presentasi di kelas. Mahasiswa masih kesulitan dalam mengintegrasikan konsep biologi yang dipelajari dengan konsep pengetahuan yang lain (Khasanah, N. et al, 2015).

Integrated merupakan salah satu pendekatan untuk implementasi kurikulum dan diaplikasikan pada semua jenjang pendidikan (Kemendiknas, 2013). Konsep yang diintegrasikan melibatkan berbagai sudut kajian, sampai pada penerapannya dan kontekstual. Mahasiswa dengan difasilitasi dosen mengkaji penerapan konsep, menumbuhkan dorongan dan kemauan untuk menghubungkan pengalaman, konsep, dan reaksi sebagai wujud penerapan konsep sehingga belajar lebih bermakna dari pengalamannya sendiri. Mahasiswa diharapkan mampu menyusun pengetahuan dari pengalamannya sendiri (Slavin, 2011; Dracup, 2012; Atilla et al, 2015).

Undang-Undang Sisdiknas No. 20 th 2003 memberikan arahan yang jelas, bahwa tujuan pendidikan dicapai salah satunya melalui

penerapan kurikulum berbasis kompetensi dan penanaman karakter yang kuat bagi peserta didik. Hasil belajar dalam proses pembelajaran diharapkan melahirkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. Implementasi model pembelajaran di kelas dengan menerapkan integrasi ilmu pengetahuan dan agama adalah suatu kebutuhan dan saling melengkapi (Bagir, 2005; Barbour, 2006).

Unity of Sciences (wahdatul al 'ulum) merupakan bentuk integrasi ilmu pengetahuan dan nilai-nilai keislaman (Fanani M, 2012). Pendekatan *Unity of Sciences* yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran diharapkan mampu untuk meningkatkan keyakinan agama mahasiswa setelah mempelajari ilmu pengetahuan. Hubungan antara keyakinan agama seseorang (PRB) dan ilmu pengetahuan adalah timbal balik dan saling menguatkan dalam implementasinya (Mansour, 2008; 2009).

Implementasi integrasi paradigma sains dan agama dalam menjelaskan sebuah pengetahuan masih terdapat hambatan. Sebagian peneliti berpendapat bahwa kedua paradigma tersebut memiliki orientasi dan cara berpikir yang berbeda. Paradigma sains mengedepankan logika empirisme dan sesuatu yang dikatakan "benar" harus dapat dibuktikan secara empiris. Sebaliknya, paradigma agama berdasar kepada ajaran normatif (wahyu) bahwa yang "benar" adalah normatif (Barbour, 2006; Mansour, 2008).

Pengembangan model *discovery based Unity of Sciences* (DBUS) merupakan salah satu model yang membantu kebijakan pemerintah dalam mengimplementasikan UU Sisdiknas th 2003. Melalui model *discovery* berbasis *Unity of Sciences* mahasiswa

dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Mahasiswa terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna, otentik dan aktif. Penelitian tentang bagaimana melakukan implementasi pembelajaran yang terintegrasi paradigma sains dan agama menjadi menarik untuk dilakukan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan penelitian pengembangan model *discovery based Unity of Sciences* (DBUS) untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PBR).

C. Tujuan Pengembangan Model

Tujuan dari pengembangan model *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS) adalah untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PRB) mahasiswa.

1. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan keterampilan menafsirkan dan menilai pengamatan, informasi, dan argumentasi. Berpikir kritis meliputi pemikiran dan penggunaan alasan yang logis, mencakup keterampilan membandingkan, mengklasifikasi, melakukan pengurutan (sekuensi), menghubungkan sebab dan akibat, mendeskripsikan pola, membuat analogi, menyusun rangkaian, memberi alasan secara deduktif dan induktif, peramalan, perencanaan, perumusan hipotesis, dan penyampaian kritik. Berpikir kritis mencakup penentuan tentang makna dan kepentingan dari apa yang dilihat atau dinyatakan, penilaian argumen,

pertimbangan apakah kesimpulan ditarik berdasarkan bukti-bukti pendukung yang memadai.

Proses berpikir kritis meliputi penggunaan proses berpikir dasar untuk menganalisis argumen dan menghasilkan wawasan menuju makna dan interpretasi khusus, mengembangkan pola-pola penalaran kohesif, logis, memahami asumsi dan bias, menandai tanda-tanda khusus, memperoleh gaya penyajian yang kredibel, padat, dan meyakinkan. Taksonomi Bloom, struktur hirarki yang mengidentifikasi *skills* mulai dari tingkat yang rendah hingga yang tinggi. Tentunya untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi, level yang rendah harus dipenuhi lebih dulu (Slavin, 2008; Candra, 2015).

Berpikir kritis mencakup keterampilan menafsirkan dan menilai pengamatan, informasi, dan argumentasi. Berpikir kritis meliputi pemikiran dan penggunaan alasan yang logis, mencakup ketrampilan membandingkan, mengklasifikasi, melakukan pengurutan (sekuensi), menghubungkan sebab dan akibat, mendeskripsikan pola, membuat analogi, menyusun rangkaian, memberi alasan secara deduktif dan induktif, peramalan, perencanaan, perumusan hipotesis, dan penyampaian kritik. Berpikir kritis mencakup penentuan tentang makna dan kepentingan dari apa yang dilihat atau dinyatakan, penilaian argumen, pertimbangan apakah kesimpulan ditarik berdasarkan bukti-bukti pendukung yang memadai (Schunk, 2012).

Seorang yang berpikir kritis memiliki sejumlah karakteristik sebagai berikut:

- a. Mengemukakan pertanyaan-pertanyaan dan masalah penting, merumuskannya dengan jelas dan teliti

- b. Memunculkan ide-ide baru yang berguna dan relevan untuk melakukan tugas. Pemikiran kritis memiliki peran penting untuk menilai manfaat ide-ide baru, memilih ide-ide yang terbaik, atau memodifikasi ide-ide jika perlu
- c. Mengumpulkan dan menilai informasi-informasi yang relevan, dengan menggunakan gagasan abstrak untuk menafsirkannya dengan efektif
- d. Menarik kesimpulan dan solusi dengan alasan yang kuat, bukti yang kuat, dan mengujinya dengan menggunakan kriteria dan standar yang relevan
- e. Berpikir terbuka dengan menggunakan berbagai alternatif sistem pemikiran, sembari mengenali, menilai, dan mencari hubungan-hubungan antara semua asumsi, implikasi, akibat-akibat praktis
- f. Mampu mengatasi kebingungan, mampu membedakan antara fakta, teori, opini, dan keyakinan
- g. Mengkomunikasikan dengan efektif kepada orang lain dalam upaya menemukan solusi atas masalah-masalah kompleks, tanpa terpengaruh oleh pemikiran orang lain tentang topik yang bersangkutan
- h. Jujur terhadap diri sendiri, menolak manipulasi, memegang kredibilitas dan integritas ilmiah, dan secara intelektual independen, imparial, netral (Shirly A Vargil, 2012).

Facione (2011) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis meliputi:

- a. Interpretasi

Interfensi adalah memahami dan mengungkapkan makna atau arti dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan, prosedur, atau kriteria.

b. Analisis

Dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan hubungan aktual inferensial antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau lainnya dalam bentuk representasi dimaksudkan untuk mengekspresikan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau opini

c. Evaluasi

Adalah menilai kredibilitas pernyataan atau representasi lain atau deskripsi dari persepsi seseorang, pengalaman, situasi, penghakiman, keyakinan, atau pendapat; dan untuk menilai kekuatan logis sebenarnya atau dimaksudkan inferensial hubungan antara pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk lain dari representasi.

d. Inferensi

Berarti mengidentifikasi elemen yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan yang wajar; untuk membentuk dugaan dan hipotesis; mempertimbangkan informasi yang relevan dari laporan data, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, opini, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk lain dari representasi.

e. Penjelasan, mampu dalam meyakinkan dan cara yang koheren hasil penalaran seseorang. Ini berarti untuk dapat memberi seseorang untuk menyatakan dan untuk membenarkan alasan bahwa dalam hal bukti, konseptual, metodologis, criteriological,

dan pertimbangan kontekstual di mana hasil seseorang didasarkan; dan untuk menyajikan penalaran seseorang dalam bentuk argumen meyakinkan.

- f. *Self-regulation* berarti sadar diri untuk memantau seseorang kegiatan kognitif, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan-kegiatan, dan hasilnya diterapkan, terutama dengan menerapkan keterampilan dalam analisis, dan evaluasi untuk sendiri penilaian inferensial dengan pandangan menuju pertanyaan, mengkonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi baik penalaran seseorang atau hasil seseorang.

Tabel 1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis (Facione, 2011)

No.	Indikator	Indikator operasional keterampilan Berpikir Kritis
1	Interpretasi	Mengungkapkan berbagai pengalaman
		Mengemukakan data
		Menceritakan situasi dan peristiwa
		Mengemukakan aturan-aturan dan prosedur
2	Analisis	Menghubungkan antara pernyataan dengan keyakinan
		Mendiskripsikan pengalaman, alasan, dan opini
		Mengidentifikasi pertanyaan untuk mengungkapkan informasi, opini dan alasan
		Menghubungkan konsep dalam bentuk alasan dan opini
3	Evaluasi	Memberikan pernyataan dari persepsi orang lain
		Memberikan pendapat dari pengalaman orang lain
		Menilai kekuatan hubungan antara pertanyaan dan pernyataan
		Membedakan informasi dan pendapat
4	Inferensi	Mengumpulkan data dan fakta untuk menarik kesimpulan sementara
		Membuat hipotesis dari informasi, fakta dan data yang ada
		Mengidentifikasi elemen yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan
		Mempertimbangkan informasi yang relevan dari data
5	Penjelasan	Memberikan alasan dalam bentuk argumen yang meyakinkan
		Memberikan bukti-bukti dalam bentuk argumen yang meyakinkan
		Memberikan metodologi untuk meyakinkan argument
		Memberikan pertimbangan kontekstual dalam meyakinkan argument
6	self-regulation	Melakukan kegiatan-kegiatan yang kognitif
		Menerapkan konsep dalam kegiatan-kegiatan
		Menerapkan hasil belajar dalam keterampilan dan analisis
		Memberikan penilaian dengan pertanyaan, konfirmasi dan validasi

2. *Personal Religious Beliefs (PRB)*

Personal Religious Beliefs (PRB) adalah istilah yang digunakan untuk merujuk kepada pandangan, pendapat, sikap, dan pengetahuan dibangun oleh seseorang melalui interaksi dengan konteks sosio-budaya dalam sejarah hidup dan ditafsirkan sebagai agama yang dianut (Mansour, 2008; 2009). PRB bekerja sebagai kerangka kerja untuk memahami peristiwa, pengalaman dan objek pada tingkat individu dan merupakan konstruksi sosial berdasarkan berbagai pengalaman hidup seseorang (khusus pada pengalaman religi). Pentingnya sikap ilmiah dan agama diterapkan oleh guru dan calon guru dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keyakinan guru mempengaruhi cara mengajarkan ilmu itu sendiri (Stolberg, 2007)

Keyakinan agama seorang pendidik bersumber dari pengalaman pribadi, pengalaman mengajar di kelas, dan latar belakang pendidikan formal, termasuk pengetahuan pedagogis (Richardson, 2003; Bagir, 2005). Dia menekankan bahwa pengalaman mengajar lebih penting dari keyakinan agama seorang pendidik. Selain itu, pengalaman informal dalam kehidupan sehari-hari juga dapat mempengaruhi bahkan mengubah keyakinan agama dan pengetahuan seorang pendidik. Mansour (2009) berpendapat bahwa untuk memahami bagaimana pendidik berpikir, bertindak, adalah penting untuk memahami pengalaman hidup. Selain itu, pendidik untuk memahami mengajar di kelas, perlu memahami konteks di mana dia bekerja.

Sejak UIN Walisongo mencanangkan sebagai Universitas yang berbasis *unity of science*, dosen di UIN Walisongo dituntut untuk mampu mengajar dengan berbasis kesatuan ilmu (*Unity of*

sciences). *Unity of Sciences* (wahdatul al 'ulum) merupakan bentuk integrasi ilmu pengetahuan dan agama. *Unity of Sciences* (*wahdat al-ulum*) mempunyai tiga strategi pengembangan yakni humanisasi ilmu-ilmu keislaman, spiritualisasi ilmu-ilmu modern, dan revitalisasi kearifan lokal (Fanani M, 2012).

Namun demikian, fenomena yang terlihat akhir-akhir ini menunjukkan kesadaran bahwa perlunya melakukan integrasi paradigma khususnya antara ilmu agama dengan ilmu umum, termasuk bagaimana membelajarkannya di kelas. Model pembelajaran yang menarik untuk implementasi integrasi sains dan agama adalah bagaimana konsep yang disampaikan dapat dipahami dan nilai religius menjadi dasar dalam kegiatan pembelajaran. Kepercayaan tentang ajaran agama (Islam) adalah suatu aqidah. Sebab, dalam aqidah islam (keimanan kepada Allah SWT secara total) merupakan pandangan hidup (*world-view*) bagi setiap muslim dalam menjalani kehidupan sehari-hari, termasuk dalam pembelajaran di kelas (Mansour, 2009; Gamal, 2012; Sulayman, 2011).

Dimensi *Personal Religious of Beliefs* (PRB) yang dikembangkan meliputi:

- a. Keterkaitan PRB, pengalaman belajar mengajar dan interpretasi dalam pembelajaran di kelas
- b. Pengalaman dalam belajar mengajar dipengaruhi oleh PRB
- c. Keyakinan pedagogis terbentuk dari pengalaman mengajar untuk implementasinya dan pengaruh timbal balik dengan implementasi mengajar di kelas.
- d. Pengetahuan dan keyakinan menjadi bekal pengalaman

- e. Pembelajaran sebagai produk dari interaksi antara keyakinan agama, pengalaman belajar mengajar dikelas (Mansour, 2008; 2009).

Terdapat tujuh indikator PRB seperti tercantum pada tabel berikut:

Tabel 2. Indikator *Personal Religious Beliefs* (PRB) (Mansour, 2009)

NO	Indikator
1	Epistemologi Religius Pribadi
2	Pandangan religius tentang tujuan sains
3	Pandangan religius tentang kurikulum
4	Pandangan ilmiah tentang sains
5	Interpretasi pribadi terhadap pandangan religious
6	Pandangan religius tentang pembelajaran sains
7	Karakteristik mahasiswa sains Muslim.

BAB II

TEORI BELAJAR YANG MENDASARI PENGEMBANGAN MODEL

Sains dan teknologi dalam Islam harus didasari dengan nilai-nilai agama yang universal untuk memberikan kemaslahatan bagi umat manusia. Sains dan teknologi yang tidak didasari oleh nilai-nilai agama pasti akan membawa kehancuran, kerusakan dan kesengsaraan bagi umat manusia (Sulayman, 2011). Kesadaran religius terhadap tauhid merupakan sumber dari semangat ilmiah dalam wilayah pengetahuan. Semua kegiatan ilmiah tidak dapat dipisahkan dari kesadaran religius dan spiritual, termasuk dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Model Pembelajaran yang digunakan semestinya mampu mengintegrasikan pengetahuan dan nilai religius.

Pengembangan model *discovery based Unity of Sciences* (DBUS) merupakan salah satu model pembelajaran yang integrasi. Model DBUS membantu kebijakan pemerintah dalam mengimplementasikan kurikulum 2013. Melalui model *Discovery Based Unity of Sciences* mahasiswa dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Mahasiswa terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna (*meaning*), otentik dan aktif. Penelitian tentang bagaimana melakukan implementasi pembelajaran yang terintegrasi paradigma sains dan agama menjadi menarik untuk

dilakukan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan penelitian pengembangan model *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS) untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PBR) mahasiswa pada mata kuliah Biologi Umum. Model pembelajaran DBUS diharapkan dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PRB) mahasiswa.

Pengembangan Model pembelajaran *discovery based Unity of Sciences* (DBUS) memegang prinsip pemikiran manusia dalam memperoleh pengetahuan yang tidak dapat lepas dari pengetahuan dan pengalaman religi manusia itu sendiri. Model ini tidak hanya mempelajari bagaimana konsep pengetahuan semata, tetapi bagaimana pengetahuan tersebut diperoleh berdasarkan pengalaman yang diperoleh sebelumnya dan lingkungan sosial budaya yang ada di sekitarnya.

A. Filosofi Pengembangan Model

Objek kajian dalam memperoleh pengetahuan mempelajari hakekat pengetahuan atau keilmuan (*ontologis*), cara memperoleh pengetahuan (*epistemologis*) dan kegunaan ilmu pengetahuan bagi kehidupan manusia termasuk kajian tentang manfaat, etika dan estetika (*aksiologi*) merupakan bentuk integrasi keilmuan. Bangunan keilmuan yang telah terintegrasi tidak mempunyai arti jika didominasi oleh ilmu yang tidak bermoral (bernilai spiritual), sehingga diperlukan integrasi keduanya (ilmu agama dan sains).

1. Ontologi

Ontologi merupakan filsafat yang membicarakan karakteristik problem yang sangat mendasar dari suatu realitas

yang ditunjang secara komprehensif oleh pengalaman langsung. Para konstruktivis menggunakan ontologi untuk menentukan keberadaan status ilmiah dari objek yang ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari. Ontologi menganggap bahwa keadaan dunia ini dipengaruhi oleh hasil pemikiran manusia.

Kebenaran dalam sains merupakan usaha mencari dengan mempertanyakan pengertian tentang dunia, dengan cara objektif dan metodologis. Sains menuntut standar tentang prosedur menempatkan rasio di atas kepercayaan irasional. Sains merupakan hasil olah pikir atau aktivitas pikir manusia, baik melalui kajian atau metode ilmiah, dilakukan secara terus-menerus untuk mengungkap fakta melalui panca indera untuk mendapatkan kesimpulan. Perkembangan selama ini menunjukkan bahwa sains didominasi oleh aliran positivisme, yaitu aliran yang sangat mengutamakan metode ilmiah dengan menempatkan asumsi-asumsi metafisis, aksiologis, dan epistemologis.

