

**Pembelajaran sains teknologi masyarakat
dengan metode observasi laboratorium
dan metode observasi lapangan
ditinjau dari sikap ilmiah siswa
dan konsep diri siswa**

**(Studi Kasus Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 2 Yogyakarta Siswa
Kelas XII IA Semester 2 tahun pelajaran 2008-2009 Pada Materi
Bioteknologi)**

Tesis



Disusun oleh :

**Sri Maryati
NIM: S830908143**

**PRODI PENDIDIKAN SAINS
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA
2009**

**PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
DENGAN METODE OBSERVASI LABORATORIUM
DAN METODE OBSERVASI LAPANGAN
DITINJAU DARI SIKAPILMIAH SISWA
DAN KONSEP DIRI SISWA**

**(Studi Kasus Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 2 Yogyakarta Siswa
Kelas XII IA Semester 2 tahun pelajaran 2008-2009 Pada Materi
Bioteknologi)**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister

Disusun oleh :

Sri Maryati
NIM: S830908143

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Dewan Pembimbing	Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Prof. Drs. Sutarno, M.Sc., Ph.D.	.....	.....	.....
	NIP: 196008091986121001			
Pembimbing II	Drs. Haryono, M.Pd.	.....	.....	.....
	NIP : 195204231976031002			

Mengetahui

Ketua Program Sains

Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.
NIP: 195201161980031001

**PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
DENGAN METODE OBSERVASI LABORATORIUM
DAN METODE OBSERVASI LAPANGAN
DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH SISWA
DAN KONSEP DIRI SISWA**

**(Studi Kasus Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 2 Yogyakarta Siswa
Kelas XII IA Semester 2 tahun pelajaran 2008-2009 Pada Materi
Bioteknologi)**

Disusun oleh :

Sri Maryati

NIM: S830908143

Telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji

Pada tanggal :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof.Dr.H.Widha Sunarno, M.Pd.	.....
Sekretaris	: Prof.Dr. H. Ashadi	.....
Anggota Penguji	:1. Prof. Drs. Sutarno, M.Sc., Ph.D. NIP: 196008091986121001	.....
	2. Drs. Haryono, MP.d NIP : 195204231976031002	.....

Surakarta,

Mengetahui

Direktur PPS UNS

Ketua Program Studi
Pendidikan Sains,

Prof. Drs. Suranto ,M.Sc.,Ph.D.
NIP: 195708201985031004

Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.
NIP: 195201161980031001

PERNYATAAN**Nama : Sri Maryati****NIM : S830908143**

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa tesis berjudul *Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan Metode Observasi Laboratorium dan Metode Observasi Lapangan Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa dan Konsep Diri siswa (Studi Kasus Pembelajaran Biologi Di SMA Negeri 2 Yogyakarta Siswa Kelas XII IA Seterster 2 tahun pelajaran 2008-2009 Pada Materi Bioteknologi.)* adalah betul-betul karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tesis tersebut diberi tanda *citasi* dan ditunjukkan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tesis dan gelar yang saya peroleh dari tesis tersebut.

Surakarta, November 2009

Yang membuat pernyataan,

Sri Maryati

MOTTO

Ilmu yang tiada diamalkan adalah omong kosong,
pekerjaan yang tiada diselesaikan adalah sia-sia.



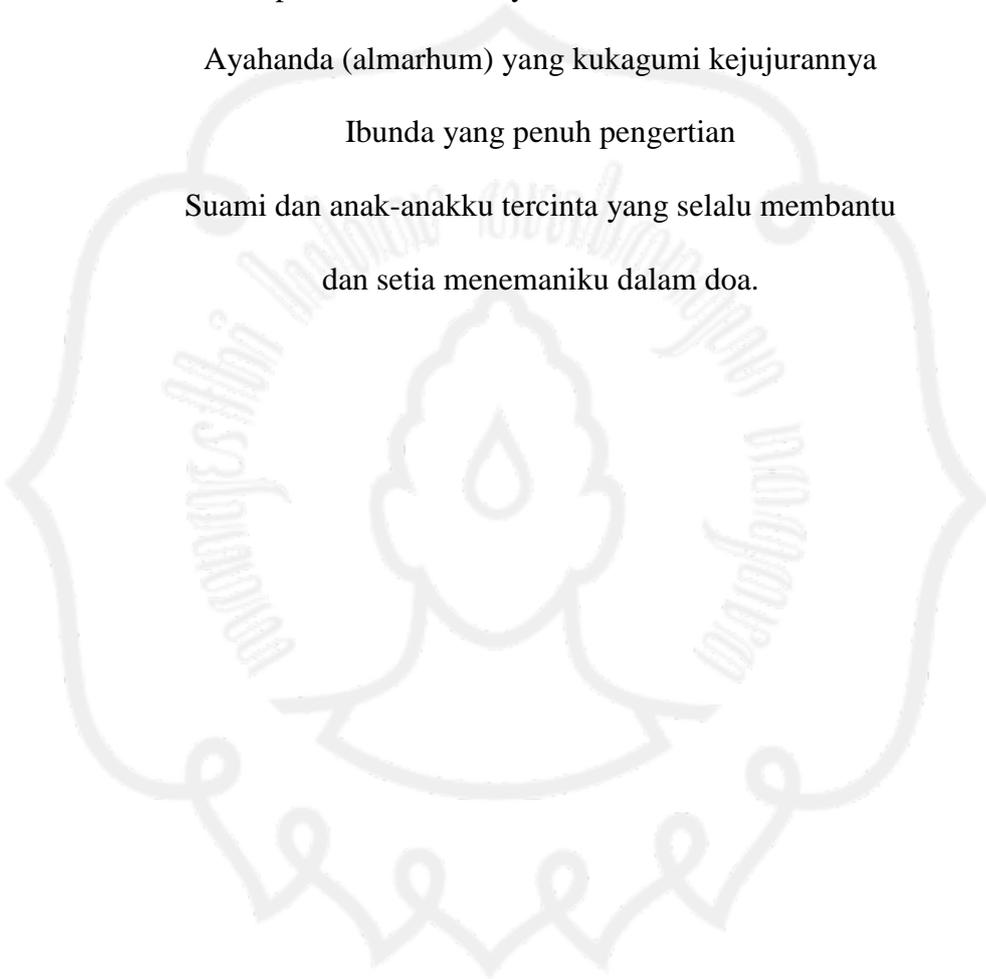
PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya sederhana ini teruntuk:

Ayahanda (almarhum) yang kukagumi kejujurannya

Ibunda yang penuh pengertian

Suami dan anak-anakku tercinta yang selalu membantu
dan setia menemaniku dalam doa.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya , atas berkah dan petunjuknya , penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul : ”PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT DENGAN METODE OBSERVASI LABORATORIUM DAN OBSERVASI LAPANGAN DITINJAU DARI SIKAP ILMIAH DAN KONSEP DIRI SISWA”, untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat magister Program Studi Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret Surakarta 2009.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Suranto, M.Sc.,Ph.D.,selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan izin penyusunan tesis ini;
2. Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana yang telah memberi bimbingan selama penulis menyelesaikan tesis;
3. Prof. Drs. Sutarno, M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan pengarahan dengan penuh kesabaran dan ketelatenan sehingga tesis ini dapat diselesaikan;
4. Drs Haryono, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan pengarahan dengan penuh kesabaran dan ketelatenan sehingga tesis ini dapat diselesaikan;

5. Para Dosen Program Pendidikan Sains Pascasarjana yang telah banyak memberikan ilmu dan masukan berharga demi kesempurnaan tulisan ini;
6. Segenap karyawan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret yang telah memberi bantuan demi kelancaran tugas-tugas penulis;
7. Drs. H. Zamroni. M.PdI. , selaku Kepala SMA Negeri 2 Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian di sekolah serta memberikan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi;
8. Drs. H. Timbul Mulyono. M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 10 Yogyakarta yang telah memberikan ijin untuk uji coba soal prestasi belajar kepada siswa SMA Negeri 10 Yogyakarta;
9. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan tesis;
10. Suami dan anak-anakku yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis.

Penulis menyadari akan kelemahan dan kekurangan dalam penulisan tesis ini, meski telah penulis usahakan semaksimal mungkin. Untuk itu, segala saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan .

Surakarta , November 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN PENGUJI TESIS	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Metode Penelitian	9
BAB II. LANDASAN TEORI	11
A. Kajian teori	11
B. Penelitian Yang Relevan	87
C. Kerangka Berfikir	89
D. Hipotesis	93
BAB III. METODOLOGI	95
PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	95
B. Metode Penelitian	96

C.	Populasi dan Sampel	.....	98
D.	Variabel Penelitian	.....	99
E.	Instrumen Penelitian	.....	100
F.	Tehnik Analisis Data	.....	105
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN			109
A.	Diskripsi Data	.....	109
B.	Pengujian Persyaratan Analisis	.....	121
C.	Pengujian hipotesis	.....	127
D.	Pembahasan	.....	133
E.	Kelemahan dan Keterbatasan penelitian	.....	142
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN			144
A.	Kesimpulan	.....	144
B.	Implikasi Hasil Penelitian	.....	146
C.	Saran	.....	148
DAFTAR PUSTAKA			151
LAMPIRAN			154

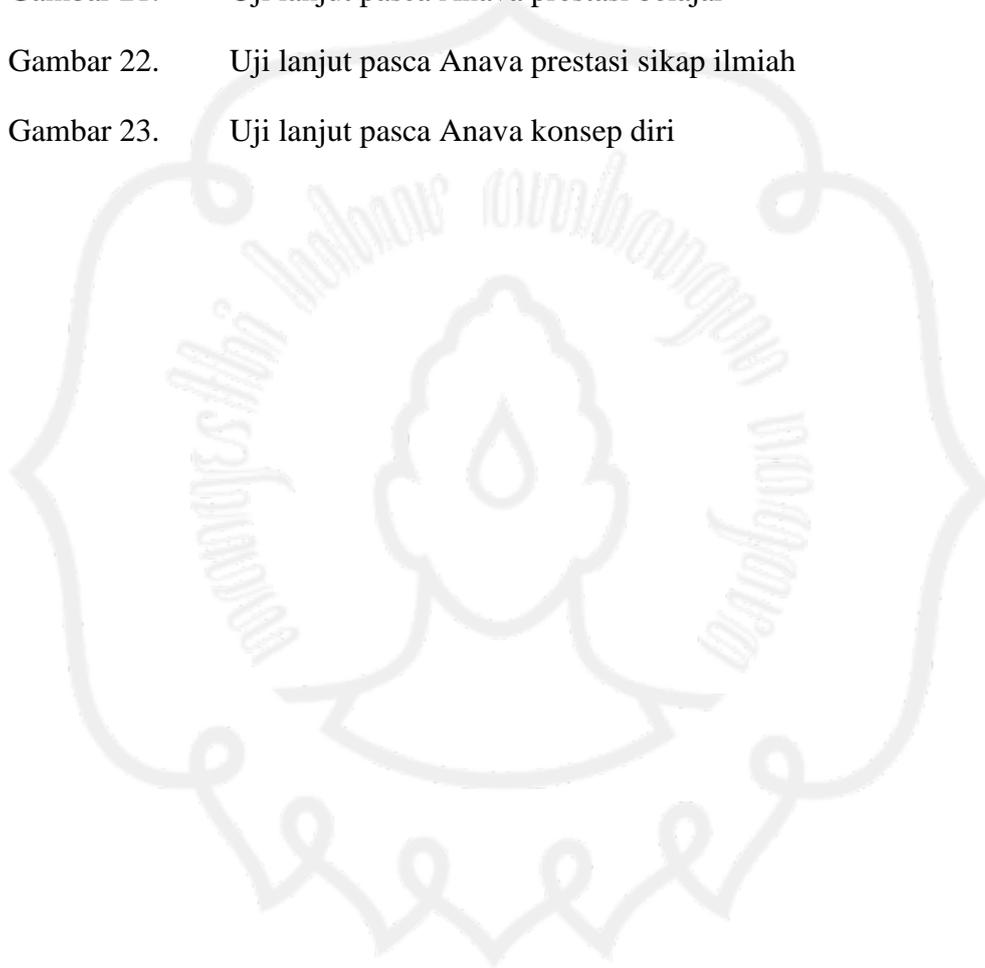
DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Nilai KKM Biologi, Nilai Mid semester Biologi, Nilai UU Semester gasal Biologi tahun pelajaran 2008-2008	5
Tabel 2.	Jadwal Kegiatan Penelitian	95
Tabel 3.	Desain faktorial	97
Tabel 4.	Jumlah siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi, konsep diri positif, sikap ilmiah tinggi, konsep diri negatif, sikap ilmiah rendah, konsep diri positif dan sikap ilmiah rendah , konsep diri negatif	110
Tabel 5 .	Diskripsi Data Sikap ilmiah	111
Tabel 6.	Diskripsi Data Konsep diri	112
Tabel 7.	Distribusi frekuensi sikap ilmiah pada kelas dengan Metode Observasi di Laboratorium	112
Tabel 8 .	Distribusi frekuensi sikap ilmiah pada kelas dengan Metode Observasi di Lapangan	113
Tabel 9.	Distribusi frekuensi konsep diri pada kelas dengan metode observasi laboratorium	114
Tabel 10.	Distribusi frekuensi konsep diri pada kelas dengan metode observasi lapangan	115
Tabel 11.	Distribusi prestasi belajar	116
Tabel 12.	Distribusi frekuensi prestasi belajar metode observasi laboratorium	117
Tabel 13.	Diskripsi frekuensi prestasi belajar metode observasi lapangan	118
Tabel 14.	Perbandingan sikap ilmiah, konsep diri dan prestasi belajar dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan	120
Tabel 15.	Rangkuman Anava tiga jalan Prestasi belajar	130

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Analisis Belajar Obsevasional	30
Gambar 2. Ranah dalam Sains Teknologi dan Masyarakat	35
Gambar 3. Alur model pembelajaran STM	41
Gambar 4. Piramida Pembelajaran	45
Gambar 5. Rekayasa genetika Insulin	69
Gambar 6. Mekanisme patogenitas	70
Gambar 7. Ilustrasi fertilisasi in vitro	83
Gambar 8. Ilustrasi Metode Kloning	86
Gambar 9. Histogram sikap ilmiah metode observasi laboratorium	113
Gambar 10. Histogram sikap ilmiah metode observasi lapangan	114
Gambar 11. Histogram konsep diri metode observasi laboratorium	115
Gambar 12. Histogram konsep diri metode observasi lapangan	116
Gambar 13. Histogram prestasi belajar metode observasi laboratorium	118
Gambar 14. Histogram prestasi belajar metode observasi lapangan	119
Gambar 15. Normalitas sikap ilmiah	123
Gambar 16. Normalitas konsep diri	124

Gambar 17.	Normalitas prestasi belajar	124
Gambar 18.	Uji homogenitas metode terhadap sikap ilmiah	126
Gambar 19.	Uji homogenitas metode terhadap konsep diri	126
Gambar 20.	Uji homogenitas metode terhadap prestasi belajar	127
Gambar 21.	Uji lanjut pasca Anava prestasi belajar	132
Gambar 22.	Uji lanjut pasca Anava prestasi sikap ilmiah	132
Gambar 23.	Uji lanjut pasca Anava konsep diri	133



LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran I.	Silabus mata pelajaran Biologi kelas XII IA	154
Lampiran II.	Kisi-kisi angket sikap ilmiah	157
Lampiran III	Angket sikap ilmiah	158
Lampiran IV.	Kisi-kisi angket konsep diri	163
Lampiran V.	Angket konsep diri	164
Lampiran VI.	RPP metode observasi laboratorium	169
Lampiran VII.	RPP metode observasi lapangan	173
Lampiran VIII.	LKS metode observasi laboratorium	177
Lampiran IX.	LKS metode observasi lapangan	179
Lampiran X.	Kisi-kisi soal bioteknologi	180
Lampiran XI	Soal-soal Bioteknologi	183
Lampiran XII.	Uji validitas dan reliabilitas prestasi belajar	189
Lampiran XIII.	Uji validitas dan reliabilitas sikap ilmiah	197
Lampiran XIV	Uji validitas dan reliabilitas konsep diri	203
Lampiran XV.	Data induk penelitian	209
Lampiran XVI.	Diskripsi data sikap ilmiah siswa, diskripsi data konsep diri siswa dan diskripsi data prestasi belajar siswa	212
Lampiran XVII.	Uji normalitas sikap ilmiah, konsep diri dan prestasi belajar	213
Lampiran XVIII.	Uji homogenitas	216
Lampiran XIX	Uji analisis variansi tiga jalan dengan sel tak sama	219
Lampiran XX.	Uji lanjut pasca ANAVA	220

Lampiran XXI.	Soal ulangan bioteknologi kelas eksperimen	222
Lampiran XXII.	Angket sikap ilmiah kelas eksperimen	227



ABSTRAK

Sri Maryati, S830908143, “Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan ditinjau dari sikap ilmiah dan konsep diri siswa“(Studi kasus di SMA Negeri 2 Yogyakarta kelas XII IA semester 2 tahun pelajaran 2008-2009). Tesis Program Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta 2009.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya : 1) pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa, 2) pengaruh sikap ilmiah siswa katagori tinggi dan sikap ilmiah siswa katagori rendah terhadap prestasi belajar, 3) pengaruh konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar. 4) Interaksi antara sikap ilmiah dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar 5) Interaksi antara metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar ,6) Interaksi antara metode obsrervasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar ,7) Interaksi antara metode observasi laboratorium dan metode observasi lapjaangan dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar.

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial $2 \times 2 \times 2$, populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XII SMA Negeri 2 Yogyakarta. Sampel diambil secara random sebanyak dua kelas, masing-masing terdiri dari 40 siswa. Pengumpulan data sikap ilmiah dan konsep diri menggunakan angket, untuk prestasi belajar siswa menggunakan tes pada kemampuan kognitif. Validitas instrumen sikap ilmiah , konsep diri dan prestasi belajar siswa diuji dengan menggunakan rumus koefisien korelasi biseral. Reliabilitas instrument diuji dengan rumus alpha Conbrach. Data prestasi belajar dianalisis dengan menggunakan anava 3 jalan frekuensi sel tidak sama dengan minitab 15.

Dari hasil penelitian didapatkan : 1) Ada pengaruh metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa. P-value = 0,039. 2) Ada pengaruh sikap ilmiah siswa katagori tinggi dan sikap ilmiah siswa katagori rendah terhadap prestasi belajar siswa P-Value = 0,000 3) Ada pengaruh konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa P-value 0,021 4) Tidak ada Interaksi sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa,P-value 0.358, 5) Tidak ada interaksi metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa P-value 0.273, 6) Tidak ada interaksi metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa P-value 0.133, 7) Tidak ada interaksi metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa konsep diri 0.981 Dari uji lanjut pasca anava ternyata baik metode, sikap ilmiah dan konsep diri terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara metode ,sikap ilmiah dan konsep diri terhadap prestasi belajar siswa.

ABSTRACT

Sri Maryati, S830908143, "Science Technology and Society of learning using Laboratory and field observation method considered from scientific attitude and student self concept" (a case study of 12th year of SMA N 2 Yogyakarta in 2008-2009 academic year on Bioteknologi material). Thesis, Science Education Program Study of Postgraduate Program of Sebelas Maret University.

The purposes of this research are to know (1) the effect Science Technology and Society of learning through laboratory observation and field observation method toward student learning achievement, (2) the effect of the students scientific attitude of the high and low categories (3) the effect of the positive and negative student self concept (4) interaction between students scientific attitude and student self concept toward student learning achievement (5) interaction between Science Technology and Society of learning through (laboratory and field observation method) and students scientific attitude, (6) interaction between Science Technology and Society of learning through laboratory observation and field observation method and student self concept, (7) Interaction between Science Technology and Society of learning using lab and field observation method and (scientific attitude and student self concept).

This research uses experiment with factorial design 2x2x2, the population is all students of 12th year of SMAN 2 Yogyakarta. The sample is randomly taken from two classes of all. The experiment class group consist of 40 students. The data of scientific attitude and student self concept is collected from question are student learning achievement data is from the cognitive competence test. The instrument validity of scientific attitude, self concept and student learning achievement is tested using deferral corral correlation coefficient formula. The data of learning achievement are analyzed using anava of three an equal cell frequency with minitab 15.

The result of research : (1) there is an effect on Science Technology and Society of learning through lab and field observation method toward student learning achievement, P-value = 0,039. (2) there is an effect of the students scientific attitude of the high and low categories toward student learning achievement, P-value = 0,000 (3) there is an effect on the positive and negative student self concept toward student learning achievement, self concept P-value = 0,021 (4) There is no interaction between scientific attitude and student self concept toward learning achievement, P-value = 0,358, (5) There is no interaction between Science Technology and Society of learning through laboratory and field observation method and scientific attitude toward student learning achievement, interaction P-value 0.273). (6) there is no interaction between Science Technology and Society of learning through lab and field observation method and student self concept toward learning achievement, P-value = 0.133 (7) there is no interaction between Science Technology and Society of learning using (lab and field observation method) and scientific attitude and student self concept toward student learning achievement. P-value 0.981

Based on the post anava advanced test. There is an insignificant effect among method, scientific attitude and self concept toward student learning achievement.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tahun 2006 Mata Pelajaran Biologi dalam silabus untuk kelas XII IA dengan Standar Kompetensi 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada Salingtemas dan Kompetensi Dasar 5.2 Menjelaskan dan menganalisis proses bioteknologi serta implikasi hasil-hasil bioteknologi pada Salingtemas. Salingtemas (Sains lingkungan teknologi masyarakat) atau disebut dengan STM (Sains Teknologi Masyarakat) berasal dari *SETS (Science Enviroment Technology and Society)* dari SK dan KD harapannya mata pelajaran Biologi harus mengkaitkan dengan Sains , Teknologi dan Masyarakat. Sebagai contoh siswa harus menghubungkan antara konsep sains yang dipelajari dengan benda-benda yang berkaitan dengan teknologi , serta akibat dari penggunaan teknologi terhadap masyarakat. “Pada dasarnya Sains Teknologi Masyarakat memiliki pemikiran mendalam tentang keberadaan satu bumi untuk semua (*one earth for all*)”,Achmad Binadja (1999: 2). Oleh karena itu perhatian utama Sains Teknologi Masyarakat adalah pelestarian alam untuk menjamin homeostatis keberadaan makhluk hidup di bumi. Lingkungan baik dan sehat beserta keanekaragaman hayatinya merupakan fokus perhatian yang ingin diterapkan di dalam Sains Teknologi Masyarakat. Lingkungan sebagai sumber sains, sekaligus sebagai salah satu target sains. Lingkungan sebagai sumber teknologi serta target

teknologi. Pada saat yang sama lingkungan juga diperlukan oleh masyarakat serta sebagai target kepentingan masyarakat.

Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat merupakan model pembelajaran yang mengangkat isu-isu yang berkembang di masyarakat untuk dijadikan suatu topik dan siswa diajak secara langsung untuk mengatasi masalah yang dihadapi. Siswa diberi kesempatan untuk mengkaitkan antara konsep sains dengan sosial dan membandingkan dengan teknologi untuk memperoleh pengetahuan baru. Pengetahuan baru yang diperoleh siswa dari pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan kualitas hidupnya sebagai individu maupun sebagai makhluk sosial. Sebagai individu seseorang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan inovatif menghadapi persaingan global, kreatif dan tekun mencari peluang untuk memperoleh kehidupan layak dan halal, namun dapat menerima dengan tabah andaikata menghadapi kegagalan setelah berusaha.

Hal tersebut mendukung tujuan pendidikan dasar yaitu, memberikan dasar perkembangan kepribadian anak dalam aspek sikap, perilaku, daya cipta, dan kreativitas yang sangat diperlukan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungannya serta perkembangan fisik dan mental anak. Sementara ditegaskan bahwa penyelenggaraan pendidikan dasar dimaksudkan untuk memberikan bekal kemampuan dasar kepada siswa dalam mengembangkan kehidupan sebagai pribadi, anggota masyarakat, warga negara, sehingga siap untuk mengikuti pendidikan selanjutnya. Menurut Vygotsky dalam Anna Poedjiadi (2005: 71) “Pada saat siswa memasuki ruang kelas, siswa telah membawa gagasan/konsep

awalnya diperoleh dari kehidupan sehari-hari”. Ini menunjukkan bahwa di dalam benak siswa telah ada konsep-konsep sebelumnya tergantung dari lingkungan masing-masing siswa . Konsep awal tersebut perlu disadari oleh guru dalam kegiatan pembelajaran, agar proses pembelajaran bukanlah sekedar pemindahan gagasan guru kepada siswa , melainkan sebagai proses untuk mengubah gagasan yang ada melalui pengalaman di kelas.

Penerapan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat di kelas memerlukan metode maupun media yang sesuai dengan topik, sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai. Pembelajaran Biologi dengan materi Bioteknologi sangatlah tepat dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dan dengan pembelajaran model Sains Teknologi Masyarakat siswa kelas XII IA di SMA Negeri 2 Yogyakarta akan lebih peduli terhadap kemajuan sains teknologi dan juga meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar. Topik Bioteknologi tidak hanya menghafalkan istilah-istilah biologi , dalam bioteknologi dapat diangkat dari isu-isu yang berkembang di masyarakat tentang produk-produk pangan yang memanfaatkan bioteknologi . Dengan materi bioteknologi siswa akan melaksanakan eksperimen atau observasi tentang produk yang dihasilkan melalui bioteknologi. Metode observasi lapangan dengan mengadakan kunjungan ke lokasi pengelolaan limbah rumah tangga (sampah organik), pembuatan kefir dan pembuatan tempe akan menambah wawasan siswa tentang sains , teknologi dan masyarakat. Siswa akan memperoleh pengalaman secara langsung karena siswa mengamati sendiri, tentang pengelolaan sampah organik dan pembuatan pupuk organik, pembuatan

kefir dan pembuatan tempe. Demikian pula dengan metode observasi laboratorium (eksperimen) siswa akan melakukan eksperimen tentang pembuatan kefir, pengolahan limbah rumah tangga (sampah organik) menjadi pupuk organik dan pembuatan tempe wawasan siswa tentang sains, dan teknologi akan meningkat. Dengan eksperimen laboratorium siswa akan memperoleh pengalaman secara konkret, karena siswa melakukan sendiri. Meningkatnya wawasan siswa tentang sains, dan teknologi, juga akan meningkatkan prestasi belajar siswa.

Menurut peraturan walikota Yogyakarta tahun 2008 yang dijabarkan dalam tata tertib sekolah juga tertulis tentang Semutlis (Sepuluh menit untuk lingkungan sekolah), dengan harapan setiap hari sekolah melaksanakan Semutlis di sela-sela proses kegiatan belajar mengajar. Gerakan semutlis di SMA Negeri 2 Yogyakarta tidak hanya sekedar sepuluh menit membersihkan lingkungan sekolah, tetapi lebih dari itu membentuk sikap mental kepedulian terhadap lingkungan baik di sekolah maupun di luar sekolah. Dengan demikian sekolah tidak hanya memberikan pendidikan akademik saja, tetapi juga memberikan pendidikan etika terhadap sesama dan juga terhadap lingkungan. Berarti peraturan walikota Yogyakarta, yang dijabarkan dalam peraturan sekolah juga sangat sesuai dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.

Jika dilihat dari rata-rata nilai ulangan biologi siswa SMA Negeri 2 Yogyakarta masih rendah, data nilai ulangan biologi kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta yang terdiri dari 5 kelas adalah sebagai berikut :

Data Nilai rata-rata ulangan Biologi kelas XII IA semester 1 tahun pelajaran 2008-2009 ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai KKM, Nilai Mid semester 1, Nilai UU semester 1 Kelas XII IA tahun pelajaran 2008- 2009 SMA Negeri 2 Yogyakarta

No	Kelas	Nilai KKM	Nilai Mid semester	Nilai UU
1.	XII IA1	68	65	63
2.	XII IA2	68	63	61
3.	XII IA3	68	62	60
4.	XII IA4	68	61	60
5.	XII IA5	68	64	62

Dari data dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai biologi masih rendah, karena masih di bawah nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Masih rendahnya nilai biologi, karena guru belum melaksanakan model pembelajaran dengan metode yang tepat. Guru belum optimal dalam menggunakan fasilitas yang ada di sekolah . Padahal fasilitas sekolah yang berupa laboratorium biologi dengan peralatan biologi dan bahan-bahan praktikum tersedia dan laboratorium biologi dilengkapi dengan satu komputer, satu skaner dan LCD. Fasilitas sekolah yang berupa lingkungan yang luas dengan penghijauan dan tanamisasi juga merupakan laboratorium alam yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Dengan menggunakan fasilitas yang ada di sekolah , dan guru penggunaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan harapannya akan meningkatkan prestasi belajar siswa. Karena model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium memberikan pengalaman langsung dan siswa melakukan sendiri, maka harapannya prestasi belajar yang dicapai lebih tinggi dibandingkan dengan metode observasi lapangan.

Peningkatan prestasi belajar siswa karena penggunaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode

observasi lapangan merupakan faktor eksternal. Faktor internal yang ikut berperan mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah sikap ilmiah dan konsep diri siswa. Sikap ilmiah siswa dipilih karena dalam pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, namun juga dikembangkan ketrampilan emosional, spiritual dan kemampuan kreatif siswa. Berarti aspek afektif yakni sikap dalam bentuk kepedulian terhadap lingkungan, kepedulian terhadap teman juga dikembangkan. Dalam penelitian, konsep diri juga merupakan faktor internal yang berpengaruh terhadap prestasi belajar. Menurut Wahyu Suprpti dan Sri Ratna (2004: 14) konsep diri adalah "persepsi (pandangan) seseorang terhadap dirinya yang terbentuk melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan". Sesuai dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat, proses belajar mengajar harus mengkaitkan antara sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan.

B. Identifikasi Masalah

1. KTSP 2006 tentang Salingtemas atau Sains Teknologi Masyarakat (STM) perlu dioptimal pelaksanaannya di SMA Negeri 2 Yogyakarta.
2. Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat sesuai dengan silabus dalam KTSP perlu dikembangkan di SMA Negeri 2 Yogyakarta
3. Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mengangkat isu yang berkembang di masyarakat dan mengajak siswa untuk belajar aktif belum dilaksanakan di SMA Negeri 2 Yogyakarta
4. Materi Bioteknologi belum dilaksanakan dengan pembelajaran Sains Terknologi Masyarakat di SMA Negeri 2 Yogyakarta

5. Peraturan walikota Yogyakarta yang dijabarkan dalam tata tertib siswa sesuai dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat belum optimal dilaksanakan di SMA Negeri 2 Yogyakarta
6. Prestasi belajar siswa masih rendah dibuktikan dengan nilai rata-rata ulangan biologi kelas XII IA tahun pelajaran 2008-2009 SMA Negeri 2 Yogyakarta
7. Penggunaan fasilitas yang berupa laboratorium biologi dan perlengkapannya belum optimal digunakan di SMA Negeri 2 Yogyakarta
8. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan materi Bioteknologi di SMA Negeri 2 Yogyakarta belum mengembangkan sikap ilmiah siswa
9. Konsep diri siswa positif sangat mendukung pelaksanaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan materi Bioteknologi belum dikembangkan di SMA Negeri 2 Yogyakarta

C. Pembatasan Masalah

Dari identifikasi masalah yang muncul dibatasi , agar penelitian terfokus sebagai subyek penelitian adalah siswa kelas XII-IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008 – 2009.

Obyek Penelitian adalah :

1. Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan Standart Kompetensi 5 dan Kompetensi Dasar 5.2
2. Metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan sesuai dengan Standar Kompetensi 5 dan Kompetensi Dasar 5.2
3. Sikap ilmiah siswa katagori tinggi dan katagori rendah
4. Konsep diri siswa katagori positif dan katagori negatif

5. Prestasi belajar siswa yang diamati : Aspek kognitif

6. Materi Pembelajaran : sesuai dengan Standar Kompetensi 5 dan Kompetensi Dasar 5.2 yaitu Bioteknologi

D. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa ?
2. Apakah ada pengaruh sikap ilmiah siswa katagori tinggi dan katagori rendah terhadap prestasi belajar siswa ?
3. Apakah ada pengaruh konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa ?
4. Apakah ada interaksi sikap ilmiah dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa ?
5. Apakah ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan , dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa ?
6. Apakah ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan , dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa ?
7. Apakah ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan , dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa?

E. Tujuan Penelitian

Mengetahui :

1. pengaruh pembelajaran STM metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa.
2. pengaruh sikap ilmiah siswa katagori tinggi dan sikap ilmiah siswa katagori rendah terhadap prestasi belajar siswa.
3. pengaruh konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa.
4. interaksi sikap ilmiah siswa dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.
5. interaksi pembelajaran STM metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.
6. interaksi pembelajaran STM metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa
7. interaksi pembelajaran STM metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan sumbangan pemikiran terhadap pemilihan pembelajaran dan metode pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas

- b. Memberikan kesadaran kepada siswa agar berusaha semaksimal mungkin, sehingga mampu memperoleh prestasi belajar yang optimal
- c. Memberikan kesadaran kepada siswa agar mempunyai sikap ilmiah tinggi dan konsep diri positif untuk memperoleh prestasi belajar yang tinggi.

2. Manfaat Praktis

- a. Pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat dapat dengan mudah dan praktis dilaksanakan dan dapat mendorong siswa untuk belajar dengan sungguh- sungguh.
- b. Metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dapat memberikan pengalaman terhadap siswa , sehingga prestasi belajar siswa meningkat.
- c. Melalui sikap ilmiah tinggi dan konsep diri siswa positif, siswa tidak selalu menggantungkan diri pada pembelajaran yang disampaikan oleh guru, tetapi siswa akan berusaha sendiri secara optimal

BAB II

LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan, hal ini berarti keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada keberhasilan proses belajar siswa di sekolah dan lingkungan sekitar. “Pada dasarnya belajar merupakan tahapan perubahan perilaku siswa yang relatif positif dan mantap sebagai hasil interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif” Syah, (2003) dalam Asep Jihad dan Abdul Haris (2008: 1) dengan kata lain belajar merupakan kegiatan berproses yang terdiri dari beberapa tahap. Tahapan dalam belajar tergantung pada fase-fase belajar, salah satu tahapannya adalah yang dikemukakan oleh Witting dalam Asep Jihad dan Abdul Haris 2008 yaitu :

- a. Tahap *acquisition*, yaitu tahapan perolehan informasi;
- b. tahap *storage*, yaitu tahapan penyimpanan informasi;
- c. tahap *retrieval*, yaitu tahapan pendekatan kembali informasi

Sudjana (1996) dalam Asep Jihad dan Abdul Haris (2008: 2) berpendapat, belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang , perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, ketrampilan, kecakapan, kebiasaan, serta perubahan aspek-aspek yang ada pada individu yang belajar. Sedangkan menurut John Dewey dalam Asep Jihad

dan Abdul Haris (2008: 2) “ belajar merupakan bagian interaksi manusia dengan lingkungannya” . Bagi John Dewey, pelajar harus dibimbing kearah pemanfaatan kekuatan untuk melakukan berpikir reflektif.

Hamalik (2003) dalam Asep Jihad dan Abdul Haris (2008: 2) menyajikan dua definisi yang umum tentang belajar, yaitu : 1). Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*pembelajaran experiencing*). 2). Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan.

Menurut Anna Poedjiadi (2005 : 110) belajar dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah “ perubahan tingkah laku siswa setelah berinteraksi dengan lingkungan dan memperoleh konsep-konsep dan mengaitkan konsep-konsep sains dengan kepentingan masyarakat”. Dengan mengaitkan pembelajaran sains dengan teknologi serta kegunaan dan kebutuhan masyarakat, konsep-konsep yang telah dipelajari dan dikuasai siswa diharapkan dapat bermanfaat bagi dirinya dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya maupun masalah lingkungan sosialnya.

Belajar adalah suatu proses yang kompleks dan berlangsung seumur hidup (*life long education*). Salah satu tanda seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya yang disebabkan oleh pengalaman yang diperolehnya melalui pengetahuan (kognitif), psikomotorik dan afektif (sikap). Perubahan tingkah laku dalam belajar disebabkan karena pengalaman yang diperolehnya sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya. Interaksi tersebut terjadi melalui alat inderanya. “Makin banyak alat indera yang digunakan dalam

melakukan interaksi dengan berbagai sumber belajar tersebut, makin banyak pengalaman yang diperoleh, dan pada gilirannya juga makin banyak hasil belajar yang diperoleh” Sudarsono Sudirjo (1997: 9). Perubahan tingkah laku sebagai hasil kegiatan belajar tersebut harus bersifat relatif permanen, tahan lama dan menetap. Peningnya perubahan tingkah laku yang bersifat permanen sebagai hasil dari proses belajar tersebut, menjadi acuan bagi setiap guru dalam merumuskan tujuan pembelajaran bagi kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. Dalam merumuskan tujuan pembelajaran bagi kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan, harus dapat disebutkan dengan jelas perubahan tingkah laku apa yang diinginkan dapat diperoleh pada diri siswa. Agar dapat terjadi perubahan tingkah laku benar-benar pada diri siswa seperti yang diinginkan dalam tujuan pembelajaran, siswa memerlukan pengalaman yang memadai dalam kaitannya dengan tujuan yang diinginkan.

2. Pembelajaran

Pembelajaran, merupakan suatu proses yang terdiri dari kombinasi dua aspek yaitu : belajar tertuju kepada apa saja yang harus dilakukan oleh siswa, mengajar berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran. Kedua aspek ini akan berkolaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan pada saat terjadi interaksi antara guru dengan siswa, serta antara siswa dengan siswa disaat pembelajaran sedang berlangsung. Dengan kata lain, pembelajaran pada hakikatnya merupakan proses komunikasi antara peserta didik dengan pendidik serta antar peserta didik dalam rangka perubahan sikap Suherman (1992) dalam Asep Jihad dan Abdul Haris (2008:12). Dave Meier .

2000 mengungkapkan fakta yang mengejutkan , “ jika sesuatu dipelajari dengan sungguh-sungguh, struktur internal dari system saraf kimiawi/listrik internal seseorang berubah”. Sesuatu yang baru tercipta di dalam diri seseorang-jaringan saraf baru, jalur kimiawi/elektris baru, asosiasi baru, hubungan baru. Secara harfiah pembelajar (siswa) harus diberi waktu agar hal ini terjadi. Kalau tidak , tidak ada yang menempel, tidak ada yang menyatu, tidak ada yang benar-benar dipelajari. Pembelajaran adalah perubahan. Jika tidak ada waktu untuk berubah, berarti tidak ada pembelajaran yang sejati. Karena itu baik konseptual maupun operasional konsep-konsep komunikasi dan perubahan sikap akan selalu melekat pada pembelajaran.

Teori Pembelajaran yang melandasi Pendidikan Sains Teknologi Masyarakat

a. Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan suatu aliran dalam filsafat yang dikemukakan oleh Gianbatista Vico yang lahir pada tanggal 23 Juni 1668 di Naples, Italia. Di samping dikenal sebagai seorang epistemolog, ia juga seorang ahli matematika, pendidik, sejarah, bahasa, ilmu politik dan meraih doktor dalam ilmu hukum pada tahun 1699 serta dinobatkan sebagai guru besar retorika pada tahun yang sama. Menurut Vico dalam Anna Poedjiadi (2005:70) ,” manusia dikaruniai kemampuan untuk membangun atau mengkonstruksi pengetahuan setelah ia berinteraksi dengan lingkungannya , yaitu alam”. Dalam lingkungan yang sama , manusia akan mengkonstruksi pengetahuannya secara berbeda-beda yang tergantung dari pengalaman masing-masing sebelumnya. Namun demikian manusia harus berusaha sebaik mungkin untuk meningkatkan pendidikannya dan mengelola

alam. Vico menekankan perlunya dikembangkan disiplin-disiplin ilmu karena dengan filsafat saja tidak mungkin ilmu-ilmu dapat berkembang.

Teori ini sesuai dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat , proses belajar mengajar dikaitkan dengan kebutuhan siswa sebagai anggota masyarakat. Interaksi dengan lingkungan yang dialami siswa merupakan stimulus untuk mengkonstruksi atau membangun pengetahuan. Pengetahuan yang dikonstruksi siswa berbeda-beda tergantung dari konsep awal yang dimiliki siswa sebelumnya. Konstruktivisme dalam bidang pendidikan dikembangkan oleh Jean Piaget dari Swiss dan Vygotsky dari Rusia. Untuk lebih mengenal kedua tokoh tersebut di bawah ini disajikan biografinya dengan singkat. Piaget mempelajari psikologi khususnya perkembangan berpikir anak , dan menaruh perhatian pada epistemologi. Piaget mempelajari berpikir pada anak-anak, sebab ia yakin bahwa dengan cara ini ia akan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan epistemologi, seperti ” Bagaimana kita memperoleh pengetahuan ? dan ” Bagaimana kita tahu apa yang kita ketahui ?” Dalam perkembangan intelektual ada tiga aspek yang diteliti oleh Piaget, yaitu : struktur, isi (*content*) dan fungsi.

Struktur ; pengertian struktur diperlukan suatu pengertian yang erat hubungannya dengan struktur. , yaitu pengertian operasi. Piaget berpendapat bahwa ada hubungan fungsional antara tindakan fisik, tindakan mental, dan perkembangan berpikir logis anak-anak. Tindakan-tindakan (*actions*) menuju pada perkembangan operasi-operasi dan selanjutnya operasi-operasi menuju pada perkembangan struktur-struktur. Operasi mempunyai empat ciri : 1) Operasi merupakan tindakan yang terinternalisasi, baik tindakan mental maupun fisik.

Misalnya , bila seorang anak mengumpulkan semua bunga yang berwarna merah dan semua bunga berwarna putih, tindakan itu sekaligus berupa tindakan fisik dan tindakan mental. Secara fisik ia memindahkan bunga-bunga itu, tetapi tindakan itu dibimbing oleh hubungan "sama " dan " berbeda" yang diciptakannya dalam pikirannya, 2) Operasi bersifat reversibel. Misalnya , menambah dan mengurangi merupakan operasi yang sama yang dilakukan dengan arah yang berlawanan : 3 dapat ditambahkan pada 1 untuk memperoleh 4 ; atau 1 dapat dikurangi dari 4 untuk memperoleh 3, 3) Operasi itu selalu tetap, walaupun selalu terjadi transformasi atau perubahan. Dalam proses penambahan, misalnya pasangan bilangan dapat dikelompokkan dengan berbagai cara (5 dengan 1; 4 dengan 2; 3 dengan 3), tetapi jumlahnya tetap, 4) Tidak ada operasi yang berdiri sendiri.

Suatu operasi selalu berhubungan dengan struktur atau sekumpulan operasi. Misalnya operasi penambahan dan pengurangan berhubungan dengan operasi klasifikasi, pengurutan, dan konservasi bilangan. Operasi-operasi itu saling membutuhkan. Operasi adalah tindakan mental yang terinternalisasi, reversibel, tetap dan terintegrasi dengan struktur dan operasi lainnya .Struktur disebut juga skemata merupakan organisasi mental tingkat tinggi, satu tingkat lebih tinggi dari operasi-operasi. Menurut Piaget , struktur intelektual terbentuk pada individu waktu berinteraksi dengan lingkungannya.

Isi ; yang dimaksud dengan isi ialah pola perilaku anak yang khas yang tercermin pada respons yang diberikan terhadap berbagai masalah atau situasi yang dihadapinya. Perhatian Piaget antara tahun 1920 dan 1930 dalam penelitiannya tertuju pada isi pikiran anak, misalnya perubahan dalam kemampuan

semenjak kecil hingga besar, konsepsi anak tentang alam sekitarnya, yaitu pohon-pohon, matahari, bulan, dan konsepsi anak tentang peristiwa alam, seperti bergeraknya awan dan sungai. Sesudah tahun 1930 perhatian penelitian Piaget lebih dalam. Dari deskripsi pikiran anak ia beralih pada analisis proses-proses dasar yang melandasi dan menentukan isi itu (Ginsburg, 1979) dalam Ratna Wilis Dahar (1989: 149-151). Fungsi; fungsi adalah cara yang digunakan organisme untuk membuat kemajuan intelektual. Menurut Piaget perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi, yaitu organisasi dan adaptasi. Adaptasi dilakukan melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dalam proses asimilasi seseorang menggunakan struktur yang sudah ada dalam mengadakan respons terhadap tantangan lingkungannya, sedangkan dalam proses akomodasi seseorang memerlukan modifikasi dari struktur yang ada untuk tujuan yang sama. Adaptasi merupakan kesetimbangan antara asimilasi dan asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi pada lingkungannya, terjadilah ketidakseimbangan (*disequilibrium*). Akibat ketidakseimbangan ini maka terjadilah akomodasi, dan struktur yang ada mengalami perubahan atau struktur baru timbul. Pertumbuhan intelektual merupakan proses terus menerus tentang keadaan ketidakseimbangan dan keadaan setimbang (*disequilibrium-equilibrium*). Tetapi bila terjadi kembali kesetimbangan, maka individu itu berada pada tingkat intelektual yang lebih tinggi daripada sebelumnya.

Adaptasi dapat diterapkan pada belajar dalam kelas. Perkembangan kognitif sebagian tergantung pada akomodasi. Siswa harus memasuki area yang tidak dikenal untuk dapat belajar. Ia tidak dapat hanya mempelajari apa yang telah

diketuinya, ia tidak hanya mengandalkan asimilasi. Dalam pelajaran yang tidak memberikan hal-hal baru, siswa mengalami “*overassmilation*”. Dalam pelajaran yang tidak dimengerti siswa, siswa mengalami “*overaccomodation* “.Kedua keadaan ini tidak memperlancar pertumbuhan kognitif, untuk itu perlu diusahakan adanya keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi.Telah diuraikan di atas bahwa ada tiga aspek pertumbuhan intelektual, yaitu struktur, isi dan fungsi. Selama anak tumbuh, struktur dan isinya berubah, tetapi fungsinya tetap sama. Fungsi organisasi dan adaptasi melahirkan satu seri tingkat perkembangan. Setiap tingkat mempunyai struktur psikologis tertentu atau khas yang menentukan kemampuan berfikir anak. Secara singkat dapat dikemukakan bahwa perkembangan intelektual merupakan suatu kontruksi dari satu seri struktur mental.Setiap struktur baru didasarkan pada kemampuan-kemampuan tertentu sebelumnya, tetapi pada saat yang sama melibatkan hasil pengalaman. Karena itu perkembangan intelektual merupakan suatu proses kontruksi yang aktif dan dinamis yang berlangsung dari perilaku bayi hingga bentuk-bentuk berpikir masa remaja.

Tingkat-tingkat Perkembangan Intelektual .

Menurut Piaget,dalam Ratna Wilis Dahar (1989:152-156) setiap individu mengalami tingkat-tingkat perkembangan intelektual sebagai berikut:” a) Sensori-motor (0- 2 tahun), b) Pra-operasional (2- 7 tahun), c) Operasional konkret (7- 11 tahun), d) Operasi formal (11- ke atas)”.

Usia yang tertulis di belakang setiap tingkat hanya merupakan suatu aproksimasi. Semua anak melalui setiap tingkat, tetapi dengan kecepatan yang berbeda. Jadi, mungkin saja seorang anak yang berumur 6 tahun berada pada tingkat operasional konkret, sedangkan ada seorang anak yang berumur 8 tahun masih pada tingkat pra-operasional dalam cara berpikir. Tetapi, urutan perkembangan intelektual sama untuk semua anak. Struktur-struktur tingkat sebelumnya terintegrasi dan termasuk sebagai bagian dari tingkat-tingkat berikutnya.

a) Tingkat Sensori-motor

Tingkat sensori-motor menempati dua tahun pertama dalam kehidupan. Selama periode ini anak mengatur alamnya dengan indera-inderanya (sensori) dan tindakan-tindakannya (motor). Selama ini bayi tidak mempunyai konsepsi "*object permanence*". Bila suatu benda disembunyikan, ia gagal untuk menemukannya. Sambil pengalamannya bertambah, sampai mendekati akhir periode ini, bayi itu menyadari bahwa benda yang disembunyikan itu masih ada, dan ia mulai mencarinya sesudah dilihatnya benda itu disembunyikan. Konsep-konsep yang tidak ada pada waktu lahir, konsep-konsep ruang, waktu, kausalitas, berkembang dan terinkorporasi ke dalam pola-pola perilaku anak.

b) Tingkat Pra-operasional

Tingkat ini antara umur 2 hingga 7 tahun. Periode ini disebut pra-operasional, karena pada umur ini anak belum mampu melaksanakan operasi-operasi mental, seperti menambah dan mengurangi. Tingkat pra-operasional terdiri atas dua sub-tingkat, yaitu sub-tingkat pertama antara 2- 4 tahun yang

disebut sub-tingkat pra-logis, sub-tingkat kedua antara 4- 7 tahun disebut tingkat berpikir intuitif. Anak pada tingkat pra-operasional tidak dapat berpikir reversibel dan bersifat egosentris,yang berarti anak mempunyai kesulitan untuk menerima pendapat orang lain. Sifat egosentris memasuki arena bahasa dan komunikasi, bukan personalitas anak. Selanjutnya anak pra-operasional lebih memfokuskan diri pada aspek statis tentang suatu peristiwa daripada transformasi dari satu keadaan kepada keadaan lain.

c) Tingkat Operasional Konkret

Periode operasional konkret adalah antara 7- 11 tahun.Tingkat ini merupakan permulaan berpikir rasional. Ini berarti, anak memiliki operasi-perasi logis yang dapat diterapkannya pada masalah-masalah konkret. Bila menghadapi suatu pertentangan antara pikiran dan persepsi, anak memilih pengambilan keputusan logis, dan bukan keputusan perceptual seperti anak pra-operasional. Operasi-operasi dalam periode ini terikat pada pengalaman perorangan. Operasi-operasi itu konkret, bukan operasi-operasi formal. Anak belum dapat berurusan dengan materi abstrak seperti hipotesis dan proposisi-proposisi verbal. Selama periode ini bahasa juga berubah, anak-anak menjadi kurang egosentris dan lebih sosiosentris dalam berkomunikasi. Mereka berusaha untuk mengerti orang lain dan mengemukakan perasaan dan gagasan-gagasan mereka pada orang dewasa dan teman-teman. Proses berpikirpun menjadi kurang egosentris, dan mereka sekarang dapat menerima pendapat orang lain.

d) Tingkat Operasional Formal

Pada usia kira-kira 11 tahun, timbul periode operasi baru. Pada periode ini anak dapat menggunakan operasi-operasi konkretnya untuk membentuk operasi-operasi yang lebih kompleks. Kemajuan utama pada anak selama periode ini ialah bahwa ia tidak perlu berpikir dengan pertolongan benda-benda atau peristiwa-peristiwa konkret, ia mempunyai kemampuan untuk berpikir abstrak

Flavel (1963) dalam Ratna Wilis Dahar (1989:155) mengemukakan beberapa karakteristik dari berpikir operasional formal. “Pertama berpikir *adolesensi* ialah hipotesis- deduktif. Ia dapat merumuskan banyak alternatif hipotesis dalam menanggapi masalah, dan mengecek data terhadap setiap hipotesis untuk membuat keputusan yang layak. Tetapi ia belum mempunyai kemampuan untuk menerima atau menolak hipotesis. Kedua, periode ini ditandai oleh berpikir proposional”. Dalam berpikir seorang anak operasional formal tidak dibatasi pada benda-benda atau peristiwa-peristiwa yang konkret, ia dapat menangani pernyataan-pernyataan atau proposisi-proposisi yang berlawanan dengan fakta. Ketiga, seorang *adolesens* berpikir kombinatorial, yaitu berpikir meliputi semua kombinasi benda-benda, gagasan-gagasan atau proposisi-proposisi yang mungkin.

Faktor-faktor yang menunjang perkembangan intelektual.

Perkembangan intelektual berpindah dari tingkat yang satu ketingkat yang lain dipengaruhi oleh 5 faktor. Kelima faktor itu ialah: kedewasaan (*maturation*), pengalaman fisik (*physical experience*), pengalaman logika matematik (*logico-mathatemaical-experience*), tranmisi social (*social transmission*), dan proses

kesetimbangan (*equilibration*) atau proses pengaturan sendiri (*self-regulation*) Fillips (1981) dalam Ratna Wilis Dahar (1989: 157).

Implikasi teori Piaget dalam proses belajar adalah :

- a) Memusatkan perhatian kepada berpikir atau proses mental anak, dan tidak sekedar kepada hasilnya : Disamping kebenaran jawaban siswa, guru harus memahami proses yang digunakan anak sehingga sampai pada jawaban tersebut . Pengalaman-pengalaman belajar yang sesuai dikembangkan dengan memperhatikan tahap kognitif siswa yang mutakhir, dan hanya apabila guru penuh perhatian terhadap metode yang digunakan siswa untuk sampai pada kesimpulan tertentu, barulah dapat dikatakan guru berada dalam posisi memberikan pengalaman sesuai yang dimaksudkan.
- b) Mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran : Di dalam kelas Piaget, penyajian pengetahuan jadi (*ready-made*) tidak menjadi penekanan, melainkan anak didorong menemukan sendiri pengetahuan itu melalui interaksi spontan dengan lingkungannya. Oleh karena itu, guru dituntut untuk mempersiapkan beranekaragam kegiatan yang memungkinkan anak melakukan kegiatan secara langsung dengan dunia fisik. Menerapkan teori Piaget dalam pengajaran berarti menggunakan secara terus-menerus demonstrasi dan representasi secara fisik.
- c) Memaklumi akan adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan : Teori Piaget mengasumsikan bahwa seluruh siswa tumbuh melewati urutan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan yang berbeda. Oleh karena itu, guru harus melakukan upaya

khusus untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk individu-individu dan kelompok kecil siswa daripada dalam bentuk kelas utuh.

Perkembangan kognitif bukan merupakan akumulasi dari kepingan informasi terpisah, namun lebih merupakan pengkontruksian oleh siswa suatu kerangka mental untuk memahami lingkungan mereka. Guru seharusnya menyediakan diri sebagai model dengan cara memecahkan masalah bersama siswa, menjelaskan proses pemecahan masalah tersebut dan membicarakan hubungan antara tindakan dan hasil. Guru seharusnya hadir sebagai nara sumber, dan bukan menjadi penguasa yang memaksakan jawaban benar. Siswa harus bebas membangun pemahaman mereka sendiri. Pendidik juga harus belajar dari anak. Mengamati anak selama berkeaktivitas dan mendengarkan secara seksama pertanyaan-pertanyaan mereka, akan dapat mengungkap minat dan tingkat berpikir mereka. Konstruktivisme yang dikembangkan oleh J. Piaget dalam bidang pendidikan dikenal dengan nama konstruktivisme kognitif atau *personal constructivism*.

Pendapat Vygotsky tentang proses terjadinya belajar

Teori Vygotsky sekarang ini disadari sebagai salah satu teori penting dalam psikologi perkembangan. Lev Semanovich Vygotsky adalah ahli psikologi Rusia . Sumbangan paling penting dari teori Vygotsky adalah penekanan pada hakikat sosiokultural dari pembelajaran. Vygotsky yakin bahwa pembelajaran terjadi apabila anak bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya atau tugas-tugas itu itu berada dalam *zone of proximal development* mereka. *Zone of*

proximal development adalah tingkat perkembangan sedikit di atas tingkat perkembangan seseorang saat ini. Vygotsky lebih jauh yakin bahwa “fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu diserap ke dalam individu tersebut” (Slavin, 2008).

Ide penting lain yang diturunkan dari teori Vygotsky adalah *scaffolding*. “*Scaffolding* berarti memberikan kepada seorang anak sejumlah besar bantuan selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada anak tersebut mengambil alih tanggungjawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya” (Slavin, 2008).

Ada dua implikasi utama dari teori Vygotsky dalam pendidikan. Pertama adalah dikehendakinya seting kelas itu berbentuk kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi di sekitar tugas-tugas yang sulit dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing-masing *zone of proximal development* mereka. Kedua Vygotsky dalam pengajaran menekankan *scaffolding*, dengan siswa semakin lama semakin bertanggungjawab terhadap pembelajaran tadi. *Scaffolding* adalah bantuan untuk belajar dan pemecahan masalah. Bantuan tersebut berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, atau apapun yang lain yang memungkinkan siswa tumbuh mandiri (Slavin, 2008). Konsep Vygotsky tentang *zone of proximal development* didasarkan kepada ide bahwa perkembangan didefinisikan sebagai apa yang

dapat dilakukan seorang anak secara mandiri dan apa yang dapat dilakukan anak tersebut apabila dibantu oleh guru atau teman lain yang kompeten. Mengetahui kedua tingkat zona Vygotsky ini berguna bagi guru mengingat ke dua tingkat ini menunjukkan kedudukan siswa pada waktu tertentu dan ke arah mana siswa tersebut berkembang.

Konstruktivisme yang dikembangkan oleh Vygotsky dalam Anna Poedjiadi (2005: 71-72) dinamakan konstruktivisme sosial karena menitik beratkan pada interaksi antara individu dengan lingkungan sosialnya. Melalui interaksi dengan lingkungan misalnya melalui diskusi dalam belajar kelompok dapat terjadi rekonstruksi pengetahuan seseorang. Perubahan konsepsi anak dari prakonsepsi, yaitu konsepsi yang diperoleh dari pengalaman sehari-hari, teman atau orang tua, juga dapat direkonstruksi setelah ia menjalani proses belajar melalui guru pada pendidikan formal. Sebagai contoh pandangan anak bahwa matahari mengelilingi bumi dapat direkonstruksi setelah memperoleh pelajaran geografi. Penelitian Vygotsky terhadap aktivitas anak melakukan kegiatan motorik menyelesaikan pekerjaan menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan pekerjaan tertentu anak-anak kecil perlu dibantu oleh percakapannya sendiri untuk menyelesaikan masalahnya. Makin lama bantuan percakapannya dapat dikurangi.

Apabila diteliti, konstruktivisme kognitif maupun konstruktivisme sosial keduanya dapat diterapkan dalam bidang pendidikan, namun fokus perhatiannya berbeda. Konstruktivisme kognitif menitikberatkan pada individu yang melakukan kegiatan, sedangkan konstruktivisme sosial menitikberatkan pada interaksi antar

individu. Konstruktivisme kritis dilandasi oleh ketrampilan berpikir kritis, yang secara umum terdiri atas langkah- langkah sebagai berikut : menyadari dan merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, membuat kesimpulan tentatif, menguji kesimpulan, mengambil keputusan. Langkah-langkah ini dapat diterapkan ke dalam berbagai disiplin ilmu karena bersifat umum. Misalnya untuk pelajaran biologi informasi dapat diperoleh setelah siswa melakukan eksperimen atau observasi langsung pada obyek pembelajaran. Konstruktivisme kognitif, konstruksi sosial maupun konstruktivisme kritis ketiganya menggunakan kognisi seseorang.

b. Pragmatisme

Pragmatisme merupakan gerakan yang timbul di Amerika yang selama satu abad terakhir ini menjadi terkenal. Sebagai aliran filsafat, pragmatisme pertama kali dikemukakan oleh Charles Peire (1835-1914) ketika menerbitkan makalahnya yang berjudul " *How to make our idea clear* " pada tahun 1878. Tokoh-tokoh lain dalam aliran ini adalah William James (1842- 1900), John Dewey (1850-1952) dan George Herbert Mead (1863- 1931) dalam Anna Pudjiadi (2005: 73).

Pragmatisme berpandangan bahwa pengetahuan yang diperoleh hendaknya dimanfaatkan untuk mengerti permasalahan yang ada di masyarakat. Selanjutnya tindakan apa yang dapat dilakukan untuk kebaikan, peningkatan dan kemajuan masyarakat dan dunia. Dalam menilai gagasan, ide-ide dan teori, yang dipentingkan adalah dapat atau tidaknya gagasan itu dilaksanakan hingga membuahkan hasil yang positif. Kaum pragmatis memandang bahwa teori-teori itu diperlukan untuk membimbing tingkah laku manusia dan perencanaan untuk

melakukan tindakan hingga berdampak positif, menghasilkan kemajuan dan bermanfaat bagi kehidupan.

Sejalan dengan pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat isu-isu yang berkembang di masyarakat diangkat untuk dijadikan topik dalam pembelajaran, apabila topik yang diangkat dari isu yang berkembang di masyarakat sesuai dengan SK dan KD dalam silabus dan ini sesuai dengan aliran pragmatisme yang berpandangan bahwa pengetahuan yang diperoleh hendaknya dimanfaatkan untuk mengerti permasalahan yang ada di masyarakat. Permasalahan yang ada di masyarakat untuk dilaksanakan dalam pembelajaran hingga membuahkan hasil yang positif. Teori-teori yang ada diperlukan untuk membimbing tingkah laku manusia dalam pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah tingkah laku siswa dan siswa merencanakan untuk melakukan tindakan hingga berdampak positif yang berguna bagi kehidupan masyarakat dan dunia.

Pragmatisme berusaha menjadi penengah antara aliran idealisme dan aliran realisme dan menggabungkan hal-hal yang bermanfaat dalam kedua aliran tersebut. Kelompok aliran idealisme menyatakan bahwa realita terdiri atas ide-ide, pikiran-pikiran, akal (*mind*) atau jiwa. Kaum idealis menekankan pada teori koherensi atau konsistensi untuk menguji suatu kebenaran. Suatu keputusan (*judgement*) dipandang benar kalau sesuai dengan keputusan-keputusan sebelumnya yang sudah dinilai benar. Realisme adalah pandangan bahwa obyek indera kita itu riil dan berada di luar manusia. Adapun cara memperoleh kebenaran adalah dengan melakukan tindakan empiris artinya tindakan nyata dan tidak dapat hanya dengan ide-ide dan teori saja. Tindakan empiris dapat dilakukan

apabila memang situasinya mendukung ditinjau dari segi biaya, dapat disederhanakan sehingga dapat diaplikasikan dengan mudah dan aman. Pragmatisme mempertimbangkan apakah secara rasional suatu tindakan yang berfokus pada mencari pengalaman dapat dilakukan atau tidak. Dalam pembelajaran, pragmatisme menitikberatkan pada pandangan bahwa harapannya hasil belajar dapat meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat, termasuk kemampuan untuk menanggapi dampak positif maupun negatif kemajuan teknologi yang berkembang dengan sangat cepat.

Dengan demikian pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat yang menitikberatkan pengetahuan dan teknologi yang berkembang di masyarakat serta dampak positif maupun dampak negatif sangatlah relevan dengan aliran pragmatisme. Aliran pragmatisme menitikberatkan pada hasil belajar yang dapat meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat, sedangkan pada pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat mengangkat isu-isu yang berkembang di masyarakat untuk dijadikan topik pembelajaran dan isu-isu yang berkembang di masyarakat dicarikan solusinya dalam model pembelajaran untuk dipecahkan bersama. Isu-isu yang berkembang di masyarakat bisa diperoleh dari berita di TV, radio, media cetak dan bahkan dari internet.

c. Teori Belajar Sosial

Teori ini dikembangkan oleh Albert Bandura dalam Ratna Wilis Dahar (1989: 27-28). Teori ini sebagian besar prinsip-prinsip teori-teori belajar perilaku, tetapi memberikan lebih banyak penekanan pada efek-efek dari isyarat-isyarat pada perilaku proses-proses mental internal. Dalam teori belajar sosial kita akan

menggunakan penjelasan-penjelasan reinforcemen eksternal dan penjelasan-penjelasan reinforcemen internal untuk memahami bagaimana kita belajar dari orang lain. Melalui observasi tentang dunia sosial kita, melalui interpretasi kognitif dari dunia itu banyak sekali informasi dan penampilan-penampilan keahlian kompleks dapat dipelajari.

Dalam pandangan belajar sosial "manusia itu tidak didorong oleh kekuatan-kekuatan dari dalam, dan juga tidak dipukul oleh stimulus-stimulus lingkungan. Tetapi, fungsi psikologi diterangkan sebagai interaksi yang kontinyu dan timbal balik dari determinan-determinan pribadi dan determinan-determinan lingkungan" (Bandura, 1977: 11-12) dalam Ratna Wilis Dahar (1989: 28-32).

Teori belajar sosial menekankan, bahwa lingkungan-lingkungan yang dihadapkan pada seseorang, tidak random, lingkungan-lingkungan itu kerap kali dipilih dan diubah oleh orang itu melalui perilakunya. Suatu perspektif belajar sosial menganalisis hubungan kontinyu antara variabel-variabel lingkungan, ciri-ciri pribadi, dan perilaku terbuka dan tertutup seseorang. Perspektif ini menyediakan interpretasi-interpretasi tentang bagaimana terjadi belajar sosial, dan bagaimana kita mengatur perilaku kita sendiri. Konsep-konsep belajar sosial :

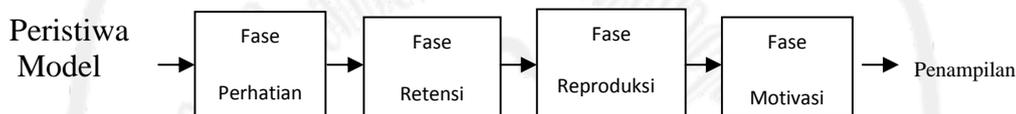
1. Pemodelan (*modelling*)

Bandura memperhatikan bahwa penganut-penganut Skinner memberi penekanan pada efek-efek dari konsekuensi-konsekuensi pada perilaku, dan tidak mengindahkan fenomena pemodelan, yaitu meniru perilaku orang lain, dan pengalaman *vicarious*, yaitu belajar dari keberhasilan dan kegagalan orang lain. Ia

merasa, bahwa sebagian besar belajar yang dialami manusia tidak dibentuk dari konsekuensi-konsekuensi, melainkan manusia itu belajar dari suatu model.

2. Fase Belajar

Menurut Bandura (1977) dalam Ratna Wilis Dahar (1989), ada empat fase belajar dari model, yaitu “fase perhatian (*attentional phase*), fase retensi (*retention phase*), fase reproduksi(*reproduction phase*), dan fase motivasi (*motivation phase*)”. Fase-fase ini diperlihatkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Analisis Belajar Observasional

Perlu dikemukakan, bahwa dalam membahas berbagai fase ini digunakan beberapa konsep yang ditemukan dalam teori kognitif. Hal ini perlu, karena belajar observasional juga menyangkut proses-proses kognitif.

a). Fase Perhatian

Fase pertama dalam belajar observasional ialah memberikan perhatian pada suatu model. Pada umumnya, para siswa memberikan perhatian pada model-model yang menarik, berhasil, menimbulkan minat, dan populer. Dalam kelas, guru akan memperoleh perhatian dari para siswa, dengan menyajikan isyarat-isyarat yang jelas dan menarik. Perhatian siswa juga akan diperoleh dengan menggunakan hal-hal yang baru, aneh, atau tak terduga, dan dengan memotivasi para siswa agar menaruh perhatian.

b). Fase Retensi

Belajar observasional terjadi berdasarkan kontinuitas. Dua kejadian kontinuitas yang diperlukan ialah perhatian pada penampilan model dan penyajian simbolik dari penampilan itu dalam memori jangka- panjang. Menurut Bandura dalam Ratna Wilis Dahar (1989 : 26) "*Observers who code modelled activities into either words, concise labels, or vivid imagery learn and retain behavior better than those who simply observe or are mentally preoccupied with other matters while watchin* " Dari apa yang telah dikemukakan oleh Bandura ini terlihat betapa pentingnya peranan kata-kata, nama-nama, atau bayangan yang kuat yang dikaitkan dengan kegiatan-kegiatan yang dimodelkan dalam mempelajari dan mengingat perilaku.

c). Fase Reproduksi

Dalam fase ini, bayangan (*imagery*) atau kode-kode simbolik verbal dalam memori membimbing penampilan yang sebenarnya dari perilaku yang baru diperoleh. Telah ditemukan bahwa derajat ketelitian yang tertinggi dalam belajar observasional terjadi, bila tindakan terbuka mengikuti pengulangan secara mental (*mental reccarsal*).