Kebenaran agama berdasarkan wahyu yang bersumber dari Tuhan (Allah SWT). Manusia sebagai makhluk yang mencari kebenaran. Kebenaran dianggap benar bila sesuai dan koheren dengan ajaran agama atau wahyu sebagai kebenaran mutlak. Agama dengan kitab suci dan hadits nya dapat memberikan jawaban atas segala persoalan manusia, termasuk mempelajari sains.

Perspektif Islam memandang ilmu bersumber dari Allah dan menjadi pusat utama dalam pembelajaran dan penelitian. Mencari ilmu pengetahuan berarti mengkaji sifat-sifat Tuhan

yang ada di alam, yang dapat dipelajari oleh manusia dari berbagai rahasia alam (Fanani. M, 2015).

Pengembangan Model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* memegang prinsip pemikiran manusia dalam memperoleh pengetahuan yang tidak bisa lepas dari pengetahuan dan pengalaman religi manusia itu sendiri. Model ini tidak hanya mempelajari bagaimana konsep pengetahuan semata, tetapi bagaimana pengetahuan tersebut diperoleh berdasarkan intuisi dan keyakinan agama seseorang.

2. Epistemologi

Epistemologi merupakan bagian dari filsafat yang menekankan pada pencarian sumber kebenaran suatu pengetahuan. Dasar epistemologis pengembangan model pembelajaran sains pada dasarnya menitikberatkan pada bagaimana pembelajaran sains sebagai suatu kreativitas dan usaha manusia yang dikondisikan oleh historis dan kulturalnya, dan pengetahuan yang dihasilkan bersifat tidak absolut. Artinya, pengetahuan yang diperoleh bukan merupakan suatu kebenaran mutlak.

Pengembangan model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* merupakan upaya untuk mengembangkan keterampilan berpikir yang memegang prinsip kebenaran pengetahuan dan kebenaran agama yang mampu untuk diintegrasikan. Kebenaran pengetahuan yang bersifat tidak mutlak akan terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi dan peradaban manusia. Perlunya kebenaran agama

yang bersifat mutlak sebagai dasar pengembangan pengetahuan, agar manusia semakin dekat dengan Tuhannya. Strategi implementasi *Unity of Sciences* dalam pembelajaran sains meliputi (*expert Judgement*):

- a. Islamisasi Ilmu-ilmu modern, meliputi tiga langkah:
 - 1) Menghadirkan Allah dalam asal usul ilmu pengetahuan (epistemologi)
 - 2) Menghadirkan etika dalam setiap penalaran ilmu baik dalam aspek materi kajian maupun fungsi dan manfaat ilmu
 - 3) Menghadirkan dalil-dalil Naqli (Al Qur'an dan Hadist) dalam setiap penalaran ilmu
- b. Revitalisasi *local wisdom*
 - 1) Pengakuan atas eksistensi *local wisdom* dalam topik-topik pembahasan pada ilmu sains
 - 2) Pemanfaatan *local wisdom* dalam penalaran ilmu sains
 - 3) Pengembangan atau pelestarian *local wisdom* dalam penalaran ilmu sains.

Pengembangan Model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* memegang prinsip pemikiran manusia dalam memperoleh pengetahuan yang tidak bisa lepas dari pengetahuan dan pengalaman religi manusia itu sendiri. Model ini tidak hanya mempelajari bagaimana konsep pengetahuan semata, tetapi bagaimana pengetahuan tersebut diperoleh berdasarkan pengalaman dan lingkungan sosial budaya yang ada di sekitar.

3. Aksiologi

Aksiologi merupakan kajian kegunaan ilmu pengetahuan bagi kehidupan manusia termasuk kajian tentang nilai, etika dan estetika. Bangunan keilmuan yang telah terintergrasi tidak mempunyai arti jika didominasi oleh ilmu yang tidak bermoral (bernilai spiritual), sehingga diperlukan integrasi keduanya (ilmu agama dan ilmu umum).

Pengembangan Model pembelajaran *discovery* berbasis *Unity of Sciences*, secara aksiologi mempunyai peranan yang strategis dalam menjaga keseimbangan antara ilmu pengetahuan, moral dan budaya. Model pembelajaran *discovery* berbasis *Unity of Sciences* bertujuan untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* mahasiswa. Ada keseimbangan antara pengetahuan yang bangun dengan diiringi pembentukan moral (*religious*) serta kepekaan terhadap sosial budaya yang ada di sekitar.

Pengembangan model *Discovery Based Unity of Sciences* merupakan salah satu model yang membantu kebijakan pemerintah dalam mengimplementasikan kurikulum 2013 di Perguruan Tinggi. Melalui model *Discovery Based Unity of Sciences* mahasiswa dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Pengembangan model *Discovery Based Unity of Sciences* untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PBR). Mahasiswa terlatih untuk dapat

menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh (holistik), bermakna, otentik dan aktif.

B. TEORI BELAJAR YANG MENDASARI PENGEMBANGAN MODEL DBUS

Beberapa teori belajar yang mendukung model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS) adalah:

1. Teori Belajar Kognitif Piaget

Menurut Piaget dalam Slavin (2011) bahwa belajar adalah proses aktif pembentukan pengetahuan dalam pikiran siswa. Belajar dapat diartikan sebagai tindakan kreatif pembentukan konsep dan bayangan melalui kegiatan berpikir tentang benda dan peristiwa serta kejadian-kejadian yang mereka alami.

Proses perkembangan kognitif ikut ditentukan oleh lingkungan belajar anak. Jika lingkungan belajar maupun tempat tinggal anak merupakan lingkungan yang aktif, penuh kompetisi, sehat dalam memecahkan masalah, maka kognitif anak akan terpola untuk mampu menguasai konsep dan memecahkan masalah dengan cepat.

Peletak dasar teori pembelajaran konstruktivistik adalah Jean Piaget dan Vygotsky. Menurut Piaget, proses belajar diawali dari pengalaman nyata yang dialami siswa, pengalaman tersebut direfleksikan secara individu. Seseorang akan memahami yang telah terjadi dan yang dialami. Sejak kecil anak mempunyai struktur kognitif "skema" yang terbentuk dari pengalaman (Slavin, 2011). Pengetahuan diperoleh melalui tindakan (*action*), pengalaman, serta interaksi dengan lingkungan social budaya.

Manusia mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh secara bertahap dan memberi makna melalui pengalaman yang nyata (Baharuddin, 2012).

Implikasi teori Piaget dalam pelaksanaan pembelajaran adalah (1) Memusatkan perhatian kepada berpikir atau proses mental anak dan tidak sekedar hasilnya. (2) Mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan dalam kegiatan dengan lingkungannya. Guru hanya sebatas sebagai pembimbing dalam proses penemuan atau *discovery*, (3) Memaklumi akan adanya perbedaan individual dalam hal kemauan belajar. Semua anak tumbuh melalui urutan perkembangan yang sama, tetapi pertumbuhan itu berlangsung dengan kecepatan yang berbeda. Dengan kecepatan berbeda proses untuk mencapai kedewasaan juga berbeda (Slavin, 2011).

2. Teori Belajar Konstruktivisme

Salah satu prinsip penting dalam belajar adalah siswa harus membangun pengetahuan di dalam benaknya sendiri. Filosofi dari konstruktivistik adalah pengetahuan diperoleh sendiri oleh peserta didik melalui pengalaman nyata serta interaksi dengan lingkungan dan budaya (Baharuddin, 2012).

Teori konstruktivisme adalah suatu ide yang mengharuskan siswa untuk menjadikan informasi itu miliknya sendiri (Trianto, 2007). Teori ini memandang bahwa mahasiswa secara terus menerus memeriksa informasi baru yang berlawanan dengan aturan lama dan memperbaiki aturan-aturan tersebut jika tidak sesuai lagi. Dalam teori ini dianjurkan peranan yang lebih aktif bagi mahasiswa. Karena penekannya pada keaktifan mahasiswa,

maka strategi konstruktivis sering disebut sebagai pengajaran yang terpusat pada mahasiswa atau *student centered instruction*.

Dalam hal ini dosen membantu dengan cara-cara mengajar yang membuat informasi menjadi sangat bermakna dan sangat relevan bagi mahasiswa, dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan atau menerapkan sendiri ide-ide, dan mengajak mahasiswa menggunakan strategi-strategi mereka sendiri untuk belajar. Di dalam kelas peran dosen adalah membantu mahasiswa menemukan fakta, konsep atau prinsip bagi diri mereka sendiri, bukan memberikan ceramah dan mengendalikan seluruh kegiatan kelas.

Secara filosofi, teori konstruktivisme menjadi salah satu dasar pengembangan model pembelajaran DBUS yang menkonstruksi penemuan pengetahuan melalui beberapa kegiatan baik praktek, diskusi, kerja kelompok dan presentasi di kelas dengan memanfaatkan lingkungan dan sosial budaya sebagai bahan belajar. Dalam mengkonstruksi pengetahuan diperlukan kemampuan koneksi dan integrasi dengan bidang ilmu yang lain, sehingga memunculkan pembelajaran yang integratif.

3. Teori Belajar Bermakna Ausubel

Menurut Ausubel belajar haruslah “bermakna” (*meaning full*). Belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam stuktur kognitif seseorang. Belajar bermakna menurut teori belajar Ausubel adalah konsep atau informasi baru yang diperoleh harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif siswa (Isjoni, 2009; Trianto, 2010).

Belajar bermakna merupakan proses memperoleh pengetahuan oleh individu di mana fakta yang spesifik berkaitan dengan fakta-fakta yang sudah ada dan tersimpan sebelumnya dalam memori otak. Belajar bermakna mempunyai tujuan pembelajaran yang memungkinkan orang-orang yang terlibat lebih banyak kepada dunia di sekitar mereka, belajar terhadap hal yang lebih realistis yang ditandai dengan pembelajaran yang lebih aktif, konstruktif, disengaja, otentik dan kooperatif.

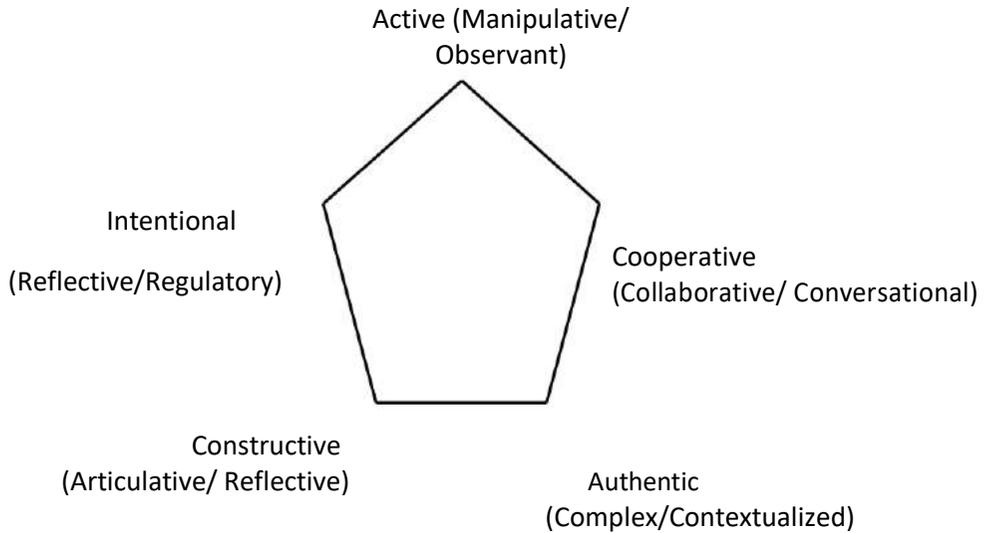
Terdapat faktor yang mempengaruhi belajar bermakna yaitu struktur kognitif yang ada, stabilitas dan kejelasan pengetahuan dalam suatu bidang studi tertentu dan pada waktu tertentu. Seseorang belajar dengan mengasosiasikan fenomena baru ke dalam skema yang telah ia punya. Dalam prosesnya siswa mengkonstruksi apa yang ia pelajari dan ditekankan pelajar mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru kedalam sistem pengertian yang telah dipunyainya. Teori ini menekankan pentingnya siswa mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru kedalam sistem pengertian yang telah dipunyai. Keduanya menekankan pentingnya asimilasi pengalaman baru kedalam konsep atau pengertian yang sudah dipunyai siswa. Makna dapat muncul dari materi baru hanya bila materi itu terkait dengan struktur kognitif dari pembelajaran sebelumnya.

Belajar bermakna berupaya melibatkan siswa dalam aktif, konstruktif, pembelajaran disengaja, otentik, dan kooperatif. Interaksi dari lima atribut belajar bermakna digambarkan oleh Brown (1989).

1. Belajar Bermakna adalah Aktif (Manipulative/Observant) adalah proses mengalami. Ketika belajar tentang hal-hal dalam konteks alam, manusia berinteraksi dengan lingkungan mereka dan memanipulasi benda-benda dalam lingkungan tersebut, mengamati efek dari intervensi mereka dan membangun pengetahuan mereka sendiri menginterpretasi fenomena dan hasil manipulasi. Pembelajaran bermakna menstimulasi siswa untuk aktif terlibat dalam hidup yang bermakna di mana mereka memanipulasi objek dan lingkungan dan mengamati hasil sebagai sebuah pengalaman bermakna.
2. Belajar Bermakna adalah Konstruktif. Belajar yang berpusat pada siswa, pengetahuan yang diperoleh adalah hasil dari aktivitas yang dilakukan oleh siswa dan bukan pengetahuan yang diterima secara pasif. Guru sebagai fasilitator membantu siswa mendapatkan pengetahuan dan menyelesaikan masalah.
3. Belajar Bermakna adalah Kolaboratif. Hubungan kolaborasi diantara siswa dalam belajar atau berusaha belajar secara bersama-sama akan mendapatkan hasil lebih bermakna. Siswa yang terlibat dalam kolaborasi memanfaatkan sumber daya dan keterampilan satu sama lain. Konsep ini didasarkan pada model di mana pengetahuan didapat dalam suatu populasi di mana anggotanya aktif berinteraksi dengan berbagi pengalaman dan mengambil peran asimetri (berbeda). Dalam kolaborasi dapat dilakukan dengan percakapan atau tatap muka, diskusi baik secara langsung atau melalui media.

4. Belajar Bermakna adalah *Authentic Learning*. Belajar otentik merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa menggali, mendiskusikan, dan membangun secara bermakna konsep-konsep dan hubungan-hubungan, yang melibatkan masalah nyata dan proyek yang relevan dengan siswa. Pembelajaran ini dapat digunakan untuk siswa pada semua tingkatan kelas dengan berbagai macam tingkat kemampuan.

5. Belajar bermakna merupakan Aspek Kesengajaan (Intentional). Segala sesuatu yang kita lakukan adalah dimaksudkan untuk memenuhi tujuan tertentu. Ketika peserta didik secara aktif dan sengaja berusaha untuk mencapai tujuan kognitif, mereka berpikir dan belajar lebih banyak karena mereka memiliki tujuan yang jelas. Cara yang tepat untuk memperoleh banyak pengetahuan adalah dengan cara mengalami secara langsung. Proses mengalami situasi yang nyata sebagai sumber terjadinya kebermaknaan dalam belajar.



Gambar 1. Komponen komponen belajar bermakna menurut Ausubel (Trianto, 2010)

BAB III

PENDEKATAN DAN MODEL PEMBELAJARAN YANG RELEVAN DALAM PENGEMBANGAN MODEL

Menurut Slavin (2011) model pembelajaran merupakan pendekatan pembelajaran termasuk di dalamnya terdapat tujuannya, sintaksnya, lingkungannya, dan sistem pengelolaannya. Model pembelajaran yang baik digunakan sebagai acuan perencanaan dalam pembelajaran di kelas ataupun tutorial untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran yang sesuai dengan dengan bahan ajar yang diajarkan.

Menurut Arends (2013) ada empat hal yang sangat berkaitan dengan model pembelajaran yaitu:

1. Teori rasional yang logis yang disusun oleh para penciptanya atau pengembangnya.
2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar.
3. Tingkah laku guru yang mengajar agar model pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Penerapan proses belajar mengajar di Indonesia kurang mendorong pencapaian kemampuan berpikir kritis. Dua faktor penyebab berpikir kritis tidak berkembang selama pendidikan adalah kurikulum yang umumnya dirancang dengan target materi yang luas sehingga dosen lebih terfokus pada penyelesaian materi dan

kurangnya pemahaman dosen tentang metode pengajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Terdapat tiga kriteria dalam pengembangan model pembelajaran, yaitu validitas, keefektifan, dan kepraktisan (Joyce, 2003; Nieveen, 1999).

1. Validitas Model Pembelajaran

Kevalidan suatu model pembelajaran dapat dilihat dari validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Validitas isi dapat diukur dengan menggunakan pendapat para ahli (*Expert*) di bidang pembelajaran. Validitas ini mengukur keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas.

Validitas konstruk mengukur seberapa kuat konstruksi model pembelajaran yang diterapkan pada konsep dengan alat ukur. Pembuktian adanya validitas konstruksi mengacu kepada tingkat kevalidan dari model pembelajaran itu sendiri. Seberapa besar sumbangan setiap indikator dari setiap variabel dalam mengukur kevalidan model pembelajaran. Aspek validitas dikaitkan dengan dua hal, yaitu: apakah model yang dikembangkan didasarkan pada rasionalitas yang kuat dan apakah terdapat konsistensi internal.

2. Keefektifan Model Pembelajaran

Model pembelajaran dalam implementasinya dapat dikatakan efektif jika memenuhi indikator (Ratumanan, 2006):

- a. Ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal tercapai
- b. Waktu ideal aktivitas peserta didik dan guru terpenuhi

- c. Kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran tercapai
- d. Kemampuan aktifitas berpikir kritis terlihat
- e. Peserta didik dan guru memberikan respon positif terhadap suatu model.

Aspek efektif jika ahli dan praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa model tersebut efektif, dan secara operasional model tersebut memberikan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan (Trianto, 2013).

3. Kepraktisan Model Pembelajaran

Suatu model pembelajaran dikatakan praktis jika terdapat konsistensi antara tipologi harapan dan penilaian, serta harapan dan operasional. Kepraktisan model dapat dilihat dari pendapat dari pakar dan pengguna tentang kemudahan dan keinginan untuk mempergunakan model pembelajaran.

Aspek kepraktisan hanya dapat dipenuhi jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dapat dikembangkan dapat diterapkan dan kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan.

A. PENDEKATAN SAINTIFIK

Pada era globalisasi, pengembangan kurikulum 2013 bertujuan untuk menyiapkan generasi penerus yang berkualitas dan berkarakter sehingga masyarakat mampu menjawab masalah dan tantangan yang semakin rumit dan kompleks yang tidak bisa dihindari. Dalam era globalisasi, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung begitu cepat. Pada hakikatnya, ilmu pengetahuan dibangun atas dasar prosedur, proses, produk dan sikap ilmiah. Prosedur dimaksud adalah metode atau cara yang

digunakan disebut dengan metode ilmiah (*scientific method*). Proses merupakan segala aktifitas dan kegiatan ilmiah untuk mendapatkan pengetahuan baik penemuan baru atau penyempurnaan. Produk merupakan hasil dari suatu proses, yaitu berupa pengetahuan yang diajarkan dalam kegiatan belajar. Sikap ilmiah digunakan untuk mengembangkan, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik dalam kegiatan investigasi fenomena yang ada, pengetahuan baru, atau mengoreksi dan memadukan pengetahuan sebelumnya (Kemendikbud, 2014).

Pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 terdapat dalam Permendikbud 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses. Pendekatan saintifik dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari guru. Suasana pembelajaran diharapkan mendorong peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber melalui observasi. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan (Permendiknas No.81, 2013). Dalam melaksanakan proses-proses tersebut, bantuan guru diperlukan sebagai fasilitator.

Pendekatan saintifik sangat relevan dengan tiga teori belajar yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) berpusat pada siswa
- 2) melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip.
- 3) melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa
- 4) dapat mengembangkan karakter siswa.

Pembelajaran pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dapat menggunakan beberapa strategi seperti pembelajaran kontekstual. Model pembelajaran yang digunakan misalnya *discovery learning*, *project-based learning*, *problem based learning*, *inquiry learning* (Permendikbud 103 Tahun 2014).

Tabel 3. Kegiatan 5M dalam Pendekatan Saintifik

Instumen Pembelajaran	Uraian
Mengamati	Kegiatan belajar peserta didik misalnya membaca, mendengar, menyimak, melihat (dengan atau tanpa alat). Kompetensi yang dikembangkan melalui pengalaman belajar adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan kemampuan mencari informasi
Menanya	Kegiatan belajarnya meliputi: mengajukan pertanyaan tentang informasi apa yang belum dipahami dari yang diamati. Pertanyaan yang diajukan dapat dimulai dari pertanyaan-pertanyaan yang bersifat faktual hingga mengarah kepada pertanyaan yang sifatnya hipotetik (dugaan). Kompetensi yang dikembangkan adalah keterampilan berpikir kritis, rasa ingin tahu (<i>curiosity</i>), kemampuan merumuskan pertanyaan yang kritis, dan pembentukan karakter pebelajar sepanjang hayat (<i>life long learner</i>)

Mengumpulkan Informasi	Kegiatan ini adalah melakukan eksperimen, membaca dari banyak sumber informasi, yaitu: buku teks, mengamati objek, mengamati kejadian, melakukan aktivitas tertentu, juga berwawancara dengan ahlinya. Kompetensi yang dikembangkan yaitu: peserta didik akan mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, memiliki kemampuan berkomunikasi, memiliki kemampuan mengumpulkan informasi dengan beragam cara, mengembangkan kebiasaan belajar.
Mengasosiasikan	Bentuk kegiatan belajar yang diberikan adalah pengolahan informasi mulai dari beragam informasi yang memperdalam dan memperluas informasi, baik informasi yang mendukung, atau bertentangan. Melalui pengalaman belajar ini diharapkan peserta didik akan mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat kepada aturan, bekerja keras, mampu menerapkan suatu prosedur dalam berpikir secara deduktif atau induktif untuk menarik suatu kesimpulan.
Mengkomunikasikan	Kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik misalnya membaca, mendengar, menyimak, melihat (dengan atau tanpa alat). Kompetensi yang ingin dikembangkan melalui pengalaman belajar adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan kemampuan mencari informasi. Memberikan pengalaman belajar menyampaikan hasil pengamatan yang telah dilakukannya. Kesimpulan yang diperolehnya berdasarkan hasil analisis, dilakukan baik secara lisan, tertulis, atau cara-cara dan media lainnya. Kompetensi yang diharapkan berkembang adalah jujur, teliti, toleransi, berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dengan baik hingga berkemampuan berbahasa secara baik dan benar.

B. Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran merupakan perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Belajar merupakan proses mental seseorang yang tidak terjadi secara mekanis, akan tetapi perkembangan diarahkan pada intelektual, mental emosional, dan kemampuan individu yang utuh. *Discovery learning* didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan dapat mengorganisasi sendiri (Slavin, 2011).

Model *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. Pada model *discovery* masalah yang diberikan kepada mahasiswa merupakan masalah yang direkayasa oleh dosen. Model *Discovery Learning* dosen berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar secara aktif, membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar mahasiswa sesuai dengan tujuan. Kondisi seperti ini merupakan bentuk *student oriented* dalam kegiatan pembelajaran (Budiningsih, 2005; Hanafiah, 2009). Bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir, tetapi mahasiswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mereorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan.

Esensi dari model pembelajaran ini adalah mengajarkan pada mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan dengan jalan melibatkan mahasiswa dalam penyelidikan masalah yang sebenarnya (*genuine problems*) dengan melibatkan dalam

penelitian, membantu mahasiswa mengidentifikasi konsep atau metode, mendorong mahasiswa menemukan cara untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Bruner menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri (Slavin, 2011; Candra, 2012).

1. Langkah – langkah operasional *Discovery learning*

a. Langkah Persiapan

- 1) Menentukan capaian pembelajaran.
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik mahasiswa (kemampuan awal, minat gaya belajar, dan sebagainya)
- 3) Memilih materi perkuliahan.
- 4) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari mahasiswa secara induktif (dari contoh-contoh generalisasi)
- 5) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas dan sebagainya untuk dipelajari mahasiswa
- 6) Mengatur topik-topik perkuliahan dari yang sederhana ke kompleks, dari konkret ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik sampai ke simbolik
- 7) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar mahasiswa.

b. Pelaksanaan

Prosedur model *discovery Learning* dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan). Pertama-tama pada tahap ini mahasiswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri.

Tahap ini dosen bertanya dengan mengajukan persoalan, atau menyuruh mahasiswa membaca atau mendengarkan uraian yang memuat permasalahan. *Stimulation* pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu mahasiswa dalam mengeksplorasi bahan. Stimulasi dengan menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan mahasiswa pada kondisi internal yang mendorong eksplorasi.

- 2) *Problem statement* (identifikasi masalah).

Langkah selanjutnya adalah Dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin permasalahan yang relevan dengan materi, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

3) *Data collection* (pengumpulan data).

Ketika eksplorasi berlangsung dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidak hipotesis, dengan demikian mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan kegiatan praktikum.

4) *Data processing* (pengolahan data).

Data processing merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan (Syah, 2004). *Data processing* disebut juga dengan pengkodean (*coding*) kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut mahasiswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban atau penyelesaian yang dapat dibuktikan. Kegiatan ini dilakukan secara berkelompok, berdiskusi dan kegiatan praktikum.

5) *Verification* (pembuktian).

Verification menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai siswa dalam

kehidupannya (Budiningsih, 2005). Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa menyampaikan argumentasi data-data yang diperoleh mahasiswa dengan presentasi di kelas.

6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap *generalization* menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Tahap dimana berdasarkan hasil verifikasi, mahasiswa belajar menarik kesimpulan atau generalisasi tertentu. Akhirnya dirumuskannya dengan kata-kata prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

2. Kelebihan dan kekurangan *Discovery Learning*

a. Kelebihan

Beberapa kelebihan dari pembelajaran *discovery learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Membantu mahasiswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya.
- 2) Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
- 3) Menimbulkan rasa senang pada mahasiswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.

- 4) Metode ini memungkinkan mahasiswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- 5) Menyebabkan mahasiswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalinya dan motivasi sendiri.
- 6) Metode ini dapat membantu mahasiswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- 7) Pembelajaran berpusat pada mahasiswa, dalam kegiatan pembelajaran mahasiswa lebih aktif. Dosen dapat bertindak sebagai siswa, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi dan presentasi mahasiswa.
- 8) Mahasiswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik;
- 9) Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.

b. Kekurangan

- 1) Metode ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi mahasiswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.
- 2) Metode ini kurang efisien untuk mengajar jumlah mahasiswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.

- 3) Pengembangan keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
- 4) Tidak menyediakan kesempatan untuk memilih permasalahan yang akan ditemukan oleh mahasiswa karena telah ditentukan oleh Dosen.
- 5) Masih ada rasa skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang tertentu atau pasti.
- 6) Implementasi konsep dan pemahaman terhadap materi belum mendapat perhatian
- 7) Generalisasi dari konsep materi yang didapat selama kegiatan pembelajaran masih terbatas pada kajian konsep yang dipelajari
- 8) Faktor sosio-kultural dari mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran belum dilibatkan.
- 9) Sikap spiritual dalam kegiatan pembelajaran kurang diperhatikan.

C. Pendekatan *Unity of Sciences*

Unity of Sciences (wahdatul al 'ulum) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan dan agama, integrasi antara ilmu aqli dan ilmu naqli (Fanani M, 2012).

Paradigma sains dan agama ketika diterapkan terdapat hambatan psikologis sekaligus dalam menjelaskan sebuah pengetahuan. Sebagian orang masih memandang bahwa kedua paradigma tersebut memiliki orientasi dan cara yang berbeda. Tinjauan filsafat sains mengedepankan logika empirisme sehingga sesuatu yang dikatakan "benar" diukur berdasarkan akal dan mesti dapat dibuktikan secara empiris. Kebenaran agama berdasarkan

kepada wahyu yang bersifat secara normativ (Sulayman, 2011; Gamal, 2012).

Sains dan agama terlibat dalam suasana seperti diistilahkan Barbour dengan *conflict* (Barbour, 2002). Hubungan yang kurang harmonis antara sains dan agama terbawa-bawa hingga ke wilayah pendidikan. Sains sering diidentikkan dengan dunia barat dan dianggap sebagai ancaman serius yang dapat mencermarkan agama Islam dan berpendapat bahwa tujuan pendidikan Islam hanya diorientasikan kepada kehidupan akhirat semata dan cenderung bersifat *defensive* (Amin, 2004; Abdurrahman, 2007).

Bangunan struktur keilmuan UIN Walisongo didasarkan pada paradigma *Unity of Sciences (wahdat al-ulum)* melalui tiga strategi pengembangan yakni (1) humanisasi ilmu-ilmu keislaman, (2) spiritualisasi ilmu-ilmu modern, (3) revitalisasi *local wisdom*. Humanisasi yang dimaksud adalah merekonstruksi ilmu-ilmu keislaman agar semakin menyentuh dan memberi solusi bagi persoalan nyata kehidupan manusia Indonesia. Strategi humanisasi ilmu-ilmu keislaman mencakup segala upaya untuk memadukan nilai universal Islam dengan ilmu pengetahuan modern guna peningkatan kualitas hidup dan peradaban manusia (Fanani M, 2012).

Spiritualisasi ilmu-ilmu modern adalah memberikan pijakan nilai-nilai ketuhanan (ilahiyah) dan etika terhadap ilmu-ilmu pengetahuan untuk memastikan bahwa pada dasarnya semua ilmu berorientasi pada peningkatan kualitas dan keberlangsungan hidup manusia dan alam serta bukan penistaan atau perusakan keduanya. Strategi spiritualisasi ilmu-ilmu modern meliputi segala upaya membangun ilmu pengetahuan baru yang didasarkan pada

kesadaran kesatuan ilmu yang kesemuanya bersumber dari ayat-ayat Allah baik yang diperoleh melalui para nabi (wahyu), eksplorasi akal, maupun eksplorasi alam.

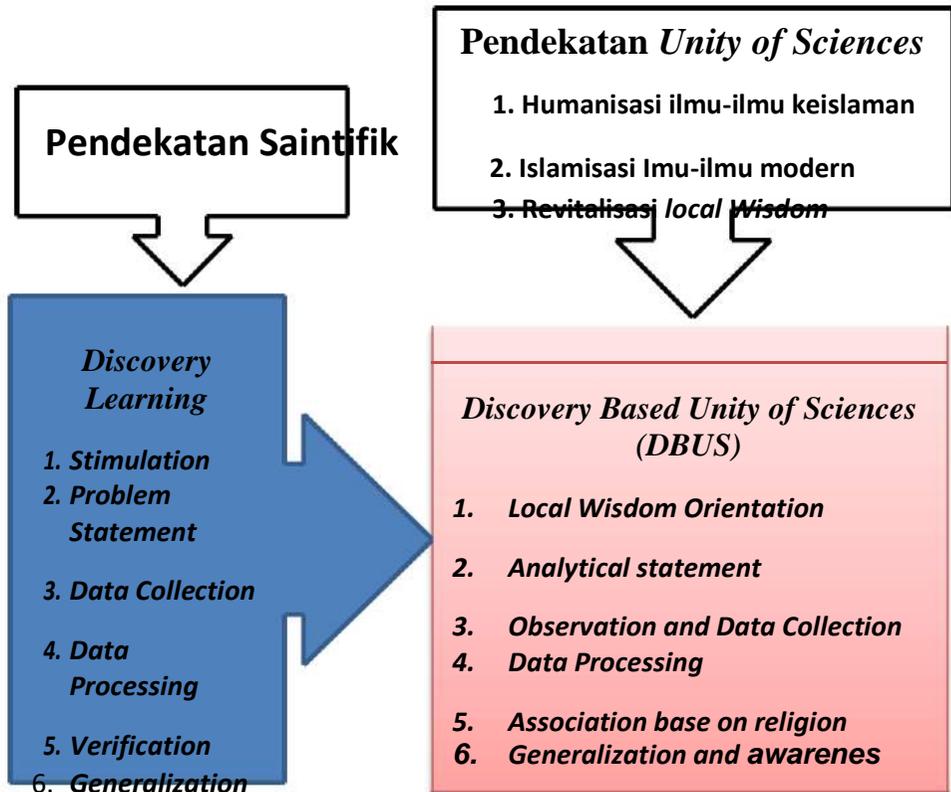
Revitalisasi *local wisdom* adalah penguatan kembali ajaran-ajaran luhur dan budaya di masyarakat. Strategi revitalisasi *local wisdom* terdiri dari semua usaha untuk tetap setia pada ajaran luhur budaya lokal dan pengembangannya guna penguatan karakter bangsa (Fanani M, 2012).

Strategi implementasi *Unity of Sciences* dalam pembelajaran sains meliputi (*expert judgment*):

1. Islamisasi Ilmu-ilmu modern, meliputi tiga langkah:
 - a. Menghadirkan Allah dalam asal usul ilmu pengetahuan (epistemologi)
 - b. Menghadirkan etika dalam setiap penalaran ilmu baik dalam aspek materi kajian maupun fungsi dan manfaat ilmu
 - c. Menghadirkan dalil-dalil Naqli (Al Qur'an dan Hadist) dalam setiap penalaran ilmu
2. Revitalisasi *local wisdom*
 - a. Pengakuan atas eksistensi *local wisdom* dalam topik-topik pembahasan pada ilmu sains
 - b. Pemanfaatan *local wisdom* dalam penalaran ilmu sains
 - c. Pengembangan atau pelestarian *local wisdom* dalam penalaran ilmu sains.

Pendekatan *unity of sciences* memungkinkan peserta didik belajar lebih baik secara individual maupun kelompok, bersikap kritis dan belajar secara holistik dan autentik seperti yang diamanatkan Kemendiknas, 2013. Pendekatan *unity of sciences* dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, kesan-kesan tentang hal-hal yang dipelajarinya serta sikap lebih religius sehingga belajar lebih bermakna.

Dari konsep dasar model pembelajaran DBUS dan teori yang mendukung, maka kerangka teori pengembangan model DBUS untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan *Personal Religious Beliefs* (PRB) dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Pikir Pengembangan Model

BAB IV

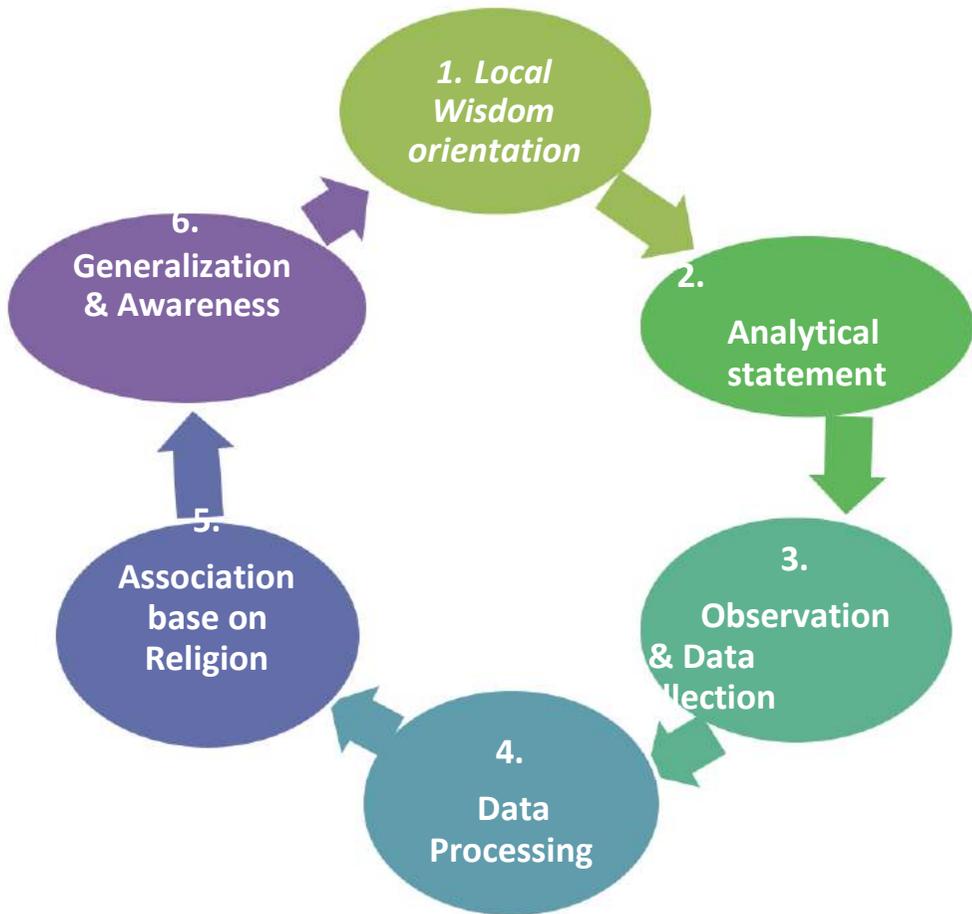
MODEL *DISCOVERY BASED UNITY of SCIENCES* (DBUS)

Komponen model pembelajaran *discovery based unity of sciences* (DBUS) meliputi: 1) Sintak 2) Sistem sosial 3) Prinsip reaksi 4) Sistem pendukung 5) Dampak instruksional dan 6) Dampak pengiring.