Fase reproduksi mengizinkan model untuk melihat apakah komponen-komponen suatu urutan perilaku telah dikuasai oleh yang belajar. Ada kalanya hanya sebagian dari suatu urutan perilaku yang diberi kode yang benar dan dimiliki. Kekurangan penampilan hanya dapat diketahui, bila siswa-siswa diminta untuk menampilkan. Itulah sebabnya fase reproduksi diperlukan. Perlu disebut pentingnya arti umpan balik yang bersifat memperbaiki untuk membentuk perilaku yang diinginkan. Umpan balik ini dapat ditujukan pada aspek-aspek yang

benar dari penampilan, tetapi yang lebih penting ialah ditunjukkan pada aspek-aspek yang salah dari penampilan. Secara cepat memberi tahu siswa tentang respons-respons yang tidak tepat sebelum berkembang kebiasaan-kebiasaan yang tidak diinginkan, merupakan pelaksanaan pengajaran yang baik. Umpan balik sedini mungkin dalam fase reproduksi merupakan suatu variabel penting dalam perkembangan penampilan ketrampilan pada yang diajar.

d). Fase Motivasi

Fase terakhir dalam proses belajar observasional ialah fase motivasi. Para siswa akan meniru suatu model, sebab mereka merasa, bahwa dengan berbuat demikian mereka akan meningkatkan kemungkinan untuk memperoleh reinforcemen. Dalam kelas, fase motivasi dari belajar observasional kerap kali terdiri atas pujian atau angka untuk menyesuaikan dengan model.

3). Belajar *Vicarious*

Telah kita ketahui, bahwa sebagian besar dari belajar observasional termotivasi oleh harapan bahwa meniru model dengan baik akan menuju pada reinforcemen. Tetapi ada orang yang belajar dengan melihat orang diberi reinforcemen atau dihukum waktu terlibat dalam perilaku-perilaku tertentu. Inilah yang disebut belajar "*vicarious*".

4). Pengaturan sendiri

Konsep penting lainnya dalam belajar observasional ialah pengaturan sendiri atau "*self-regulation*". Bandura berhipotesis, bahwa manusia mengamati perilakunya sendiri, mempertimbangkan (*judge*) perilaku itu terhadap kriteria yang disusunnya sendiri, dan kemudian memberi reinforcemen atau hukuman

pada dirinya sendiri. Kita semua mengetahui, bila kita berbuat kurang daripada yang sebenarnya. Untuk dapat membuat pertimbangan-pertimbangan (*judgements*) ini kita harus mempunyai harapan tentang penampilan kita. Di manakah kita memperoleh kriteria yang kita gunakan untuk mempertimbangkan penampilan kita ? Kadang-kadang pertimbangan-pertimbangan ini kelihatannya timbul sendiri. Tetapi teori belajar sosial mengemukakan, bahwa sebagian besar dari kriteria yang kita miliki untuk penampilan kita, kita pelajari, seperti banyak hal-hal yang lain, dari model-model dalam dunia sosial kita

Kita belajar banyak dengan dihadapkan pada model-model. Bila kita memperhatikan perilaku model, dan menciptakan kode-kode verbal atau kode-kode imergery bagi apa yang telah kita amati, kita akan belajar dari model itu. Baik mengulangan terbuka maupun tertutup menolong kita untuk dapat memiliki perilaku baru yang kita pelajari. Pada suatu saat kita harus mencoba mereproduksi perilaku model itu. Umpan balik untuk memperbaiki, diberikan jauh sebelum fase reproduksi belajar dari model-model, mempunyai efek yang kuat terhadap perilaku. Reforsemen atau hukuman yang ditimbulkan sendiri secara langsung dan dialami secara vicarious, menentukan sejauh mana perilaku yang baru itu akan ditampilkan. Dalam pandangan belajar sosial, belajar dan penampilan adalah dua fenomena yang berbeda. Pembelajaran sosial bagi umat manusia yang memiliki kemampuan bahasa George`Boeree (2008:203) “tidak hanya terjadi melalui pengamatan terhadap lingkungan sekitar saja, melainkan juga melalui peringatan-peringatan, anjuran, ancaman, dan janji-janji, di mana semua itu tentu saja dituangkan dalam bentuk kata-kata atau suara”. Pembelajaran Sains Teknologi

Masyarakat sangat memperhatikan hal tersebut, bahkan memberi kesempatan pada siswa sebagai pengambil keputusan.

d. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

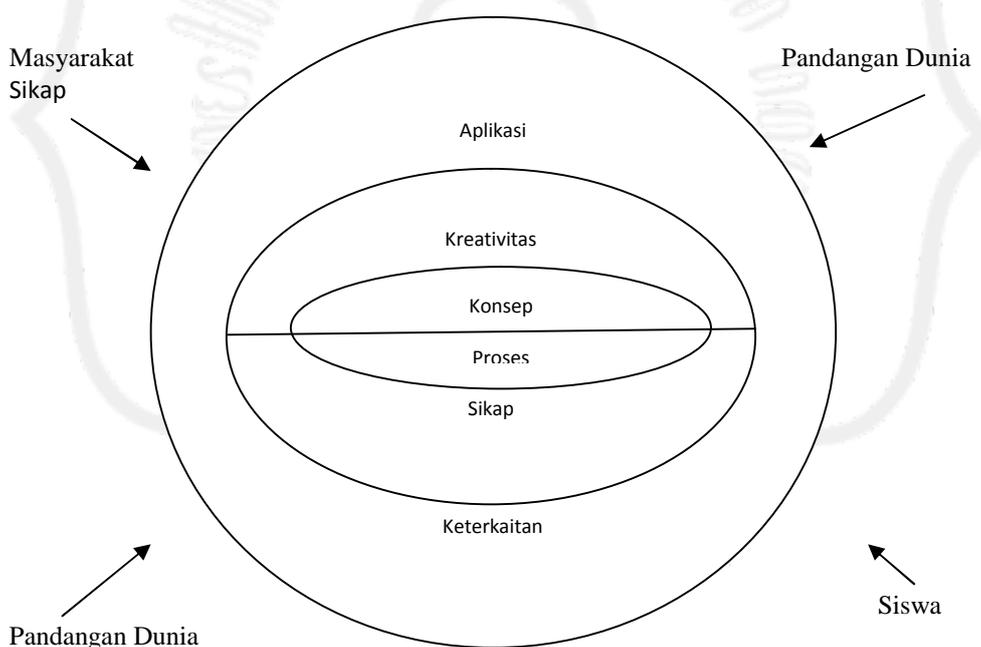
1) Model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Saat ini kita sering mendengar berita dari TV, radio atau membaca koran isu-isu tentang global warming/pemanasan global, produksi tempe diancam gulung tikar, pencemaran sungai oleh limbah pabrik, gerakan menanam seribu pohon dan lain sebagainya. Pemerintah sudah mencanangkan bahwa setiap penduduk harus peduli terhadap lingkungan dan berdasarkan peraturan wali kota Yogyakarta tahun 2008 tentang Semutlis (Sepuluh menit untuk lingkungan sekolah) merupakan suatu aturan dengan harapan siswa peduli terhadap lingkungan atau dengan kata lain sikap / moral siswa terhadap lingkungan. Isu hangat yang beredar di masyarakat dapat dijadikan topik dalam pembelajaran disesuaikan dengan SK dan KD dalam silabus. Guru mengajak siswa untuk dapat memecahkan masalah tersebut, dan dengan pertanyaan-pertanyaan terbimbing diharapkan siswa dapat melakukan pengamatan yang akhirnya dapat memecahkan masalah. Model pembelajaran tersebut dikenal dengan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).

Tujuan Sains Teknologi Masyarakat menurut Yager dalam Anna Pudjiadi (2005:111) adalah : “memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sosial dan teknologi serta menghargai bagian sains dan teknologi memberikan dalam kontribusi pada pengetahuan baru”.

Yager (1992) dalam Anna Pudjiadi (2005: 104-108) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat terdapat 5 domain (ranah) yaitu : domain konsep, proses, aplikasi, kreativitas, dan sikap. Adapun ranah-ranah tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

Ranah konsep, memfokuskan pada muatan sains yang meliputi faktor, informasi, hukum, prinsip, penjelasan keberadaan sesuatu dan teori yang digunakan oleh saintis, tujuannya untuk dapat mengelompokkan alam yang teramati ke dalam unit-unit yang teratur untuk studi dan penjelasan hubungan antara konsep satu dengan yang lainnya.



Gambar 2. Ranah dalam pembelajaran Sains teknologi masyarakat

Ranah proses, “ *Science a process Approach* “ meliputi hal-hal yang berhubungan dengan cara memperoleh ilmu atau produk sains. Ada 15 proses bagian saintis berpikir dan bekerja yaitu: mengobservasi, menggunakan ruang/waktu, mengklasifikasi, mengelompokkan dan mengorganisasi,

menggunakan bilangan, mengkuantifikasi, mengukur, mengkomunikasikan, menginferensikan, memprediksikan, mengendalikan dan mengidentifikasi variabel, menginterpretasikan data, merumuskan hipotesis, memberi definisi secara operasional, dan melaksanakan eksperimen. Ranah aplikasi dan keterkaitan meliputi mengaplikasikan konsep dan ketrampilan dalam memecahkan masalah sehari-hari, menggunakan proses ilmiah dalam memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari atau contoh-contoh konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan. Ranah kreativitas meliputi kombinasi obyek dan ide atau gagasan dengan cara yang baru memecahkan masalah dan teka-teki, menyarankan alasan-alasan yang mungkin menghasilkan ide-ide yang tidak biasa, mendesain alat. Ranah sikap meliputi pengembangan sikap positif terhadap sains dan diri sendiri, pengembangan kepekaan dan rasa hormat terhadap perasaan orang lain, mengekspresikan perasaan dan cara-cara yang konstruktif.

Kekhasan dari model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat adalah pada pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah yang ada di masyarakat yang dapat digali dari siswa, tetapi apabila guru tidak berhasil memperoleh tanggapan dari siswa dapat saja dikemukakan oleh guru sendiri. Tahap ini dapat disebut dengan inisiasi atau mengawali, memulai dan dapat pula disebut dengan *invitasi* yaitu undangan agar siswa memusatkan perhatian pada pembelajaran. *Apersepsi* dalam kehidupan juga dapat dilakukan, yaitu mengaitkan peristiwa yang telah diketahui siswa dengan materi yang akan dibahas, sehingga tampak adanya kesinambungan pengetahuan, karena diawali dengan hal-hal yang telah

diketahui siswa sebelumnya yang ditekankan pada keadaan yang ditemui dalam keadaan sehari-hari. Pada dasarnya apersepsi merupakan proses asosiasi ide baru dengan yang sudah dimiliki sebelumnya oleh seseorang. Pada pendahuluan guru juga dapat melakukan eksplorasi terhadap siswa melalui pemberian tugas untuk melakukan kegiatan di lapangan atau di luar kelas secara berkelompok. Kegiatan mengunjungi dan mengobservasi keadaan di luar kelas itu bertujuan untuk mengkaitkan antara konsep-konsep atau teori yang dibahas di kelas dengan keadaan nyata yang ada di lapangan. Dengan mendiskusikan temuan mereka, merencanakan tindakan selanjutnya, terjadilah kolaborasi dan koordinasi dalam kelompok, dan terciptalah suatu dinamika kelompok, yang bermanfaat bagi masing-masing anggota kelompok. Manfaat dikemukakan isu atau masalah pada awal pembelajaran adalah, isu yang dapat bermasalah atau tidak bermasalah merupakan pernyataan yang mengundang pro dan kontra. Akibatnya mengharuskan siswa berpikir untuk menganalisis isu tersebut. Dengan demikian ada interaksi antara guru dan siswa dan antara siswa dengan siswa lain. Proses interaksi menuntut seseorang untuk berpikir tentang ide-ide dan analisis yang akan dikemukakan atau cara mempertahankan pandangan tentang isu-isu tersebut. Jika isu atau masalah berasal dari guru, siswa juga tetap harus berpikir tentang penyelesaian masalah yang direncanakan meskipun konsep-konsep sebagai produk pengetahuan untuk menyelesaikan masalah belum diketahui karena belum dilaksanakan pembentukan konsep.

Proses pembentukan konsep pada tahap 2 dapat dilakukan melalui metode eksperimen laboratorium ataupun demonstrasi, diskusi kelompok, bermain peran

dan sebagainya. Pada akhir pembentukan konsep diharapkan siswa dapat memahami apakah analisis terhadap isu atau masalah yang dikemukakan di awal pelajaran telah menggunakan konsep-konsep yang sesuai dengan perkembangan ilmu. Dengan demikian siswa yang memiliki prakonsepsi yang berbeda dengan perkembangan ilmu, sering kali merasa bahwa konsep dimiliki sebelumnya kurang tepat untuk memecahkan isu atau masalah yang dihadapi. Siswa dapat mengalami konflik kognitif lebih dahulu apabila konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau menganalisis isu dirasakan tidak benar. Semua kemampuan mental kita yaitu mengingat, memahami, dan lain-lain terorganisasi dalam suatu system yang kompleks yang secara keseluruhan disebut dengan kognisi. Di dalam diri seseorang dapat terjadi bahwa konsep yang telah dimiliki sebelumnya, ternyata tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah atau tugas yang dihadapinya, padahal sesuai dengan nalarnya seharusnya dapat diselesaikan atau penyelesaian masalah. Terjadilah suatu konflik dalam kognisinya yang disebut sebagai konflik kognitif.

Dalam hubungan sosial, seseorang dapat pula mengalami konflik kognitif apabila pandangan atau penyelesaian masalah yang telah direncanakan tidak sesuai dengan pandangan orang lain atau kebanyakan orang. Namun setelah berdiskusi, mendengar penjelasan orang lain dengan alasan-alasan yang dapat diterima, ia kemudian menyadari dan mengambil keputusan bahwa pandangannya perlu diubah dalam menghadapi persoalan tertentu. Melalui diskusi kelompok, keputusan seseorang setelah mengalami konflik kognitif dapat mereformasi atau merekonstruksi pengetahuan dan pandangan sebelumnya.

Pada saat kegiatan pembentukan konsep dan pengembangan konsep dengan berbagai aktivitas tadi ada kemungkinan berangsur-angsur siswa menyadari bahwa konsep yang dimiliki sebelumnya kurang tepat. Perubahan konsep ini dapat juga terjadi setelah seseorang berdialog dengan diri sendiri sesuai pembelajaran di diharapkan melalui konstruksi dan rekonstruksi siswa menemukan konsep-konsep yang benar atau merupakan konsep-konsep para ilmuwan.

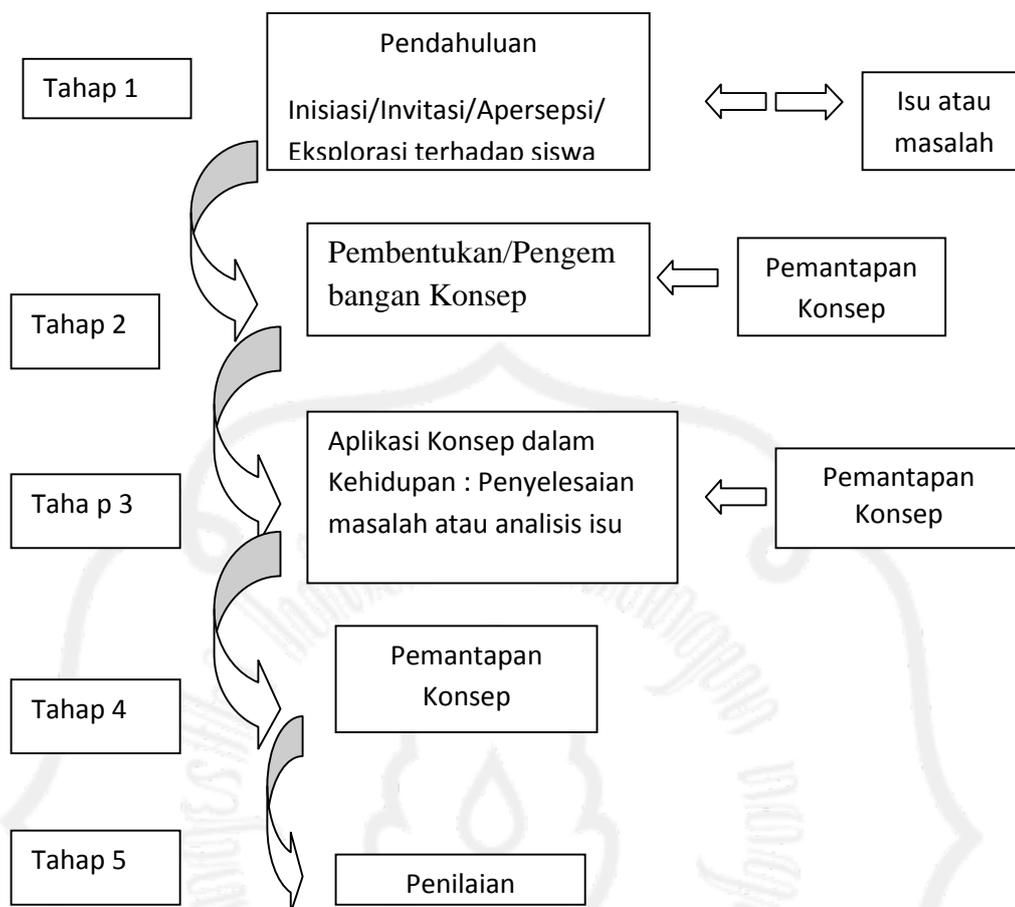
Selanjutnya berbekal pemahaman konsep yang benar siswa melakukan analisis isu atau penyelesaian masalah yang disebut aplikasi konsep dalam kehidupan (tahap -3). Adapun konsep-konsep yang telah dipahami siswa dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Selama pembentukan konsep, penyelesaian masalah dan atau analisis isu, (tahap-2 dan tahap-3) guru perlu meluruskan kalau-kalau ada miskonsepsi selama kegiatan belajar berlangsung. Kegiatan ini disebut dengan pemantapan konsep. Apabila selama proses pembentukan konsep tidak tampak miskonsepsi yang terjadi pada siswa, demikian pula setelah akhir analisis isu dan penyelesaian masalah, guru tetap perlu melakukan pemantapan konsep sebagaimana tampak pada alur pembelajaran (tahap-4) melalui penekanan pada konsep-konsep kunci yang penting diketahui dalam bahan kajian tertentu. Sangat mungkin terjadi bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi tetapi tidak terdeteksi oleh guru. Hal ini lebih berbahaya daripada prakonsepsi yang diperoleh di luar kelas sebelum pembelajaran formal di kelas. Miskonsepsi yang terjadi setelah dilakukan pembelajaran topik tertentu biasanya lebih terpaten pada kognisi seseorang karena dianggap disetujui oleh

guru, dan akan digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah lain yang dihadapi di kemudian hari. Atas dasar inilah disarankan agar guru tetap mewaspadai pandangan-pandangan siswa pada saat dilakukan diskusi kelas. Jadi meskipun tidak tampak nyata ada siswa yang mengalami miskonsepsi, pemantapan konsep perlu dilaksanakan pada akhir pembelajaran, karena konsep-konsep kunci yang ditekankan pada akhir pembelajaran akan memiliki retensi lebih lama disbanding dengan kalau tidak dimantapkan atau ditekankan oleh guru pada akhir pembelajaran. Perhatikan implikasi model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat, gambar 3

2) Pelaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Menurut Vygotsky dalam Anna Pudjijadi (2005: 119), “pada saat siswa memasuki ruang kelas, siswa telah membawa gagasan / konsep awal yang diperoleh dari kehidupan sehari-hari”. Konsep awal yang dimiliki siswa perlu disadari sepenuhnya oleh guru dalam kegiatan pembelajaran, agar proses pembelajaran bukan sekedar pemindahan gagasan guru kepada siswa, melainkan proses untuk mengubah gagasan yang ada melalui pengalaman di kelas. Dengan demikian guru harus mengecek konsep awal yang dimiliki siswa, karena masing-masing siswa mempunyai konsep awal yang berbeda.

Pelaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dapat mengembangkan ketrampilan kognitif, ketrampilan afektif dan ketrampilan psikomotor.



Gambar 3. Alur model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Adapun keenam ranah yang terlibat dalam model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dapat dirinci sebagai berikut : a) Konsep, fakta , generalisasi, diambil dari bidang ilmu tertentu dan merupakan kekhasan masing-masing bidang ilmu, b) Proses diartikan dengan bagaimana proses memperoleh konsep atau bagaimana cara-cara memperoleh konsep dalam bidang ilmu tertentu. Disebut juga dengan istilah epistemologi ilmu, c) Kreativitas mencakup lima perilaku individu, yakni : (1) Kelancaran. Perilaku ini merupakan kemampuan seseorang dalam menunjukkan banyak ide untuk menyelesaikan masalah-masalah, (2) Fleksibilitas. Seseorang kreatif yang fleksibel mampu menghasilkan berbagai

macam ide di luar ide yang biasa dilakukan orang, (3) Originalitas. Seseorang yang memiliki originalitas dalam mencobakan suatu ide memiliki kekhasan yang berbeda dibandingkan dengan individu lain, (4) Elaborasi. Seseorang yang memiliki kemampuan elaborasi mampu menerapkan ide-ide secara rinci, (5) Sensitivitas. Kemampuan kreatif terakhir ini adalah peka terhadap masalah atau situasi yang ada di lingkungannya, d) Aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari yang lebih luas dari C-3 nya Benjamin Bloom. Aplikasi ini merupakan "*far transfer of learning*". Kemampuan seseorang untuk melakukan transfer belajar adalah apabila ia dapat menggunakan konsep-konsep yang telah dielajari itu merupakan konsep prasyarat. Kemampuan "*far transfer of learning*" atau kemampuan mentransfer belajar di luar sekolah merupakan kemampuan seseorang mentransfer hasil belajar yang diperoleh di lingkungan sekolah ke dalam situasi di masyarakat yang bersifat sangat kompleks, e) Sikap, yang dalam hal ini mencakup menyadari kebesaran Tuhan, menghargai hasil penemuan para ilmuwan dan penemuan produk teknologi, namun menyadari kemungkinan adanya dampak negatif produk teknologi, peduli terhadap masyarakat yang kurang beruntung misalnya memiliki cacat fisik / mental, dan memelihara kelestarian lingkungan. Menyadari adanya kekuasaan Tuhan justru membuat ilmuwan menyadari keterbatasannya. Dengan demikian apabila orang belum berhasil dalam usahanya, maka ia tidak akan putus asa. Dengan penuh kesabaran dan ketekunan ia akan melanjutkan usahanya hingga apa yang ia harapkan dapat terlaksana, f) Cenderung untuk ikut melaksanakan tindakan nyata apabila terjadi sesuatu dalam lingkungannya yang memerlukan peransertanya.

3) Metode Pembelajaran

“ Metode adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai secara optimal” Wina Sanjaya (2008: 147). Metode pembelajaran digunakan untuk merealisasikan strategi yang telah ditetapkan. Dengan demikian metode pembelajaran memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Keberhasilan implementasi strategi pembelajaran sangat tergantung pada cara guru menggunakan metode pembelajaran, karena suatu strategi pembelajaran hanya mungkin dapat diimplementasikan melalui penggunaan metode pembelajaran.

a) Metode observasi lapangan

Metode observasi lapangan merupakan metode demonstrasi yang dilakukan oleh orang lain, bukan oleh guru maupun oleh siswa. Dalam metode observasi lapangan siswa akan mengobservasi demonstrasi yang dilakukan oleh orang lain dan siswa akan mencatat hasil observasi dengan menggunakan LKS yang sudah disediakan oleh guru atau yang dibuat siswa bersama dengan guru. Sebagai metode penyajian, observasi di lapangan tidak terlepas dari penjelasan secara lisan oleh guru, karena observasi di lapangan memerlukan kesepakatan atau perjanjian antara sekolah dengan pihak lapangan. Sekolah memberikan ijin untuk observasi di lapangan dan pihak sekolah harus menyesuaikan dengan kegiatan yang ada di lapangan. Walaupun dalam observasi di lapangan peran siswa hanya sekedar memperhatikan, akan tetapi observasi di lapangan dapat menyajikan bahan pelajaran lebih konkret. Agar metode observasi lapangan berhasil dengan

baik, sebelum Proses Belajar Mengajar guru mengobservasi keadaan lapangan (tempat pengolahan sampah organik, tempat pembuatan kefir dan tempat pembuatan tempe), sehingga tujuan yang diharapkan guru dapat tercapai dengan baik.

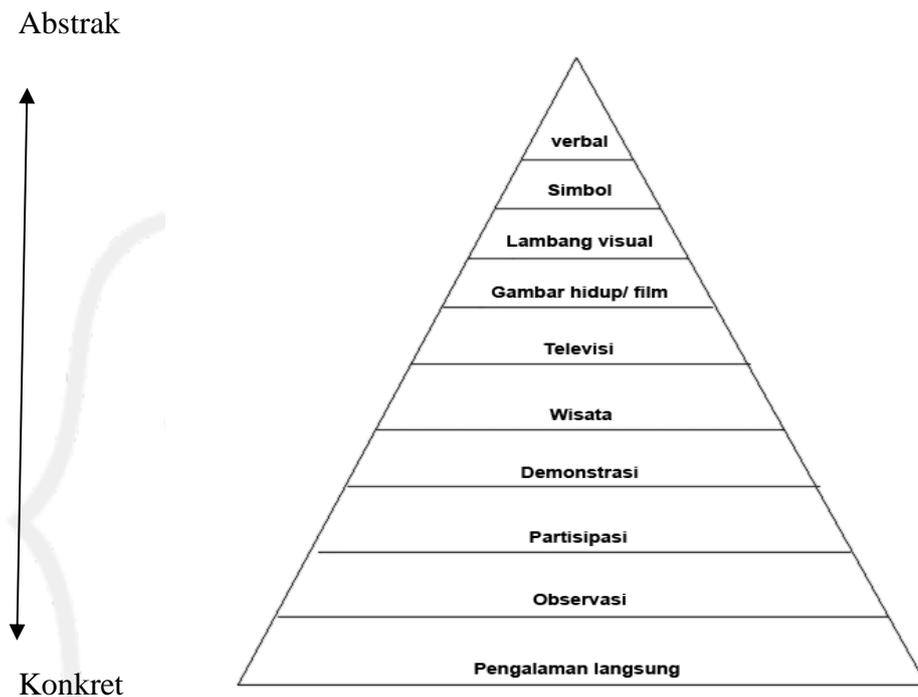
b) Metode observasi laboratorium

“ Metode observasi laboratorium atau metode eksperimen laboratorium, siswa melakukan eksperimen sendiri untuk kemudian diobservasi hasilnya . Metode eksperimen ini dapat dikatakan metode yang ideal, karena siswa pada umumnya menemukan dan memahami konsep melalui pengalamannya sendiri “ Wina Sanjaya (2008: 152)

Metode eksperimen dapat merupakan penemuan kalau eksperimen itu dirancang sedemikian sehingga siswa merasa menemukan sendiri konsep yang dipelajari. Dapat pula siswa menyimpulkan bahwa setelah melakukan eksperimen, ditemukan adanya kecocokan antara teori dengan hasil eksperimennya. Untuk mengobservasi PBM di laboratorium guru menyediakan LKS yang dibuat siswa atau yang dibuat bersama dengan siswa . Dalam metode eksperimen siswa, guru harus menyediakan waktu yang cukup untuk persiapan kegiatan laboratorium dan waktu untuk membersihkan alat-alat laboratorium setelah selesai PBM. Mengatur peralatan dan bahan sedemikian rupa sehingga mudah dijangkau/ diambil para siswa. Keamanan alat/bahan dan keamanan bagi siswa , jika ada zat-zat yang membahayakan.

Berdasarkan piramida Media Pembelajaran yang dikemukakan oleh Edgar Dale dalam Sudarsono Sudirjo (1997: 7) dapat kita perhatikan “ metode

eksperimen lebih konkret dibandingkan dengan metode demonstrasi.” Pembelajaran berlangsung bila terjadi interaksi antara siswa dengan berbagai jenis sumber belajar”. Proses belajar terjadi bila siswa memperoleh pengalaman dari hasil interaksi dengan berbagai sumber belajar tersebut. Perhatikan gambar 4.



Gambar 4. Piramida Pembelajaran (Edgar Dale)

Pengalaman dapat dibedakan dalam dua macam yaitu pengalaman langsung (*direct experience*) dan pengalaman tidak langsung (*vicarious experience, second hand experience*). Pengalaman yang diperoleh melalui interaksi dengan media pendidikan adalah jenis pengalaman yang kedua, yaitu pengalaman tidak langsung. Walaupun termasuk pengalaman tidak langsung, pengalaman melalui media tertentu sifatnya masih lebih konkret atau lebih jelas daripada pengalaman yang diperoleh siswa melalui ceramah atau penjelasan guru saja.

Dalam piramida pembelajaran atau kerucut pengalaman (*cone of experience*) Edgar Dale dapatlah dilihat bahwa pengalaman melalui media (*visual symbol, stillpictures, audio pictures, audio recording, film, televisi*), bersifat lebih konkret daripada penggunaan lambang verbal yang dikatakan oleh Dale “sebagai lambang paling abstrak”.

c) Sikap ilmiah

Sikap dalam bahasa Inggris disebut “*Attitude*” sedangkan istilah attitude sendiri berasal dari bahasa latin yakni “*Aptus*” yang berarti keadaan siap secara mental yang bersifat untuk melakukan kegiatan. Triandis dalam Bahrul Ulum (2007) mendefinisikan sikap sebagai :” *An attitude an idea charged which emotion predis poses a class of actions to aparcitular class of social situation*”

Rumusan di atas diartikan bahwa sikap mengandung tiga komponen yaitu : komponen kognitif, komponen afektif dan komponen tingkah laku. Sikap selalu berkenaan dengan suatu obyek dan sikap terhadap obyek ini disertai dengan perasaan positif atau negatif. Secara umum dapat disimpulkan bahwa sikap adalah suatu kesiapan yang senantiasa cenderung untuk berperilaku atau bereaksi dengan cara tertentu bilamana diperhadapkan dengan suatu masalah atau obyek.

Menurut Baharuddin (1982:32) dalam Bahrul Ulum (2007) mengemukakan bahwa ” Sikap ilmiah pada dasarnya adalah sikap yang diperlihatkan oleh para ilmuwan saat mereka melakukan kegiatan sebagai seorang ilmuwan. Dengan perkataan lain kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah. Beberapa sikap ilmiah dikemukakan oleh Mukayat Brotowidjoyo (1985 :31-34)

dalam Bahrul Ulum (2007) yang biasa dilakukan para ahli dalam menyelesaikan masalah berdasarkan metode ilmiah, antara lain : Sikap ingin tahu : apabila menghadapi suatu masalah yang baru dikenalnya, maka ia berusaha mengetahuinya; senang mengajukan pertanyaan tentang obyek dan peristiwa, kebiasaan menggunakan alat indera sebanyak mungkin (mata, hidung, telinga, kulit dan lidah) untuk menyelidiki suatu masalah ; memperlihatkan gairah dan kesungguhan dalam menyelesaikan eksperimen. Sikap kritis : tidak langsung begitu saja menerima kesimpulan tanpa ada bukti yang kuat, kebiasaan menggunakan bukti-bukti pada waktu menarik kesimpulan; tidak merasa paling benar yang harus diikuti oleh orang lain; bersedia mengubah pendapatnya berdasarkan bukti-bukti yang kuat. Sikap obyektif: melihat sesuatu sebagaimana adanya obyek itu, menjauhkan bias pribadi dan tidak dikuasai oleh pemikirannya sendiri. Dengan kata lain mereka dapat mengatakan secara jujur dan menjauhkan kepentingan dirinya sebagai subyek. Sikap ingin menemukan : selalu memberikan saran-saran untuk eksperimen baru; kebiasaan menggunakan eksperimen-eksperimen dengan cara yang baik dan konstruktif, selalu memberikan konsultasi yang baru dari pengamatan yang dilakukannya. Sikap menghargai karya orang lain; tidak akan mengakui dan memandang karya orang lain sebagai karyanya, menerima kebenaran ilmiah walaupun ditemukan oleh orang lain atau bangsa lain. Sikap tekun ; tidak bosan mengadakan penyelidikan; bersedia mengulangi eksperimen yang hasilnya meragukan; tidak akan berhenti melakukan kegiatan-kegiatan apabila belum selesai; terhadap hal-hal yang ingin diketahuinya ia berusaha bekerja dengan teliti. Sikap terbuka; bersedia mendengarkan argumen

orang lain sekalipun berbeda dengan apa yang diketahuinya; bahkan menerima kritikan dan respon negatif terhadap pendapatnya.

Untuk membangun sikap ilmiah perlu ditanamkan nilai kejujuran (*honesty*), dan nilai kekritisian (*skeptics*). Selanjutnya sikap ilmiah ini perlu diterjemahkan dalam berbagai kode etik yang menjadi pedoman dalam kegiatan operasional pendidikan sehari-hari, seperti larangan keras mencontek, dorongan untuk mengemukakan pendapat dan pertanyaan, penghargaan atas perbedaan pendapat, penghargaan atas kerja keras, dorongan untuk memecahkan soal sendiri, keterbukaan untuk dikoreksi. Aktivitas-aktivitas ini perlu dilakukan setiap hari dan terus dipantau perkembangannya oleh guru dan fihak sekolah yang berwenang.

d) Konsep diri

Masalah-masalah rumit yang dialami manusia, seringkali dan bahkan hampir semua sebenarnya berasal dari dalam diri. Mereka tanpa sadar menciptakan mata rantai masalah yang berakar dari problem konsep diri. Dengan kemampuan berpikir dan menilai, manusia seringkali suka menilai yang bermacam-macam terhadap diri sendiri atau orang lain, dan bahkan meyakini persepsinya yang belum tentu obyektif. Dari situlah muncul problem seperti inferioritas, kurang percaya diri, dan hobi mengkritik diri sendiri. Konsep diri merupakan pondasi utama keberhasilan dalam proses pembelajaran menuju sukses. Setiap upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan diri, prestasi dan kompetensi di bidang apapun hanya akan dapat dilakukan dengan meningkatkan konsep diri seseorang. Konsep diri menurut Wahyu Suprpti dan

Sri Ratna (2004: 18) adalah “persepsi (pandangan) seseorang terhadap dirinya yang terbentuk melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan dan mendapat pengaruh dari orang-orang yang dianggap penting”. Konsep diri merupakan sistem operasi komputer mental yang mengendalikan apa yang kita pikirkan, ucapkan, lakukan dan rasakan. Tanpa ada upaya sadar dari pihak kita untuk mengubah konsep diri maka kita akan terus berpikir, berucap dan bertindak dan merasa sama seperti yang kita jalani selama ini.

Konsep diri terdiri dari tiga komponen yang saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya yaitu diri ideal (*sefl ide*), citra diri (*sefl image*) dan harga diri (*self esteem*). (1) Diri ideal (*sefl ideal*); adalah sosok individu yang kita ingin menjadi dimasa depan. Setiap orang mempunyai diri ideal baik disadari atau tidak. Ada yang menetapkan secara sadar diri idealnya, tetapi ada yang tidak sadar bahwa dia tidak menetapkan diri idealnya. Dengan tidak menetapkan diri idealnya sebenarnya dia juga membuat keputusan untuk tidak menjadi siapa-siapa. Diri ideal menentukan sebagian arah hidup seseorang.(2) Citra diri (*self image*); adalah cara anda melihat diri anda sendiri dan berpikir mengenai diri anda sekarang. Citra diri sering disebut cermin diri. Kita akan bertindak sesuai dengan apa yang kita lihat di dalam diri. Kalau kita melihat diri sukses dan percaya diri, kita akan bertindak layaknya orang sukses dan percaya diri. Sebaliknya apabila melihat orang yang gagal dan tidak mampu, maka kita akan bertindak seperti cermin diri.(3) Harga diri (*self esteem*); merupakan komponen yang bersifat emosional dan merupakan komponen paling penting dalam menentukan sikap dan kepribadian kita, merupakan kunci mencapai keberhasilan hidup. Harga diri akan

menentukan prestasi dan keberhasilan diri. Harga diri berbanding lurus dengan citra diri. Jika citra diri baik, maka harga diri akan tinggi dan begitu pula sebaliknya.

Seseorang dikatakan mempunyai konsep diri negatif jika ia meyakini dan memandang bahwa dirinya lemah, tidak berdaya, tidak dapat berbuat apa-apa, tidak kompeten, gagal, malang, tidak menarik dan kehilangan daya tarik terhadap hidup. Orang dengan konsep diri negatif cenderung bersikap pesimistik terhadap kehidupan dan kesempatan yang dihadapi, ia tidak melihat tantangan sebagai kesempatan, namun lebih sebagai halangan. Siswa dengan konsep diri negatif, akan mudah menyerah sebelum berperang dan jika salah akan ada dua pihak yang disalahkan, entah menyalahkan diri sendiri atau menyalahkan orang lain. Konsep diri negatif sangat merugikan siswa, karena siswa tidak berani menghadapi tantangan berupa soal-soal yang diberikan oleh guru ataupun soal-soal dari orang lain ataupun soal-soal dari buku. Sebaliknya seseorang dengan konsep diri yang positif akan terlihat lebih optimis, percaya diri dan selalu bersikap positif terhadap segala sesuatu, juga terhadap kegagalan yang dialaminya. Kegagalan bukan dipandang sebagai kematian, namun lebih menjadikan sebagai penemuan dan pelajaran berharga untuk melangkah ke depan. Orang dengan konsep diri yang positif akan mampu menghargai dirinya dan melihat hal-hal yang positif yang dapat dilakukan demi keberhasilan di masa yang akan datang. Konsep diri yang positif inilah yang perlu dikembangkan kepada siswa agar pelajaran yang diterima siswa dapat merupakan pengalaman baru dan dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Proses pembentukan konsep diri

Konsep diri terbentuk melalui proses belajar sejak masa pertumbuhan seorang manusia dari kecil hingga dewasa. Lingkungan, pengalaman dan pola asuh orang tua turut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsep diri yang terbentuk. Sikap dan respon orang tua dan lingkungan akan menjadi bahan informasi bagi anak untuk menilai siapa dirinya. Oleh sebab itu, seringkali anak-anak yang tumbuh dan dibesarkan dalam pola asuh yang keliru dan negatif, ataupun lingkungan yang kurang mendukung, cenderung mempunyai konsep diri negatif. Hal ini disebabkan orang tua yang misalnya : suka memukul, mengabaikan, kurang memperhatikan, melecehkan, menghina, bersikap tidak adil, tidak pernah memuji, suka marah-marah, dianggap sebagai hukuman akibat kekurangan, kesalahan ataupun kebodohan dirinya. Jadi anak menilai dirinya berdasarkan apa yang dia alami dan dapatkan di lingkungan. Jika lingkungan memberikan sikap yang baik dan positif, maka anak akan merasa dirinya cukup berharga sehingga tumbuhlah konsep diri positif.

Konsep diri mempunyai sifat yang dinamis, artinya tidak luput dari perubahan, aspek-aspek yang bisa bertahan dalam jangka waktu tertentu, namun ada pula yang mudah sekali berubah sesuai dengan situasi sesaat. Misalnya, seorang merasa dirinya pandai dan selalu berhasil mendapat nilai baik, namun suatu ketika dia mendapat angka merah. Bisa saja saat itu ia merasa (bodoh), namun karena dasar keyakinannya yang positif, ia berusaha memperbaiki nilai.

Faktor yang mempengaruhi konsep diri

Berbagai faktor yang mempengaruhi proses pembentukan konsep diri seseorang, seperti : pola asuh orang tua, kegagalan, depresi, kritik internal.

Merubah konsep diri

Seringkali kita sendirilah yang menyebabkan persoalan bertambah rumit, dengan berpikir yang tidak-tidak terhadap suatu keadaan atau terhadap diri kita sendiri. Namun, dengan sifatnya yang dinamis, konsep diri dapat mengalami perubahan ke yang lebih positif. Langkah-langkah yang perlu diambil untuk memiliki konsep diri positif : bersifat obyektif dalam mengenali diri sendiri, hargailah diri sendiri, jangan memusuhi diri sendiri, berpikir positif dan rasional

e) Prestasi Belajar

Prestasi belajar menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002 : 895),” penguasaan pengetahuan atau ketrampilan yang dikembangkan melalui mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh guru”. Pengertian lain, prestasi belajar adalah” hasil pelajaran yang diperoleh dari kegiatan belajar di sekolah yang bersifat kognitif dan biasanya ditentukan melalui pengukuran dan penilaian “ , KBBI (2002 : 895).

Prestasi belajar di sekolah sangat dipengaruhi oleh kemampuan umum kita yang diukur oleh IQ. IQ adalah singkatan dari *intelligence quotient* atau koefisien kecerdasan suatu cara untuk mengukur kecerdasan seseorang. Andaikan masalah yang diperuntukkan anak-anak dari kelompok umur enam tahun itu kita berikan kepada anak-anak dari berbagai-bagai kelompok umur. Beberapa orang anak dari kelompok umur empat tahun atau lima tahun mungkin dapat memecahkannya. Anak-anak lain dari kelompok umur sepuluh atau duabelas

tahun, sebaliknya tidak dapat memecahkannya, karena soal-soal itu terlalu sukar baginya. Berarti kelompok umur empat tahun atau lima tahun dapat memecahkan soal itu, maka kecerdasannya lebih dari biasa dan kelompok umur sepuluh atau dua belas yang tidak dapat memecahkan soal itu, maka anak itu terbelakang dalam pertumbuhan mentalnya, Arkady Leokum (1984: 33).Seseorang dengan IQ yang tinggi meramalkan sukses terhadap prestasi belajar. Prestasi belajar merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar, karena kegiatan belajar merupakan proses, sedangkan prestasi merupakan hasil dari proses belajar.Memahami pengertian prestasi belajar secara garis besar harus bertitik tolak kepada pengertian belajar itu sendiri.Untuk itu para ahli mengemukakan pendapatnya yang berbeda-beda sesuai dengan pandangan yang mereka anut.Namun dari pendapat yang berbeda itu dapat kita temukan satu titik persamaan.Sehubungan dengan prestasi belajar, Poerwanto (1986) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) memberikan pengertian prestasi belajar yaitu “hasil yang dicapai oleh seseorang dalam usaha belajar sebagaimana yang dinyatakan dalam raport”

Selanjutnya Winkel (1996) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengatakan bahwa “prestasi belajar adalah suatu bukti keberhasilan belajar atau kemampuan seseorang siswa dalam melakukan kegiatan belajarnya sesuai dengan bobot yang dicapainya.” Sedangkan menurut S. Nasution (1996) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) prestasi belajar adalah: “Kesempurnaan yang dicapai seseorang dalam berpikir, merasa dan berbuat. Prestasi belajar dikatakan sempurna apabila memenuhi tiga aspek yakni: kognitif, affektif dan psikomotor,

sebaliknya dikatakan prestasi kurang memuaskan jika seseorang belum mampu memenuhi target dalam ketiga kriteria tersebut.”

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat dijelaskan bahwa prestasi belajar merupakan tingkat kemanusiaan yang dimiliki siswa dalam menerima, menolak dan menilai informasi-informasi yang diperoleh dalam proses belajar mengajar. Prestasi belajar seseorang sesuai dengan tingkat keberhasilan sesuatu dalam mempelajari materi pelajaran yang dinyatakan dalam bentuk nilai atau raport setiap bidang studi setelah mengalami proses belajar mengajar. Prestasi belajar siswa dapat diketahui setelah diadakan evaluasi, hasil dari evaluasi dapat memperlihatkan tentang tinggi atau rendahnya prestasi belajar siswa. Untuk mengukur prestasi belajar siswa dipergunakan tes. “Tes ialah himpunan pertanyaan yang harus dijawab, atau pertanyaan – pertanyaan yang harus dipilih/ ditanggapi, atau tugas-tugas yang harus dilakukan oleh orang yang dites dengan tujuan untuk mengukur suatu aspek (perilaku) tertentu dari orang yang dites”, Tim Puslitbang Sisjian Depdikbud Direktorat Pendidikan Menengah Umum (1999:15)

Syarat-syarat Tes yang baik

Syarat pertama, setiap alat ukur hanya mengukur satu aspek saja, kedua ialah kehandalan (*reliabilitas*) dari alat ukur. Kehandalan meliputi ketepatan/kecermatan hasil pengukuran, dan keajegan. Tingkat keterhandalan skor tes dalam arti homogenitas butir soal, dan kehandalan butir-butir soal dapat diukur dengan “ *indeks alpha dari Cronbach*”. Tes prestasi belajar dari siswa bersifat dikotomis jawaban benar nilai = 1, jawaban salah = 0 (benar/salah).

Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar

Untuk mencapai prestasi belajar siswa sebagaimana yang diharapkan, maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar antara lain; faktor yang terdapat dalam diri siswa (faktor intern), dan faktor yang terdiri dari luar siswa (faktor ekstern). Faktor-faktor yang berasal dari dalam diri anak bersifat biologis sedangkan faktor yang berasal dari luar diri anak antara lain adalah faktor keluarga, sekolah, masyarakat dan sebagainya.

1) Faktor Intern

Faktor intern adalah faktor yang timbul dari dalam diri individu itu sendiri, adapun yang dapat digolongkanke dalam faktor intern :kecerdasan/intelegensi , bakat , minat dan motivasi.

Kecerdasan/intelegensi

Kecerdasan adalah kemampuan belajar disertai kecakapan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan yang dihadapinya. Kemampuan ini sangat ditentukan oleh tinggi rendahnya intelegensi yang normal selalu menunjukkan kecakapan sesuai dengan tingkat perkembangan sebaya. Adakalanya perkembangan ini ditandai oleh kemajuan-kemajuan yang berbeda antara satu anak dengan anak yang lainnya, sehingga seseorang anak pada usia tertentu sudah memiliki tingkat kecerdasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kawan sebayanya. Oleh karena itu jelas bahwa faktor intelegensi merupakan suatu hal yang tidak diabaikan dalam kegiatan belajar mengajar. Menurut Kartono (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) kecerdasan merupakan “salah satu

aspek yang penting, dan sangat menentukan berhasil tidaknya studi seseorang. Kalau seorang murid mempunyai tingkat kecerdasan normal atau di atas normal maka secara potensi ia dapat mencapai prestasi yang tinggi". Slameto (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengatakan bahwa "tingkat intelegensi yang tinggi akan lebih berhasil daripada yang mempunyai tingkat intelegensi yang rendah." Muhibbin (1999) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) berpendapat bahwa intelegensi adalah "semakin tinggi kemampuan intelegensi seseorang siswa maka semakin besar peluangnya untuk meraih sukses. Sebaliknya, semakin rendah kemampuan intelegensi seseorang siswa maka semakin kecil peluangnya untuk meraih sukses" Dari pendapat di atas jelaslah bahwa intelegensi yang baik atau kecerdasan yang tinggi merupakan faktor yang sangat penting bagi seorang anak dalam usaha belajar.

Bakat

Bakat adalah kemampuan tertentu yang telah dimiliki seseorang sebagai kecakapan pembawaan. Ungkapan ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Ngalim Purwanto (1986) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) bahwa "bakat dalam hal ini lebih dekat pengertiannya dengan kata aptitude yang berarti kecakapan, yaitu mengenai kesanggupan-kesanggupan tertentu." Kartono (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) menyatakan bahwa "bakat adalah potensi atau kemampuan kalau diberikan kesempatan untuk dikembangkan melalui belajar akan menjadi kecakapan yang nyata." Menurut Syah Muhibbin (1999) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008)

mengatakan “bakat diartikan sebagai kemampuan individu untuk melakukan tugas tanpa banyak bergantung pada upaya pendidikan dan latihan”. Dari pendapat di atas jelaslah bahwa tumbuhnya keahlian tertentu pada seseorang sangat ditentukan oleh bakat yang dimilikinya sehubungan dengan bakat ini dapat mempengaruhi tinggi rendahnya prestasi belajar bidang-bidang studi tertentu. Dalam proses belajar terutama belajar keterampilan, bakat memegang peranan penting dalam mencapai suatu hasil akan prestasi yang baik. Apalagi seorang guru atau orang tua memaksa anaknya untuk melakukan sesuatu yang tidak sesuai dengan bakatnya maka akan merusak keinginan anak tersebut.

Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenai beberapa kegiatan. Kegiatan yang dimiliki seseorang diperhatikan terus menerus yang disertai dengan rasa sayang. Menurut Winkel (1996) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) minat adalah “kecenderungan yang menetap dalam subjek untuk merasa tertarik pada bidang/hal tertentu dan merasa senang berkecimpung dalam bidang itu.” Selanjutnya Slameto (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengemukakan bahwa minat adalah “kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan, kegiatan yang diminati seseorang, diperhatikan terus yang disertai dengan rasa sayang.” Kemudian Sardiman (1992) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengemukakan minat adalah “suatu kondisi yang terjadi apabila seseorang melihat ciri-ciri atau arti sementara situasi yang dihubungkan dengan

keinginan-keinginan atau kebutuhan-kebutuhannya sendiri.” Berdasarkan pendapat di atas, jelaslah bahwa minat besar pengaruhnya terhadap belajar atau kegiatan. Bahkan pelajaran yang menarik minat siswa lebih mudah dipelajari dan disimpan karena minat menambah kegiatan belajar. Untuk menambah minat seorang siswa di dalam menerima pelajaran di sekolah siswa diharapkan dapat mengembangkan minat untuk melakukannya sendiri. Minat belajar yang telah dimiliki siswa merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajarnya. Apabila seseorang mempunyai minat yang tinggi terhadap sesuatu hal maka akan terus berusaha untuk melakukan sehingga apa yang diinginkannya dapat tercapai sesuai dengan keinginannya.

Motivasi

Motivasi dalam belajar adalah faktor yang penting karena hal tersebut merupakan keadaan yang mendorong keadaan siswa untuk melakukan belajar. Persoalan mengenai motivasi dalam belajar adalah bagaimana cara mengatur agar motivasi dapat ditingkatkan. Demikian pula dalam kegiatan belajar mengajar seorang anak didik akan berhasil jika mempunyai motivasi untuk belajar. Nasution (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengatakan motivasi adalah “segala daya yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu.” Sedangkan Sardiman (1992) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengatakan bahwa “motivasi adalah menggerakkan siswa untuk melakukan sesuatu atau ingin melakukan sesuatu “. Dalam perkembangannya motivasi dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu (a) motivasi instrinsik dan (b) motivasi ekstrinsik. Motivasi instrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang

bersumber dari dalam diri seseorang yang atas dasarnya kesadaran sendiri untuk melakukan sesuatu pekerjaan belajar. Sedangkan motivasi ekstrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang datangnya dari luar diri seseorang siswa yang menyebabkan siswa tersebut melakukan kegiatan belajar. Dalam memberikan motivasi seorang guru harus berusaha dengan segala kemampuan yang ada untuk mengarahkan perhatian siswa kepada sasaran tertentu. Dengan adanya dorongan ini dalam diri siswa akan timbul inisiatif dengan alasan mengapa ia menekuni pelajaran. Untuk membangkitkan motivasi kepada mereka, supaya dapat melakukan kegiatan belajar dengan kehendak sendiri dan belajar secara aktif.

2) Faktor Ekstern

Faktor ekstern adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar yang sifatnya di luar diri siswa, yaitu beberapa pengalaman-pengalaman, keadaan keluarga, lingkungan sekitarnya dan sebagainya. Pengaruh lingkungan ini pada umumnya bersifat positif dan tidak memberikan paksaan kepada individu. Menurut Slameto (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) faktor ekstern yang dapat mempengaruhi belajar adalah “keadaan keluarga, keadaan sekolah dan lingkungan masyarakat.”

a) Keadaan Keluarga

Keluarga merupakan lingkungan terkecil dalam masyarakat tempat seseorang dilahirkan dan dibesarkan. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Slameto (1995) bahwa: “Keluarga adalah lembaga pendidikan pertama dan utama. Keluarga yang sehat besar artinya untuk pendidikan kecil, tetapi bersifat

menentukan dalam ukuran besar yaitu pendidikan bangsa, Negara dan dunia”, dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008). Adanya rasa aman dalam keluarga sangat penting dalam keberhasilan seseorang dalam belajar. Rasa aman itu membuat seseorang akan terdorong untuk belajar secara aktif, karena rasa aman merupakan salah satu kekuatan pendorong dari luar yang menambah motivasi untuk belajar. Dalam hal ini Hasbullah (1994) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengatakan: “Keluarga merupakan lingkungan pendidikan yang pertama, karena dalam keluarga inilah anak pertama-tama mendapatkan pendidikan dan bimbingan, sedangkan tugas utama dalam keluarga bagi pendidikan anak ialah sebagai peletak dasar bagi pendidikan akhlak dan pandangan hidup keagamaan”. Oleh karena itu orang tua hendaknya menyadari bahwa pendidikan dimulai dari keluarga. Orang tua hendaknya membimbing putra-putrinya belajar secara rutin, belajar janganlah kalau mau ulangan, seperti pendapat The Liang Gie (1983:68) “belajar setiap hari 1 jam selama 6 hari berturut-turut akan memberikan hasil yang lebih besar dari pada belajar 6 jam setiap kali dalam jangka waktu seminggu” dengan pernyataan ini, lamanya waktu belajar tidak akan menjamin berhasilnya dalam penguasaan materi atau pelajaran. Sedangkan sekolah merupakan pendidikan lanjutan. Peralihan pendidikan informal ke lembaga-lembaga formal memerlukan kerjasama yang baik antara orang tua dan guru sebagai pendidik dalam usaha meningkatkan hasil belajar anak. Jalan kerjasama yang perlu ditingkatkan, dimana orang tua harus menaruh perhatian yang serius tentang cara belajar anak di rumah. Perhatian orang tua dapat memberikan dorongan dan motivasi sehingga anak dapat belajar dengan

tekun. Karena anak memerlukan waktu, tempat dan keadaan yang baik untuk belajar.

b) Keadaan Sekolah

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan belajar siswa, karena itu lingkungan sekolah yang baik dapat mendorong untuk belajar yang lebih giat. Keadaan sekolah ini meliputi cara penyajian pelajaran, hubungan guru dengan siswa, alat-alat pelajaran dan kurikulum. Hubungan antara guru dan siswa kurang baik akan mempengaruhi hasil-hasil belajarnya. Menurut Kartono (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) mengemukakan “guru dituntut untuk menguasai bahan pelajaran yang akan diajarkan, dan memiliki tingkah laku yang tepat dalam mengajar.” Oleh sebab itu, guru harus dituntut untuk menguasai bahan pelajaran yang disajikan, dan memiliki metode yang tepat dalam mengajar.

c) Lingkungan Masyarakat

Di samping orang tua, lingkungan juga merupakan salah satu faktor yang tidak sedikit pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dalam proses pelaksanaan pendidikan. Karena lingkungan alam sekitar sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan pribadi anak, sebab dalam kehidupan sehari-hari anak akan lebih banyak bergaul dengan lingkungan dimana anak itu berada. Dalam hal ini Kartono (1995) dalam Abu Muhammad Ibnu Abdullah (2008) berpendapat: Lingkungan masyarakat dapat menimbulkan kesukaran belajar anak, terutama anak-anak yang sebayanya. Apabila anak-anak yang sebaya merupakan anak-anak

yang rajin belajar, maka anak akan terangsang untuk mengikuti jejak mereka. Sebaliknya bila anak-anak di sekitarnya merupakan kumpulan anak-anak nakal yang berkeliaran tiada menentukan anakpun dapat terpengaruh pula. Dengan demikian dapat dikatakan lingkungan membentuk kepribadian anak, karena dalam pergaulan sehari-hari seorang anak akan selalu menyesuaikan dirinya dengan kebiasaan-kebiasaan lingkungannya. Oleh karena itu, apabila seorang siswa bertempat tinggal di suatu lingkungan temannya yang rajin belajar maka kemungkinan besar hal tersebut akan membawa pengaruh pada dirinya, sehingga ia akan turut belajar sebagaimana temannya.

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi prestasi belajar anak

(1) Pengaruh pendidikan dan pembelajaran unggul

Seseorang secara genetis telah lahir dengan intelegensi yang bersumber pada otaknya. Struktur otak telah ditentukan secara genetis, namun berfungsinya otak tersebut menjadi kemampuan umum yang disebut intelegensi, sangat dipengaruhi oleh interaksi dengan lingkungannya. Pada saat bayi lahir ia telah dimodali 100-200 milyar sel otak yang siap memproseskan beberapa trilyun informasi. Cara pengelolaan intelegensi yang berpengaruh terhadap kepribadian dan kualitas kehidupan manusia . Ternyata dari berbagai penelitian bahwa pada umumnya hanya kurang lebih 5 % neuron otak berfungsi penuh .

(2) Perkembangan dan pengukuran otak

Cara penggunaan sistem kompleks dari proses pengelolaan otak sebenarnya sangat menentukan intelegensi maupun kepribadian dan kualitas kehidupan yang dialami seorang manusia, serta kualitas manusia itu sendiri.

Untuk meningkatkan kecerdasan anak maka produksi sel neuroglial, yaitu sel khusus yang mengelilingi sel neuron yang merupakan unit dasar otak, dapat ditingkatkan melalui berbagai stimulus yang menambah aktivitas antara sel neuron, dan memungkinkan akselerasi proses berpikir. Dengan demikian intelegensi manusia dapat ditingkatkan, meskipun dalam batas-batas tipe inteligensinya.

Secara biokimia neuron-neuron tersebut menjadi lebih kaya dengan memungkinkan berkembangnya pola pikir kompleks. Juga banyak digunakan berkembangnya aktivitas "*Prefrontal cortex*" otak, sehingga terjadi perencanaan masa depan, berfikir berdasarkan pemahaman dan pengalaman intuitif. *Prefrontal cortex* yang terutama tumbuh pada ketika anak berumur duabelas sampai enambelas tahun mencakup juga kemampuan melihat perubahan pola ekstrapolasi kecenderungan hari ini ke masa depan; regulasi diri serta strategi "*biofeedback*" dan meditasi; berfikir sistem analisis, yang merupakan aspek-aspek bentuk tertinggi kreativitas serta memiliki kepekaan sosial, emosional maupun rasional. Sifat-sifat manusia ini banyak terkait dengan sifat-sifat inisiatif dan dorongan mencapai kemandirian dan keunggulan. Otak dewasa manusia tidak lebih dari 1,5 kg, namun otak tersebut adalah pusat berpikir, perilaku serta emosi manusia mencerminkan seluruh dirinya (*selfhood*), kebudayaan, kejiwaan serta bahasa dan ingatannya.

Menurut Descartes dalam Direktorat Pembina TK dan SD (2004) "pusat kesadaran orang, ibarat saisnya, sedangkan badan manusia adalah kudanya". Meskipun kemudian ternyata, bahwa perilaku manusia juga dipengaruhi oleh

ketidaksadarannya, kesadaran manusia yang oleh Freud disebut rasionya merupakan kemampuan umum yang mengontrol seluruh perilaku manusia. "Cerebral Cortex" otak dibagi dalam dua belahan otak yang disambung oleh segumpal serabut yang disebut "*corpus callosum*". Belahan otak kanan menguasai belahan kiri badan, sedangkan belahan otak kiri menguasai belahan kanan badan. Respons, tugas dan fungsi belahan kiri dan kanan berbeda dalam menghayati berbagai pengalaman belajar, sebagaimana seorang mengalami realitas secara berbeda-beda dan unik. Belahan otak kiri terutama berfungsi untuk merespons terhadap hal yang sifatnya linier, logis, teratur, sedangkan yang kanan untuk mengembangkan kreativitasnya, mengamati keseluruhan secara holistik dan mengembangkan imajinasinya. Dengan demikian ada dua kemungkinan cara berpikir, yaitu berpikir logis, linier yang menuntut satu jawaban yang benar dan berpikir imajinatif multidimensional yang memungkinkan lebih dari satu jawaban.

(3) Kecerdasan (Intelegensi) Emosional

Ternyata bahwa emosi selain mengandung perasaan yang dihayati seseorang, juga mengandung kemampuan mengetahui (menyadari) tentang perasaan yang dihayati dan kemampuan bertindak terhadap perasaan itu. Bahkan pada hakekatnya emosi itu adalah impuls untuk bertindak. Untuk memperoleh prestasi belajar, dilakukan evaluasi atau penilaian yang merupakan tindak lanjut atau cara untuk mengukur tingkat penguasaan siswa. Kemajuan prestasi belajar siswa dapat diukur dari tingkat penguasaan ilmu pengetahuan, sikap dan ketrampilan. Dengan demikian penilaian prestasi belajar siswa mencakup segala

hal yang dipelajari di sekolah, baik itu menyangkut pengetahuan, sikap dan ketrampilan. Dalam penelitian ini prestasi belajar yang akan diukur adalah kemampuan kognitif atau penguasaan ilmu pengetahuan.

Usman (2001) dalam Asep Jihad dan Abdul Haris (2008: 123) menyatakan bahwa : “hasil belajar atau prestasi belajar yang dicapai siswa sangat erat kaitannya dengan rumusan tujuan yang direncanakan guru yang tertuang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)” . Tujuan pembelajaran yang terdapat dalam RPP kemudian dibuat kisi-kisi soal sesuai dengan indikator, Standart Kompetensi, Kompetensi Dasar, waktu yang diperlukan, dan bentuk soal. Dalam penelitian ini hanya domain kognitif yang akan diukur.

Domain kognitif.

(1) Pengetahuan (*Knowledge*). Jenjang yang paling rendah dalam kemampuan kognitif meliputi penguasaan tentang hal-hal yang bersifat khusus atau universal, mengetahui metode dan proses, penguasaan terhadap suatu pola , struktur atau setting. Dalam hal ini tekanan utama pada pengenalan kembali fakta, prinsip. Kata-kata yang dapat dipakai: definisikan, ulang, laporkan, ingat, garis bawahi, sebutkan, daftar dan sambungkan, (2) Pemahaman (*comprehension*). Jenjang setingkat di atas pengetahuan ini akan meliputi penerimaan dalam komunikasi secara akurat, menempatkan hasil komunikasi dalam bentuk penyajian yang berbeda, mereorganisasikannya secara setingkat tanpa merubah pengertian dan dapat mengeksplorasi. Kata-kata yang dapat dipakai: menterjemah, nyatakan kembali, diskusikan, gambarkan, reorganisasikan, jelaskan, identifikasi, tempatkan, review, ceritakan, paparkan,(3) *Aplikasi* atau penggunaan prinsip.

Kata-kata yang dapat dipakai ; laksanakan, gunakan, demonstrasikan, praktekan, ilustrasikan, operasikan, jadwalkan, sketsa, kerjakan, (4) *Analisa*. Jenjang yang keempat ini akan menyangkut terutama kemampuan, (5) *Sintesa*. Jenjang ini adalah meliputi anak untuk menaruhkan/menempatkan bagian-bagian atau elemen satu/bersama sehingga membentuk suatu keseluruhan yang koheren. Kata-kata yang dapat dipakai : komposisi, desain, formulasi, atur, sederhanakan (6) *Evaluasi*. Jenjang ini adalah yang paling atas atau yang dianggap paling sulit anak didik dalam mengambil keputusan atau dalam menyatakan pendapat , tentang nilai sesuatu tujuan, idea, pekerjaan, pemecahan masalah, metoda, materi dan lain-lain. Dalam pengambilan keputusan ataupun dalam menyatakan pendapat, termasuk juga menjadi kriteria yang dipergunakan, sehingga menjadi akurat dan standart penilaian/penghargaan. Kata-kata yang dapat dipakai: putuskan, hargai, nilai, skala, bandingkan, revisi, skor, perkiraan. Keenam jenjang di atas dalam kemampuan kognitif, bila diurutkan dari tingkat tinggi ke tingkat rendah sebagai berikut: Evaluasi- Sintesa- Analisa- Aplikasi- Pemahan- Pengetahuan

g. Materi Bioteknologi

Standar Kompetensi : 5. Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada Salingtemas.

Kompetensi Dasar : 5.2. Mendiskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat.

Materi Pokok/ Materi Pembelajaran

Peran dan implikasi hasil bioteknologi

1) Pengertian Bioteknologi dan perkembangannya

Bioteknologi adalah ilmu terapan biologi yang melibatkan disiplin ilmu mikrobiologi, biokimia, genetika, dan biologi molekuler. Definisi bioteknologi secara klasik atau konvensional adalah teknologi yang memanfaatkan agen hayati atau bagian-bagiannya untuk menghasilkan barang atau jasa dalam skala industri untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sedangkan jika ditinjau secara modern, bioteknologi adalah pemanfaatan agen hayati atau bagian-bagian yang telah direkayasa secara *in vitro* untuk menghasilkan barang dan jasa pada skala industri Steve Printis (1990: 9)

Karl Ereky (1917) pertama kali mengemukakan BIOTEKNOLOGI BIO= makhluk hidup, TEKNOLOGI= cara untuk memproduksi barang atau jasa.

European Federation of Biotechnology (1989) mendefinisikan bioteknologi sebagai perpaduan dari ilmu pengetahuan alam dan ilmu rekayasa yang bertujuan meningkatkan aplikasi organisme hidup, sel, bagian dari organisme hidup dan/atau analog molekuler untuk menghasilkan produk dan jasa.

Bioteknologi bukan merupakan sesuatu yang baru. Tanaman dan hewan sudah didomestikasi ribuan tahun yang lalu, pemanfaatan mikroba untuk produk-produk berguna (tempe, oncom, tape, arak, terasi, kecap, yogurt, dan nata de coco). Antibiotik berasal dari mikrobial, mikroba penambat nitrogen telah dimanfaatkan sejak abad ke 19. Mikroba telah dimanfaatkan secara intensif untuk membersihkan dan mendekomposisi limbah dan kotoran ternak. Dalam bidang medis, vaksin-vaksin tertentu dibuat dari virus atau bakteri yang telah dilemahkan. Perkembangan bioteknologi secara drastis terjadi sejak ditemukannya struktur helik ganda DNA dan Teknologi DNA Rekombinan di awal tahun 1950-an, yang

memungkinkan manusia memanipulasi suatu organisme di taraf seluler dan molekuler. Bioteknologi mampu melakukan perbaikan galur dengan cepat dan dapat diprediksi, dapat merancang galur dengan bahan genetik tambahan yang tidak pernah ada pada galur induknya, Anna Pai (1999: 109).