Sintak model *discovery based unity of sciences* (DBUS) meliputi enam langkah yaitu:

- a. *Local wisdom orientation*
- b. *Analytical statement*
- c. *Observation and data collection*
- d. *Data processing*
- e. *Association base on religion*
- f. *Generalization and awareness.*

Langkah Model *Discovery Based Unity of Sciences* dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar. 3 Langkah Model *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS)

A. Sintaks

Sintaks dideskripsikan dalam urutan aktifitas dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran DBUS mempunyai enam langkah, meliputi: *Local Wisdom orientation*, *Analytical statement*, *Observation & Data collection*, *Data Processing*, *Association base on Religion*, *Generalization & Awarness*.

1. *Local Wisdom Orientation*

Mahasiswa melakukan aktifitas pengenalan terhadap lingkungan masyarakat sekitar. Mahasiswa mengamati dan atau mendeskripsikan kejadian-kejadian atau permasalahan yang ditemui di lingkungan masyarakat sekitar kampus atau tempat tinggal mahasiswa baik langsung atau dari hasil pengamatan konsep biologi. Isu-isu yang berkembang terkait konsep biologi, misalnya: perkawinan masih saudara, halal-haram teknologi olahan pangan (alkohol dari tape, enzim pembuatan bumbu masak).

Keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang dapat diberdayakan adalah mendeskripsikan permasalahan yang sedang terjadi lingkungan masyarakat. Mahasiswa dapat menggali fenomena yang berkembang terkait konsep. Selain itu mahasiswa juga dapat melakukan eksplorasi baik secara berkelompok maupun individu dengan mengemukakan masing-masing pendapat di dalam kelompoknya. Mahasiswa mampu menginterpretasikan pendapatnya dalam kelompok sehingga suasana di kelas lebih aktif.

Dengan memanfaatkan fenomena di lingkungan, mahasiswa akan tertanam rasa empati dengan lingkungan di sekitarnya sehingga *Personal Religious Beliefs* (PRB) mahasiswa dapat lebih baik. Dengan demikian diharapkan belajar lebih bermakna (*meaningfull*).

2. *Analytical Statement*

Mahasiswa melakukan kegiatan menemukan, merumuskan masalah masalah mengacu kepada sumber belajar dan *high order thinking skills* (HOTS). Setelah melakukan eksplorasi di lingkungan sekitar terkait konsep biologi yang dipelajari, mahasiswa merumuskan permasalahan yang dihadapi. Secara berkelompok merumuskan masalah untuk dilakukan rancangan kegiatan kerja kelompok dan individu.

Mahasiswa mengisi lembar kerja yang sudah disediakan secara berkelompok. Kegiatan yang dilakukan dan hasil kerja dilaporkan secara berkelompok. Kemudian mahasiswa menetapkan hipotesis dari permasalahan yang dikemukakan bersama-sama di kelas.

Mahasiswa menyusun rencana eksperimen dalam bentuk lembar kerja mahasiswa secara berkelompok. Lembar kerja mahasiswa meliputi persilangan monohybrid dan dihibrid. Membuat tabel genotip dan fenotip yang kemungkinan terjadi.

Mahasiswa melakukan diskusi dan kajian ayat al Qur'an yang sesuai dengan pewarisan sifat. Dengan melakukan kajian ayat al Qur'an semakin meningkatkan keyakinan mahasiswa bahwa Allah SWT telah mengatur dengan segala sesuatunya untuk manusia.

3. Observation & Data collection

Mahasiswa melakukan observasi tentang nilai-nilai tradisional yang ada di masyarakat tentang pemilihan calon pasangan hidup (bibit, bebet dan bobot) dan bioteknologi konvensional (pembuatan tape, tempe, oncom). Nilai budaya yang ada di masyarakat dapat dipakai sebagai sumber belajar. Mahasiswa mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dan membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber. Mahasiswa mengumpulkan pendapat masyarakat, tokoh agama (misalnya; MUI), kajian kitab (tafsir dan fiqh nya) terkait permasalahan dan konsep yang dipelajari.

Mahasiswa melakukan observasi tentang pemakaian dan pemanfaatan bioteknologi konvensional dan modern di masyarakat. Kegiatan praktikum dapat dilakukan secara berkelompok baik di kelas atau tugas mandiri. Mahasiswa kemudian menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari hipotesis yang ada. Selanjutnya mahasiswa menguji hipotesis melalui jawaban pertanyaan dalam laporan kerja mahasiswa.

Keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang terlihat meliputi kegiatan pengamatan, pengumpulan data, praktikum, dan diskusi kelompok. Sedangkan PRB yang diberdayakan adalah mahasiswa mampu menerapkan sifat-sifat Rasulullah SAW (*Sidiq, tabligh, fathonah, dan amanah*) ketika kegiatan praktikum dan diskusi kelompok.

4. *Data Processing*

Mahasiswa melakukan pengolahan data, menganalisis hasil dan menginformasikan hasil eksperimen yang telah diperoleh dengan pembahasan berdasarkan antara data, fakta, teori dan temuan-temuan terbaru (jurnal dan paper). Mahasiswa melakukan secara berkelompok berdiskusi dalam mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas. Kegiatan mengolah data dapat dilakukan dalam kegiatan di kelas atau tugas kelompok.

Data yang di dapat dari kegiatan kelompok dianalisis dengan mempertimbangkan referensi, pendapat ahli, serta pendapat masyarakat. Mahasiswa menganalisis berdasarkan sumber data yang diperoleh, selanjutnya melakukan diskusi kelompok.

Keterampilan berpikir kritis yang terlihat adalah mahasiswa mengumpulkan data, melakukan inferensi, menjelaskan pendapat, serta melakukan analisis. Sedangkan PRB yang terlihat adalah kejujuran dan ketekunan ketika dalam melakukan pengolahan data secara berkelompok.

5. *Association base on Religion*

Dosen bersama mahasiswa mendiskusikan integrasi antara topik dengan ayat al- Qur'an dan hadist yang relevan dengan topik, mengkaji jika ada pertentangan yang muncul antara al-Qur'an dan Hadist terhadap topik Dasar Pewarisan sifat. Pendapat yang muncul akan menarik menjadi bahan diskusi bersama. Mahasiswa memahami konsep, teori, melalui

contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa mengkomunikasikan dan mendiskusikan hasil analisis praktikum dengan presentasi perwakilan ke depan kelas.

Keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang terlihat adalah diskusi dan tanya jawab ketika pembelajaran di kelas berlangsung. Analisis dan resening (penjelasan).

6. Generalization & Awareness

Mahasiswa menarik kesimpulan dari data, pernyataan, dan pendapat konsep yang dipelajari dengan kerja ilmiah untuk menyusun rekomendasi/tindak lanjut. Mahasiswa menentukan sikap dan tindakan dengan integrasi konsep yang telah dipelajari dengan kajian tinjauan agama dan keterampilan yang dimiliki.

Keterampilan berpikir kritis yang terlihat adalah mahasiswa mampu melakukan *self regulation*, inferensi, dan mengevaluasi. Mahasiswa mempunyai keyakinan beragama yang lebih kuat sehingga belajar konsep lebih bermakna. Mahasiswa berperilaku sebagai individu atau sebagai anggota masyarakat yg lebih baik.

B. Sistem Sosial

Sistem sosial adalah situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam model tersebut yang dapat ditunjukkan melalui peran dan hubungan dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran (Joyce, 2003; 2009). Sistem sosial yang mendukung dalam model *Discovery Based Unity of Sciences* adalah kerjasama, kemandirian

dan kesamaan status mahasiswa di kampus dan di masyarakat. Dalam proses kerjasama, interaksi mahasiswa dengan masyarakat lingkungan kampus dan lingkungan tempat tinggal mahasiswa harus didorong dan digalakkan. Lingkungan intelektual ditandai oleh sifat terbuka terhadap berbagai ide yang relevan. Partisipasi dosen dan mahasiswa dalam pembelajaran dilandasi oleh paradigma persamaan derajat dalam mengakomodasikan segala ide yang berkembang di masyarakat. Kemandirian mahasiswa untuk menemukan pengetahuan perlu mendapatkan perhatian dengan bantuan dosen sebagai seorang fasilitator.

Dosen sebagai fasilitator mengambil inisiatif dan mengontrol diskusi dalam suasana keterbukaan intelektual. Kerangka kerja *Discovery Based Unity of Sciences* dibangun dengan asumsi ada dialog hangat, membuat situasi demokratis dengan pandangan kritis masing-masing dan pemikiran yang setara. Iklim sosial terjadi untuk analisis kritis terhadap nilai yang mungkin terbuka. Disinilah peran dosen untuk menekankan jalannya dialog dengan memainkan peran memimpin dan bertanggung jawab menjadikan debat solid dan isu dapat dieksplorasi secara baik.

C. Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi yang dimaksud adalah reaksi mahasiswa atas aktivitas-aktivitas dalam pembelajaran. Dalam hal ini misalnya dalam penggunaan model dosen memberi contoh cara menyusun konsep, dan mahasiswa memberanikan untuk dapat membandingkan konsep-konsep mereka. Tetapi dapat juga dosen terlibat langsung bersama mahasiswa untuk menyeleksi konsep-konsep itu serta membantu mereka dalam kegiatan-kegiatannya.

Model Pembelajaran DBUS

Jadi prinsip reaksi itu akan membantu memilih reaksi-reaksi apa yang efektif dilakukan mahasiswa mencapai tujuan yang diharapkan.

Dosen menjaga suasana intelektual di mana semua pendapat dihargai, mengarahkan debat kepada potensi-potensi yang benar. Dosen menjamin iklim intelektual dalam diskusi sehingga semua pendapat yang diungkapkan mahasiswa dihormati, santun satu sama lain. Dosen memelihara suasana intelektual dalam debat secara kontinu yang menekankan pada enam langkah model *Discovery Based Unity of Scinces*.

Kemungkinan muncul pro dan kontra dalam mengungkapkan pendapat dari tokoh agama maupun pendapat di masyarakat sangat mungkin terjadi. Perlu dijaga suasana saling menghormati pendapat satu dengan yang lain, serta tidak boleh memaksakan pendapat jika ada yang tidak setuju. Hal ini semakin menumbuhkan berpikir kritis mahasiswa untuk mencari sumber referensi yang lebih kuat dan akurat, baik melalui kajian terhadap konsep maupun kajian terhadap sumber referensi yang didapatkan.

D. Sistem Pendukung

Sistem pendukung adalah sarana dan alat yang diperlukan dalam pelaksanaan model *Discovery Based Unity of Ssciences* dengan melibatkan banyak sumber informasi baik dosen pengampu mata kuliah keislaman, tokoh agama, dan memanfaatkan potensi lokal daerah. Akses kajian al-Qur'an dan hadist dengan dosen pengampu mata kuliah agama mengkondisikan mahasiswa belajar lebih kritis dan memiliki identifikasi etika dan posisi hukum yang

dapat dibawa untuk mendukung dalam diskusi dan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Sistem pendukung tersebut meliputi RPS, Modul, LK, media pembelajaran, instrument penilaian, alat dan bahan percobaan dan Laboratorium Biologi. Pengembangan dan penyusunan perangkat pembelajaran didasarkan pada landasan yuridis berikut: (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional; (2) Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan; (3) Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen; (4) Peraturan Presiden RI Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI); (5) Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Perguruan Tinggi; (6) Permenristekdikti RI Nomor 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

RPS yang dikembangkan kemudian digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Based Unity of Sciences*. Proses dalam menemukan konsep mahasiswa diajak untuk diskusi dan praktikum dengan mengembangkan potensi lokal daerah sekitar kampus atau daerah tempat tinggal. Pelaksanaan pembelajaran dibantu juga dengan modul dan Lembar Kerja (LK). Modul dan lembar kegiatan ini digunakan untuk membantu mahasiswa dalam menemukan konsep yang mereka pelajari untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Faktor lain yang digunakan sebagai sarana pendukung adalah percobaan di dalam laboratorium, untuk membuktikan secara

langsung penggunaan bioteknologi yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Karena mahasiswa berasal dari daerah yang berbeda, pemanfaatan bioteknologi yang dipraktikkan sesuai hasil observasi. Model penemuan atau *discovery* yang dilakukan akan dibantu atau dibuktikan melalui kegiatan diskusi dan praktikum dengan memanfaatkan potensi daerah mahasiswa.

E. Dampak Instruksional

Adalah hasil belajar yang dicapai secara langsung dengan cara mengarahkan peserta didik pada tujuan yang diharapkan, dampak instruksional meliputi:

1. Keterlibatan mahasiswa secara intelektual dan emosional dalam pembelajaran
2. Mahasiswa didorong untuk menemukan/mengkonstruksi sendiri konsep yang dikaji melalui penafsiran yang dilakukan dengan berbagai cara, seperti observasi, pengamatan /survey, diskusi, presentasi dan praktikum.
3. Meningkatkan ketrampilan berpikir kritis pada mahasiswa
4. Penguasaan konsep biologi dan ilmu pengetahuan lain secara menyeluruh baik secara teori maupun aplikasi.
5. Sikap religius (keyakinan beragama) pada mahasiswa lebih meningkat
6. Meningkatkan kepekaan dan interaksi dengan lingkungan dan masyarakat sekitar.

F. Dampak Pengiring

Dampak pengiring adalah hasil belajar jangka panjang yang diperoleh dari penggunaan sebuah model pembelajaran. Dampak pengiring dalam penggunaan model mempercepat pengembangan kebiasaan belajar dengan kerja ilmiah, perubahan paradigma, kebebasan untuk mengungkapkan pendapat, penumbuhan kecerdasan inter dan intrapersonal, menciptakan lingkungan kelas yang demokratis, menghormati perbedaan atau keragaman mahasiswa, serta sikap religius mahasiswa.

Mahasiswa mengalami pembelajaran bermakna karena langsung mengalami sendiri. Model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* dirancang untuk mengajarkan secara langsung, Kesadaran terhadap peranan orang lain dan kemampuan untuk memahami konsep dengan makna sesungguhnya dapat meningkatkan keimanan. Mahasiswa secara tidak langsung mempunyai kemampuan menganalisis fenomena yang ada, menghargai pluralisme, memahami fakta-fakta di alam dan mempunyai keterampilan berpikir kritis.

G. Kelebihan dan Kelemahan Model

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan model pembelajaran DBUS memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

1. Kelebihan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan model pembelajaran DBUS antara lain:

Model Pembelajaran DBUS

- a. Model pembelajaran DBUS dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis mahasiswa
 - b. Model pembelajaran DBUS dapat memberdayakan PRB mahasiswa
 - c. Model pembelajaran DBUS mampu menghadirkan suasana diskusi di kelas lebih demokratis dan kolaboratif
 - d. Model pembelajaran DBUS dapat menciptakan suasana lingkungan sosial yang interaktif, sehingga komunikasi dosen dan mahasiswa lebih terjalin.
 - e. Model pembelajaran DBUS menempatkan dosen sebagai fasilitator di kelas
 - f. Model pembelajaran DBUS dapat mewujudkan belajar lebih bermakna
2. Kekurangan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan model pembelajaran DBUS antara lain:

- a. Model pembelajaran DBUS memerlukan kemampuan dosen dalam mengelola kelas terutama dalam mengintegrasikan sains dan agama
- b. Model pembelajaran DBUS membutuhkan daya dukung seperti modul, lembar kerja mahasiswa

Model pembelajaran DBUS membutuhkan waktu yang lebih untuk mempersiapkan perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran.