Prinsip dasar rekayasa genetika terdiri dari empat tahap utama: memperoleh gen yang menyandi produk yang dibuat oleh pabrik mikroba, menyisipkan gen ke dalam mikroba, menginduksi mikroba untuk mulai melakukan sintesis produk asing, mengumpulkan produk.

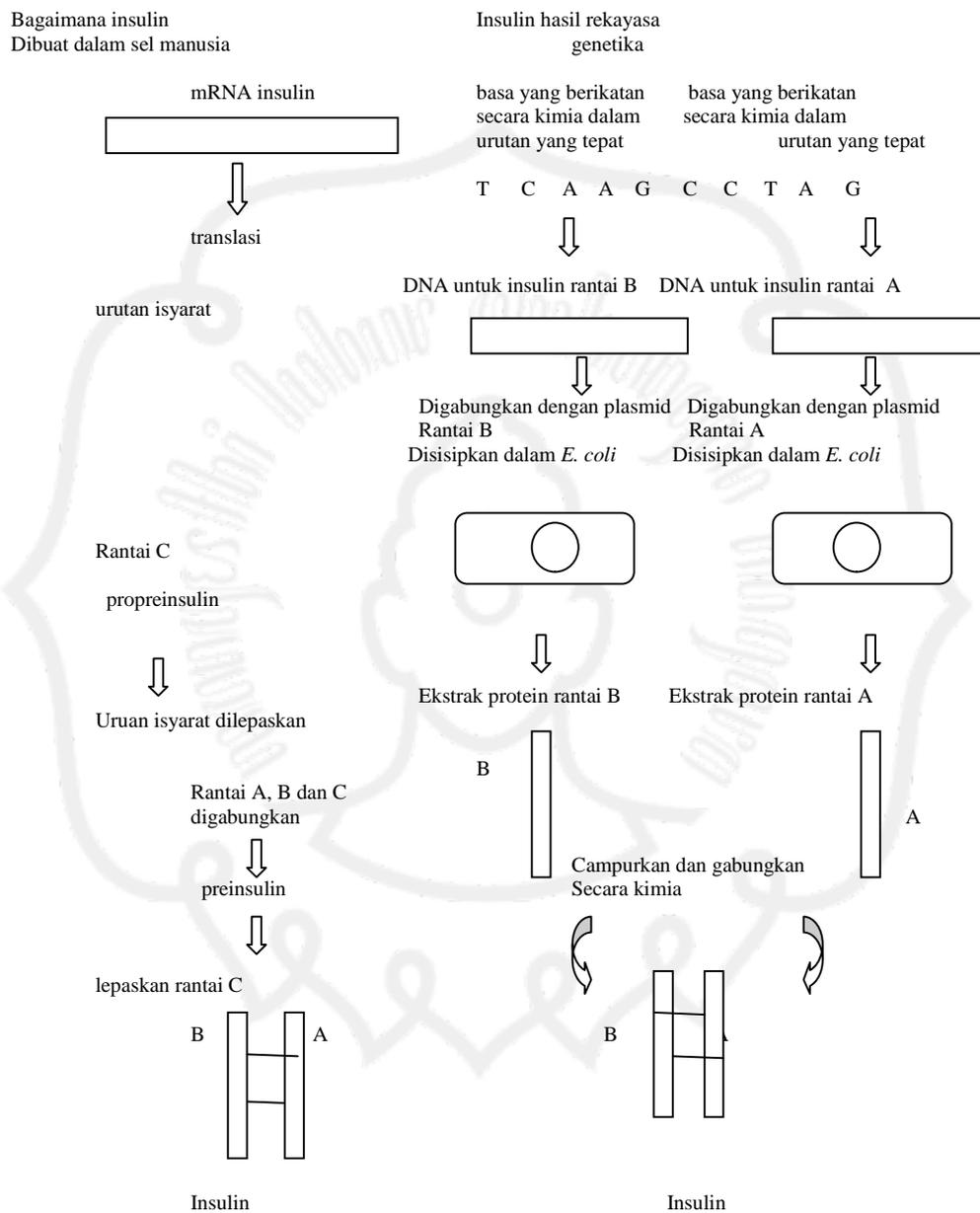
Rekayasa Genetika Insulin

mRNA insulin manusia menyandi untuk empat gugus asam amino yang berbeda rantai A, B, C dan urutan isyarat. Bila mRNA ditranslasi terbentuk suatu protein yaitu proinsulin mengandung keempat bagian tersebut. Untuk memperoleh insulin secara aktif, sel pankreas manusia pertama-tama melepaskan urutan untuk menghasilkan proinsulin kemudian memotong rantai C, sehingga hanya tinggal rantai A dari rantai B yang saling berikatan, yaitu molekul insulin itu sendiri. Bakteri tidak dapat melakukan proses pemotongan dan penyambungan ini. Produksi insulin hasil rekayasa genetika tidak dimulai dengan mRNA insulin, tetapi dengan mensintesis secara kimia potongan-potongan DNA, yang menyandi hanya untuk rantai A dan rantai B. Gen sintetis untuk rantai A disisipkan ke dalam sekumpulan bakteri, dan yang untuk rantai B ditempatkan ke dalam kumpulan lain. Rantai A dan rantai B yang dihasilkan diekstrak dari sel *Escherichia coli*, dicampurkan dan digabungkan secara kimia untuk menghasilkan

salinan molekul insulin manusia yang tepat , Steve Prentis (1990 :49-51).

Perhatikan bagan 5.

Rekayasa genetika insulin



Bagan : 5 Rekayasa genetika insulin

Tanaman Transgenik

Tanaman transgenik adalah tanaman hasil rekayasa genetika . Rekayasa genetika tanaman transgenik, memanfaatkan plasmid Ti (*Tumor inducing*) dari *Agrobacterium tumefaciens*. Gen asing yaitu gen yang diinginkan disisipkan ke dalam plasmid Ti, dan ini digunakan untuk menginfeksi tanaman, menghasilkan suatu bentuk bisul bermahkota. Semua sel tanaman pada pembengkakan lalu ditumbuhkan pada kultur untuk menghasilkan anak-anak tanaman (tanaman kecil), yang dapat dipindahkan ke tanah untuk melanjutkan pertumbuhannya menjadi dewasa. Karena setiap tanaman diturunkan dari satu sel yang membawa gen asing, semua sel pada tanaman yang telah dewasa akan mengandung gen ini.

Gen yang telah diidentifikasi diisolasi dan kemudian dimasukkan ke dalam sel tanaman. Melalui suatu sistem tertentu, sel tanaman yang membawa gen tersebut dapat dipisahkan dari sel tanaman yang tidak membawa gen. Tanaman pembawa gen ini kemudian ditumbuhkan secara normal. “Tanaman inilah yang disebut sebagai tanaman transgenik karena ada gen asing yang telah dipindahkan dari makhluk hidup lain ke tanaman tersebut” (Muladno, 2002) dalam Bahagiawati Amirhusin (2004:3).Tanaman transgenik merupakan hasil rekayasa gen dengan cara disisipi satu atau sejumlah gen. Gen yang dimasukkan itu disebut *transgene* bisa diisolasi dari tanaman tidak sekerabat atau spesies yang lain sama sekali. Transgenik per definisi adalah *the use of gene manipulation to permanently modify the cell or germ cells of organism* (BPPT,2000).Karena berisi *transgene* tadi, tanaman itu disebut *genetically modified crops (GM crops)*.

Atau, organisme yang mengalami rekayasa genetika (*genetically modified organisms*, GMOs). *Transgene* umumnya diambil dari organisme yang memiliki sifat unggul tertentu. Misal, “pada proses membuat jagung Bt tahan hama, pakar bioteknologi memanfaatkan gen bakteri tanah *Bacillus thuringiensis* (Bt) penghasil racun yang mematikan bagi hama tertentu. Gen Bt ini disisipkan ke rangkaian gen tanaman jagung. Sehingga tanaman resipien (jagung) juga mewarisi sifat toksis bagi hama. Ulat atau hama penggerek jagung Bt akan mati “ (Intisari, 2003) , dalam Susiyanti (2003)Perhatikan diagram 6.

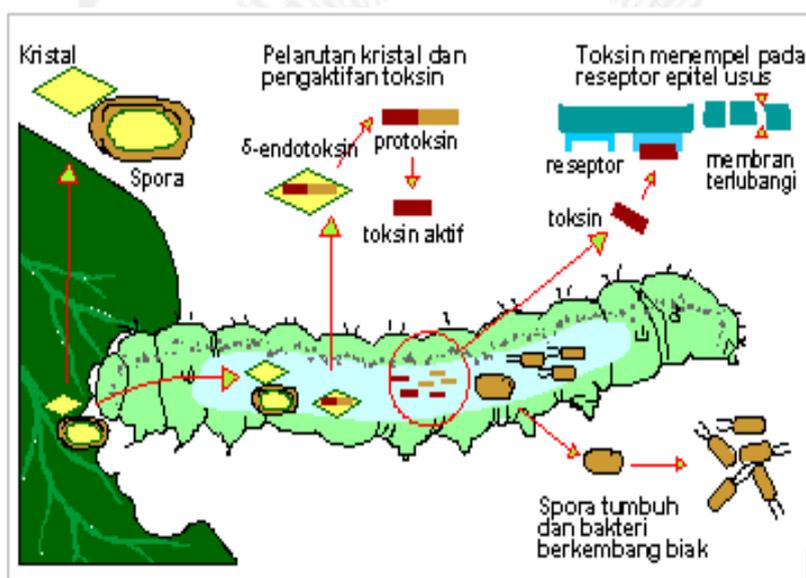


Diagram mekanisme patogenisitas *B. Thuringiensis* terhadap serangga
Diagram : 6 Mekanisme patogenisitas

Untuk bahan dasar bioinsektisida biasanya digunakan sel-sel spora atau protein kristal *Bt* dalam bentuk kering atau padatan. Padatan ini dapat diperoleh dari hasil fermentasi sel-sel *Bt* yang telah disaring atau diendapkan dan dikeringkan. Padatan spora dan protein kristal yang diperoleh dapat dicampur

dengan bahan-bahan pembawa, pengemulsi, perekat, perata, dan lain-lain dalam formulasi bioinsektisida.

- ✓ Kristal protein yang termakan oleh serangga akan larut dalam lingkungan basa pada usus serangga.
- ✓ Pada serangga target, protein tersebut akan teraktifkan oleh enzim pencernaan protein serangga.

Protein yang teraktifkan akan me-nempel pada protein receptor yang berada pada permukaan sel epitel usus.

- ✓ Penempelan tersebut mengakibatkan terbentuknya pori atau lubang pada sel sehingga sel mengalami lysis. Pada akhirnya serangga akan mengalami gangguan pencernaan dan mati.

Kultur Jaringan

Kultur jaringan tumbuhan merupakan teknik perbanyakan tanaman secara vegetatif buatan yang didasarkan pada sifat totipotensi tumbuhan. “Totipotensi adalah kemampuan sel atau jaringan organisme untuk tumbuh menjadi individu baru”. Wattimena (1991:19). Totipotensi tumbuhan membuat sel tumbuhan dalam proses kultur jaringan dapat berkembang menjadi tumbuhan lengkap jika ditumbuhkan pada kondisi yang memungkinkan. Dengan kultur jaringan , dalam waktu yang bersamaan diperoleh bibit tanaman dalam jumlah banyak.

Prinsip dalam teknik kultur jaringan

Kultur jaringan harus dilakukan di tempat yang steril, alat, bahan dan pelaku kultur jaringan juga harus dalam keadaan steril. Alat dan bahan disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 115°C . Kemudian, tangan pelaku harus

dicuci bersih dan disemprot dengan alkohol sebelum bekerja. Tanaman yang akan dikulturkan sebaiknya berupa jaringan muda. Jaringan yang diambil dan ditumbuhkan melalui kultur jaringan disebut eksplan. Eksplan akan tumbuh jaringan eksplan yang steril *dikultur* dalam botol yang berisi medium cair. Medium cair terdiri dari zat nutrisi dan zat pengatur tumbuh (ZPT). Supaya nutrisi dapat meresap ke dalam eksplan, media kultur harus disimpan diatas pengocok atau shaker. Dari eksplan akan tumbuh jaringan seperti kalus berwarna putih yang disebut *protocornlike body (PLB)*. PBL kemudian disubkultur dalam media padat yang terdiri dari larutan nutrisi, zat pengatur tumbuh, dan agar. Faktor-faktor lingkungan di luar nutrisi, seperti cahaya, temperatur, kelembaban dan pH, juga harus dikondisikan agar sesuai untuk kelangsungan hidup PBL tersebut.

PBL akan berkembang menjadi tanaman kecil yang disebut *plantlet*. Plantlet dipisah-pisahkan dan dikultur lagi dalam media padat sampai cukup besar dan siap dipindahkan ke dalam pot kelompok. Satu pot berisi banyak plantlet. Setelah plantlet membentuk tanaman yang sempurna, populasi dalam pot kelompok dapat dikurangi. Akhirnya, satu tanaman dipindahkan ke dalam satu plastik hitam (*polybag*) dan dipelihara sampai semua sel pada tanaman yang telah dewasa akan mengandung gen ini.

Kloning (Pengklonan)

Kloning berasal dari kata Yunani kuno, *clone* yang berarti ranting atau cangkokan. Dalam bahasa Inggris, *clone* (klona) digunakan untuk menyebut sekelompok makhluk hidup yang dilahirkan tanpa proses seksual. Istilah *clone* pertama kali diusulkan oleh Herbert Webber pada tahun 1903. Pada tahun 1952.

Robert Brig dan Thomas J. King (AS) mencoba teknik *cloning* pada katak. Pertama-tama transplantasi inti sel kulit ke dalam sel telur yang intinya sudah dihilangkan, kemudian menumbuhkannya sampai terbentuk embrio. Kemudian ia memisahkan sel-sel embrio dan mentransplantasikan inti sel embrio ke dalam sel telur katak lain yang intinya sudah dibuang. Individu hasil kloning tumbuh dari sel-sel itu. Percobaan ini menghasilkan banyak katak yang tumbuh normal dan berkembang menjadi dewasa.

Antibodi monoklonal

Georges Kohler dan Cesar Milstein, yang bekerja di Cambridge, Inggris menemukan cara membuat antibodi monoklonal, Steve Printis (1990: 75-78) dan pada tahun 1984 usaha mereka diakui dengan pemberian hadiah Nobel bagi bidang kesehatan. Antibodi dibuat oleh sel khusus di dalam limpa, darah dan kelenjar limfa, yang dinamakan sel B. Sel B membebaskan antibodi yang menyebar ke seluruh tubuh, mencari dan melekat pada mikroba atau senyawa asing lainnya. Antibodi monoklonal adalah antibodi yang diperoleh dari suatu sumber tunggal atau sel klon yang hanya mengenal satu jenis antigen. Pembentukan antibodi monoklonal dilakukan dengan menggunakan kelinci atau tikus. Langkah pertama adalah menginjeksikan antigen ke tubuh kelinci atau tikus percobaan, kemudian limpanya dipisahkan. Selanjutnya, dilakukan peleburan sel-sel limpa dengan sel-sel *myeloma* (sel-sel kanker). Sekitar 1 % dari sel limpa adalah sel plasma yang menghasilkan antibodi. Sedangkan 10 % sel hibridoma akhir terdiri dari sel yang menghasilkan antibodi.

Di sini, teknik seleksi dikembangkan untuk mengidentifikasi sel tersebut, kemudian dilakukan pengembangan atau pengklonan berikutnya. Klon yang diperoleh dari hibridoma berupa antibodi monoklonal. Antibodi monoklonal dapat disimpan beku, kemudian dapat diinjeksikan ke dalam tubuh hewan atau dibiakkan dalam suatu kultur untuk menghasilkan antibodi dalam jumlah besar.

Kegunaan antibodi monoklonal cukup beragam. Para ilmuwan berharap dapat menggunakan antibodi monoklonal dalam pengobatan kanker. Beberapa jenis sel kanker membuat antigen yang berbeda dengan protein yang dibuat oleh sel-sel sehat. Dengan teknologi yang ada, dapat dibuat antibodi monoklonal yang hanya menyerang protein dan menyerang sel-sel yang sehat.

Kegunaan antibodi monoklonal lainnya adalah sebagai berikut :

Untuk mendeteksi kandungan hormon korionik gonadotropin (HCG) didalam urin wanita hamil. Untuk mengikat racun dan menonaktifkannya, contoh racun tetanus dan kelebihan obat digoxin dapat dinonaktifkan oleh antibodi ini. Mencegah penolakan jaringan terhadap sel hasil trasplantasi jaringan lain.

2) Mikroorganisme dalam bioteknologi

Bioteknologi tidak terlepas dari mikroorganisme sebagai subyek (pelaku). Mikroorganisme yang dimaksud adalah virus, bakteri, jamur, alga, dan protozoa. Mikroorganisme menjadi subyek pada berbagai proses bioteknologi karena beberapa alasan berikut : reproduksinya cepat; dalam hitungan menit dapat berkembangbiak menjadi sumber hayati yang sangat potensial, mudah diperoleh dari lingkungan kita, memiliki sifat tetap, tidak berubah-ubah, melalui rekayasa genetika, para ahli dapat memodifikasi atau mengubah dengan cepat sifat

mikroorganisme sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan yang kita inginkan, dapat menghasilkan berbagai produk yang dibutuhkan oleh manusia dan tidak tergantung musim atau iklim.

a) Hasil-hasil bioteknologi diberbagai bidang

Bioteknologi Pengolahan Bahan pangan

Mikroorganisme dapat membantu proses pembuatan bahan pangan atau mengubah bahan pangan menjadi bentuk lain. Sejak dahulu orang sudah menggunakan mikroorganisme untuk pengolahan bahan pangan. Prosesnya disebut fermentasi yang termasuk dalam proses bioteknologi konvensional. Melalui proses fermentasi dapat dihasilkan berbagai jenis bahan makanan, seperti tempe, kefir, kecap, keju, tape, *Nata de coco* dan lain lain.

(1) Pembuatan Tempe

Tempe merupakan salah satu makanan hasil fermentasi yang dilakukan oleh spesies jamur tertentu. Selama proses fermentasi ini terjadi perubahan fisik dan kimiawi pada kedelai sehingga menjadi tempe. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses pembuatan tempe, salah satunya adalah aerasi.

Proses pembuatan tempe, Munayah Fauziah (2009) melibatkan tiga faktor pendukung, yaitu bahan baku yang dipakai (kedelai), mikroorganisme (kapang/jamur tempe), dan keadaan lingkungan tumbuh (suhu, pH, dan kelembaban). Dalam proses fermentasi tempe kedelai, substrat yang digunakan adalah keping-keping biji kedelai yang telah direbus, mikroorganismenya berupa kapang antara lain *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus stolonifer*

(dapat terdiri atas kombinasi dua spesies atau ketiganya) dan lingkungan pendukung yang salah satunya suhu sekitar 30⁰ C.

Adapun tahap-tahap pembuatan tempe adalah sebagai berikut :

(a) Penyortiran, bertujuan untuk memperoleh produk tempe yang berkualitas, yaitu memilih biji kedelai yang bagus dan padat berisi. Biasanya di dalam biji kedelai tercampur kotoran-kotoran seperti pasir atau biji yang keriput dan keropos. Cara membersihkannya adalah biji-biji kedelai diletakkan pada tampah kemudian ditampi, maka akan diperoleh biji kedelai yang berkualitas.

(b) Pencucian , bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat maupun tercampur di antara biji kedelai. Kedelai dimasukkan wadah kemudian dicuci dengan air. Pada saat pencucian dilakukan pembuangan biji yang mengambang di air.

(c) Perebusan 1, bertujuan untuk melunakkan biji kedelai dan memudahkan dalam pengupasan kulit serta bertujuan untuk menonaktifkan tripsin inhibitor yang ada dalam biji kedelai. Selain itu pencucian 1 ini bertujuan untuk mengurangi bau langu dari kedelai. Perebusan dilakukan selama 30 menit atau ditandai dengan mudah terkelupasnya kulit kedelai jika ditekan ditekan dengan jari tangan.

(d) Pengupasan kulit, bertujuan untuk membuang kulit kedelai, sebab bila kulit kedelai tidak dibuang maka kapang tempe tidak dapat tumbuh pada biji kedelai. Pada pengupasan kulit diusahakan agar keping kedelai (kotiledon) terpisah, karena penetrasi miselium kapang lebih banyak terjadi pada permukaan datar daripada permukaan yang lengkung. Pengupasan kulit dapat dilakukan dengan

menggunakan mesin atau tangan. Kedelai dapat dikupas kulitnya dengan cara diremas-remas, dikuliti dan terjadilah keping-keping kedelai. Kemudian biji kedelai tersebut dicuci sehingga kulit kedelai yang sudah terkelupas dapat dipisahkan atau dibuang.

(e) Perendaman, bertujuan untuk melunakkan biji dan mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk selama fermentasi. Ketika perendaman, pada kulit biji kedelai telah berlangsung proses fermentasi oleh bakteri yang terdapat di air terutama oleh bakteri asam laktat. Perendaman juga bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada keping-keping kedelai menyerap air sehingga menjamin pertumbuhan kapang menjadi optimum. Keadaan ini tidak mempengaruhi pertumbuhan kapang tetapi mencegah berkembangnya bakteri yang tidak diinginkan. Perendaman ini dapat menggunakan air biasa atau air yang ditambah asam asetat sehingga pH larutan mencapai 4-5, perendaman dilakukan selama 12-16 jam pada suhu kamar ($25-30^{\circ}\text{C}$). ini perlukan untuk pertumbuhan kapang.

(f) Perebusan 2, bertujuan untuk lebih melunakkan biji kedelai sehingga memudahkan kapang menembus keping-keping biji kedelai. Selain itu, dengan perebusan akan membunuh bakteri yang kemungkinan tumbuh selama perendaman, menonaktifkan tripsin inhibitor dan beberapa zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan kapang.

(g) Penirisan dan pendinginan. Biji kedelai harus didinginkan sampai suhu 30°C sebelum peragian. Biji kedelai harus benar-benar kering angin pada saat *inokulasi* dapat mendorong pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan.

(h) Penginokulasian/peragian. Pada tahap ini terjadi fermentasi oleh *Rhizopus sp* yang diperoleh dari laru daun, laru tempe /usar maupun tepung ragi. Laru tempe paling sedikit mengandung tiga spesies dari genus *Rhizopus*, yaitu *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* atau *Rhizopus oligosporus*.

Pada proses pembuatan tempe *Rhizopus oligosporus* mensintesis enzim pemecah protein (protease) lebih banyak sedangkan *Rhizopus oryzae* lebih banyak mensintesis enzim pemecah pati (amilase). Kapang memerlukan oksigen yang cukup untuk memacu pertumbuhannya, apabila kadar oksigen kurang pertumbuhan kapang pada substrat lambat. Uap air yang berlebihan akan menghambat difusi oksigen ke dalam kedelai sehingga dapat menghambat pertumbuhan kapang. Untuk itu pada saat pembungkusan sebaiknya aliran udara diatur agar tidak terlalu kedap, yaitu dengan memberi lubang apabila dibungkus dengan plastik. Selain oksigen kapang juga memerlukan suhu dan kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhannya. Kedelai calon tempe harus mengandung cukup air. Apabila terlalu kering dan kelembaban kurang maka substrat kedelai sukar ditembus dan dilapukkan oleh miselium kapang. Sebaliknya apabila terlalu basah, maka akan menghambat penyebaran oksigen sehingga pertumbuhan miselium kapang terhambat.

(i) Pembungkusan, dapat menggunakan daun pisang atau plastik polietilen. Penggunaan plastik polietilen berupa lembaran atau kantung sebagai pembungkus pada saat kedelai diperam dapat dilakukan dengan memberikan lubang-lubang kecil berjarak 0,25 – 1,3 cm. Pemberian lubang pada plastik bertujuan agar oksigen dapat masuk dengan lancar.

(j) Pemeraman. Selama pembuatan tempe terjadi kenaikan suhu sampai 40⁰C karena adanya pertumbuhan kapang , dan hifa kapang yang akan melakukan penetrasi ke dalam keping biji kedelai. Pemeraman dalam pembuatan tempe tidak mutlak, asalkan seluruh kebutuhan yang pokok untuk pertumbuhan kapang terpenuhi. Kondisi uap air, oksigen, dan panas harus cukup tidak boleh berlebihan. Begitu juga zat gizi yang tersedia untuk menjamin pertumbuhan kapang. Apabila kondisi pemeraman sesuai maka miselium kapang akan tumbuh dan mengeluarkan enzim protease, lipase, dan amilase ke lingkungan sekitarnya. Enzim-enzim tersebut akan menguraikan protein, lemak , dan karbohidrat yang terdapat pada kepingan biji kedelai menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti asamamino, asam lemak dan glukosa.

2) Pengolahan Hasil Susu

Susu bahan kefir mula-mula dipasteurisasi (dipanaskan pada suhu 85⁰ C selama 30 menit) dan didinginkan dalam wadah berbahan gelas hingga mencapai suhu kamar (18 – 25⁰ C). Kemudian ditambahkan butiran bibit kefir sebanyak 5 – 6% (50 – 60 g bibit kefir untuk 1 liter susu., Daniar Nur Aziz Baqi (2007). Mikroorganisme yang digunakan adalah bakteri asam laktat, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Campuran susu dan bibit kefir diinkubasi dengan cara didiamkan pada suhu kamar selama 24 – 48 jam, sampai terjadi penggumpalan sempurna. Selanjutnya, kefir disaring untuk memisahkan butiran kefir yang dapat digunakan untuk membuat kefir baru. Susu kefir hasil saringan dapat ditingkatkan cita rasanya (flavor) dengan menginkubasikan kembali selama 24 jam pada suhu kamar, atau akan lebih baik

kalau disimpan dalam lemari es pada suhu 8°C selama 24 jam. Seterusnya susu kefir dapat disimpan pada suhu tersebut minimal selama satu minggu.

Pengolahan Sampah Organik

Sampah organik secara alami akan mengalami penguraian oleh berbagai jenis mikroorganisme /mikroba, binatang yang hidup di tanah, enzim dan jamur. Proses penguraian ini memerlukan kondisi tertentu, yaitu suhu, udara dan kelembaban. Makin cocok kondisinya, makin cepat pembentukan kompos, kira-kira 4-6 minggu. Apabila sampah organik ditimbun saja, baru berbulan-bulan kemudian menjadi kompos. Dalam proses pengomposan akan timbul panas karena aktivitas mikroba. Ini pertanda mikroba menggunakan sampah organik dan merubahnya menjadi kompos. Suhu optimal untuk pengomposan dan harus dipertahankan adalah $45-65^{\circ}\text{C}$. Jika terlalu panas harus dibolak-balik, setidaknya setiap 7 hari.

Cara Pengomposan :

- a) Campur 1 bagian sampah hijau (dari daun-daunan) yang sudah dipotong-potong kecil dan 1 bagian sampah coklat
- b) Tambahkan 1 bagian kompos lama atau lapisan tanah atas (top soil) dan campur. Tanah atau kompos ini mengandung mikroba aktif yang akan bekerja mengolah sampah menjadi kompos.
- c) Pembuatan bisa sekaligus, atau selapis demi selapis misalnya setiap 2 hari ditambah sampah baru. Setiap 7 hari diaduk.
- d) Pengomposan selesai jika campuran menjadi kehitaman dan tidak berbau sampah

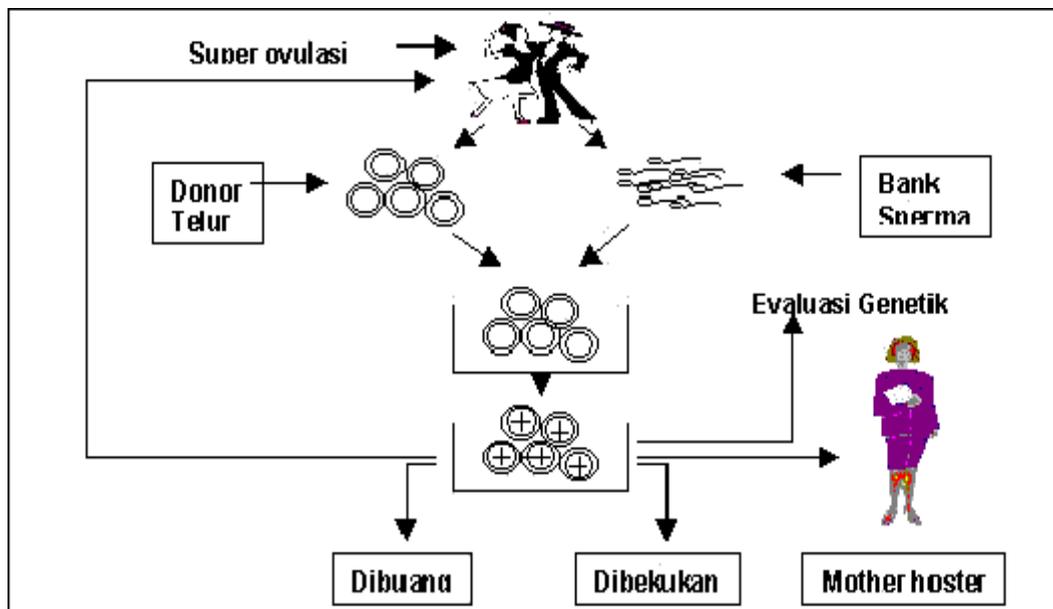
e) Untuk mempercepat pengomposan dapat ditambahkan *bio-activator* berupa larutan *effective microorganism* (EM).

(1) Dampak pemanfaatan bioteknologi

Dampak positif bayi tabung

Fertilisasi *in vitro* dilakukan dengan mengikuti beberapa tahap pendahuluan, yakni sel sperma dan sel telur dikoleksi dari pasangan yang ingin mengikuti program bayi tabung. Sel sperma dan sel telur dievaluasi kualitasnya dan hanya sel sperma dan sel telur yang berkualitas digunakan untuk fertilisasi. Fertilisasi dilakukan di dalam cawan petri yang mengandung media sesuai dengan kondisi *in vivo*, kemudian disimpan dalam inkubator sampai embrio berkembang. Embrio yang berkembang dengan kualitas *excellent* dipilih untuk ditransfer ke dalam rahim donor (*mother hoster*). Selanjutnya embrio dipelihara dalam rahim donor sampai dilahirkan. Dalam perkembangan teknik ini, sel sperma atau sel telur tidak hanya diperoleh dari pasangan yang menikah tetapi juga dapat diperoleh dari bank sperma atau pendonor sperma/sel telur. Disamping itu, embrio yang dihasilkan tidak hanya ditransfer kembali ke rahim ibunya tetapi dapat juga kerahim wanita lain. Contoh kasus seorang wanita *post menopausal* berusia 59 tahun berhasil melahirkan anak kembar pada tahun 1993 (Squier, 1994) dalam Rudy C Tarumingkeng.

Ilustrasi metode fertilisasi *in vitro* ditunjukkan pada Gambar : 7



Gambar : 7 Ilustrasi fertilisasi *in vitro*

Dari ilustrasi di atas fertilisasi *in vitro* memberi harapan pada pasangan suami istri yang tidak punya anak, sehingga mereka bisa mempunyai anak sendiri.

Prosedur Kloning

Kloning adalah upaya untuk memproduksi sejumlah individu yang secara genetik identik. Metode ini dapat dilakukan melalui proses seksual dengan fertilisasi *in vitro* dan aseksual dengan menggunakan sel somatis sebagai sumber gen (Gambar 8). Pada kloning seksual, langkah awal yang dilakukan adalah fertilisasi *in vitro*. Setelah embrio terbentuk dan berkembang mencapai 4 sampai 8 sel maka dilakukan *splitting* (pemotongan dengan teknik mikromanipulasi) menjadi dua atau empat bagian. Bagian-bagian embrio ini dapat ditumbuhkan kembali dalam inkubator hingga berkembang menjadi embrio normal yang memiliki genetik sama. Setelah mencapai *fase blastosis*, embrio tersebut

ditransfer kembali ke dalam rahim ibu sampai umur 9 bulan. Berbeda dengan kloning seksual, pada kloning aseksual, fertilisasi tidak dilakukan menggunakan sperma, melainkan hanya sebuah sel telur terfertilisasi semu yang dikeluarkan pronukleusnya dan sel somatis. Karenanya, bila pada kloning seksual, genetik anak berasal dari kedua orang tuanya, maka pada kloning aseksual, genetik anak sama dengan genetik penyumbang sel somatis.

Dampak negatif

Dana yang tidak kecil, mulai dari Rp 16,5 juta hingga Rp 5 juta untuk sekali program bayi tabung. Kemungkinan keberhasilan bayi tabung hanya 20%, pada hal teknologi yang digunakan sudah powerful. Resiko bayi kembar lebih dari dua terbilang tinggi pada teknik transfer embrio. Oleh karena itu transfer *blastosis* lebih banyak direkomendasikan.

Dampak positif tanaman transgenik

Potensi hasil lebih tinggi, mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida, toleran terhadap cekaman lingkungan.

Dampak negatif tanaman transgenik

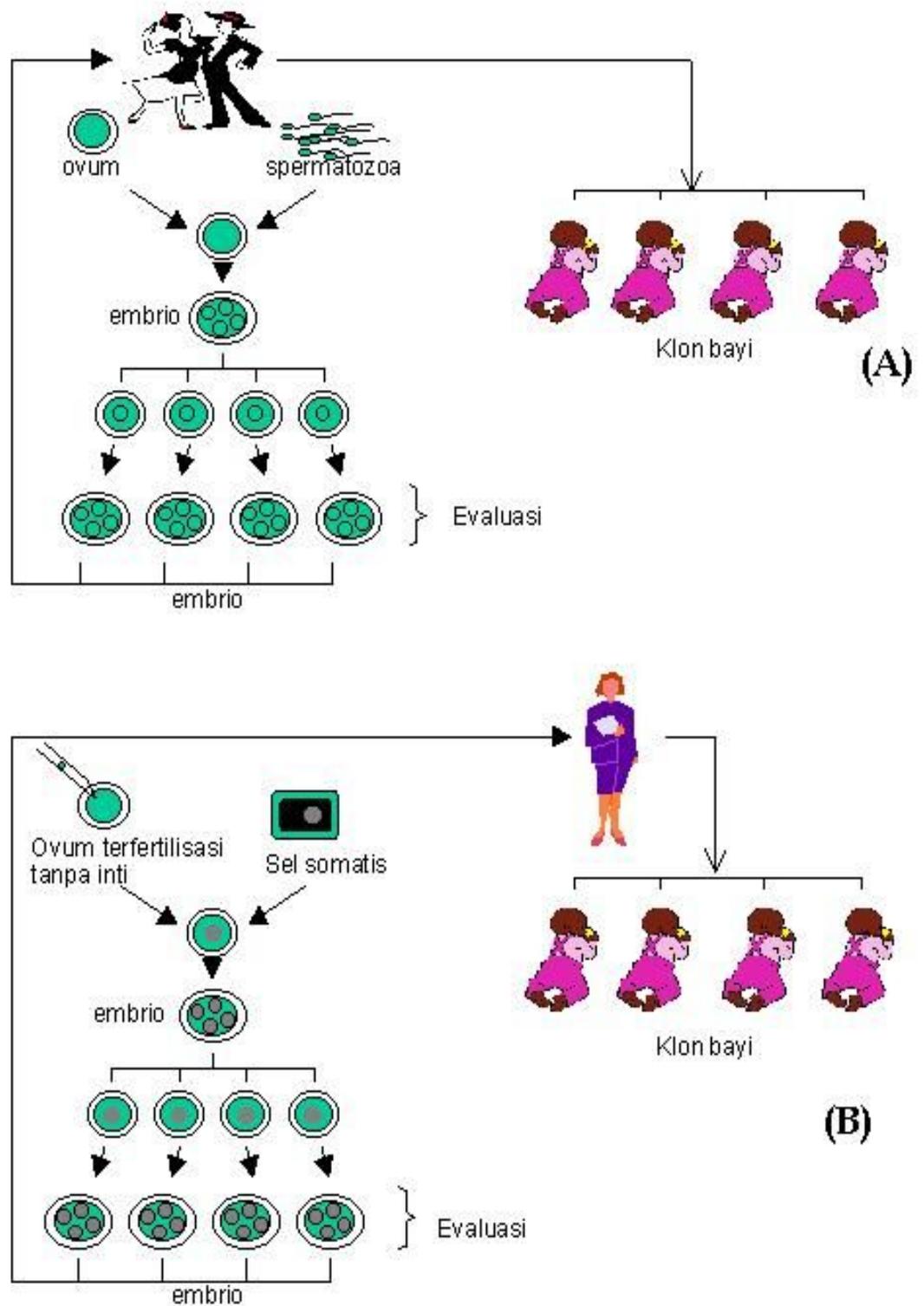
Efek balik terhadap organisme non-target, pembentukan hama resisten, transfer gen yang tidak diinginkan ke tanaman liar, transfer gen penyandi untuk produksi gen toksik, transfer gen resisten antibiotik melalui gen penanda antibiotik.

Dampak positif bank sperma dan negatif bank sperma

Di Indonesia, ikatan perkawinan masih sangat kental dan tujuan utama dalam pernikahan untuk memperoleh keturunan dari pasangannya. Wanita Indonesia masih memegang tradisi, walaupun wanita sibuk dan kariernya

menanjak namun ikatan perkawinan masih dipegang teguh. Namun dengan berkembangnya teknologi *in vitro* Bank sperma dapat membantu pasangan suami istri yang bermasalah.





Gambar : 8 . Ilustrasi Metode Kloning, (A) Kloning seksual, (B) aseksual

B. Penelitian yang Relevan

1. Dwi Prasetyawati D.H (2007) dalam penelitiannya yang berjudul : *Pengaruh penggunaan lingkungan belajar dengan pendekatan sains teknologi masyarakat pada pembelajaran IPA ditinjau dari sikap ilmiah terhadap prestasi belajar siswa.*

Hasil penelitian ini siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran STM –Luar memperoleh prestasi belajar pada aspek kognitif dan afektif lebih tinggi dibanding siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran STM-Dalam.

2. Nurhayati (2005) dalam penelitiannya yang berjudul : *Analisis ketrampilan proses sains dalam pembelajaran biologi dengan pendekatan sains teknologi dan masyarakat*

Hasil penelitian ini ketrampilan proses yang paling banyak muncul dalam kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum dan diskusi yaitu ketrampilan klasifikasi = 70,20 % , sedangkan ketrampilan klasifikasi = 27,6 % untuk metode bermain dan diskusi.

Ketrampilan prediksi 37,14 % pada metode praktikum dan diskusi, sedangkan ketrampilan prediksi 100 % pada metode bermain dan diskusi.

3. Ponimin (2009) dalam penelitiannya yang berjudul: *Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Demonstrasi dengan Observasi langsung dan visualisasi ditinjau dari kemampuan spasial siswa.*

Hasil Penelitian : 1. Tidak ada perbedaan prestasi belajar fisika pada siswa antara pembelajaran dengan metode demonstrasi melalui observasi langsung

dan visualisasi. 2. Ada perbedaan prestasi belajar fisika berkemampuan spasial tinggi, sedang dan rendah. 3. Tidak ada interaksi antara pembelajaran menggunakan metode demonstrasi melalui observasi langsung dan visualisasi dengan kemampuan spasial siswa terhadap prestasi belajar siswa. Setelah diadakan analisis lebih lanjut ternyata semakin tinggi kemampuan spasial siswa semakin tinggi prestasi belajar siswa.

4. Wartono (2009) dalam penelitiannya yang berjudul : *Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Metode Ilmiah Menggunakan Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari Sikap Kepercayaan Diri Siswa.*

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa : 1. Ada pengaruh metode (eksperimen dan demonstrasi) terhadap prestasi belajar untuk ranah kognitif ($F_A = 6.7272 > F_{tabel} = 4.000$), dan untuk ranah psikomotor ($F_A = 8.2419 > F_{tabel} = 3.980$). 2. Ada pengaruh sikap kepercayaan diri siswa (tinggi, sedang dan rendah) terhadap prestasi belajar ranah kognitif ($F_B = 12.9353 > F_{tabel} = 3.980$) dan untuk ranah psikomotor ($F_n = 66.7944 > F_{tabel} = 3.980$). 3. Terdapat interaksi antara metode eksperimen dan demonstrasi dan sikap kepercayaan diri siswa terhadap prestasi belajar kognitif ($F_{AB} = 4.2642 > F_{tabel} = 3.980$) dan ranah psikomotor ($F_{AB} = 4.8366 > F_{tabel} = 3.980$). Dari uji komparasi ganda rerata antar baris diperoleh bahwa sikap kepercayaan diri katagori tinggi memberikan pengaruh lebih baik terhadap prestasi belajar dibandingkan dengan sikap kepercayaan diri sedang dan rendah. Dari analisis komparasi ganda antara bagian kolom dan baris didapatkan interaksi antara metode pembelajaran (eksperimen dan demonstrasi) dan sikap kepercayaan diri siswa (tinggi, sedang

dan rendah) terhadap prestasi belajar siswa. Siswa dengan sikap kepercayaan diri sedang dan rendah memberikan hasil yang berbeda bila digunakan metode eksperimen dan demonstrasi.

C. Kerangka Berpikir

Agar penelitian ini lebih terarah maka diperlukan suatu kerangka berpikir yang jelas. Kerangka pemikiran yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian adalah :

1. Pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi bioteknologi.

Peningkatan mutu pendidikan dapat dicapai dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat dan inovatif. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dapat meningkatkan mutu pendidikan.

Metode observasi laboratorium akan memberikan pengalaman yang lebih konkret , karena siswa melakukan sendiri, sedangkan metode observasi lapangan siswa akan mengamati secara langsung, tetapi siswa tidak melakukan sendiri.

Pengalaman konkret dari metode observasi laboratorium sangat mendukung materi bioteknologi yang bersifat abstrak. Dengan melakukan observasi laboratorium terhadap materi bioteknologi yang bersifat abstrak , materi tersebut akan lebih mudah dipahami dari pada dengan metode observasi lapangan.

Dari pemikiran di atas diduga metode observasi laboratorium dapat lebih meningkatkan prestasi belajar pada materi bioteknologi daripada metode observasi lapangan.

2. Pengaruh sikap ilmiah katagori tinggi dan sikap ilmiah katagori rendah terhadap prestasi belajar.

Sikap ilmiah pada dasarnya adalah sikap yang diperlihatkan oleh para ilmuwan saat mereka melakukan kegiatan sebagai seorang ilmuwan. Dengan perkataan lain kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah. Sikap ilmiah adalah kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah setelah melalui kegiatan belajar

Prestasi belajar menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002: 895), “ penguasaan pengetahuan atau ketrampilan yang dikembangkan melalui mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka nilai yang diberikan oleh guru”. Pengertian lain, “prestasi belajar adalah hasil pelajaran yang diperoleh dari kegiatan belajar di sekolah yang bersifat kognitif dan biasanya ditentukan melalui pengukuran dan penilaian” (KBBI 2002 : 895).

Diduga siswa yang mempunyai sikap ilmiah katagori tinggi akan mampu menerima pelajaran lebih baik dibanding siswa yang mempunyai sikap ilmiah katagori rendah, sehingga prestasi belajarnya juga lebih tinggi.

3. Pengaruh konsep diri positif dan konsep diri negatif terhadap prestasi belajar.

Konsep diri adalah persepsi (pandangan) seseorang terhadap dirinya yang terbentuk melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan dan mendapat pengaruh dari orang-orang yang dianggap penting. Konsep diri dibedakan menjadi dua yaitu konsep diri positif dan konsep diri negatif. Siswa dengan konsep diri positif akan lebih optimis, percaya diri dan selalu bersikap positif terhadap segala sesuatu, juga terhadap kegagalan yang dialami, sehingga diduga siswa dengan konsep diri positif lebih tinggi prestasi belajarnya dibandingkan dengan siswa yang mempunyai konsep diri negatif.

4. Interaksi antara sikap ilmiah siswa dengan konsep diri terhadap prestasi belajar.

Siswa dengan sikap ilmiah tinggi, prestasinya akan tinggi. Siswa dengan konsep diri positif prestasinya akan tinggi juga. Dari pemikiran ini diduga terdapat interaksi antara sikap ilmiah dengan konsep diri terhadap prestasi belajar.

5. Interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah.

Pada pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan, dimungkinkan siswa yang mempunyai sikap ilmiah kategori tinggi yang diberi pelajaran dengan metode observasi laboratorium prestasi belajarnya lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi pelajaran dengan metode observasi lapangan. Siswa mempunyai sikap ilmiah kategori rendah yang diberi pelajaran dengan metode observasi lapangan diharapkan akan mempunyai prestasi yang lebih baik

karena siswa dituntut untuk lebih memperhatikan observasi yang berlangsung di lapangan.

Dari pemikiran ini diduga terdapat interaksi antara metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar siswa.

6. Interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar. Pada pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan, dimungkinkan siswa dengan konsep diri positif yang diberi pelajaran dengan metode observasi laboratorium prestasi belajarnya lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi pelajaran dengan metode observasi lapangan. Siswa yang mempunyai konsep diri rendah yang diberi pelajaran dengan metode observasi lapangan diharapkan akan mempunyai prestasi belajar yang lebih baik karena siswa dituntut untuk memperhatikan demonstrasi yang dilakukan orang lain di lapangan.

Dari pemikiran ini diduga terdapat interaksi antara metode observasi laboratorium dengan metode observasi lapangan dengan konsep diri terhadap prestasi belajar.

7. Interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah dan konsep diri terhadap prestasi belajar.

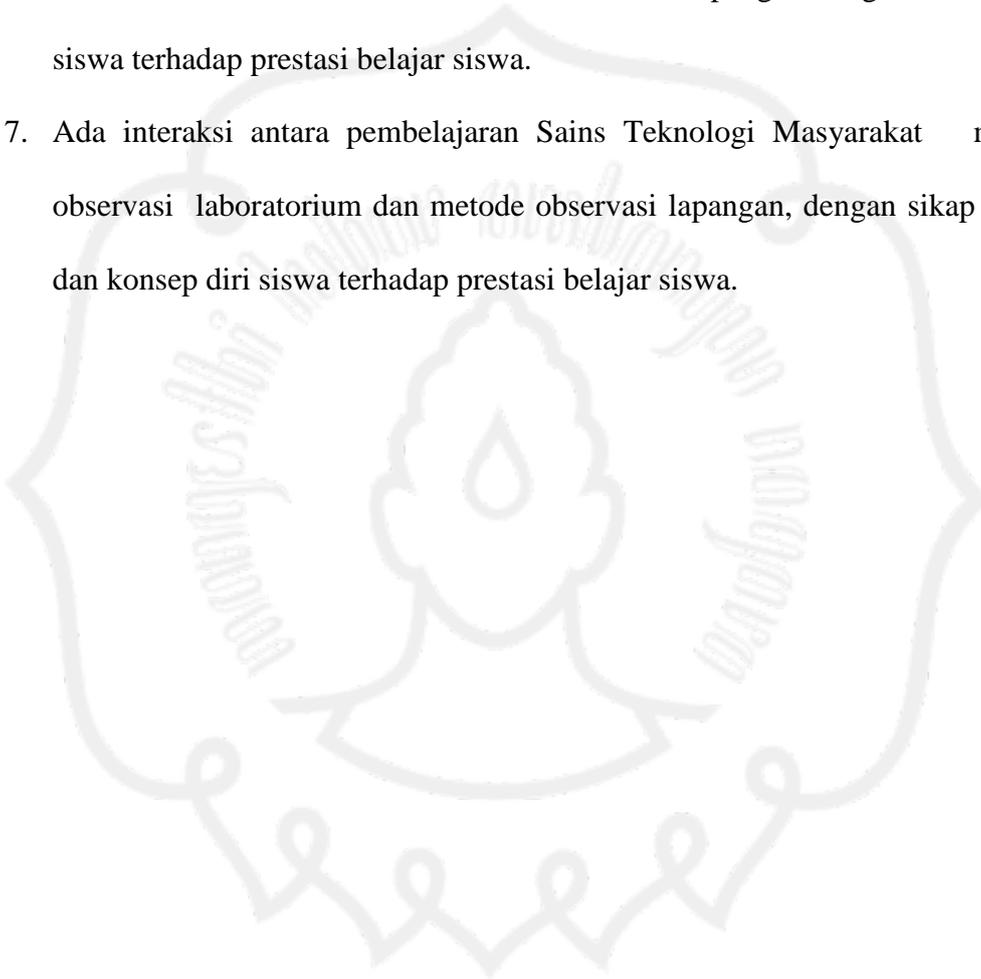
Pada pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan, dimungkinkan siswa yang mempunyai katagori sikap ilmiah tinggi dan konsep diri positif yang diberi pelajaran dengan metode observasi laboratorium prestasi belajarnya lebih baik dari pada yang diberi pelajaran dengan menggunakan metode observasi lapangan. Siswa yang mempunyai sikap ilmiah katagori rendah dan konsep diri negatif yang diberi pelajaran dengan metode observasi lapangan diharapkan akan mempunyai prestasi belajar yang lebih baik karena siswa dituntut untuk lebih memperhatikan demonstrasi yang dilakukan orang lain di lapangan.

Dari pemikiran ini diduga ada interaksi antara metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah dan konsep diri terhadap prestasi belajar.

D. Hipotesis

1. Ada perbedaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan pada materi bioteknologi terhadap prestasi belajar siswa.
2. Ada perbedaan sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap prestasi belajar siswa.
3. Ada perbedaan konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa
4. Ada interaksi sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar

5. Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboraturim dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.
6. Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.
7. Ada interaksi antara pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan, dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat Penelitian SMA Negeri 2 Yogyakarta

Alamat: Jln Bener, no : 30 Tegalrejo, Yogyakarta

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester 2 tahun pelajaran 2008-2009 , adapun jadwal penyusunan penelitian sampai penyusunan laporan seperti tertera pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel : 2. Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	Penyusunan proposal	x	x							
2.	Perijinan		x							
3.	Penyusunan instrumen pembelajaran	x	x							
4.	Penyusunan instrumen tes	x	x							
5.	Penyusunan angket	x	x							
6.	Uji coba instrumen				x	x	x	x		
7.	Analisis data uji coba				x	x	x	x		
8.	Pelaksanaan Pembelajaran					x	x	x		
9.	Pengambilan data					x	x	x		
10.	Analisis Data					x	x	x	x	x
11.	Penyusunan Laporan					x	x	x	x	x

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, menggunakan anava tiga jalan dengan rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$. Faktor pertama adalah pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan. Faktor kedua adalah sikap ilmiah yang dikelompokkan menjadi katagori tinggi dan rendah. Faktor ketiga konsep diri siswa yang dikelompokkan menjadi katagori positif dan katagori negatif. Rancangan penelitian ini dapat dilihat pada tabel pelitian eksperimen. “Eksperimen umumnya dianggap sebagai metode penelitian yang paling canggih dan dilakukan untuk menguji hipotesis” , Nana Sudjana dan Ibrahim (2009: 19). Metode ini mengungkap hubungan antara dua variabel atau lebih atau mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya. Dalam penelitian , peneliti mengajukan satu hipotesis atau lebih yang menyatakan sifat dari hubungan variabel yang diharapkan. Dengan kata lain, eksperimen mempunyai sifat predektif. Eksperimen itu sendiri direncanakan dan dilaksanakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data, yang diperlukan menguji hipotesis tersebut. Peneliti dengan sengaja dan secara sistematis mengadakan perlakuan variabel (manipulasi) dalam peristiwa alamiah, kemudian mengamati konsekuensi perlakuan tersebut. Hipotesis menyatakan harapan atau praduga yang nantinya merupakan penemuan yang akan dihasilkan dari perubahan yang dibuat peneliti. Dalam melaksanakan eksperimen peneliti mencurahkan segala perhatian pada manipulasi variabel dan control terhadap variabel-variabel lainnya serta mengukur hasil-hasilnya. Melalui metode penelitian seperti inilah peneliti dapat

memperoleh data yang meyakinkan mengenai efek dari suatu variabel pada variabel lainnya. Penelitian eksperimen yang sederhana mengandung tiga ciri pokok, yakni : 1. Adanya variabel bebas yang dimanipulasikan; 2. Adanya mengendalikan /pengontrolan semua variabel yang lain kecuali variabel bebas; 3. Adanya pengamatan/pengukuran terhadap variabel bebas. Dengan demikian , dalam eksperimen ada dua variabel yang menjadi perhatian utama , yakni variabel bebas dan variabel terikat. Perhatikan tabel 3 desain faktorial , Anava 3 jalan = 2x 2x 2,

Tabel 3. Desain Faktorial

Desain Faktorial

		Pembelajaran STM	
		Metode Observasi laboratorium (A1)	Metode Observasi lapangan (A2)
Sikap ilmiah Tinggi (B1)	Konsep diri positif (C1)	A1B1C1	A2B1C1
	Konsep diri negatif (C2)	A1B1C2	A2B1C2
Sikap ilmiah Rendah (B2)	Konsep diri positif (C1)	A1B2C1	A2B2C1
	Konsep diri negatif (C2)	A1B2C2	A2B2C2

Keterangan :

A1 = Pembelajaran Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium

A2 = Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi lapangan

B1 = Sikap ilmiah tinggi

B2 = Sikap ilmiah rendah

C1 = Konsep diri positif

C2 = Konsep diri negatif

A1B1C1 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi laboratorium , sikap ilmiah tinggi dan konsep diri positif.

A1B1C2 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi laboratorium , sikap ilmiah tinggi dan konsep diri negatif

A1B2C1 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi laboratorium , sikap ilmiah rendah dan konsep diri positif.

A1B2C2 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi laboratorium , sikap ilmiah rendah dan konsep diri negatif.

A2B1C1 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi lapangan, sikap ilmiah tinggi dan konsep diri positif.

A2B1C2 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi lapangan , sikap ilmiah tinggi dan konsep diri negatif.

A2B2C1 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi lapangan , sikap ilmiah rendah dan konsep diri positif.

A2B2C2 = Prestasi belajar biologi dengan menggunakan metode observasi lapangan , sikap ilmiah rendah dan konsep diri negatif.

Langkah-langkah ANAVA

Perhitungan Anava dengan menggunakan *software* minitab 15, komputasinya pada lampiran XIX.

C. Populasi dan sampel

Populasi : Seluruh penduduk yang dimaksudkan untuk diselidiki disebut populasi atau universum. Populasi dibatasi sebagai “sejumlah penduduk atau individu yang paling sedikit mempunyai satu sifat yang sama”. Sutrisno Hadi

(2004: 182). Istilah penduduk pada hakekatnya tidak saja menunjuk sejumlah individu yang berwujud manusia, akan tetapi juga sejumlah kambing, kelinci, tikus, padi, barang-barang dagangan, batu dan sebagainya. Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah seluruh siswa SMA Negeri 2 Yogyakarta

Sampel: Sebagian dari populasi disebut sampel. Sampel adalah sejumlah penduduk yang jumlahnya kurang dari jumlah populasi. Sampel paling sedikit harus mempunyai sifat yang sama, baik sifat kodrat maupun sifat pengkhususan. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009, yang terdiri dari 5 kelas, diambil 2 kelas secara random yaitu kelas XII IA 1 dan kelas XII IA 5.

Teknik Pengumpulan Data

1. Angket tentang sikap ilmiah dan konsep diri siswa

Teknik ini digunakan untuk memperoleh skor sikap ilmiah dan skor konsep diri siswa. Angket tentang sikap ilmiah dan konsep diri siswa dilakukan sebelum Proses Belajar Mengajar. Jumlah angket untuk sikap ilmiah dan konsep diri siswa terdiri dari 20 soal dengan 5 pilihan yaitu : A Sangat setuju, B Setuju, C. Tidak tahu, D. Tidak setuju, atau E. Sangat tidak setuju.

2. Tes Prestasi Belajar

Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data atau nilai prestasi belajar siswa pada materi pokok Bioteknologi. Soal berbentuk pilihan ganda. Jumlah soal sebanyak 25 soal dengan 5 pilihan yaitu : A, B, C, D, atau E

D. Variabel Penelitian

Variabel bebas : Metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan pada pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.

Variabel moderator : sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa

Variabel terikat : prestasi belajar siswa

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga yaitu :

1. Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah Silabus mata pelajaran Biologi kelas XII IA, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan materi Bioteknologi, Lembar Kegiatan Siswa Kelas observasi laboratorium dan Kelas observasi lapangan dengan materi Bioteknologi.
2. Instrumen untuk penilaian kognitif adalah soal-soal materi Bioteknologi yang berbentuk pilihan ganda
3. Instrumen untuk penilaian sikap ilmiah dan konsep diri siswa berupa angket.

Instrumen penelitian yang berupa angket dan penilaian kognitif yang berupa tes , sebelum digunakan dalam penelitian di uji coba di sekolah lain dan di sekolah sendiri. Uji coba tes prestasi belajar dilakukan di SMA Negeri 10 Yogyakarta Kelas XII IA 1 semester 2 tahun pelajaran 2008 -2009. Tujuan uji coba untuk mengetahui derajat kesukaran, daya beda , validitas dan reliabilitas soal-soal tes.

- a. Derajat Kesukaran (DK)

Soal yang baik adalah soal yang mempunyai derajat kesukaran memadai dalam arti tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Untuk mengukur derajat kesukaran soal digunakan rumus sebagai berikut :

$$DK = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan :

DK = derajat kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab dengan benar

J_s = jumlah seluruh peserta tes

Menurut ketentuan indeks kesukaran sering dibuat klasifikasi sebagai berikut :

Soal sukar jika $0,00 \leq DK < 0,30$

Soal sedang jika $0,30 \leq DK < 0,70$

Soal mudah jika $0,70 \leq DK < 1,00$

(Suharsimi Arikunto, 2002)

b. Daya Pembeda (DP)

Daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai berdasarkan kriteria tertentu. Untuk mengetahui daya pembeda dari masing-masing item soal digunakan rumus :

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

c. Uji Validitas

Uji validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih memiliki validitas yang tinggi, sedangkan yang tidak atau kurang valid memiliki validitas yang rendah. Untuk mengetahui validitas instrumen item dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum X Y - \sum X \sum Y}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2002)

Keterangan :

X = skor item

Y = skor total

N = cacah subyek

r_{xy} = angka validita item

Kriteria harga dari r_{xy} adalah sebagai berikut :

Item tes dikatakan valid jika $r_{xy-obs} > r_{xy-tabel}$ pada taraf signifikansi 5 %.

d. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa instrumen yang disusun dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data, instrumen memiliki keajegan dalam menilai apa yang dinilainya. Artinya kapanpun digunakan, akan

memberikan hasil yang relatif sama. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$r_H = \frac{\sum p \cdot q}{N \cdot S^2}$$

(Suharsimi Arikunto,2002)

Keterangan :

r_H = reliabilitas

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

\sum = jumlah perkalian antara p dan q

N = banyaknya item

S^2 = standar deviasi dari tes

Kriteria reliabilitas adalah :

$0 \leq r_H < 0,2$: sangat rendah

$0,2 \leq r_H < 0,39$: rendah

$0,39 \leq r_H < 0,59$: cukup

$0,59 \leq r_H < 0,79$: tinggi

$0,79 \leq r_H < 1,00$: sangat tinggi

Dari uji coba instrumen tes prestasi belajar yang meliputi 30 soal pilihan ganda berupa validitas , reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda diperoleh hasil sebagai berikut :

Analisis validitas butir soal menggunakan rumus *poin biserial* karena pemberian skor tes hasil belajar secara dikotomi, yaitu jawaban soal benar diberi

skor 1 dan jawaban soal salah diberi skor 0. Hasil pemeriksaan butir soal (r_{hitung}) dikonsultasikan dengan harga kritik dari *product moment* pada jumlah peserta tes $N= 39$ siswa, taraf signifikan 5 % , r_{tabel} adalah 0,312. Jumlah butir soal yang diuji cobakan 30 butir.

Analisis hasil perhitungan validitas, tingkat kesukaran dan daya beda butir soal pada lampiran XII. Selanjutnya soal-soal yang tidak memenuhi kriteria yaitu tidak valid, tidak mempunyai tingkat kesukaran yang baik dan tidak mempunyai daya beda ideal, tidak digunakan dalam instrumen penelitian. Dari 30 butir soal yang diuji cobakan ada 9 soal yang tidak memenuhi kriteria , butir soal yang memenuhi kriteria digunakan sebagai instrumen penelitian dan empat soal diperbaiki , sehingga jumlah soal untuk kelas eksperimen sebanyak 25 soal.

Reliabilitas tes prestasi belajar

Analisis uji reliabilitas instrumen tes prestasi belajar pada penelitian ini menggunakan rumus *product-moment* dari *Pearson*. Dari hasil perhitungan didapat reliabilitas instrumen tes prestasi belajar r_H sebesar 1.013. Berdasarkan kriteria tinggi rendah , harga r_H sebesar 1.013 termasuk korelasi cukup tinggi.

Instrumen untuk penilaian sikap ilmiah dan konsep diri yang berupa angket dilakukan uji validitas dan reliabilitas dari angket tersebut. Uji coba angket sikap ilmiah dan konsep diri siswa dilaksanakan di SMA Negeri 2 Yogyakarta kelas XII IA 2. Uji coba diikuti oleh 37 siswa.

a. Uji Validitas

Dari hasil uji coba angket sikap ilmiah siswa diikuti 37 siswa yang berupa angket sebanyak 20 soal, terdapat 8 soal invalid , kemudian 8 soal yang

invalid diperbaiki dan digunakan untuk penelitian di kelas eksperimen, data pada lampiran XIII. Sedangkan angket konsep diri siswa yang terdiri dari 20 soal setelah diuji coba ternyata semuanya valid, sehingga soal-soal angket konsep diri dapat dipergunakan pada kelas eksperimen, data pada lampiran XIV.

b. Uji Reliabilitas

Hasil uji coba angket sikap ilmiah dan konsep diri siswa yang dilakukan di kelas XII IA 2 diikuti 37 siswa diperoleh hasil reliabilitas angket sikap ilmiah $r_H = 0.602$, untuk reliabilitas angket konsep diri siswa $r_H = 0.759$, data terdapat pada lampiran XIII dan XIV. Berdasarkan kriteria reliabilitas untuk sikap ilmiah termasuk katagori tinggi, sedangkan untuk konsep diri siswa termasuk katagori sangat tinggi. Dengan demikian instrumen sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa mempunyai keajegkan dalam menilai apa yang dinilai, sehingga instrumen ini dipergunakan dalam penelitian di kelas eksperimen.

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

Analisis data dilakukan untuk mengetahui kebenaran hipotesis yang diajukan. Dalam penelitian ini digunakan teknik anava tiga jalan dengan frekuensi isi sel tidak sama. Untuk dapat menggunakan Anava, sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Ryan-Joiner*. Tes ini

mendasarkan pada korelasi antara sampel data dan salah satu data yang diharapkan berasal dari distribusi normal, dengan hipotesis sebagai berikut :

Hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas Varians

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak digunakan Metode *Levene'test* dan *F-test*. Dalam minitab 15 istilah Homogenitas menggunakan istilah *Test of equal variances*, dengan hipotesis sebagai berikut :

Hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang homogen

2. Uji Hipotesis

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis variansi tiga jalan dengan isi sel tak sama. Tujuan dari analisis ini untuk menguji signifikansi efek variabel bebas terhadap satu variabel terikat dan interaksi variabel moderator, variabel bebas terhadap variabel terikat.

a. Uji Hipotesis:

- 1) H_0 : Tidak ada perbedaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan pada materi bioteknologi terhadap prestasi belajar siswa .

H_1 : Ada perbedaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan pada materi bioteknologi terhadap prestasi belajar siswa .

- 2) H_0 : Tidak ada perbedaan sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap prestasi belajar siswa.

H_1 : Ada perbedaan sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap prestasi belajar siswa.

- 3) H_0 : Tidak ada perbedaan konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa

H_1 : Ada perbedaan konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa

- 4) H_0 : Tidak ada interaksi sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar

H_1 : Ada interaksi sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar

- 5) H_0 : Tidak Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H_1 : Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.

- 6) H_0 : Tidak Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H_1 : Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

7) H_0 : Tidak Ada interaksi antara pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan, dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H_1 : Ada interaksi antara pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan, dengan sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

b. Statistik Uji

Statistik uji menggunakan GLM (*General Linier Model*). Ketentuan pengambilan kesimpulan, H_0 ditolak ketika $P\text{-Value} < 0,05$ selain itu H_1 akan diterima. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan 0,05.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Diskripsi Data

Berkaitan dengan hipotesa pada Bab II dan diperolehnya data hasil penelitian maka pada Bab IV ini akan disajikan deskripsi data, pengolahan data dan keputusan-keputusan uji hasil penelitian .

Data yang diperoleh meliputi skor sikap ilmiah siswa, konsep diri siswa dan tes prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi. Data diperoleh dari kelas XII IA 1 sebagai kelas eksperimen dengan metode observasi laboratorium dan kelas XII IA5 dengan metode observasi lapangan.

1. Data skor sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa

Data penelitian tentang sikap ilmiah siswa diperoleh dari angket sikap ilmiah siswa. Berdasarkan data yang diperoleh, kemudian dikelompokkan dalam dua katagori yaitu tinggi dan rendah. Pengelompokan katagori ini berdasarkan pada skor rata-rata kedua kelas. Siswa yang mempunyai skor di atas skor rata-rata dikelompokkan dalam katagori tinggi, dan siswa yang mempunyai skor di bawah skor rata-rata dikelompokkan dalam katagori rendah. Dengan menggunakan katagori tersebut dari 80 siswa yang terdiri dari 40 siswa kelas eksperimen menggunakan metode observasi laboratorium dan 40 siswa kelas eksperimen menggunakan metode observasi lapangan , terdapat 24 siswa mempunyai sikap ilmiah tinggi, 16 siswa mempunyai sikap ilmiah rendah untuk metode observasi laboratorium .Untuk metode observasi di lapangan terdapat 23 siswa mempunyai sikap ilmiah tinggi dan 17 siswa mempunyai sikap ilmiah rendah.