Tabel 4. Langkah dan sintak model *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS)

Sintaks	Aktivitas Belajar	Keterampilan Berpikir Kritis	<i>Personal Religious Beliefs</i>
<i>Lokal Wisdom orientation</i>	a. Mengenal lingkungan masyarakat sekitar	a. Mendeskripsikan kejadian-kejadian atau permasalahan yang lihat di lingkungan masyarakat b. Menggali Isu-isu yang berkembang terkait konsep yang dipelajari c. Menginterpretasikan fenomena yang didapatkan	a. Berempati terhadap lingkungan sekitar
<i>Analytical statment</i>	a. Mengidentifikasi fenomena di sekitar yang relevan (ayat kauniyah) yang sesuai dengan topik/tema b. Menemukan, merumuskan masalah mengacu kepada sumber belajar dan <i>high order thinking skills</i> (HOTS) c. Mahasiswa menetapkan hipotesis d. Menyusun Rencana eksperimen dalam bentuk lembar kerja mahasiswa	a. Menganalisis fenomena dan mengemukakan dalam bentuk pendapat b. Merumuskan masalah dan membuat hipotesis c. Menyusun lembar kerja	a. Mengkaji ayat al Qur'an yang sesuai dengan topik

Model Pembelajaran DBUS

Sintaks	Aktivitas Belajar	Keterampilan Berpikir Kritis	Personal Religius Beliefs
<i>Observation & Data collection</i>	<p>a. Mahasiswa melakukan observasi potensi daerah dan nilai-nilai tradisional yang dapat dipakai sebagai sumber belajar</p> <p>b. Mahasiswa mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dan membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber</p> <p>c. Mengumpulkan pendapat masyarakat, tokoh agama (misalnya; MUI), kajian kitab (tafsir dan fiqh nya) terkait permasalahan dan konsep yang dipelajari</p> <p>d. Mahasiswa melakukan praktikum dengan Menjawab pertanyaan dan membuktikan hipotesis melalui jawaban pertanyaan dalam laporan kerja mahasiswa.</p>	<p>a. Melakukan pengamatan terhadap lingkungan dan praktikum</p> <p>b. Pengumpulan data kegiatan praktikum dan observasi</p> <p>c. Kegiatan Praktikum</p> <p>d. Melakukan Diskusi kelompok</p>	<p>a. Melatih kejujuran dalam memperoleh data</p> <p>Ketekunan dalam kegiatan pengumpulan data</p>

Model Pembelajaran DBUS

Sintaks	Aktivitas Belajar	Keterampilan Berpikir Kritis	<i>Personal Religious Beliefs</i>
<i>Data Processing</i>	<p>a. Mahasiswa mengolah data, menganalisis hasil dan menginformasikan hasil eksperimen yang telah diperoleh dengan mengintegrasikan antara data, fakta, teori dan temuan-temuan terbaru (jurnal dan paper) yang diperoleh dari kegiatan praktikum</p> <p>b. Mahasiswa mendiskusikan data yang diperoleh secara kelompok</p>	<p>a. Mengolah dan menganalisis data dari kegiatan praktikum</p> <p>b. Melakukan inferensi terhadap hasil kegiatan praktikum</p>	<p>a. Menerapkan kejujuran dalam mengolah data</p> <p>b. Malatih ketekunan dalam menganalisis</p>
<i>Association base on Religion</i>	<p>a. Mendiskusikan integrasi antara topik dengan ayat al-Qur'an dan hadist yang relevan dengan topik, mengkaji jika ada pertentangan yang muncul antara al-Qur'an dan Hadist terhadap topik kajian.</p> <p>b. Mahasiswa mengkomunikasikan suatu konsep atau pemahaman melalui contoh yang dijumpai melalui presentasi</p>	<p>a. Berdiskusi dan Tanya jawab integrasi sains dan agama</p> <p>b. Mengalisis integrasi sains dan</p>	<p>a. Mengkaji ayat al Qur'an dan hadist</p> <p>b. Meningkatkan keyakinan terhadap agama</p>

Model Pembelajaran DBUS

Sintaks	Aktivitas Belajar	Keterampilan Berpikir Kritis	<i>Personal Religious Beliefs</i>
<i>Generalization & Awareness</i>	<p>a. Mahasiswa mengintegrasikan konsep Sains dan langkah kerja ilmiah (<i>science integrated</i>) untuk menyusun rekomendasi/tindak lanjut.</p> <p>b. Menentukan sikap dan tindakan dengan integrasi konsep yang telah dipelajari dengan kajian tinjauan agama dan keterampilan yang dimiliki</p>	<p>a. <i>Self regulation</i> terhadap pendapat yang dikemukakan dan hasil dari diskusi kelompok</p> <p>b. Menganalisis untuk langkah implementasi</p> <p>c. Mengevaluasi hasil kerja</p>	<p>a. Mahasiswa mempunyai keyakinan beragama yang lebih kuat sehingga belajar konsep lebih bermakna.</p> <p>b. Menentukan sikap dan perilaku sebagai individu atau sebagai anggota masyarakat yg lebih baik</p>

BAB V

IMPLEMENTASI MODEL *DISCOVERY BASED UNITY of SCIENCES* (DBUS)

A. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Implementasi model DBUS di dalam kelas menerapkan sintaks model DBUS melalui kegiatan belajar mahasiswa di kelas. Keterampilan berpikir kritis dan *personal religious beliefs* (PRB) mahasiswa menjadi variabel yang ingin dicapai. Sintaks DBUS meliputi: *Local Wisdom Orientation, Analytical statement, Observation & Data collection, Data Processing, Association Base on Religion, dan Generalization & Awareness.*

Dalam implementasi model pembelajaran DBUS diiringi dengan penggunaan modul Dasar Pewarisan sifat dan Bioteknologi pada mata kuliah Biologi Umum. Bagian dari modul meliputi:

1. Pendahuluan

Berisi tentang bahasan konsep Dasar pewarisan sifat, Kromosom dan Bioteknologi modern serta konvensional. Materi sebagai dasar bacaan untuk menunjang dan pengantar kegiatan pembelajaran di kelas. Tidak menutup kemungkinan Mahasiswa dapat menggunakan referensi dan bacaan dari sumber lain yang relevan.

2. Kegiatan Belajar Dasar Pewarisan sifat

Kegiatan belajar di kelas meliputi tahapan atau sintak DBUS meliputi: *Stimulation using local wisdom, problem statement, Observation and data collection, Data Processing, Verification base on Religion, Generalization & Awarness.*

Local Wisdom Orientation



Pada tahap ini mahasiswa diminta melakukan observasi di lingkungan sekolah atau tempat tinggal atau dengan memberikan rangsangan pertanyaan-pertanyaan tentang konsep pewarisan sifat. Hasil observasi dicatat dan dilaporkan sesuai dengan temuan masing-masing mahasiswa. Dosen memberikan kisi-kisi berupa pertanyaan untuk menstimulasi pemahaman konsep dasar pewarisan sifat, seperti:

- a. Mengamati sifat fisik yang ada pada keluarga (ayah, ibu, dan saudara). Kemudian amati sifat fisik yang sama dan yang berbeda
- b. Mengemukakan pendapat tentang wacana orang jawa dalam mencari jodoh mempertimbangkan bibit, bebet dan bobot.

Analytical Statement



Pada tahap ini, mahasiswa dituntut untuk mampu mengemukakan permasalahan yang dijumpai setelah melakukan observasi di lapangan. Kejadiannya dapat dilakukan secara individu maupun secara berkelompok.

Untuk dapat melakukan rumusan masalah, diarahkan dengan pengelompokan data yang diperoleh selama kegiatan stimulasi sebelumnya. Contoh pengelompokannya sebagai berikut:

- a. Menyebutkan beberapa tanaman atau buah yang merupakan hasil persilangan yang ada disekitar
- b. Membuat hipotesis faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan sifat fisik antara orang tua dengan keturunannya.

Observation & Data Collection



Pada tahapan ini, mahasiswa secara berkelompok (4-5 Mahasiswa) melakukan kegiatan praktikum tentang konsep Dasar pewarisan sifat, seperti Persilangan Monohybrid dan Dihibrid. Membuat lembar kerja dan laporan kegiatan praktikum.

Data Processing



Pada Tahap ini mahasiswa melakukan:

- a. Mencatat setiap hasil pengamatan di lembar data pengamatan
- b. Melakukan uji chi square untuk percobaan monohybrid dan dihibrid
- c. Menyusunlah laporan kegiatan praktikum yang telah Saudara lakukan secara individu.
- d. Menuliskan Hukum Mendel I dan Hukum Mendel II



Pada tahap ini mahasiswa melakukan diskusi secara berkelompok tentang pewarisan sifat. Mahasiswa diarahkan dalam berargumentasi dengan dalil al Qur'an dan atau hadist. Dapat pula mencari informasi dari tokoh agama atau ahli dalam bidang fiqih terkait hukum pernikahan dan anak sebagai hasil pernikahan.

Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum di kelas melalui pemilihan secara acak.

Generalization and Awareness



Pada tahap ini mahasiswa membuat kesimpulan tentang pewarisan sifat dan bagaimana implementasinya dalam kehidupan bermasyarakat. Mahasiswa juga diminta berargumen pendapat tentang perkawinan yang masih satu keluarga.

3. Kegiatan Belajar tentang Kromosom

Langkah-langkah kegiatan belajarnya meliputi:

Local Wisdom Orientation



Setelah membaca penjelasan singkat tentang kromosom, Mahasiswa diminta menjawab pertanyaan sebagai berikut:

- a. Menjelaskan pendapat tentang anak yang dilahirkan dengan keadaan down sindrom. Menyebutkan ciri-ciri fisik anak yang terlahir dengan down sindrom.
- b. Mengemukakan pendapat tentang waria dari sudut pandang genetik
- c. Menyebutkan macam penyakit yang disebabkan karena faktor genetik atau keturunan.

Analytical Statement



Pada tahap ini, mahasiswa dituntut untuk mampu mengemukakan permasalahan yang dijumpai setelah melakukan observasi di lapangan. Kegiatannya dapat dilakukan secara individu maupun secara berkelompok.

Untuk dapat melakukan rumusan masalah, diarahkan dengan pengelompokan data yang diperoleh selama kegiatan stimulasi sebelumnya. Mahasiswa diminta menyebutkan bentuk-bentuk kromosom pada manusia.

Observation & Data Collection



Pada tahap ini mahasiswa melakukan percobaan tentang kromosom pada manusia. Kegiatannya melakukan percobaan kromosom tubuh manusia dan kromosom kelamin,

a. Percobaan Kromosom Tubuh Manusia

1. Melakukan Identifikasikan beberapa jenis dan bentuk kromosom manusia. Menggunting kromosom pada kertas gambar kromosom.

2. Menempelkan tiap bagian kromosom yang menjadi bagian kromosom yang teratur.
 3. Mengidentifikasi nama dari tiap bentuk kromosom yang dibuat.
- b. **Percobaan kromosom Kelamin**
1. Meletakkan jari tangan pada kertas HVS.
 2. Membuat pola jari tangan diatas kertas HVS dengan menggunakan pensil
 3. Mengidentifikasi pola jari tangan, bagian jari yang lebih tinggi.

Data Processing



Tahap ini mahasiswa menyusun laporan kegiatan praktikum percoaan kromosom pada tubuh manusia dan kromosom kelamin ditelah lakukan secara berkelompok (4-6 Mahasiswa).

Association Base on Religion



Pada tahap ini, mahasiswa mendiskusikan secara berkelompok tentang pendapat perbedaan sifat secara fisik pada manusia. Mahasiswa juga memberikan argumentasi berdasarkan pada ayat AlQur'an tentang perbedaan sifat fisik pada manusia. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum.

Generalisasi and Awareness

Tahap ini mahasiswa membuat kesimpulan peranan kromosom serta menyebutkan manfaat dalam kehidupan bermasyarakat. Dalam Tahap ini juga ditanam keimanan dan meningkatkan rasa syukur atas kesempurnaan fisik yang diberikan Allah pada hambaNya. Pada tahap ini juga ditanyakan pendapat tentang sikap kita terhadap saudara yang mengalami down sindrom dan waria.

4. Kegiatan Belajar Bioteknologi Konvensional

Pada kegiatan belajar Bioteknologi konvensional, langkah-langkah kegiatannya meliputi:

Local Wisdom Orientation

Pada tahap ini mahasiswa diminta untuk menyebutkan penggunaan bioteknologi konvensional yang diterapkan oleh masyarakat dilingkungan tempat tinggal atau kampus. Mahasiswa juga diminta mengemukakan pendapat dan deskripsikan tentang bioteknologi konvensional yang digunakan di masyarakat sekitar tempat tinggalnya.

Analytical Statement



Pada tahap ini mahasiswa diminta untuk:

1. Sebutkan Macam-macam produk bioteknologi konvensional
2. Sebutkan contoh bioteknologi konvensional yang sudah dimanfaatkan oleh masyarakat disekitar tempat tinggal dan bagaimana cara pembuatannya
3. Menyusun hipotesis tentang bioteknologi konvensional

Observation & Data Collection



Pada Tahap ini mahasiswa bekerja secara berkelompok. Mahasiswa diminta untuk membuat lembar kerja cara pembuatan produk yang menggunakan bioteknologi konvensional, dengan menuuliskan: Bahan yang butuhkan, cara pembuatannya, dan hasil/produknya. Mahasiswa menyusun dalam laporan kegiatan.

Data Processing



Mahasiswa diminta untuk membuat produk dengan bioteknologi konvensional secara berkelompok (5-6 mahasiswa). Pemilihan bioteknologi konvensional berdasarkan hasil observasi dari lingkungan sekitarnya. Kemudian menyusun laporan kegiatan praktikum yang telah dilakukan secara individu.

Association Base on Religion

Pada tahap ini mahasiswa bekerja masih dalam kelompok untuk mendiskusikan dan mempresentasikan hasil kerja kelompok. Kegiatan meliputi:

1. Diskusi secara berkelompok, pendapat pro dan kontra tentang produk bioteknologi konvensional yang diada dilingkungan mahasiswa
2. Memberikan argumentasi berdasarkan AlQur'an dan hadist serta pendapat dari berbagai sumber referensi, tokoh agama atau ulama
3. Mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum melalui perwakilan kelompok.

Generalization and Awareness

Pada Tahap ini mahasiswa membuat kesimpulan tentang apa yang telah dipelajari mengenai Bioteknologi konvensional dan manfaatnya dalam kehidupan social bermasyarakat. Mahasiswa juga diminta berpendapat tentang bagaimana mewujudkan rasa syukur dalam penggunaan bioteknologi sekarang ini.

5. Kegiatan Belajar Bioteknologi Modern

Pada kegiatan belajar Bioteknologi Modern, langkah-langkahnya meliputi:

Local Wisdom Orientation



Pada tahap ini mahasiswa diminta mengemukakan pendapat dan mendeskripsikan tentang Bioteknologi modern yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.

Analytical Statement



Kegiatan mahasiswa pada tahap ini meliputi:

1. Pada langkah ini mahasiswa menyebutkan macam-macam bioteknologi modern yang diketahui, dengan menyajikan tabel seperti berikut:

No.	Produk	Dalam Bidang
1.	Vaksin	Kesehatan
2.		
3.		

2. Menyebutkan contoh bioteknologi modern yang sudah dimanfaatkan dan bagaimana cara pembuatannya.

3. Membuat hipotesis apa yang dimaksud dengan bioteknologi modern.

Observation & Data Collection



Pada tahap ini mahasiswa membuat lembar kerja cara membuat produk yang menggunakan bioteknologi modern, meliputi: bahan-bahan yang digunakan, cara kerjanya, serta hasil/produk dari bioteknologi modern.

Data Processing



Pada tahap ini, mahasiswa bekerja secara berkelompok (5-6 mahasiswa).

Langkah kegiatan mahasiswa pada tahap ini meliputi:

1. Menyebutkan produk dengan bioteknologi modern yang masih pro dan kontra di dalam masyarakat secara berkelompok.
2. Mencari data dari referensi atau pendapat tokoh agama dan ahli terkait masalah tersebut
3. mengerjakan secara berkelompok dan susunlah dalam bentuk portofolio.

Association Base on Religion



Pada Tahap ini mahasiswa mendiskusikan secara berkelompok pendapat adanya pro dan kontra tentang produk bioteknologi modern. Masing-masing memberikan

Model Pembelajaran DBUS

argumentasinya berdasarkan Al Qur'an dan hadist atau pendapat tokoh agama atau ulama. Kegiatan diakhiri dengan presentasi perwakilan kelompok, dengan mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum.

Generalization and Awariness



Pada langkah ini mahasiswa membuatlah kesimpulan apa yang dipelajari tentang Bioteknologi modern dan manfaat dalam kehidupan bermasyarakat. Mahasiswa juga mengemukakan pendapat sebagai orang yang beriman, cara mewujudkan rasa syukur pada perkembangan bioteknologi.

6. Evaluasi

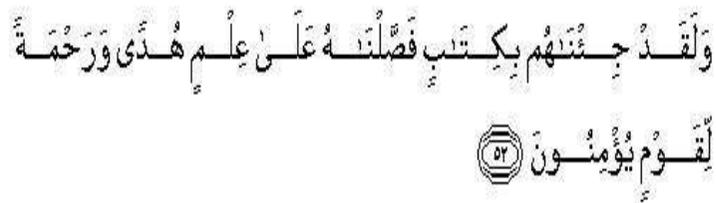
Penilaian dalam model Pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* dapat dilakukan dengan menggunakan tes maupun non tes. Penilaian yang digunakan dapat berupa penilaian kognitif/pengetahuan, proses, dan penilaian hasil kerja mahasiswa. Untuk penilaian kognitif, maka dalam model pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* dapat menggunakan tes tertulis. Bentuk penilaian proses keterampilan berpikir kritis, sikap spiritual, atau penilaian hasil kerja mahasiswa maka pelaksanaan penilaian dapat dilakukan dengan angket dan pengamatan (observasi) melalui lembar obeservasi.

Untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep dasar pewarisan sifat dan bioteknologi dilakukan tes dengan esai terbuka dan untuk mengetahui proses pembelajaran keterampilan berpikir kritis dilakukan observasi melalui lembar observasi yang telah

disiapkan dan wawancara sebagai umpan balik. Untuk mengetahui *personal religious of beliefs* (PRB) mahasiswa dilakukan dengan memberikan angket.

7. Persepektif dalam Islam

Sebagai orang yang beriman kita harus mempunyai keyakinan bahwa Al Qur'an adalah sumber ilmu pengetahuan, seperti dalam QS. Al A'raaf:52



Artinya:

Dan sesungguhnya Kami telah mendatangkan sebuah Kitab (Al Quran) kepada mereka yang telah kami jelaskan atas dasar pengetahuan, menjadi petunjuk dan rahmat bagi orang-orang yang beriman.

Perspektif Islam memandang ilmu bersumber dari Allah dan menjadi pusat utama dalam pembelajaran dan penelitian. Mencari ilmu pengetahuan berarti mengkaji sifat-sifat Tuhan yang ada di alam, yang dapat dipelajari oleh manusia dari berbagai rahasia alam (Barbour, 2006; Fanani. M, 2012).

Banyak ayat al-Quran yang mendorong manusia agar mempelajari fenomena alam, seperti unta, angkasa, bumi, gunung (QS. Al-Ghasiyah: 17-20). Mendapat Ilmu dengan rasio misalnya dapat dilihat dalam QS. Al-Mu'minin: 12-16 yang berbicara tentang embriologi dan penjelasan proses kejadian dan perjalanan hidup manusia. Ayat itu menggambarkan metode analogi (qiyas)

untuk mendapatkan ilmu dan selanjutnya keyakinan, yaitu dengan membandingkan sesuatu yang lebih sulit dengan yang lebih mudah. Allah berkuasa mengubah tanah menjadi manusia, maka tentu Allah lebih berkuasa lagi mengumpulkan kembali sesuatu yang telah ada walaupun telah rusak.

Penemuan dan karya produk ilmiah hasil dari kegiatan eksperimen yang bersifat universal tidak didasarkan pada pandangan hidup (aqidah) tertentu, namun penggunaannya tetap akan didasarkan pada pandangan hidup dan aqidah seseorang. Sebagian ilmuwan, penggunaan bioteknologi hanya didasarkan asas manfaat, keuntungan materi, tanpa mempertimbangkan nilai rohaniah, kemanusiaan, dan akhlak. Ilmuwan yang demikian sering dibesut sebagai ilmuwan sekuler. Sebaiknya sebagai orang muslim penggunaan dan pemanfaatan teknologi yang semakin pesat, tetap harus didasarkan pada nilai keislaman. Sebagai muslim harus meyakini bahwa Allah mengharamkan atau menghalalkan suatu hal pasti ada kemaslahatannya.

Dalam model DBUS pendekatan yang digunakan bersandar selain dengan pengetahuan dan akal sebagai nalar dan berpikir ilmiah juga pertimbangan dari firman Allah yang termaktub dalam kitab suci, sehingga perlu adanya kaitan pertimbangan moral dan hukum.

Penolakan terhadap perkembangan pengetahuan dan teknologi sebenarnya tidak perlu karena segala sesuatu yang terjadi dimuka bumi ini terjadi hanya karena ijin Allah semata, seperti dalam Qur'an Surat Al Baqoroh: 255.

Artinya:

Allah, tidak ada Tuhan (yang berhak disembah) melainkan Dia Yang Hidup kekal lagi terus menerus mengurus (makhluk-Nya); tidak mengantuk dan tidak tidur. Kepunyaan-Nya apa yang di langit dan di bumi. Tiada yang dapat memberi syafa'at di sisi Allah tanpa izin-Nya. Allah mengetahui apa-apa yang di hadapan mereka dan di belakang mereka, dan mereka tidak mengetahui apa-apa dari ilmu Allah melainkan apa yang dikehendaki-Nya. Allah meliputi langit dan bumi. Dan Allah tidak merasa berat memelihara keduanya, dan Allah Maha Tinggi lagi Maha Besar.

8. Perspektif *Local Wisdom* (Kearifan Budaya)

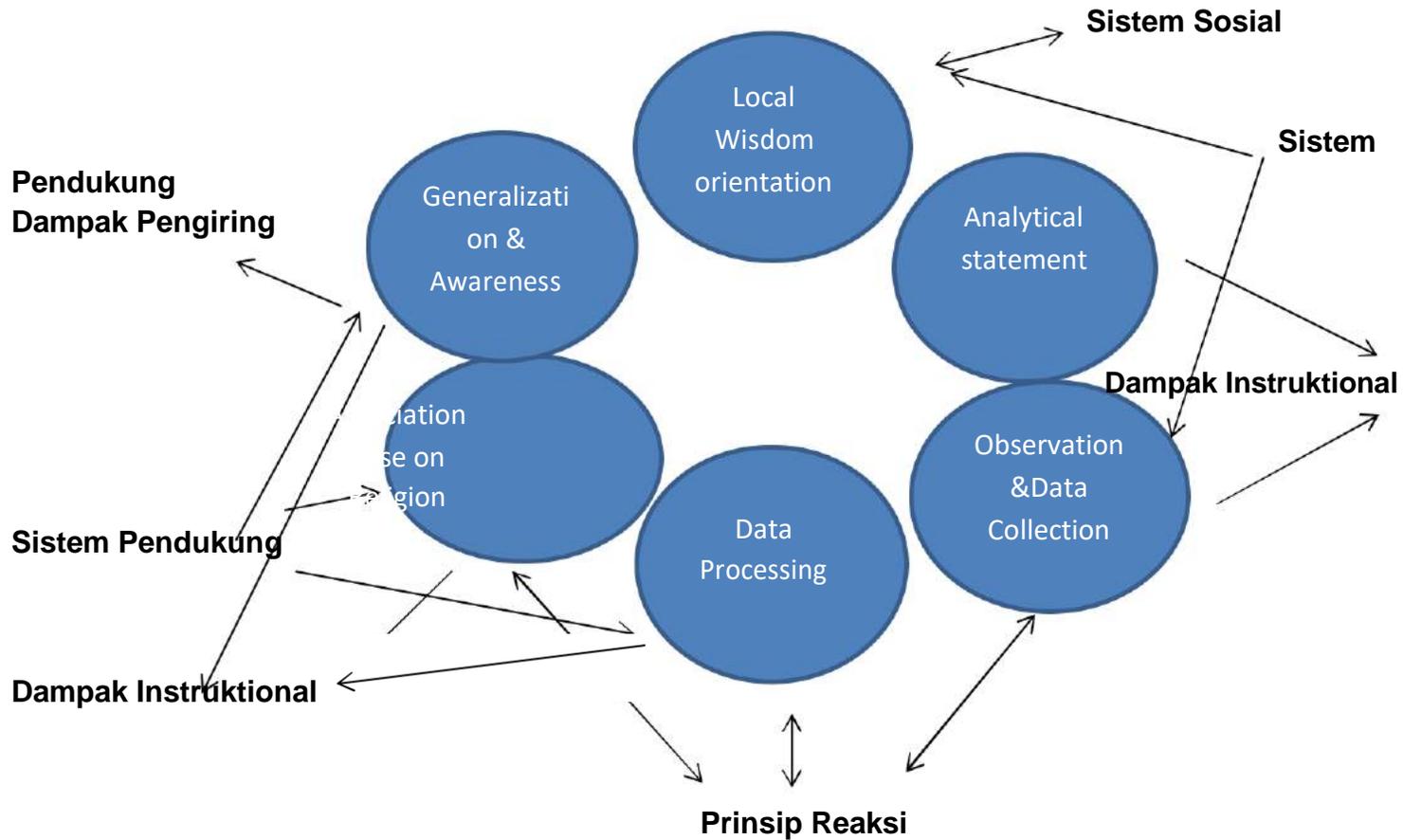
Kultur kehidupan bangsa Indonesia berdasar pada nilai-nilai yang terkandung dalam budaya. Teknologi memiliki dampak positif dan negatif bagi kehidupan bermasyarakat. Kemajuan teknologi mengakibatkan berubahnya struktur kehidupan manusia juga. Untuk itu nilai-nilai budaya hendaknya tetap menjadi dasar dalam tindakan-tindakan penerapan bioteknologi.

Penerapan bioteknologi yang sangat rentan pengaruhnya terhadap kehidupan sosial dan budaya masyarakat adalah bioteknologi yang berhubungan tentang rekayasa genetika. Rekayasa genetika ini banyak digunakan tidak hanya untuk pembangunan diagnostis saja melainkan hingga perekayasaan penciptaan makhluk hidup yang memiliki resistensi terhadap lingkungannya. Hal ini tentu saja akan berdampak bagi kehidupan sosial budaya yang telah melekat pada diri bangsa Indonesia. Oleh karena itu, penerapan genetika manusia harus berdasar pada nilai-nilai budaya.

Model Pembelajaran DBUS

Penerapan bioteknologi di bidang rekayasa genetika senantiasa dapat diarahkan untuk memajukan peradaban dan kesejahteraan umat manusia namun tetap berkepribadian budaya, tatanan masyarakat yang berperiketuhanan, berperikemanusiaan, kebangsaan, dan kesejahteraan rakyat melalui cara pandang intergraslitik dengan menghargai harkat dan martabat.

Penerapan rekayasa genetika dapat dimaknai sebagai hak kebebasan individu yang tidak bersifat mutlak namun harus dapat diselaraskan dengan tanggung jawab sosial, karena di dalam kebebasan itu melekat tanggung jawab yang besar terhadap kepentingan umum dan kepentingan bersama.



Gambar 4. Skema Model Pembelajaran *Discovery Based Unity of Sciences* (DBUS)

B. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dalam model DBUS meliputi; Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Kegiatan Pembelajaran di kelas, Modul pembelajaran, instrument observasi keterampilan berpikir kritis, dan lembar Instrumen PRB.

Sebelum melaksanakan pembelajaran, tenaga pendidik dituntut dapat menyiapkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Masing-masing akan dijabarkan dalam penjelasan secara terperinci untuk acuan dan pedoman dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Pendidikan Biologi Jl. Prof Hamka Kampus II UIN Walisongo Semarang, Jawa Tengah Indonesia					
	FORMULIR RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)					
No. Dokumen : PB-RPS- PBO- 6207	No. 001	Halaman: 1 – 4			Tanggal Terbit: 31 Agustus 2017	
MataKuliah: Biologi Umum	Kode Mata Kuliah: PBO-6207	Semester: I	Beban Belajar : 2 sks	Sifat Mata Kuliah: Wajib	Mata Kuliah Prasyarat:	Bidang Keahlian:
Otorisasi :	Dosen Pengampu Hj. Nur Khasanah, S. Pd, M. Kes Kusrinah, M.Si Saifullah Hidayat, M.Sc		Koordinator Rumpun Mata Kuliah (RMK) Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes		Ketua Prodi Siti Mukhlisoh, M.Si	
Capaian Pembelajaran	Program Studi (CP Prodi)					
	Menguasai konsep-konsep biologi yaitu makhluk hidup dan lingkungannya serta organisasinya dan mampu mengaitkan dengan ilmu lain dalam unity of sciences					
	Mata Kuliah (CP MK)					
Mahasiswa mampu menjelaskan kembali, mendiskripsikan dan menganalisis ruang lingkup biologi umum dan hubungannya dengan ilmu lain dan integrasinya dengan Alqur'an dan Hadist						

	<p>meliputi: metode dan kerja ilmiah, keanekaragaman makhluk hidup dan konsep pengorganisasiannya, organisasi kehidupan (konsep dasar sel, jaringan, organ, dan sistem organ pada makhluk hidup) beserta sifat fisik dan kimiawinya, dasar metabolisme, struktur dan fungsi pada makhluk hidup, konsep dasar pewarisan sifat, interaksi makhluk hidup dan lingkungannya (konsep dasar ekologi).</p>	
<i>Deskripsi Mata Kuliah</i>	<p>Mata kuliah Biologi Umum merupakan mata kuliah dasar yang menjelaskan tentang ruang lingkup makhluk hidup dan lingkungan kehidupannya, yang mencakup ruang lingkup biologi dan hubungannya dengan ilmu lain dan merupakan bagian dari ilmu dari Allah SWT, metode dan kerja ilmiah, keanekaragaman makhluk hidup dan konsep pengorganisasiannya, organisasi kehidupan (konsep dasar sel, jaringan, organ, dan sistem organ pada makhluk hidup) beserta sifat fisik dan kimiawinya, dasar metabolisme, struktur dan fungsi pada makhluk hidup, konsep dasar pewarisan sifat, serta interaksi makhluk hidup dan lingkungannya (konsep dasar ekologi).</p>	
<i>Daftar Pustaka</i>	Utama	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alqur'an dan Hadist 2. Campbell Neil A., Mitchell and Reece (1999). <i>Biology, concepts & connections</i>. California: the Benyamin Cummings Publishing Company. 3. Campbell Neil A., Mitchell and Reece (2010). <i>Biologi</i>, Jilid 1 s.d 3, Edisi Kedelapan, Jakarta: Erlangga 4. Kimball, J.W., (1992), <i>Biologi</i>, Jilid 1 dan 2, edisi terjemahan oleh Siti Soetarmi dan Nawangsari, Jakarta : Erlangga. 	
	Pendukung	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku-buku yang relevan 2. Jurnal-jurnal serta artikel yang relevan 	
<i>Media pembelajaran</i>	Software:	Hardware:
	MSPower Point, Animasi vidio	Komputer, LCD Proyektor, White Board
<i>Dosen Pengampau</i>	Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes	

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Metode	Konten <i>Unity of Sciences</i>	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
1	Mampu memahami visi misi institusi PT Kontrak perkuliahan dan tata tertib Memahami RPS	1. Ketepatan menyebutkan visi misi institusi (UIN, Fakultas dan Prodi) 2. Ketepatan menjelaskan kontrak perkuliahan 3. Ketepatan menjelaskan tata tertib 4. Ketepatan menjelaskan prosentase nilai akhir		- -	Visi misi institusi, Kontrak perkuliahan dan tata tertib Biologi Umum	Ceramah interaktif, brainstorming, dan diskusi	Integrasi nilai-nilai keislaman, sains, dan kearifan lokal dalam visi dan misi, kontrak belajar, RPS	1. Menyebutkan visi misi institusi 2. Brainstorming untuk menyepakati kontrak perkuliahan 3. Membacakan tata tertib dan mendiskusikannya yang belum ada 4. Brainstorming menjelaskan prosentase nilai akhir.	TM: 100'
2	Mengidentifikasi dan menganalisis ruang lingkup biologi dan hubungannya dengan	1. Menjelaskan dan mengidentifikasi ruang lingkup biologi umum	Kognitif <i>Kriteria:</i> Ketepatan penguasaan, dan sistematika	2.5%	Review ruang lingkup biologi dan hubungannya dengan ilmu lain	Jigsaw, tanya jawab	Penegasan tentang ilmu biologi bagian dari ilmu Allah yang harus dipelajari manusia	1. Secara kelompok mendiskusikannya tentang ruang lingkup biologi dan hubungannya	TM: 100'

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Materi Pembelajaran	Metode	Unity of Sciences	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
	ilmu lain dan bagian dari ilmu Allah SWT	2. Menganalisis hubungan biologi dengan ilmu-ilmu lainnya, terutama fisika dan kimia 3. Menganalisis konsep dasar kerja ilmiah dalam sains	<i>Bentuk non-tes:</i> Presentasi				sebagai kholifah di bumi Penegasan ayat al quran (QS. Albaqoroh: 225; Al 'Alaq 15)	dengan ilmu lain dan bagian dari ilmu Allah SWT 2. Menyamakan persepsi dengan dipandu dosen 3. Mengidentifikasi langkah-langkah metode ilmiah	Waktu Pembelajaran DBUS
3	Mampu mengklasifikasi dan menganalisis keanekaragaman makhluk hidup	1. Mengidentifikasi dan klasifikasi keanekaragaman makhluk hidup 2. Menganalisis dasar-dasar sistematika-taksonomi	Kognitif <i>Kriteria:</i> Ketepatan, penguasaan, dan sistematika <i>Bentuk non-tes:</i> Presentasi	2,5%	Review organisasi makhluk hidup dan manfaatnya	Small Group Discussion, simulasi	Penegasan ayat al quran , QS: A'rof:7	1. Pembagian kelompok (6 kelompok) 2. Mengamati dengan kerja kelompok mengidentifikasi keanekaragaman makhluk hidup di	TM: 100'

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Metode	Konten <i>Unity of Sciences</i>	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
4-5	Menganalisis organisasi kehidupan (konsep dasar sel, jaringan, organ, dan sistem organ pada makhluk hidup) beserta sifat	pada organisme	Psikomotorik <i>Kriteria:</i> Keterampilan mempraktikkan pembelajaran <i>Bentuk non-tes:</i> Praktik/ Simulasi	5 %	Review Konsep sel dan kimia	presentasi, diskusi dan tanya jawab	Penegasan ayat-ayat al-Qur'an tentang sel (QS: Arrohman:50)	sekitar kampus	M d o l e T M: e p 2 m x 1 0 0 L e a r n O B U S
		3. Menganalisis manfaat taksonomi beserta contohnya 4. Mengintegrasikan kandungan ayat al Qur'an QS: A'rof:7						1. Menganalisis fungsi fungsi jaringan, organ, dan sistem organ pada makhluk hidup)	
		2. Menganalisis sifat fisik dan kimia sel	Afektif				3. Mahasiswa mempresentasikan		

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Materi Pembelajaran	Metode	Unity of Sciences	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
	fisik dan kimiawinya Mampu mengintegrasikan dengan al Qur'an dan hadist yang sesuai	3. Mengimplementasikan kandungan ayat al Qur'an QS: Ar Roman:50	<i>Kriteria:</i> Kerjasama, menghargai pendapat teman, terbuka terhadap kritik dan saran <i>Bentuk non-tes:</i> Presentasi						Pembelajaran DBUS
6-7	Menganalisis dan mempresentasikan struktur dan fungsi organ pada tumbuhan dan hewan	1. Menganalisis Ketepatan Struktur dan fungsi organ pada tumbuhan dan hewan 2. Memahami dan mengimplementasikan ayat al Qur'an QS:	Kognitif <i>Kriteria:</i> sistematika tumbuhan dan hewan <i>Bentuk non-tes:</i> Portofolio Psikomotorik <i>Kriteria:</i>	TM: 10%	1. Sistematika tumbuhan 2. Organ utama tumbuhan dan fungsinya 3. Sistematika hewan 4. Organ utama hewan dan fungsinya	Praktik, observasi, small group discussion	QS: An 'Aam: 99 QS: An Nur:45	1. Dosen memberikan brainstorming sistematika tumbuhan dan hewan 2. Mahasiswa diskusi dan mempresentasikan fungsi dari organ tumbuhan dan hewan	

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Metode	Konten <i>Unity of Sciences</i>	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
8		An Nur:45 dan An 'Aam: 99	<i>Bentuk tes:</i> Tes kinerja	UTS: 20%					
9-10	Menganalisis dan mempresentasikan proses katabolisme dan anabolisme	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan dan analisis proses anabolisme Menjelaskan dan analisis proses katabolisme Memahami dan mengimplementasikan kandungan ayat al Qur'an QS: Al Hud:106, Al Qiyamah:26 	<p>Kognitif <i>Kriteria:</i> proses anabolisme proses katabolisme</p> <p><i>Bentuk : kuis</i></p> <p>Afektif <i>Kriteria:</i> Menghargai pendapat teman <i>Bentuk non-tes:</i> Diskusi</p>	<p>10 %</p> <p>10 %</p>	<ol style="list-style-type: none"> Pengertian anabolisme dan katabolisme Perbedaan anabolisme dan katabolisme Contoh katabolisme dan anabolisme Peran Enzim Fotosintesis dan asimilasi 	Brainstorming, diskusi, tanya jawab	<p>Memahami proses katabolisme dan anabolisme mengintegrasikan nilai keislaman</p> <p>QS: Huud: 106; Al Qiyamah: 26</p>	<ol style="list-style-type: none"> Dosen Mendiskusikan konsep metabolisme makhluk hidup Mahasiswa Mendiskusikan dan mempresentasikan peran enzim dalam metabolisme Mendiskusikan dan presentasi proses anabolisme dan katabolisme beserta contoh dan manfaatnya 	TM: 2 x 100'