Data penelitian tentang konsep diri siswa diperoleh dari angket konsep diri siswa. Berdasarkan data yang diperoleh kemudian dikelompokkan dalam dua kategori yaitu positif dan negatif. Pengelompokan kategori ini berdasarkan pada skor rata-rata kedua kelas. Siswa yang mempunyai skor di atas skor rata-rata dikelompokkan dalam kategori positif, dan siswa yang mempunyai skor di bawah skor rata-rata dikelompokkan dalam kategori negatif. Dengan menggunakan kriteria tersebut dari 80 siswa yang terdiri dari 40 siswa kelas eksperimen menggunakan metode observasi laboratorium dan 40 siswa kelas eksperimen menggunakan metode observasi lapangan, terdapat 17 siswa kategori konsep diri positif, sikap ilmiah tinggi dan 7 siswa konsep diri negatif, sikap ilmiah tinggi dan 7 siswa kategori konsep diri positif, sikap ilmiah rendah dan 9 siswa kategori konsep diri negatif, sikap ilmiah rendah dengan metode observasi laboratorium. Untuk metode observasi lapangan terdapat 19 siswa kategori konsep diri positif, sikap ilmiah tinggi, 4 siswa kategori konsep diri negatif sikap ilmiah tinggi dan 7 siswa kategori konsep diri positif, sikap ilmiah rendah dan 10 siswa kategori konsep diri negatif, sikap ilmiah rendah.

Secara rinci disajikan dalam Tabel 4. Sebagai berikut:

Tabel 4. Jumlah Siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi, konsep diri positif, sikap ilmiah tinggi, konsep diri negatif, sikap ilmiah rendah konsep diri positif dan sikap ilmiah rendah, konsep diri negatif

		METODE A	METODE B
		(Observasi Laboratorium)	(Observasi lapangan)
Sikap ilmiah tinggi	Konsep Diri positif	17	19
	Konsep Diri negatif	7	4
Sikap ilmiah rendah	Konsep Diri positif	7	7
	Konsep Diri negatif	9	10
Jumlah		40	40

Dari tabel 4. Sikap ilmiah tinggi pada Metode A (observasi laboratorium) = 24 lebih tinggi dari Metode B (observasi lapangan) = 23, sedangkan sikap ilmiah rendah Metode A (observasi laboratorium) = 16 lebih rendah dari sikap ilmiah rendah Metode B (observasi lapangan) = 17. Konsep diri positif pada Metode A (observasi laboratorium) = 24 lebih rendah dari konsep diri positif pada Metode B (observasi lapangan) = 26 sedangkan konsep diri negatif Metode A (observasi laboratorium) = 16 lebih tinggi dari konsep diri negatif pada Metode B (observasi lapangan)

Perbandingan sikap ilmiah dan konsep diri siswa pada kelompok siswa dengan metode observasi laboratorium dengan metode observasi lapangan, dapat dilihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Diskripsi Data Sikap Ilmiah siswa

Metode	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	Standar Deviasi
Observasi laboratorium	40	95.00	60.00	78.75	7.66
Observasi lapangan	40	90.00	60.00	76.75	8.29

Dari tabel 5 tentang diskripsi data sikap ilmiah siswa nilai tertinggi metode observasi laboratorium 95.00 lebih tinggi dari nilai tertinggi metode observasi lapangan 90.00, nilai terendah metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan sama = 60.00, sedangkan rata-rata nilai sikap ilmiah metode observasi laboratorium = 78.75 lebih tinggi dari rata-rata nilai sikap ilmiah siswa dengan metode observasi lapangan = 76.75.

Tabel 6. Diskripsi Data Konsep diri siswa

Metode	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	Standar Deviasi
Observasi laboratorium	40	90.00	60.00	79.38	7.53
Observasi lapangan	40	90.00	50.00	77.50	8.62

Dari tabel 6 tentang diskripsi data konsep diri siswa nilai tertinggi antara metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan sama yaitu = 90.00, nilai terendah = 60.00 metode observasi laboratorium lebih tinggi dari pada metode observasi lapangan yaitu = 50.00, sedangkan rata-rata nilai konsep diri metode observasi laboratorium = 79.38 lebih tinggi dibandingkan metode observasi lapangan yaitu = 77.50. Diskripsi data sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa dapat dilihat pada lampiran XVI

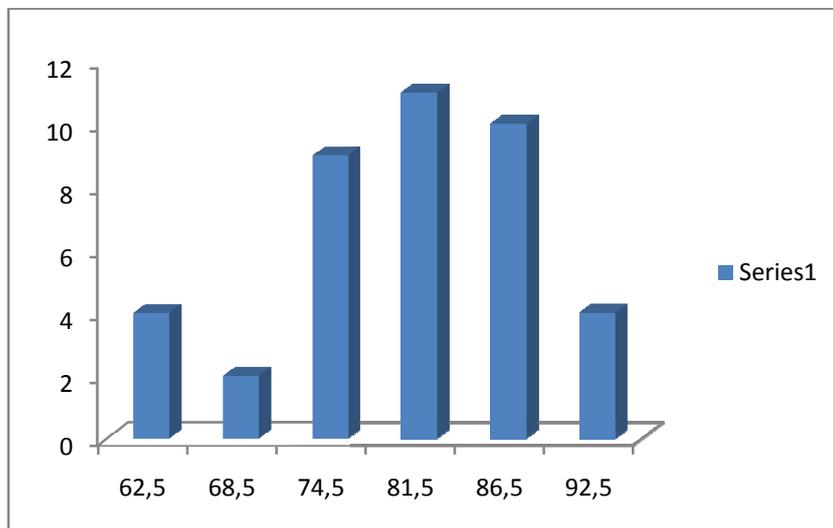
Untuk melihat distribusi frekuensi sikap ilmiah siswa dengan metode observasi laboratorium perhatikan tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Distribusi frekuensi Sikap ilmiah pada kelas dengan metode observasi laboratorium

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	% Frekuensi
1	60.00-65.00	62.50	4	10
2	66.00-71.00	68.50	2	5
3	72.00-77.00	74.50	9	22.50
4	78.00-83.00	81.50	11	27.50
5	84.00-89.00	86.50	10	25
6	90.00-95.00	92.50	4	10
	Jumlah		40	100

Dari tabel 7 distribusi frekuensi sikap ilmiah siswa pada kelas dengan metode observasi laboratorium frekuensi paling banyak adalah kelas interval 78.00-83.00 sebanyak 27.50 % . Untuk lebih jelasnya perhatikan histogram sikap ilmiah dari siswa dengan metode observasi laboratorium, pada gambar 9.

frekuensi



nilai tengah

Gambar 9. Histogram sikap ilmiah dengan Metode Observasi laboratorium

Tabel 8 distribusi frekuensi sikap ilmiah siswa pada kelas dengan metode observasi lapangan . Perhatikan tabel 8 di bawah ini !

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Sikap ilmiah siswa pada kelas dengan metode observasi lapangan

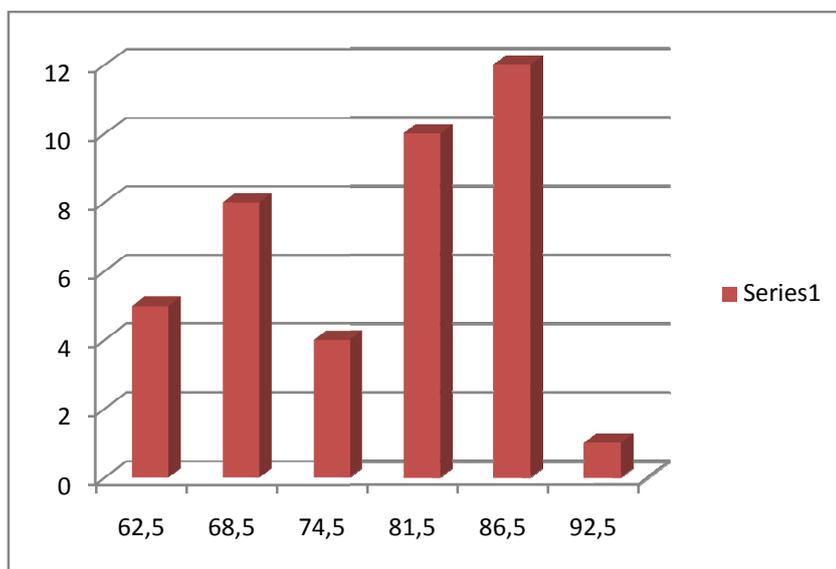
No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	% Frekuensi
1	60.00-65.00	62.50	5	12.50
2	66.00-71.00	68.50	8	20
3	72.00-77.00	74.50	4	10
4	78.00-83.00	81.50	10	25
5	84.00-89.00	86.50	12	30
6	90.00-95.00	92.50	1	2.50
	Jumlah		40	100

Dari tabel 8 distribusi frekuensi sikap ilmiah siswa pada kelas dengan metode observasi lapangan frekuensi paling banyak adalah kelas interval 84.00-

89.00 sebanyak 30 % . Untuk lebih jelasnya perhatikan histogram pada gambar

10.

frekuensi



nilai tengah

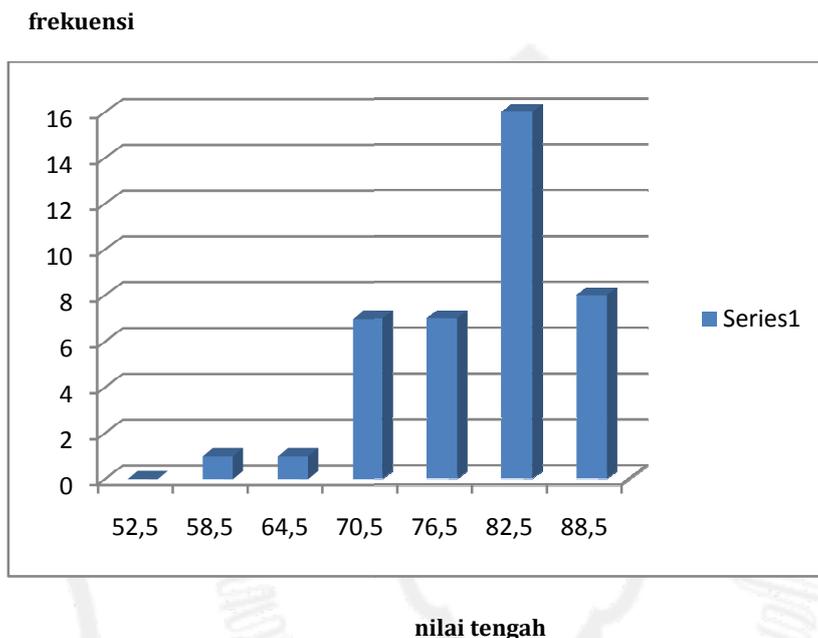
Gambar 10. Histogram sikap ilmiah dengan Metode Observasi lapangan

Untuk membandingkan distribusi frekuensi konsep diri siswa pada kelas dengan Metode observasi laboratorium dan Metode observasi lapangan dapat dilihat pada tabel 9 dan tabel 10 sebagai berikut

Tabel 9. Distribusi frekuensi konsep diri siswa pada kelas dengan metode observasi labarorium

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	% Frekuensi
1	50.00-55.00	52.50	0	0
2	56.00-61.00	58.50	1	2.50
3	62.00-67.00	64.50	1	2.50
4	68.00-73.00	70.50	7	17.50
5	74.00-79.00	76.50	7	17.50
6	80.00-85.00	82.50	16	40
7	86.00-91.00	88.50	8	20
	Jumlah		40	100.00

Dari tabel 9 distribusi frekuensi konsep diri pada kelas dengan metode observasi laboratorium kelas interval 80.00-85.00 mempunyai prosentasi frekuensi tertinggi yaitu sebesar 40 %. Perhatikan histogram distribusi frekuensi konsep diri siswa pada kelas dengan metode observasi laboratorium, pada gambar 11.



Gambar 11. Histogram konsep diri dengan Metode Observasi laboratorium

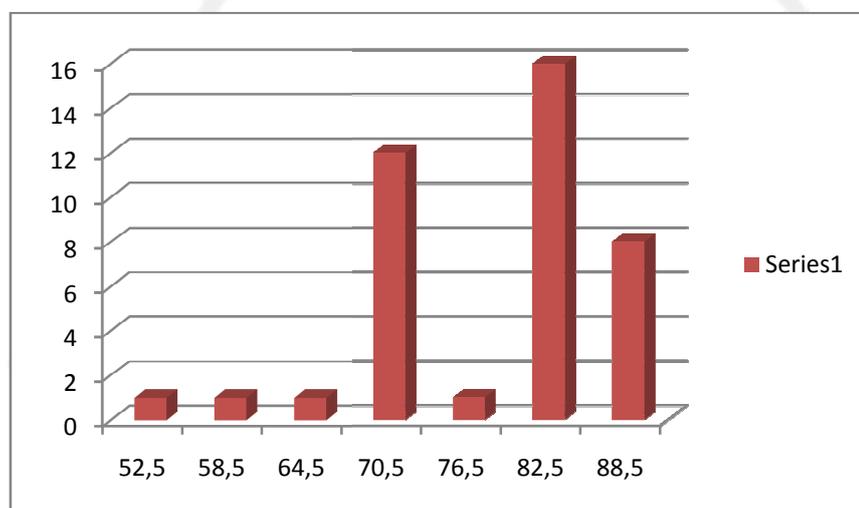
Perhatikan tabel 10 distribusi frekuensi konsep diri siswa pada kelas dengan metode observasi lapangan.

Tabel 10. Distribusi frekuensi konsep diri siswa pada kelas dengan metode observasi lapangan

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	% Frekuensi
1	50.00-55.00	52.50	1	2.50
2	56.00-61.00	58.50	1	2.50
3	62.00-67.00	64.50	1	2.50
4	68.00-73.00	70.50	12	30
5	74.00-79.00	76.50	1	2.50
6	80.00-85.00	82.50	16	40
7	86.00-91.00	88.50	8	20
	Jumlah		40	100

Dari tabel 10 dapat disimpulkan prosentasi frekuensi tertinggi sebesar 40% , yaitu pada kelas interval 80.00- 85.00, berarti prosentasi frekuensi tertinggi konsep diri antara kelas dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan adalah sama. Perhatikan histogram konsep diri dengan metode observasi lapangan, pada gambar 12.

frekuensi



nilai tengah

Gambar 12. Histogram konsep diri dengan Metode Observasi lapangan

2. Data Prestasi Belajar Biologi

Perbandingan prestasi belajar metode observasi laboratorium dengan metode observasi lapangan, dapat dilihat pada tabel 13 berikut :

Tabel 11 Diskripsi data prestasi belajar

Metode	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	Standar Deviasi
Observasi laboratorium	40	88.00	56.00	73.65	9.99
Observasi lapangan	40	88.00	52.00	70.90	9.95

Dari tabel diskripsi data prestasi belajar siswa metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dapat dilihat nilai tertinggi metode observasi laboratorium = 90.00 dan metode observasi lapangan = 90.00, berarti pada kelas metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan nilai tertinggi adalah sama. Nilai terendah metode observasi laboratorium = 56.00 dan metode observasi lapangan = 52.00, berarti pada kelas metode observasi lapangan nilai terendah lebih rendah dari kelas metode observasi laboratorium, sedangkan untuk rata-rata nilai metode observasi laboratorium = 73.65 dan metode observasi lapangan = 70.90, berarti pada kelas metode observasi laboratorium nilai rata-rata prestasi belajar lebih tinggi dari pada nilai rata-rata prestasi belajar pada kelas metode observasi lapangan. Diskripsi data prestasi belajar terdapat pada lampiran XVI.

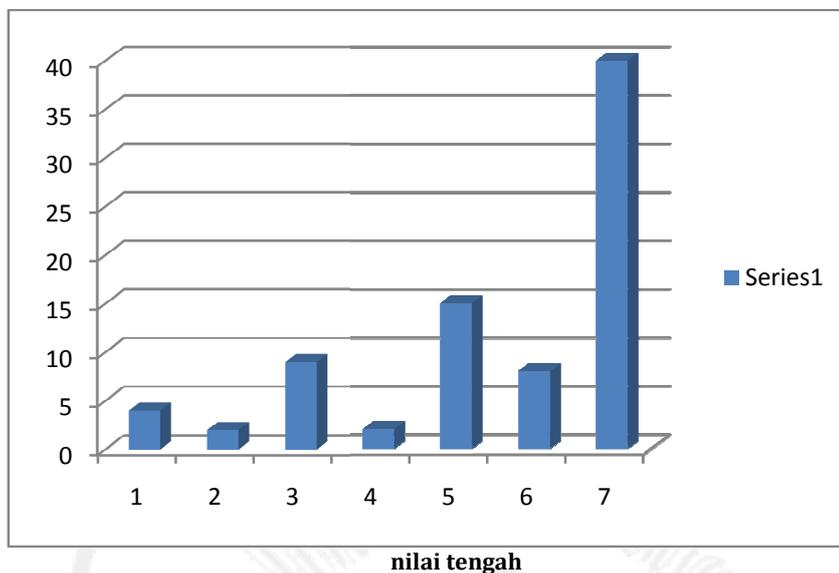
Gambaran tentang distribusi frekuensi prestasi belajar antara metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dapat kita lihat pada tabel 12 dan 13 berikut :

Tabel 12. Distribusi frekuensi prestasi belajar pada kelas dengan metode observasi laboratorium

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	% Frekuensi
1	52.00-57.00	54.50	4	10
2	58.00-63.00	60.50	2	5
3	64.00-69.00	66.50	9	22.50
4	70.00-75.00	72.50	2	5
5	76.00-81.00	78.50	15	37.50
6	82.00-88.00	85.00	8	20
	Jumlah		40	100

Untuk lebih jelasnya perhatikan histogram prestasi belajar dengan Metode Observasi laboratorium pada gambar 13.

frekuensi



Gambar 13. Histogram prestasi belajar dengan Metode Observasi laboratorium

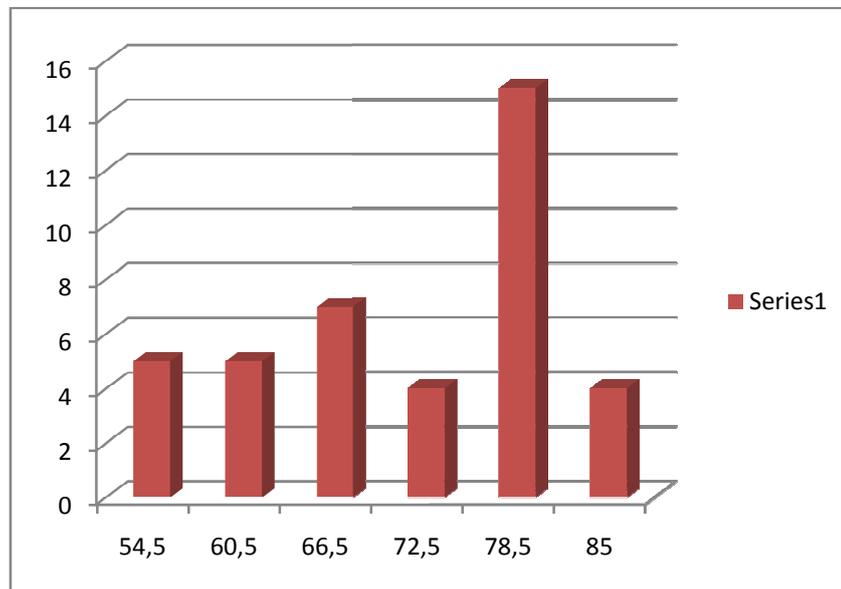
Tabel 13 menunjukkan distribusi frekuensi prestasi belajar pada kelas dengan metode observasi lapangan .

Tabel 13. Distribusi frekuensi prestasi belajar pada kelas dengan metode observasi lapangan

No	Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	% Frekuensi
1	52.00-57.00	54.50	5	12.50
2	58.00-63.00	60.50	5	12.50
3	64.00-69.00	66.50	7	17.50
4	70.00-75.00	72.50	4	10
5	76.00-81.00	78.50	15	37.50
6	82.00-88.00	85.00	4	10
	Jumlah		40	100

Untuk lebih jelasnya perhatikan histogram prestasi belajar dengan Metode Observasi lapangan pada gambar 14

frekuensi



nilai tengah

Gambar 14. Histogram prestasi belajar dengan Metode Observasi lapangan

Dari tabel 12 dan 13 bila kita bandingkan distribusi frekuensi prestasi belajar metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dapat dilihat jumlah siswa kelas metode observasi laboratorium pada nilai prestasi belajar kelas interval tinggi yaitu 76.00-81.00 dan metode observasi lapangan 76.00-81.00, berarti pada kelas metode observasi laboratorium kelas interval tinggi sama dengan metode observasi lapangan .

Rangkuman data sikap ilmiah, konsep diri dan prestasi belajar dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan. Perhatikan tabel 14.

Tabel 14. : Perbandingan sikap ilmiah, konsep diri dan prestos belajar dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan

		Belajar Prestasi metode A dan B			
		Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah
Sikap ilmiah tinggi	Konsep Diri positif	4	2	18	1
	Konsep Diri negatif	2	0	2	2
Sikap ilmiah rendah	Konsep Diri positif	15	7	1	6
	Konsep Diri negatif	1	9	0	10
	Jumlah	22	18	21	19

Dari tabel 14 prestasi belajar siswa katagori tinggi pada metode observasi laboratorium = 22, metode observasi lapangan = 21 dan katagori rendah metode observasi laboratorium = 18, metode observasi lapangan = 19, berarti prestasi belajar metode observasi laboratorium lebih tinggi dari pada metode observasi lapangan. Sikap ilmiah katagori tinggi , prestasi belajar katagori tinggi untuk metode observasi laboratorium = 6, metode observasi lapangan = 20, berarti metode observasi lapangan untuk sikap ilmiah katagori tinggi prestasi belajarnya lebih tinggi dari pada metode observasi laboratorium. Jika dilihat dari sikap ilmiah katagori tinggi, konsep diri katagori positif dan prestasi belajar katagori tinggi untuk metode observasi laboratorium = 4, untuk metode observasi lapangan = 18, sikap ilmiah katagori tinggi, konsep diri katagori negatif dan prestasi belajar katagori tinggi untuk metode observasi laboratorium = 2 , untuk metode observasi lapangan = 2. Sikap ilmiah katagori rendah, konsep diri katagori positif dan prestasi belajar katagori tinggi untuk metode observasi laboratorium = 15, untuk metode observasi lapangan = 1, sikap ilmiah katagori rendah, konsep diri katagori

negatif dan prestasi belajar katagori tinggi untuk metode observasi laboratorium = 1, untuk metode observasi lapangan = 0. Berarti sikap ilmiah katagori tinggi, konsep diri katagori positif dan prestasi belajar katagori tinggi untuk metode observasi lapangan lebih baik dari pada metode observasi laboratorium.

Sikap ilmiah katagori tinggi, konsep diri katagori positif dan prestasi belajar katagori rendah untuk metode observasi laboratorium = 2, untuk metode observasi lapangan = 1, sikap ilmiah katagori tinggi, konsep diri katagori negatif dan prestasi belajar katagori rendah untuk metode observasi laboratorium = 0, untuk metode observasi lapangan = 2, sikap ilmiah katagori rendah, konsep diri katagori positif dan prestasi belajar katagori rendah untuk metode observasi laboratorium = 7, untuk metode observasi lapangan = 6, sikap ilmiah katagori rendah, konsep diri katagori negatif dan prestasi belajar katagori rendah untuk metode observasi laboratorium = 9, untuk metode observasi lapangan = 10. Berarti sikap ilmiah katagori rendah, konsep diri katagori negatif dan prestasi belajar katagori rendah untuk metode observasi lapangan lebih banyak dari pada metode observasi laboratorium.

B. Pengujian Persyaratan Analisis

Pada penelitian ini menggunakan beberapa uji persyaratan analisis antara lain: uji normalitas, dan uji homogenitas. Hasilnya akan disampaikan pada uraian berikut :

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan terhadap sikap ilmiah siswa, konsep diri siswa dan prestasi belajar siswa hitungan dengan menggunakan *soft ware* minitab 15. Komputasinya dapat dilihat pada Lampiran XVII dan , hasilnya disajikan pada Gambar berikut:

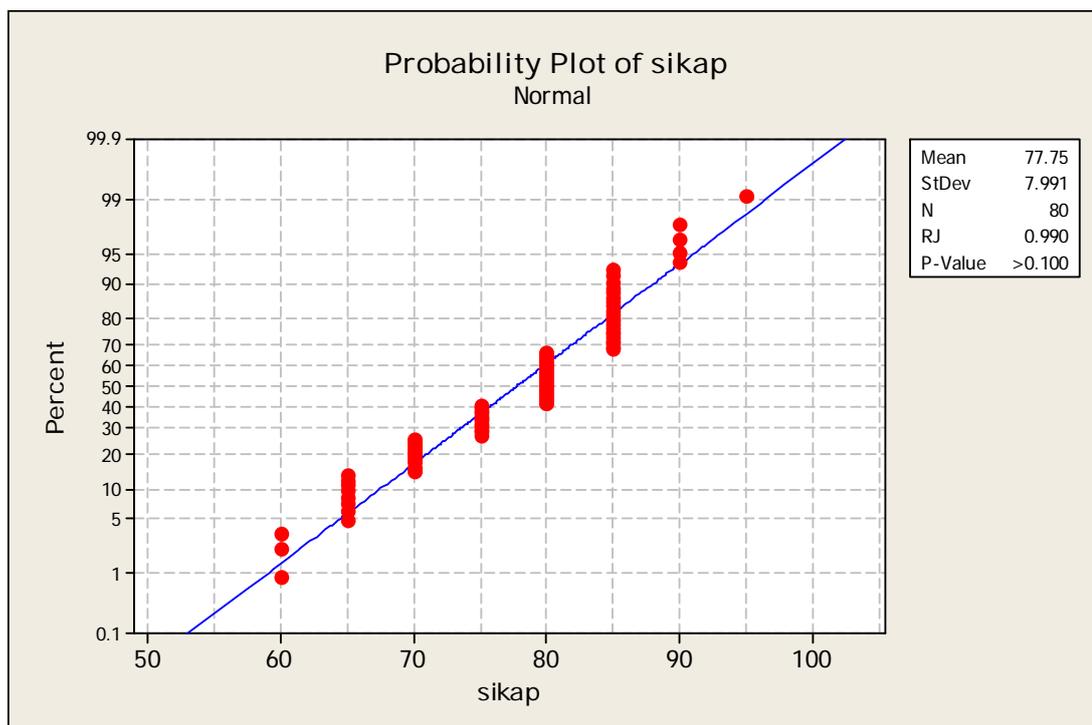
1) Prosedur Penentuan Hipotesis:

H_0 : data tidak terdistribusi normal

H_1 : data terdistribusi normal

2) Statistik Uji

Statistik uji menggunakan *normality test* dengan pendekatan *Ryan-Joiners*. Ketentuan pengambilan kesimpulan, H_0 tidak ditolak ketika P-Value < 0,1 selain itu H_1 akan ditolak. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan 0,05.

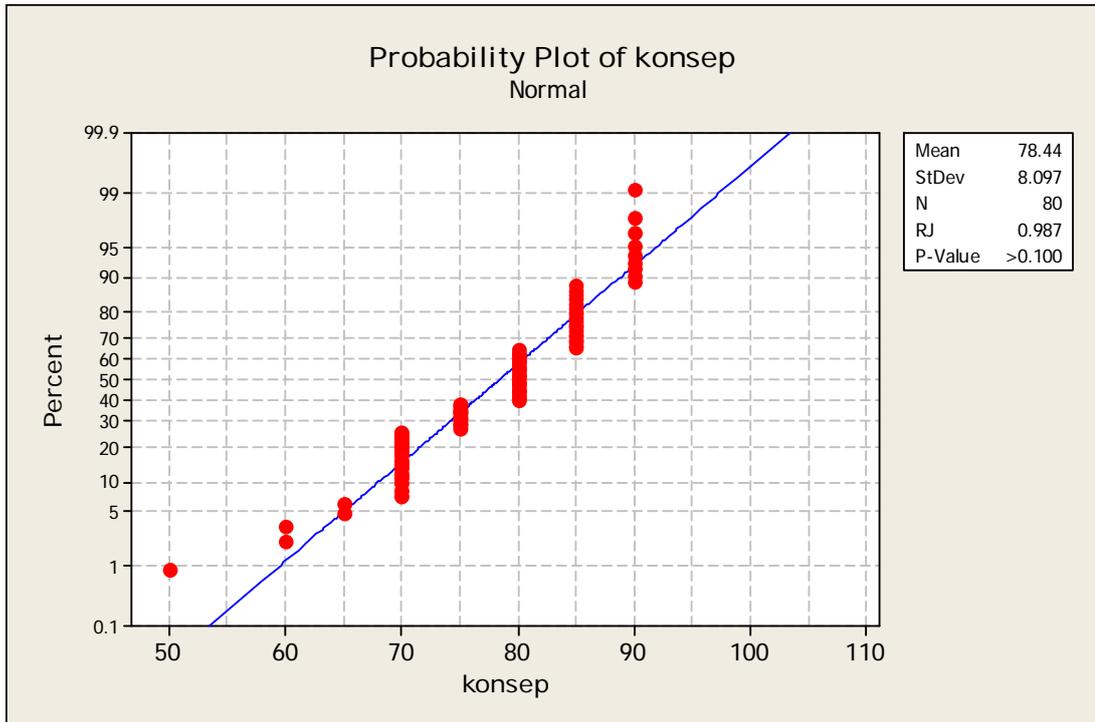


Gambar 15. Normalitas dari Sikap Ilmiah

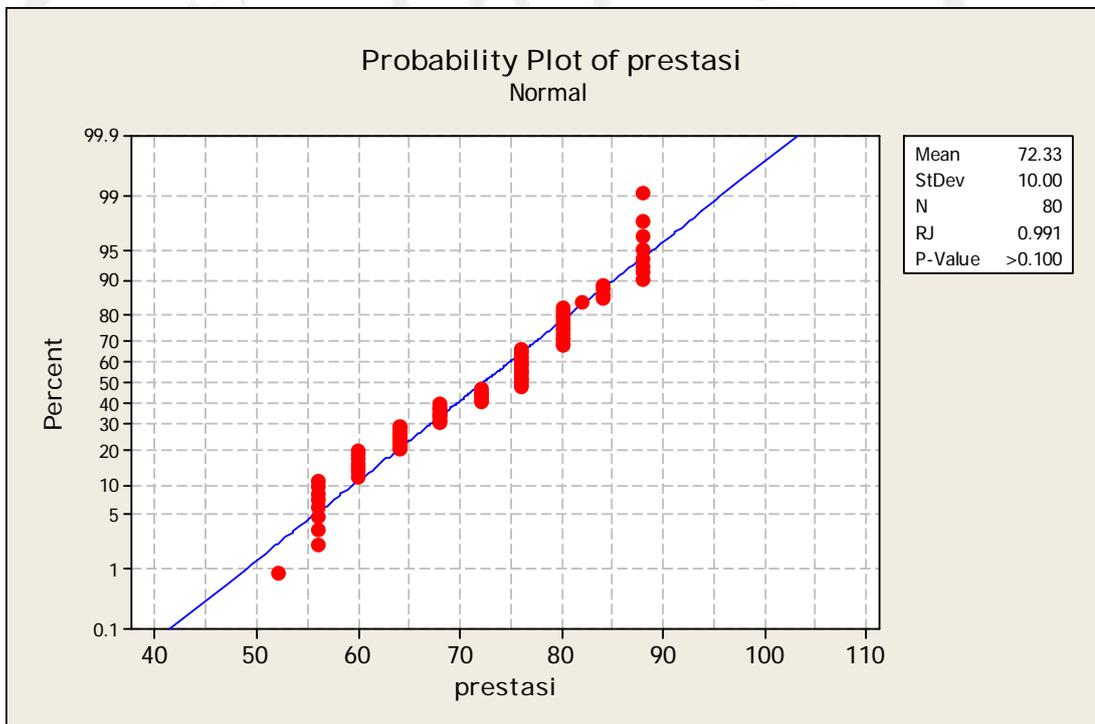
Dari gambar 15 Uji normalitas sikap ilmiah siswa nampak bahwa H_0 (data tidak terdistribusi normal) **ditolak** sebab $R = 0.990$ dengan $p > 0.100$. ($p < 0.10$ H_0 tidak ditolak). Jadi kesimpulannya data sikap ilmiah siswa terdistribusi normal.

Dari gambar 16 Uji normalitas konsep diri siswa nampak bahwa H_0 (data tidak terdistribusi normal) **ditolak** sebab $R = 0.987$ dengan $p > 0.100$. ($p < 0.10$ H_0 tidak ditolak). Jadi kesimpulannya data konsep diri siswa terdistribusi normal.

Dari gambar 17 Uji normalitas prestasi belajar siswa nampak bahwa H_0 (data tidak terdistribusi normal) **ditolak** sebab $R = 0.991$ dengan $p > 0.100$. ($p < 0.10$ H_0 tidak ditolak). Jadi kesimpulannya data prestasi belajar siswa terdistribusi normal.



Gambar 16 Normalitas dari Konsep diri



Gambar 17. Normalitas dari prestasi belajar siswa

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak. Uji yang dipakai menggunakan perhitungan minitab 15. Komputasi dari uji ini dapat dilihat pada Lampiran XVIII dan , rangkuman hasilnya disajikan pada Gambar berikut:

1) Prosedur Penentuan Hipotesis:

H_0 : data tidak homogen

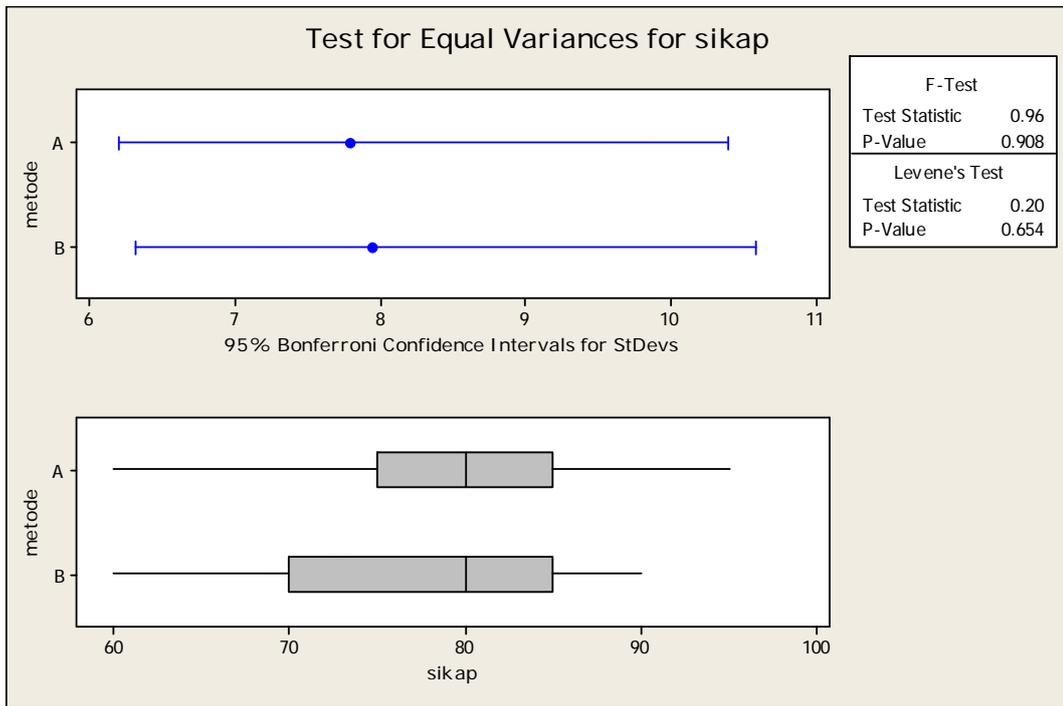
H_1 : data homogen

2) Statistik Uji

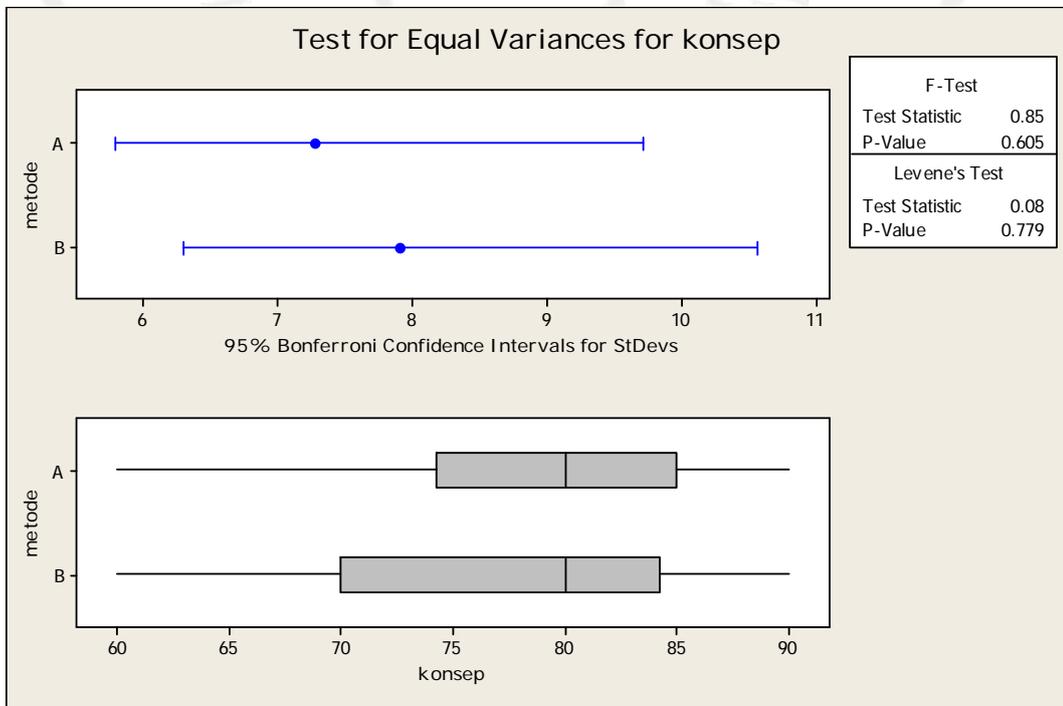
Statistik uji menggunakan *test for equal variances*. Ketentuan pengambilan kesimpulan, H_0 tidak ditolak ketika P-Value $< 0,05$ selain itu H_1 akan ditolak. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan 0,05.

Uji homogenitas untuk sikap ilmiah siswa, uji homogenitas untuk konsep diri siswa dan uji homogenitas untuk prestasi belajar siswa.

Dari gambar 18. Uji homogenitas metode terhadap sikap ilmiah nampak bahwa H_0 (Data tidak homogen) ditolak sebab P-Value = 0,654 $>$ 0.05. ($p < 0.05$ H_0 tidak ditolak). Berarti, data sikap ilmiah siswa homogen.



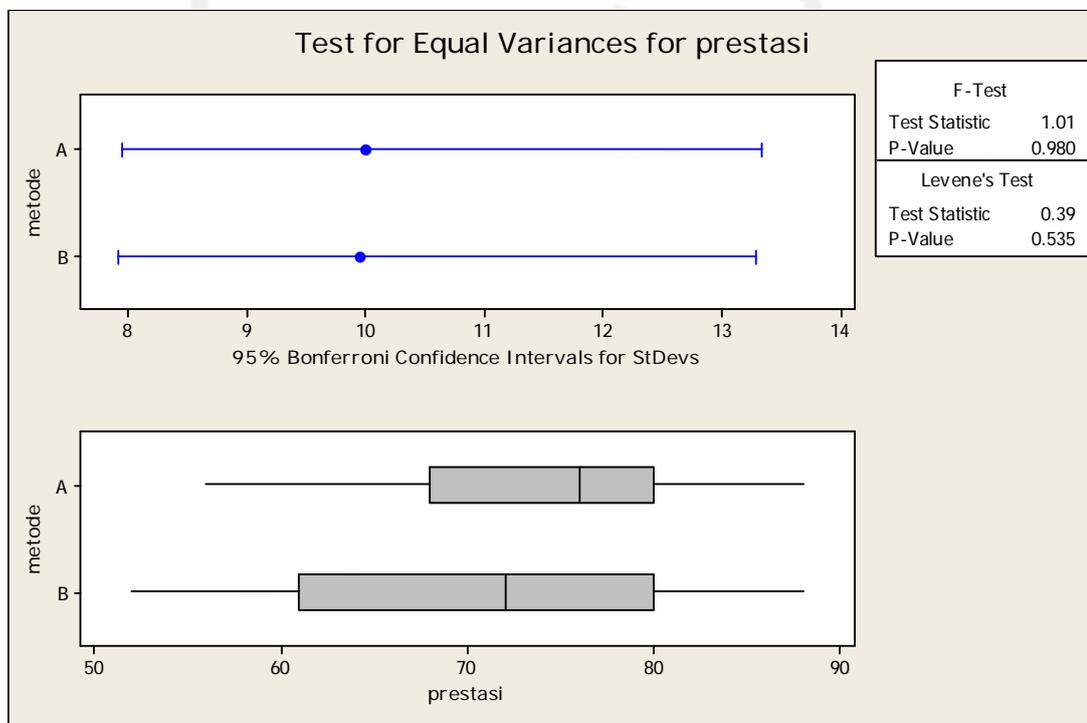
Gambar 18. Uji homogenitas metode terhadap sikap ilmiah siswa



Gambar 19. Uji homogenitas metode terhadap konsep diri siswa

Dari gambar 19. Uji homogenitas metode terhadap konsep diri siswa nampak bahwa H_0 (Data tidak homogen) ditolak sebab P (P-Value = 0,779 > 0.05. ($p < 0.05$ H_0 tidak ditolak). Berarti, data konsep diri siswa homogen.

Dari gambar 20. Uji homogenitas metode terhadap prestasi belajar siswa nampak bahwa H_0 (Data tidak homogen) ditolak sebab P (P-Value = 0,535 > 0.05. ($p < 0.05$ H_0 tidak ditolak). Berarti, data prestasi belajar siswa homogen.



Gambar 20. Uji homogenitas metode terhadap prestasi belajar siswa

C. Pengujian Hipotesis

1. Hasil Uji Hipotesis

Uji yang dilakukan menggunakan analisis variansi tiga jalan dengan sel tak sama dan komputasinya dapat dilihat pada Lampiran XIX dan adapun rangkuman hasil analisis variansi tiga jalan disajikan sebagai berikut:

c. Uji Hipotesis:

1) H_0 : Tidak ada perbedaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan pada materi bioteknologi terhadap prestasi belajar siswa.

H_1 : Ada perbedaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan pada materi bioteknologi terhadap prestasi belajar siswa

2) H_0 : Tidak ada perbedaan sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap prestasi belajar siswa.

H_1 : Ada perbedaan sikap ilmiah tinggi dan sikap ilmiah rendah terhadap prestasi belajar siswa.

3) H_0 : Tidak ada perbedaan konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa

H_1 : Ada perbedaan konsep diri siswa positif dan konsep diri siswa negatif terhadap prestasi belajar siswa

4) H_0 : Tidak ada interaksi sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar.

H_1 : Ada interaksi sikap ilmiah dan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar

5) H_0 : Tidak ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H₁: Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboraturim dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.

- 6) H₀: Tidak ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H₁: Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

- 7) H₀: Tidak ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H₁: Ada interaksi pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat metode observasi laboraturim dan metode observasi lapangan dengan sikap ilmiah siswa terhadap prestasi belajar siswa.

d. Statistik Uji

Statistik uji menggunakan GLM (*General Linier Model*). Ketentuan pengambilan kesimpulan, H₀ ditolak ketika P-Value < 0,05 selain itu H₁ akan diterima. Tingkat signifikansi (α) yang digunakan 0,05.

Rangkuman Anava tiga Jalan Prestasi Belajar

Tabel 15. Rangkuman ANAVA tiga jalan prestasi belajar

No	Terhadap Prestasi belajar	P	Kesimpulan
1	Metode	0.039	Ho ditolak
2	Sikap ilmiah	0.000	Ho ditolak
3	Konsep diri	0.021	Ho ditolak
4	Sikap ilmiah * Konsep diri	0.358	Ho diterima
5	Metode *Sikap ilmiah	0.133	Ho diterima
6	Metode * Konsep diri	0.748	Ho diterima
7	Metode *Sikap ilmiah *Konsep diri	0.891	Ho diterima

Kesimpulan :

1. P-value metode $0.039 < 0,05$, maka H_0 (metode tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar) ditolak, ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti metode berpengaruh terhadap prestasi belajar.
2. P-Value Sikap Ilmiah = $0,000 < 0.05$, maka H_0 (Sikap ilmiah tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar) ditolak, ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti Sikap ilmiah berpengaruh terhadap prestasi belajar .
3. P-Value Konsep diri = $0.021 < 0.05$, maka H_0 (Konsep diri tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar) ditolak , berarti Konsep diri berpengaruh terhadap prestasi belajar.
4. P-value interaksi antara Sikap ilmiah dan Konsep diri = $0.358 > 0.05$, maka H_0 (tidak terdapat interaksi Sikap ilmiah dan Konsep diri terhadap prestasi belajar) tidak ditolak , ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti tidak terdapat interaksi Sikap ilmiah dan Konsep diri.
5. P-value interaksi antara Metode dan Sikap ilmiah = $0.133 > 0.05$, maka H_0 (tidak terdapat interaksi Metode dan Sikap ilmiah terhadap prestasi

belajar) tidak ditolak , ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti tidak terdapat interaksi antara Metode dan Sikap ilmiah .

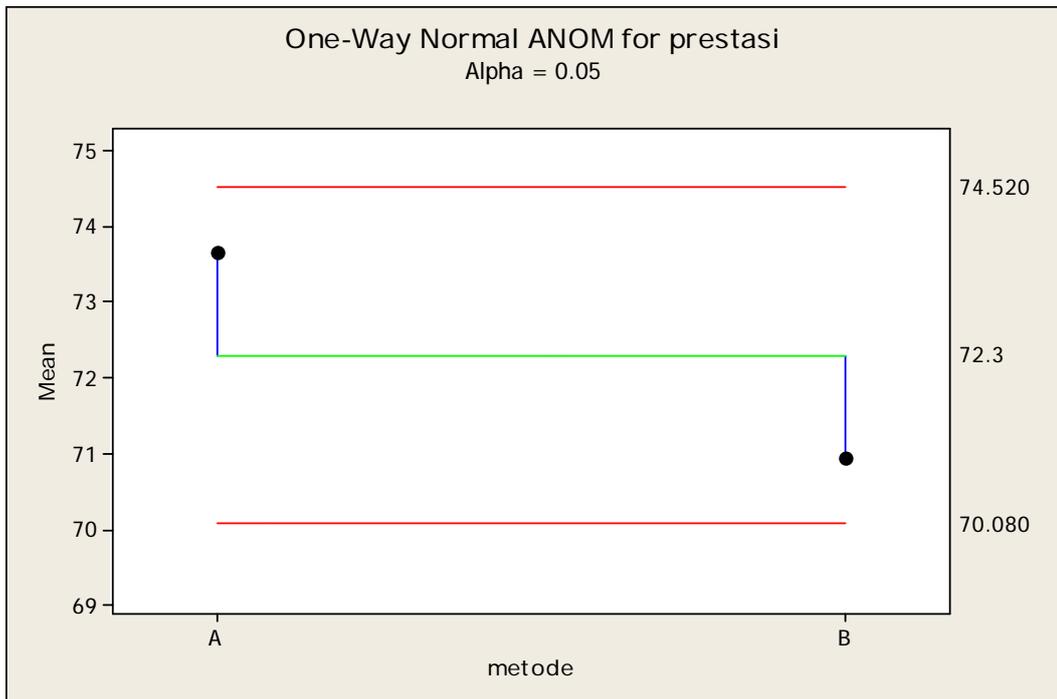
6. P-value interaksi antara Metode dan Konsep diri = $0.748 > 0.05$, maka H_0 (tidak terdapat interaksi Metode dan Konsep diri terhadap prestasi belajar) tidak ditolak , ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti tidak terdapat interaksi antara Metode dan Konsep diri .

7. P-value interaksi antara Metode , Sikap ilmiah dan Konsep diri = $0.981 > 0.05$, maka H_0 (tidak terdapat interaksi antara Metode, Sikap ilmiah dan Konsep diri terhadap prestasi belajar) tidak ditolak , ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti tidak terdapat interaksi antara Metode , Sikap ilmiah dan Konsep diri

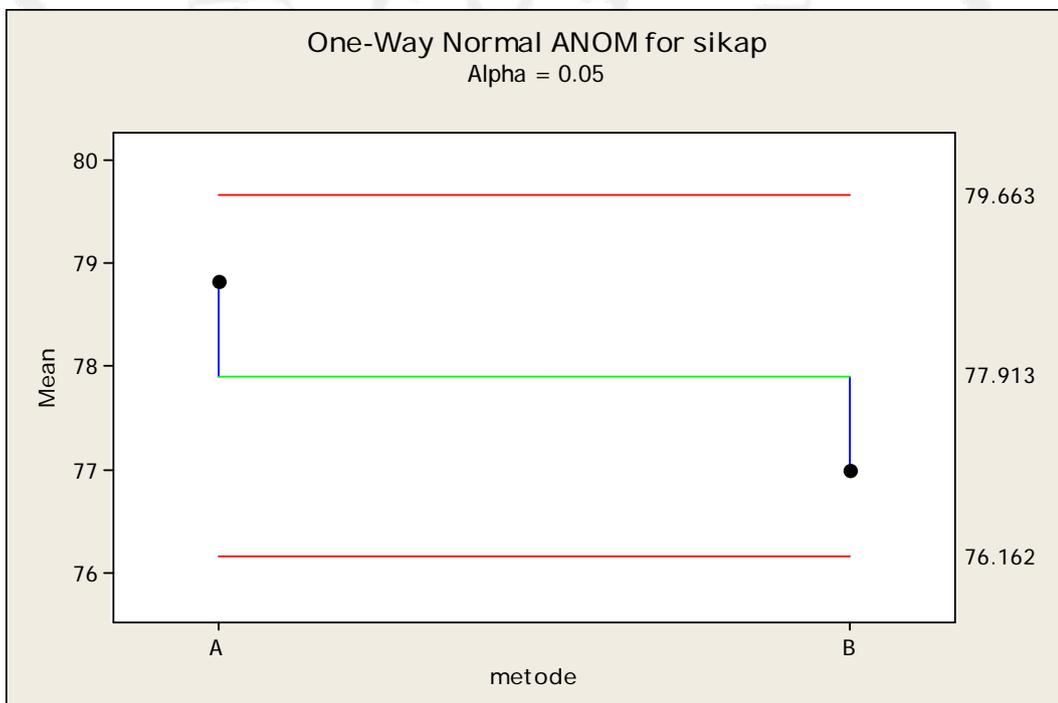
2. Uji Lanjut Pasca Analisis Variansi Tiga Jalan

Uji lanjut anava atau uji komparasi ganda diperlukan untuk mengetahui karakteristik pada variabel bebas dan variabel terikat. Dalam penelitian ini uji komparasi ganda dilakukan pada hipotesis pertama, kedua dan ketiga , karena pada hipotesis pertama, kedua dan ketiga H_0 ditolak, untuk hipotesis keempat, kelima, keenam dan ketujuh tidak dilakukan uji lanjut anava karena H_0 tidak ditolak. Komputasi dapat dilihat pada Lampiran XX.

Pada gambar 21.Uji lanjut pasca anava pengaruh metode terhadap prestasi belajar tidak ada yang melewati batas garis merah, berarti metode berpengaruh tidak signifikan terhadap prestasi belajar.

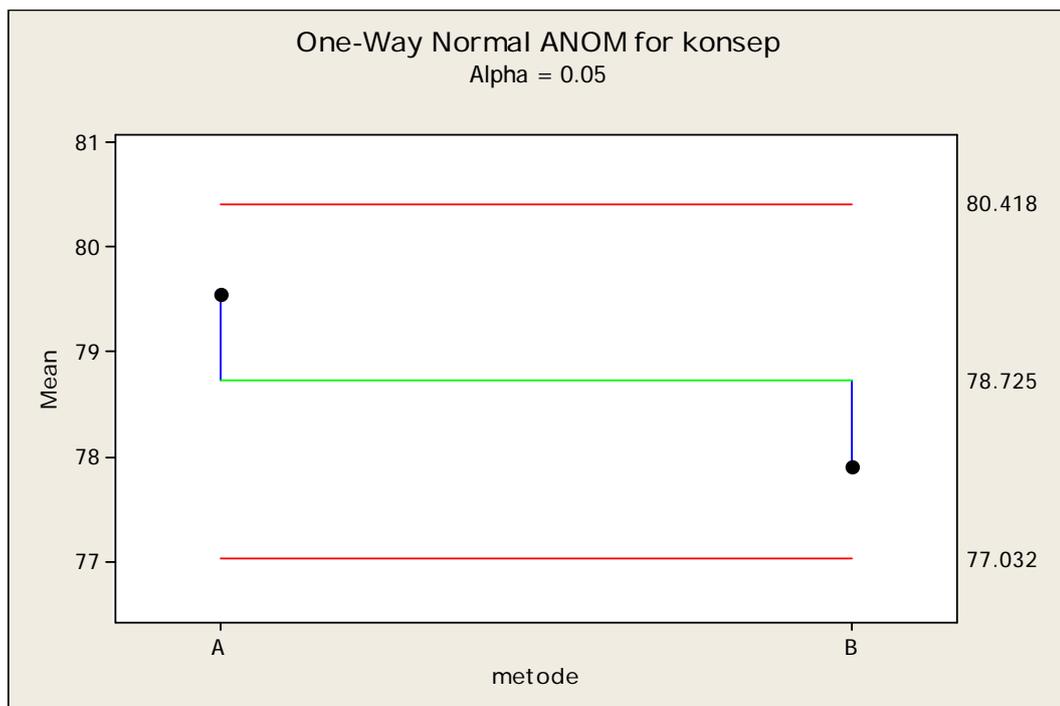


Gambar 21. Uji lanjut pasca ANAVA pengaruh metode terhadap prestasi belajar



Gambar 22. Uji lanjut pasca ANAVA pengaruh metode terhadap sikap ilmiah

Gambar 22. Uji lanjut pasca anava pengaruh metode terhadap sikap ilmiah tidak ada yang melewati batas garis merah, berarti sikap ilmiah berpengaruh tidak signifikan terhadap metode.



Gambar 23 Uji lanjut pasca ANOVA pengaruh metode terhadap konsep diri siswa

Gambar 23. Uji lanjut pasca anava pengaruh metode terhadap konsep diri siswa tidak ada yang melewati batas garis merah, berarti konsep diri berpengaruh tidak signifikan terhadap metode.

D. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh metode pembelajaran terhadap prestasi belajar siswa, ada atau tidaknya pengaruh antara sikap ilmiah tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar siswa, ada atau tidaknya pengaruh konsep diri siswa positif dan negatif terhadap prestasi

belajar siswa. Ada atau tidaknya interaksi penggunaan metode pembelajaran observasi laboratorium dan metode pembelajaran observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa ditinjau dari sikap ilmiah dan konsep diri siswa.

Pengukuran sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa dilakukan sebelum pembelajaran berlangsung dengan mengerjakan angket sikap ilmiah siswa, dan konsep diri siswa setelah pembelajaran selesai dilakukan tes untuk mengukur prestasi belajar siswa. Metode yang digunakan dalam pembelajaran ini merupakan metode yang menuntut siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

1. Hipotesis Pertama

Kesimpulan yang diperoleh dari hipotesis pertama yaitu, metode pembelajaran berpengaruh terhadap prestasi belajar biologi pada materi Bioteknologi. Hal ini sesuai dengan teori yang telah diungkapkan bahwa metode pembelajaran merupakan faktor ekstern yang berpengaruh terhadap prestasi belajar. Dua metode pembelajaran yang karakteristiknya berbeda akan mempunyai pengaruh yang berbeda pula terhadap prestasi belajar. Meskipun model pembelajaran yang digunakan sama, yaitu pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat akan tetapi jenis metode pembelajaran yang berbeda akan memberi pengaruh yang berbeda terhadap hasil prestasi belajar siswa

Hal ini dikarenakan metode observasi laboratorium memberikan pengalaman langsung kepada siswa dan metode observasi lapangan siswa hanya mengobservasi demonstrasi yang dikerjakan orang lain. Berdasarkan piramida Media pembelajaran yang dikemukakan oleh Edgar Dale metode eksperimen (

metode observasi laboratorium) lebih konkret dibandingkan dengan metode demonstrasi (metode observasi lapangan) sehingga pengalaman konkret yang diperoleh siswa akan meningkatkan prestasi belajar. Metode observasi laboratorium dapat dikatakan metode yang ideal , karena siswa menemukan dan memahami konsep melalui pengalamannya sendiri.

Dari anava tiga jalan dengan sel tak sama aspek kognitif diperoleh P-value metode = 0,039 < 0,05, maka H_0 (metode tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar) ditolak, ($P > 0,005$ tidak ditolak). Berarti metode berpengaruh terhadap prestasi belajar. Hal ini berarti penggunaan metode pembelajaran laboratorium memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi .Metode pembelajaran observasi laboratorium lebih baik dari pada metode pembelajaran observasi lapangan , dikarenakan pada metode observasi laboratorium siswa melaksanakan eksperimen dengan aktif dan pada observasi lapangan siswa tidak melaksanakan sendiri. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa penggunaan metode pembelajaran observasi laboratorium lebih baik dari pada metode pembelajaran observasi lapangan pada materi Bioteknologi terhadap prestasi belajar.

2. Hipotesis Kedua

Dari anava tiga jalan dengan sel tak sama diperoleh P-Value = 0,000 < 0.05, maka H_0 (sikap ilmiah tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar) ditolak, ($P > 0,005$ sikap ilmiah tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar tidak ditolak), berarti sikap ilmiah berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

Dari uji lanjut pasca anava dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara sikap ilmiah siswa katagori tinggi dan sikap ilmiah katagori rendah terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi. (Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran XIX).

Pada dasarnya sikap ilmiah siswa merupakan suatu modal yang dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, dalam metode pembelajaran observasi laboratorium maupun metode pembelajaran observasi lapangan siswa dituntut untuk bekerja secara aktif sesuai dengan sikap ilmiah yang dimiliki siswa. Menurut Baharuddin (1982) dalam Bahrul Ulum (2008) mengemukakan bahwa " Sikap ilmiah pada dasarnya adalah sikap yang diperlihatkan oleh para ilmuwan saat mereka melakukan kegiatan sebagai seorang ilmuwan. Dengan perkataan lain kecenderungan individu untuk bertindak atau berperilaku dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah. Beberapa sikap ilmiah dikemukakan oleh Mukayat Brotowidjoyo (1985) dalam Bahrul Ulum (2008) yang biasa dilakukan para ahli dalam menyelesaikan masalah berdasarkan metode ilmiah, antara lain ;

Sikap ingin tahu : apabila menghadapi suatu masalah yang baru dikenalnya, maka ia berusaha mengetahuinya; senang mengajukan pertanyaan tentang obyek dan peristiwa, kebiasaan menggunakan alat indera sebanyak mungkin (mata, hidung, telinga, kulit dan lidah) untuk menyelidiki suatu masalah ; memperlihatkan gairah dan kesungguhan dalam menyelesaikan eksperimen. Sikap kritis : tidak langsung begitu saja menerima kesimpulan tanpa ada bukti yang kuat, kebiasaan menggunakan bukti-bukti pada waktu menarik kesimpulan; tidak merasa paling

benar yang harus diikuti oleh orang lain; bersedia mengubah pendapatnya berdasarkan bukti-bukti yang kuat. Sikap obyektif: melihat sesuatu sebagaimana adanya obyek itu, menjauhkan bias pribadi dan tidak dikuasai oleh pemikirannya sendiri. Dengan kata lain mereka dapat mengatakan secara jujur dan menjauhkan kepentingan dirinya sebagai subyek. Sikap ingin menemukan : selalu memberikan saran-saran untuk eksperimen baru; kebiasaan menggunakan eksperimen-eksperimen dengan cara yang baik dan konstruktif, selalu memberikan konsultasi yang baru dari pengamatan yang dilakukannya. Sikap menghargai karya orang lain; tidak akan mengakui dan memandang karya orang lain sebagai karyanya, menerima kebenaran ilmiah walaupun ditemukan oleh orang lain atau bangsa lain. Sikap tekun ; tidak bosan mengadakan penyelidikan; bersedia mengulangi eksperimen yang hasilnya meragukan; tidak akan berhenti melakukan kegiatan-kegiatan apabila belum selesai; terhadap hal-hal yang ingin diketahuinya ia berusaha bekerja dengan telit Sikap terbuka; bersedia mendengarkan argumen orang lain sekalipun berbeda dengan apa yang diketahuinya; bahkan menerima kritikan dan respon negatif terhadap pendapatnya. Dari dasar teori di atas sikap ilmiah berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

3. Hipotesis Ketiga

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis P-Value konsep diri terhadap prestasi belajar siswa $0,021 < 0,05$, maka H_0 (konsep diri tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa) ditolak, ($P > 0,005$ tidak ditolak), berarti terdapat pengaruh konsep diri terhadap prestasi belajar siswa siswa . Konsep diri menurut Wahyu Suprpti dan Sri Ratna (2004: 23) adalah “persepsi (pandangan)

seseorang terhadap dirinya yang terbentuk melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan dan mendapat pengaruh dari orang-orang yang dianggap penting”. Konsep diri merupakan sistem operasi komputer mental yang mengendalikan apa yang kita pikirkan, ucapkan, lakukan dan rasakan. Tanpa ada upaya sadar dari pihak kita untuk mengubah konsep diri maka kita akan terus berpikir, berucap dan bertindak dan merasa sama seperti yang kita jalani selama ini.

Seseorang dikatakan mempunyai konsep diri negatif jika ia meyakini dan memandang bahwa dirinya lemah, tidak berdaya, tidak dapat berbuat apa-apa, tidak kompeten, gagal, malang, tidak menarik dan kehilangan daya tarik terhadap hidup. Orang dengan konsep diri negatif cenderung bersikap pesimistik terhadap kehidupan dan kesempatan yang dihadapi, ia tidak melihat tantangan sebagai kesempatan, namun lebih sebagai halangan. Siswa dengan konsep diri negatif, akan mudah menyerah sebelum berperang dan jika salah akan ada dua pihak yang disalahkan, entah menyalahkan diri sendiri atau menyalahkan orang lain. Konsep diri negatif sangat merugikan siswa, karena siswa tidak berani menghadapi tantangan berupa soal-soal yang diberikan oleh guru ataupun soal-soal dari orang lain ataupun soal-soal dari buku. Sebaliknya seseorang dengan konsep diri yang positif akan terlihat lebih optimis, percaya diri dan selalu bersikap positif terhadap segala sesuatu, juga terhadap kegagalan yang dialaminya. Kegagalan bukan dipandang sebagai kematian, namun lebih menjadikan sebagai penemuan dan pelajaran berharga untuk melangkah ke depan. Orang dengan konsep diri yang positif akan mampu menghargai dirinya dan melihat hal-hal yang positif yang

dapat dilakukan demi keberhasilan di masa yang akan datang. Konsep diri yang positif inilah yang perlu dikembangkan kepada siswa agar pelajaran yang diterima siswa dapat merupakan pengalaman baru dan dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Dari dasar teori jelaslah bahwa konsep diri berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Siswa dengan konsep diri positif prestasi belajarnya akan meningkat.

4. Hipotesis Keempat

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis P-value antara sikap ilmiah dan konsep diri $0.358 > 0.05$, maka H_0 (tidak ada interaksi antara sikap ilmiah dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar siswa) tidak ditolak, ($P > 0.005$ tidak ditolak), berarti tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah dengan konsep diri terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini disebabkan menurut Mukayat Brotowidjoyo (1985) dalam Bahrul Ulum (2008) untuk membangun sikap ilmiah perlu ditanamkan nilai kejujuran (*honesty*), dan nilai kekritisian (*skeptics*). Selanjutnya sikap ilmiah ini perlu diterjemahkan dalam berbagai kode etik yang menjadi pedoman dalam kegiatan operasional pendidikan sehari-hari, seperti larangan keras mencontek, dorongan untuk mengemukakan pendapat dan pertanyaan, penghargaan atas perbedaan pendapat, penghargaan atas kerja keras, dorongan untuk memecahkan soal sendiri, keterbukaan untuk dikoreksi. Aktifitas-aktifitas ini perlu dilakukan setiap hari dan terus dipantau perkembangannya oleh

guru dan pihak sekolah yang berwenang. Konsep diri mempunyai sifat yang dinamis, artinya tidak luput dari perubahan, aspek-aspek yang bisa bertahan dalam jangka waktu tertentu, namun ada pula yang mudah sekali berubah sesuai dengan situasi sesaat. Misalnya, seorang merasa dirinya pandai dan selalu berhasil mendapat nilai baik, namun suatu ketika dia mendapat angka merah. Bisa saja saat itu ia merasa (bodoh), namun karena dasar keyakinannya yang positif, ia berusaha memperbaiki nilai. Walaupun sikap ilmiah dan konsep diri berpengaruh terhadap prestasi belajar, tetapi tidak ada interaksi antara sikap ilmiah dan konsep diri terhadap prestasi belajar.

		METODE A	METODE B
		(Observasi Laboratorium)	(Observasi lapangan)
Sikap ilmiah tinggi	Konsep Diri positif	17	19
	Konsep Diri negatif	7	4
Sikap ilmiah rendah	Konsep Diri positif	7	7
	Konsep Diri negatif	9	10
Jumlah		40	40

Dari tabel pengamatan (**Tabel 4.**) siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi belum tentu mempunyai konsep diri positif dan siswa yang mempunyai sikap ilmiah rendah belum tentu mempunyai konsep diri negatif, sehingga siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi prestasinya tinggi dan siswa yang mempunyai konsep diri positif prestasi belajarnya tinggi. Dari dasar teori itulah tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah dengan konsep diri siswa terhadap prestasi belajar.

5. Hipotesis Kelima

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis P-value interaksi antara metode dengan sikap ilmiah $0.273 > 0.05$, maka H_0 (tidak ada interaksi antara metode dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar) tidak ditolak, $P > 0.05$ tidak ditolak), berarti tidak ada interaksi antara metode dengan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini dikarenakan baik pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan, sikap ilmiah katagori tinggi memiliki prestasi belajar tinggi , sedangkan sikap ilmiah rendah baik pada metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan juga memiliki prestasi belajar yang rendah . Sehingga antara Metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan tidak ada inteaksi dengan sikap ilmiah katagori tinggi maupun sikap ilmiah katagori rendah.

6. Hipotesis Keenam

Berdasarkan hasil perhitungan pada P-value interaksi antara metode dengan konsep diri $0.133 > 0.05$, maka H_0 (tidak ada interaksi antara metode dengan konsep diri terhadap prestasi belajar) tidakditolak, ($P > 0.05$ tidak ditolak), berarti tidak ada interaksi antara metode dengan konsep diri terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini dikarenakan baik pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan siswa yang memiliki konsep diri katagori positif , prestasi belajarnya tinggi, sedangkan siswa yang memiliki konsep diri katagori negatif baik pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan prestasi belajarnya juga rendah.

7. Hipotesis Ketujuh