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Metode	Konten <i>Unity of Sciences</i>	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
11-12	Menganalisis konsep dasar pewarisan sifat dan Mampu mengintegrasikan dengan al Qur'an dan hadist yang sesuai	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa memahami dan menjelaskan kembali Prinsip dasar pewarisan sifat Menganalisis Manfaat pewarisan sifat Mengaplikasikan Hukum mendel Memahami dan mengimplementasikan ayat al Qur'an QS:Al Mukminun:13-14 dan Al A'raaf:52 	<p>Kognitif <i>Kriteria:</i> <i>Bentuk tes:</i> Kuis</p> <p>Psikomotorik <i>Kriteria:</i> Keterampilan menggunakan hukum mendel dalam pemodelan</p> <p><i>Bentuk tes:</i> Tugas terstruktur</p>		<ol style="list-style-type: none"> Prinsip pewarisan sifat Dasar-dasar hukum mendel Manfaat pewarisan sifat 	Brainstorming, Discovery diskusi kelompok, presentasi	QS. Mukminun: 13-14 QS.Al A'raaf:52	<ol style="list-style-type: none"> Mendiskusikan prinsip dasar pewarisan sifat Mendiskusikan materi genetika dan peranannya dalam pewarisan sifat Mendiskusikan dasar-dasar genetika Mendel Mendiskusikan contoh dan manfaat mengetahui konsep dasar pewarisan 	

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Metode	Konten <i>Unity of Sciences</i>	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
13-14	Menganalisis dan Menjelaskan kembali konsep Bioteknologi dengan mengintegrasikan dengan al Qur'an dan hadist yang sesuai	<p>1. Mahasiswa memahami, menjelaskan, dan mempraktekkan konsep bioteknologi konvensional dan pemanfaatannya di masyarakat</p> <p>2. Menganalisis konsep bioteknologi modern dan contohnya di dalam masyarakat</p> <p>3. Memahami kandungan ayat al Qur'an QS: al A'laa: 1-2 dan Al Baqoroh: 30, 255</p>	<p>Kognitif <i>Kriteria:</i> <i>Bentuk tes:</i> Kuis, presentasi</p> <p>Psikomotorik <i>Kriteria:</i> Membuat bioteknologi konvensional, Keterampilan menggunakan hukum mensesel dalam pemodelan</p> <p><i>Bentuk tes:</i> Tugas terstruktur Produk</p>	TM: 10%	<p>1. Bioteknologi konvensional</p> <p>2. Bioteknologi modern</p>	Discover y diskusi kelompok	<p>QS. Al A'la: 1-2</p> <p>QS. Al Baqoroh: 30, 255</p>	<p>1. Membentuk kelompok</p> <p>2. Mendiskusikan bioteknologi konvensional dan modern dalam tinjauan islam dan pemanfaatannya dalam masyarakat</p> <p>3. Observasi di masyarakat, pemanfaatan bioteknologi konvensional dan modern</p> <p>4. Merancang kegiatan praktikum dan membuat produk bioteknologi konvensional</p>	TM: 2 x100'

Minggu ke	Kemampuan Akhir Tiap Pertemuan	Indikator	Penilaian		Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Metode	Konten <i>Unity of Sciences</i>	Pengalaman Belajar	Waktu
			Kriteria & Bentuk	Bobot					
15	Menganalisis dan mengevaluasi Interaksi makhluk hidup dan lingkungannya (konsep dasar ekologi) dan Mampu mengintegrasikan dengan al Qur'an dan hadist yang sesuai	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menganalisis berbagai macam interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya Mahasiswa dapat mempresentasikan contoh interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya Mengimplementasikan ayat al Qur'an QS: Al A'rof: 36 dan Al Baqoroh:30 	<p>Kognitif <i>Kriteria:</i> Kemampuan dalam memahami interaksi makhluk hidup</p> <p><i>Bentuk non-tes:</i> diskusi</p> <p>Afektif <i>Kriteria:</i> Menghargai pendapat teman, terbuka terhadap kritik dan saran</p> <p><i>Bentuk non-tes:</i> Observasi</p>	<p>5%</p> <p>UAS: 30%</p>	<ol style="list-style-type: none"> Interaksi makhluk hidup dan lingkungannya (konsep dasar ekologi). Aliran energi Hukum thermodinamika 	Brainstorming, diskusi, tanya jawab	QS: A'roof:56; QS: Al Baqoroh:30	<ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan konsep dasar interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya Menjelaskan konsep aliran energi dalam ekosistem Menjelaskan prinsip hukum thermodinamika dalam ekosistem 	100'

Komponen dan Bobot Penilaian :

1. Tugas Mandiri dan kuis(a) : 30%
2. Tugas Terstruktur dan Klpkk (b) : 20%
3. Ujian Tengah Semester (c) : 20%
4. Ujian Akhir Semester (d) : 30%
5. **Nilai Akhir** = $(a \times 30\%)+(b \times 20\%)+(c \times 20\%)+(d \times 30\%)$

Semarang, 31 Agustus
2017 Dosen Pengampu,

Hj. Nur Khasanah, S.Pd, M.Kes

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		b. Menanya	perbedaan sifat fisik antara generasi parental keturunan dengan	kepada sumber belajar dan <i>high order thinking skills</i> (HOTS). Mahasiswa menetapkan hipotesis dan kerja ilmiah yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran.	
		Observation & Data Collection	Meminta masiswa untuk membuat Lembar Kerja Mahasiswa langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan secara berkelompok tentang persilangan monohybrid dan dihibrid	Membuat LK Mahasiswa dan dikerjakan secara berkelompok tentang persilangan monohybrid dan dihibrid Mahasiswa melakukan uji coba / praktikum dengan Menerapkan sifat-sifat Rasulullah SAW (Sidiq, tabligh, fathonah, dan amanah) untuk Menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis melalui	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				jawaban pertanyaan dalam lembar kerja mahasiswa.	
		<p><i>Data Processing</i></p> <p>c. Mengumpulkan informasi</p>	Mengarahkan mahasiswa menyusun laporan diskusi kelompok dan praktikum	<p>Mahasiswa mengolah data, menganalisis hasil dan dan menginformasikan hasil eksperimen yang telah diperoleh dengan mengintegrasikan antara data, fakta, teori dan temuan-temuan terbaru (jurnal dan paper) yang diperoleh dari kegiatan praktikum</p> <p>Mahasiswa mendiskusikan data yang diperoleh secara kelompok</p>	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		Association Base on Religion d. Mengasosiasikan	Mengkaji ayat- ayat al- Qur'an dan Hadist (ayat qauliyah) yang sesuai dengan topik dengan berdiskusi kelompok kecil. QS. Adz Dzariyaat: 49 QS. Al Mukminun:13-14 QS. Al A'raaf: 52	Mendiskusikan antara topik dengan ayat al- Qur'an dan hadist yang relevan, mengkaji jika ada pertentangan yang muncul antara al-Qur'an dan Hadist terhadap topik kajian.	
		e. Mengkomunikasikan	Dosen meminta mahasiswa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok	Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum.	
		Generalisation and Awareness	Membantu mahasiswa membuat kesimpulan	Mahasiswa mampu mengintegrasikan konsep Sains dan langkah kerja ilmiah (<i>science integrated</i>) untuk menyusun rekomendasi/tindak lanjut	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				Menentukan sikap dan tindakan dengan integrasi konsep yang telah dipelajari dengan kajian tinjauan agama dan keterampilan yang dimiliki, untuk berperilaku sebagai individu atau sebagai anggota masyarakat. Mahasiswa mempunyai keyakinan beragama yang lebih kuat dan belajar konsep lebih bermakna	
3.	Penutup	Mengevaluasi	Dosen memberikan kuis untuk mengetahui pencapaian kompetensi hari ini Dosen memberikan tugas untuk membuat laporan hasil praktikum dan diskusi kelompok secara tertulis	Mengerjakan soal evaluasi	30 menit

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		b. Menanya	<p>menggambar tipe kromosom</p> <p>Menanyakan macam-macam penyakit dan faktor yang mempengaruhi penyakit yang disebabkan faktor keturunan</p>	<p>Mahasiswa menggambar tipe kromosom</p> <p>Merumuskan masalah sendiri dalam bentuk hipotesis dengan mengacu kepada sumber belajar dan <i>high order thinkingskills</i> (HOTS).</p> <p>Mahasiswa menetapkan hipotesis dan kerja ilmiah yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran.</p>	
		Observation & Data Collection	<p>Meminta masiswa untuk membuat Lembar Kerja Mahasiswa langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan secara berkelompok tentang kromosom tubuh dan kelamin</p>	<p>Membuat LK Mahasiswa dan dikerjakan secara berkelompok tentang persilangan kromosom tubuh dan kelamin.</p>	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				Mahasiswa melakukan uji coba / praktikum dengan menerapkan sifat-sifat Rasulullah SAW (Sidiq, tabligh, fathonah, dan amanah) untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis melalui jawaban pertanyaan dalam lembar kerja mahasiswa.	
		Data Processing c. Mengumpulkan informasi	Mengarahkan mahasiswa menyusun laporan diskusi kelompok dan praktikum	Mahasiswa mengolah data, menganalisis hasil dan dan menginformasikan hasil eksperimen yang telah diperoleh dengan mengintegrasikan antara data, fakta, teori dan temuan-temuan terbaru (jurnal dan paper) yang diperoleh dari kegiatan praktikum	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		<p>Association Base on Religion d. Mengasosiasikan</p>	<p>Mengkaji ayat- ayat al-Qur'an dan Hadist (ayat qauliyah) yang Mengkaji ayat al Qur'an sesuai dengan topik dengan berdiskusi kelompok kecil. QS. Al Mukminun:13-14, 67 QS. Al A'raaf: 52 QS. Al Hajj : 5 QS. Asy Syuura: 11 QS. Albaqaraah: 255</p>	<p>Mahasiswa mendiskusikan data yang diperoleh secara kelompok</p> <p>Mendiskusikan antara topik dengan ayat al-Qur'an dan hadist Mengkaji dan mendiskusikan ayat al Qur'an sesuai dengan topik dengan berdiskusi kelompok kecil. QS. Al Mukminun:13-14, 67 QS. Al A'raaf: 52 QS. Al Hajj : 5 QS. Asy Syuura: 11 QS. Albaqaraah: 255</p>	
		e. Mengkomunikasikan	Dosen meminta mahasiswa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok	Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum.	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				Mahasiswa mampu mengintegrasikan konsep Sains dan langkah kerja ilmiah (<i>science integrated</i>) untuk menyusun rekomendasi/tindak lanjut	
		Generalisasi and Awareness	Membantu mahasiswa membuat kesimpulan	Menentukan sikap dan tindakan dengan integrasi konsep yang telah dipelajari dengan kajian tinjauan agama dan keterampilan yang dimiliki, untuk berperilaku sebagai individu atau sebagai anggota masyarakat. Mahasiswa mempunyai keyakinan beragama yang lebih kuat dan belajar konsep lebih bermakna	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
3.	Penutup	mengevaluasi	<p>Dosen memberikan kuis untuk mengetahui pencapaian kompetensi.</p> <p>Dosen memberikan tugas untuk membuat laporan hasil praktikum dan diskusi kelompok secara tertulis</p>	Mengerjakan soal evaluasi	30 menit

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		<p>Analytical Statement</p> <p>b. Menanya</p>	<p>Meminta mahasiswa observasi pemanfaatan bioteknologi yang digunakan masyarakat sekitar tempat tinggal (Kerja kelompok)</p> <p>Menanyakan produk bioteknologi yang dihasilkan dan bagaimana proses pembuatannya</p>	<p>bioteknologi yang diterapkan masyarakat di daerah masing-masing.</p> <p>Merumuskan masalah sendiri dirumuskan dalam bentuk hipotesis dengan mengacu kepada sumber belajar dan <i>high order thinking skills</i> (HOTS). Mahasiswa menetapkan hipotesis dan kerja ilmiah yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran.</p>	
		<p>Observation & Data Collection</p>	<p>Meminta mahasiswa untuk melakukan observasi potensi daerah masing-masing sebagai sumber belajar</p>	<p>Melakukan Observasi secara berkelompok kecil</p>	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		c. Mengumpulkan informasi	Meminta masiswa untuk membuat Lembar Kerja Mahasiswa langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan	Membuat LK Mahasiswa dan dikerjakan secara berkelompok Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dan sebanyak-banyaknya membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber Mengumpulkan pendapat masyarakat, tokoh agama (MUI), kajian kitab (tafsir dan figih nya) terkait permasalahan dan konsep yang dipelajari Mahasiswa melakukan uji coba / praktikum dengan Menerapkan sifat-sifat Rasulullah SAW (Sidiq, tabligh, fathonah, dan amanah) untuk Menjawab pertanyaan atau membuktikan benar	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				tidaknya hipotesis melalui jawaban pertanyaan dalam lembar kerja mahasiswa. Melakukan praktikum produk bioteknologi konvensional sesuai hasil observasi kelompok	
		<p>Data Processing</p> <p>Association Religion</p> <p>d. Mengasosiasikan</p>	<p>Mengarahkan mahasiswa menyusun laporan diskusi kelompok dan praktikum</p> <p>Mengkaji ayat- ayat al- Qur'an dan Hadist (ayat qauliyah) yang sesuai dengan topik dengan berdiskusi kelompok kecil QS. Al A'laa:1-2</p>	<p>Mahasiswa mengolah data, menganalisis hasil dan dan menginformasikan hasil ekperimen yang telah diperoleh dengan mengintegrasikan antara data, fakta, teori yang diperoleh dari kegiatan diskusi kelompok</p> <p>Mendiskusikan integrasi antara topik dengan ayat al- Qur'an dan hadist yang relevan, mengkaji jika ada pertentangan yang muncul antara al-Qur'an</p>	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		e. Mengkomunikasikan	QS. Al Baqaraah:30 QS. Al A'raaf: 52 QS. Al Hajj: 5 QS. Asy Syuura: 11 QS. Al Baqaraah: 255 Meminta mahasiswa untuk menemukan perbedaan pendapat di masyarakat tentang halal haram suatu produk Dosen meminta mahasiswa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok	dan Hadist terhadap topik kajian Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum Mahasiswa menemukan suatu konsep, teori, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		Generalization and Awareness	Membantu mahasiswa membuat kesimpulan	Mahasiswa mampu mengintegrasikan konsep Sains dan langkah kerja ilmiah (<i>science integrated</i>) untuk menyusun rekomendasi/tindak lanjut.	
				Menentukan sikap dan tindakan dengan integrasi konsep yang telah dipelajari dengan kajian tinjauan agama dan keterampilan yang dimiliki, untuk berperilaku sebagai individu atau sebagai anggota masyarakat. Mahasiswa mempunyai keyakinan beragama yang lebih kuat dan belajar konsep lebih bermakna	
3.	Penutup	Mengevaluasi	Dosen memberikan kuis untuk mengetahui pencapaian kompetensi hari ini	Mengerjakan soal evaluasi	30 menit

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran	
		<p>Observation & Data Collection</p> <p>c. Mengumpulkan informasi</p>	<p>Meminta mahasiswa untuk melakukan observasi potensi daerah masing-masing sebagai sumber belajar</p> <p>Meminta masiswa untuk membuat Lembar Kerja Mahasiswa membuat laporan cara/prosen bioteknologi modern</p>	<p>Melakukan Observasi secara berkelompok kecil</p> <p>Membuat paper secara berkelompok cara pembuatan salah satu produk bioteknologi modern</p> <p>Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan dan sebanyak-banyaknya membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber</p> <p>Mengumpulkan pendapat masyarakat, tokoh agama (MUI), kajian kitab (tafsir</p>	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
				<p>dan figih nya) terkait permasalahan dan konsep yang dipelajari</p> <p>Mahasiswa melakukan uji coba / praktikum dengan Menerapkan sifat-sifat Rasulullah SAW (Sidiq, tabligh, fathonah, dan amanah) untuk Menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis melalui jawaban pertanyaan dalam lembar kerja mahasiswa. Melakukan praktikum produk bioteknologi konvensional sesuai hasil observasi kelompok</p>	
		Data Processing	Mengarahkan mahasiswa menyusun laporan diskusi kelompok dan praktikum	Mahasiswa mengolah informasi, menganalisis hasil dan dan menginformasikan hasil kerja kelompok yang telah diperoleh dengan	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
		<p><i>Association Base on Religion</i></p> <p>d. Mengasosiasikan</p> <p>e. Mengkomunikasikan</p>	<p>Mengkaji ayat- ayat al-Qur'an dan Hadist (ayat qauliyah) yang sesuai dengan topik dengan berdiskusi kelompok kecil</p> <p>QS. Al A'laa:1-2 QS. Al Baqaraah:30</p> <p>Meminta mahasiswa untuk menemukan perbedaan pendapat di masyarakat tentang halalharam suatu produk</p> <p>Dosen meminta mahasiswa perwakilan kelompok untuk</p>	<p>mengintegrasikan antara data, fakta, teori dan temuan-temuan terbaru (jurnal dan paper) yang diperoleh dari kegiatan diskusi.</p> <p>Mahasiswa mendiskusikan data yang diperoleh secara kelompok</p> <p>Mendiskusikan integrasi antara topik dengan ayat al- Qur'an dan hadist yang relevan, mengkaji jika ada pertentangan yang muncul antara al-Qur'andan Hadist terhadap topik kajian</p> <p>Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan praktikum</p> <p>Mahasiswa menemukan suatu konsep, teori, atau pemahaman melalui</p>	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
			mempresentasikan hasil diskusi kelompok	contoh-contoh yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari	
		Generalization and Awareness	Membantu mahasiswa membuat kesimpulan	Mahasiswa mampu mengintegrasikan konsep Sains langkah kerja ilmiah (<i>science integrated</i>) untuk menyusun rekomendasi/tindak lanjut	
				Menentukan sikap dan tindakan dengan integrasi konsep yang telah dipelajari dengan kajian tinjauan agama dan keterampilan yang dimiliki, untuk berperilaku sebagai individu atau sebagai anggota masyarakat. Mahasiswa mempunyai keyakinan beragama yang lebih kuat dan belajar konsep lebih bermakna	

NO	TAHAP	SINTAKS	KEGIATAN		ALOKASI
			Dosen	Mahasiswa	
3.	Penutup	Mengevaluasi	Dosen memberikan kuis untuk mengetahui pencapaian kompetensi hari ini, memberikan tugas untuk membuat laporan hasil praktikum dan diskusi kelompok secara tertulis	Mengerjakan soal evaluasi	30 menit

DAFTAR PUSTAKA

- Arends. 2013. *Learning to Teach I* (Terjemah Made Frida Yulia), Jakarta: Salemba Humanika
- Abdurrahman Mas'ud. 2001. *Menggagas Format Pendidikan Nondikotomik (Humanisme Religius Sebagai Paradigma Pendidikan Islam)*, Yogyakarta: GAMA MEDIA
- Abdul Hamid Abu Sulayman. 2011. *The Qur'anic Worldview A Springboard For Cultural Reform*. The International Institute of Islamic Thought. USA
- Amin Abdullah, dkk. 2003. *Menyatukan Kembali Ilmu-Ilmu Agama dan Umum*, Yogyakarta: SUKA Press.
- Amin Abdullah. 2004. *Etika Tauhid Sebagai Dasar Kesatuan Epistemologi Keilmuan Umum dan Agama (Dari Paradigma Positivistik-Sekjularistik ke Arah Teoantroposentrik Integralistik)*, dalam M. Amin Abdullah, dkk., *Integrasi Sains Islam Mempertemukan Epistemologi Islam dan Sains*. Yogyakarta: Pilar Relegia dan SUKA Press
- Atilla Cimer, et al. 2015. *Critical Thinking Level of Biology Classroom survey: Ctlobics*. The Online Journal of New Horizons in Education Vol 3. www.tojned.net
- Bagir, Zainal Abidin, et al. 2005. *Integrasi Ilmu dan Agama Interpretasi dan Aksi*, Mizan, Bandung: Mizan
- Budiningsih. 2005. *Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Bonnie dan Potts. 2003. *Strategies for Teaching Critical Thinking. Practical Assesment, Research & Evaluation*.
<http://www.edresearch.org/pare/getvn.asp?v=4&n=3>(diakses pada tanggal 17 Juni 2012)

- Candra. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery Materi Pemantulan Cahaya Untuk meningkatkan Berpikir Kritis*. Unnes Physics Education Journal 1 (1)
- Dracup Mary. 2012. *Designing online role plays with a focus on story development to support engagement and critical learning for higher education students*. Journal of Learning Design Vol.5
- Gall, M.D & Borg, W.R. 2003. *Educational Research*. Boston: Person Education, Inc
- Hanafiah, Cucu Suhana. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*, Bandung: Refika Aditama, hal 77
- Isjoni. 2009. *Cooperatif Learning Mengembangkan Kemampuan Belajar Kelompok*. Bandung. Alfabeta
- Jeanne Ting Chowning, Joan Carlton Griswold, Dina N. Kovarik, Laura J. Collins. 2012. *Fostering Critical Thinking, Reasoning, and Argumentation Skills through Bioethics Education*, PLoS ONE 7(5)
- Joyce, B & Marsha, W. 2003. *Model of Teaching*. USA: Allyn A. Person Education Company
- Joyce, B & Weil, M. & Calhoun, E. 2009. *Models of Teaching-Model-Model Pengajaran-Edisi ke delapan*. Person Education Company. Publishing as Allyn & Bacon, New Jersey USA. Terjemahan, Pustaka Pelajar.
- Kemendikbud, 2014. *Pengembangan Profesi Pendidik. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta:
- Liliasari. 2007. *Scientific Concept and Generic Science Skill Relationship in the 21st Century Science Education*. Bandung: SPS UPI
- Mardhiyanti, D. 2010. Teori Belajar Bermakna dari David P. Ausubel (online)

Model Pembelajaran DBUS

- Muhyar Fanani. 2012. *Integrasi Sains dan Agama (Strategi Konvensi IAIN Walisongo Menjadi UIN Walisongo)*, Semarang: Seminar Nasional
- Nieveen. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality, Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Permendikbud Nomor 81A. 2013. *Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran*. Jakarta
- Ratumanan, G T & Laurens. 2006. Evaluasi Hasil yang relevan dengan Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar. Bandung: CV Alfabeta
- Robert. E. Slavin, Penerjemah Marianto Samosir. 2011. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik, Edisi Ke-9*, Jakarta, PT. Indeks
- Taskin, O. 2014. *An exploratory examination of Islamic values in science education: Islamization of science teaching and learning via constructivism*. Cult Stud of Sci Education journal, Vol 9:855– 875.
- Trianto. 2013 *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif, edisi 4*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. 2007. Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktif, Jakarta: Prestasi Pustaka
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasana, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta
- Schunk, D.H. 2012. *Teori-Teori Pembelajaran Perspektif Pendidikan*. Terjemahan Hamdani E & Fajar, R. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Stolberg Robert Slavin, Penerjemah Yudi Santoso. 2011. *Psikologi Kognitif*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1

KISI SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

No	Indikator	Operasional indiaktor	No soal
1	Interpretasi	1. Menyebutkan perbedaan ciri-ciri fisik orang tua dan anak 2. Menyebutkan contoh bioteknologi konvensional dan modern	1
2	Analisis	1. Menganalisis perbedaan ciri fisik secara genetika 2. Menganalisis perbedaan Bioteknologi konvensional dan modern	2
3	Evaluasi	1. Menilai penyimpangan sifat fisik yang terjadi 2. Mengevaluasi perbedaan pendapat Pro dan Kontra tentang produk bioteknologi	3
4	Inferensi	1. Mendata faktor apa saja yang mempengaruhi perbedaan fisik 2. Menyebutkan produk-produk halal yang dapat dimanfaatkan	4
5	Penjelasan	1. Menjelaskan hubungan Hukum mendel I dan Hukum mendel II 2. Menjelaskan produk bioteknologi yang haram	5
6	Self Regulation	1. Ungkap pendapat tentang perkawinan masih saudara 2. Ungkap pendapat sikap menghadapi era nanoteknologi	6

Lampiran 2

LEMBAR OBSERVASI DALAM PROSES PEMBELAJARAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS (Ditinjau dari Pertanyaan dan Pernyataan)

Petunjuk:

1. Berilah tanda centang (v) pada setiap kegiatan mahasiswa yang diamati
2. Jumlah ADA dan TIDAK kegiatan mahasiswa yang diamati

NO Mahasiswa :

KELAS :

NO	KEGIATAN MAHASISWA YANG DIAMATI	YA	TIDAK
1	Mahasiswa dapat mengungkapkan berbagai pengalaman sehari-hari		
2	Mahasiswa mampu mengemukakan data dalam menyampaikan pendapat		
3	Mahasiswa dapat menceritakan situasi dan peristiwa yang dialami		
4	Mahasiswa dapat mengemukakan aturan-aturan dan prosedur yang ada		
5	Mahasiswa dapat menghubungkan antara pernyataan dengan keyakinan		
6	Mahasiswa dapat mendiskripsikan pengalaman, alasan, dan opini		
7	Mahasiswa dapat mengidentifikasi pertanyaan untuk mengungkapkan informasi, opini dan alasan		
8	Mahasiswa dapat menghubungkan konsep dalam bentuk alasan dan opini		
9	Mahasiswa memberikan pernyataan dari persepsi orang lain		
10	Mahasiswa memberikan pendapat dari pengalaman orang lain		
11	Mahasiswa menilai kekuatan hubungan antara pertanyaan dan pernyataan		
12	Mahasiswa dapat membedakan informasi dan pendapat		
13	Mahasiswa mengumpulkan data dan fakta untuk menarik kesimpulan sementara		
14	Mahasiswa dapat membuat hipotesis dari informasi, fakta dan data yang ada		
15	Mahasiswa mengidentifikasi elemen yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan		

Model Pembelajaran DBUS

NO	KEGIATAN MAHASISWA YANG DIAMATI	YA	TIDAK
16	Mahasiswa mempertimbangkan informasi yang relevan dari data		
17	Mahasiswa memberikan alasan dalam bentuk argumen yang meyakinkan		
18	Mahasiswa dapat memberikan bukti-bukti dalam bentuk argumen yang meyakinkan		
19	Mahasiswa memberikan metodologi untuk meyakinkan Argument		
20	Mahasiswa memberikan pertimbangan kontekstual dalam meyakinkan argument		
21	Mahasiswa melakukan kegiatan-kegiatan yang kognitif di kelas		
22	Mahasiswa menerapkan konsep dalam kegiatan-kegiatan di kelas		
23	Mahasiswa dapat menerapkan hasil belajar dalam keterampilan dan analisis		
24	Mahasiswa memberikan penilaian dengan pertanyaan, konfirmasi dan validasi		
	JUMLAH		

Observer,

Lampiran 3

Instrumen *Personal Religious Beliefs* (PRB)

Tujuan dalam instrumen ini adalah untuk mengetahui persepsi dari mahasiswa tentang implementasi *Unity of Sciences* dalam pembelajaran Biologi di PTAI untuk mengembangkan *personal religious beliefs* (PRB) pada Mahasiswa

NAMA :
Pendidikan Sebelumnya : SMA/MA
Pendidikan Non Formal : (Pesantren/Tidak)
Jenis Kelamin : L / P (coret yang tidak perlu)
Semester :

Petunjuk:

Responden dapat mengemukakan pendapat seluas-luasnya dari setiap pertanyaan berikut:

1. Bagaimana menurut Saudara tentang perspektif agama dalam perkembangan sains?

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

2. Berdasarkan pengalaman Saudara dalam belajar, Apakah pernah Saudara mengalami konflik antara keyakinan agama dan ilmu pengetahuan dalam membelajarkan materi Biologi Umum?

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

3. Jika Saudara mempunyai pengalaman terdapat konflik, bagaimana mengatasinya dalam belajar di kelas?

.....

4. Apakah pendapat Saudara bahwa agama dapat memecahkan permasalahan dalam isu-isu ilmiah yang kontekstual dalam pembelajaran di kelas?

Jika Saudara menjawab **Ya**, berikan alasannya dan pada materi apa? Jika Saudara menjawab **Tidak**, berikan alasannya dan pada materi apa?

.....

5. Apakah hubungan antara pengetahuan agama dan materi Biologi Umum dipelajari selama proses pembelajaran di kelas?

.....

6. Bagaimana pendapat Saudara jika integrasi ilmu pengetahuan dan agama diimplementasikan di kelas?

Model Pembelajaran DBUS

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

7. Bagaimana pendapat Saudara tentang Al Qur'an dan hadist sebagai sumber pengetahuan?

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

8. Bagaimana Solusi Saudara jika terdapat kendala kesulitan dalam mengkaji pengetahuan berdasarkan al Qur'an dan Hadist?

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

Petunjuk:

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberikan Tanda Silang (X) Pada alternatif jawaban a, b, c, atau d yang Sudara anggap paling benar

1. Apakah yang Saudara alami setelah mengikuti proses belajar Biologi di dalam kelas?
 - a. Mendapatkan tambahan pengetahuan, pengalaman, dan keyakinan beragama
 - b. Mendapatkan tambahan pengetahuan dan pengalaman
 - c. Mendapatkan tambahan pengetahuan
 - d. Mendapatkan tambahan pengalaman
 - e. (jika ada yang lain, tambahkan)

2. Apakah dalam belajar di kelas Saudara mengaitkan antara konsep biologi dan integrasinya dengan agama?
 - a. Selalu mempraktikkan
 - b. Kadang-kadang mempraktikkan
 - c. Jarang mempraktikkan
 - d. Hampir tidak pernah
 - e. Tidak pernah mempraktekkan

3. Menurut pendapat Saudara bagaimana Jika Dosen menyampaikan tentang materi Biologi diintegrasikan dengan agama di kelas?
 - a. Sangat menarik dan sangat menyenangkan
 - b. Menarik dan menyenangkan
 - c. Kurang menarik dan kurang menyenangkan
 - d. Tidak menarik dan tidak menyengkan
 - e. (jika ada yang lain, tambahkan)

4. Menurut pendapat Saudara apakah Dosen dalam menyampaikan materi biologi yang terintegrasi dengan agama dapat dipahami?
 - a. Menyampaikan dengan sangat jelas sampai mahasiswa benar-benar mengerti
 - b. Menyampaikan dengan jelas sampai mahasiswa mengerti

Model Pembelajaran DBUS

- c. Menyampaikan dengan kurang jelas sehingga mahasiswa kurang mengerti
 - d. Menyampaikan tidak jelas sehingga mahasiswa tidak jelas
 - e. (jika ada yang lain, tambahkan)

5. Menurut pendapat kalian apakah Saudara mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan agama dalam belajar biologi?
 - a. Sama sekali tidak ada kesulitan dalam mempelajarinya
 - b. Tidak ada kesulitan dalam mempelajarinya
 - c. Kadang-kadang kesulitan dalam mempelajarinya
 - d. Kesulitan dalam mempelajarinya
 - e. (jika ada yang lain, tambahkan)

6. Bagaimana mengatasi kesulitan dalam mengintegrasikan agama dalam belajar biologi di kelas?
 - a. Diskusi dan bertanya dengan ahli berdasarkan al Quran dan Hadist yang relevan
 - b. Bertanya tentang integrasi agama dan materi biologi
 - c. Biar dosen pengampu yang membantu mengatasi
 - d. Diam saja
 - e. (jika ada yang lain, tambahkan)

7. Apakah yang Saudara dapat mengambil manfaat dan menerapkan dari materi biologi yang terintegrasi dengan agama dalam kehidupan sehari-hari?
 - a. Sangat bermanfaat dan mempraktikkan di rumah dan dimana saya berada
 - b. Bermanfaat dan mempraktikkan jika diberikan tugas dosen
 - c. Mempraktikkan jika dilihat oleh orang lain
 - d. Malas untuk mempraktikkan di rumah
 - e. Tidak mempraktikkan di rumah

GROSARIUM

1. *Unity of sciences*: Kesatuan ilmu antara ilmu pengetahuan dan ilmu agama yang dikembangkan UIN Walisongo
2. Model Pembelajaran *Discovery based unity of sciences* (DBUS): model pembelajaran dengan sintak, meliputi: *Stimulation using local wisdom, problem statement, Observation and data collection, Data Processing, Verification base on Religion, Generalization & Awariness.*
3. Keterampilan berpikir kritis: keterampilan yang meliputi; interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan *self-regulation*
4. *Personal religious beliefs (PRB)*: Keyakinan agama individu dengan kriteria Epistemologi religius pribadi, Pandangan keilmuan religius pribadi tentang sains, Pandangan agama tentang kurikulum, Pandangan agama tentang tujuan sains, Penafsiran pribadi atas pandangan agama, Pandangan religius tentang pembelajaran dan Karakteristik pelajar sains Muslim.

BIOGRAFI SINGKAT



Nur Khasanah dilahirkan di Semarang, 13 Nopember 1975 dari Bapak H. Muslich dan Ibu Hj. Sholehah. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri Pedurungan Tengah 1B, melanjutkan di SMP Negeri 2 Semarang dan SMA Negeri 2 Semarang.

Gelar sarjana (S1) dari Pendidikan Biologi di FPMIPA Universitas Negeri Semarang pada tahun 1999. Pasca Sarjana (S2) di Universitas Diponegoro Semarang pada tahun 2003 dengan program BioMedik. Studi Program Doktor (S3) ditempuh di Pendidikan IPA Universitas Sebelas Maret.

Mengajar pertama kali di SMP Negeri 15 Semarang pada tahun 2002-2005. Pernah mengajar di IKIP PGRI Semarang (sekarang UPGRIS) pada tahun 2003-2005. Dosen di Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang tahun 2005 – Sekarang.



Sajidan Lahir di Boyolali, 15 April 1966. Gelar sarjana (S1) Pendidikan Biologi diperoleh di FKIP UNS Surakarta pada tahun 1989. Pendidikan S2 Pada tahun 1997 memperoleh gelar M. Si dari Program Studi Biologi Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Pada tahun 2002 menyelesaikan studi S3 di Humboldt University, Berlin Jerman dengan gelar Dr. rer. Nat di Bidang Genetika Molekuler. Tahun 2005 mendapat Penghargaan sebagai Dosen berprestasi di UNS. Mendapat tugas Wakil Dekan I FIP tahun 2007-2011 dan 2011-2015. Tugas sekarang sebagai kepala program studi S3 Pendidikan IPA UNS.

Buku yang pernah ditulis, diantaranya: *Metabolisme Sel dan Bioteknologi* (ISBN 978-602-8585-20-0), *Etnosains* (ISBN 978-602-1034-64-4), *Implementasi Model Science integrated Learning* (ISBN 987-602-1034-65-1) dan *Stimulasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Konsep dan Implemantasinya dalam Pembelajaran Abad 21* (ISBN 978-602-397-167-1). Publikasi skala nasional dan international (ID Scopus 24404557700).



Sutarno dilahirkan di Boyolali, 9 Agustus 1960. Gelar sarjana (S1) diperoleh di UNS Surakarta pada tahun 1985. Pada tahun 1992 memperoleh gelar M. Sc dari Newcastle University, Australia. Gelar Ph.D diperoleh dari Murdoch University pada tahun 1998. Guru Besar dalam bidang Genetika Molekuler pada tahun 2005. Sejak tahun 1986 hingga sekarang bekerja sebagai Dosen Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret.



Baskoro Adi Prayitno dilahirkan di Lumajang, 25 Januari 1977. Gelar sarjana (S1) Pendidikan Biologi diperoleh di Universitas Negeri Malang pada tahun 2000. Pada tahun 2003 memperoleh gelar M. Pd dari Universitas Negeri Malang. Melanjutkan studi S3 dan mendapat gelar Dr dari Universitas Negeri Malang pada tahun 2011. Sejak tahun 2008 hingga sekarang bekerja sebagai Dosen pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret.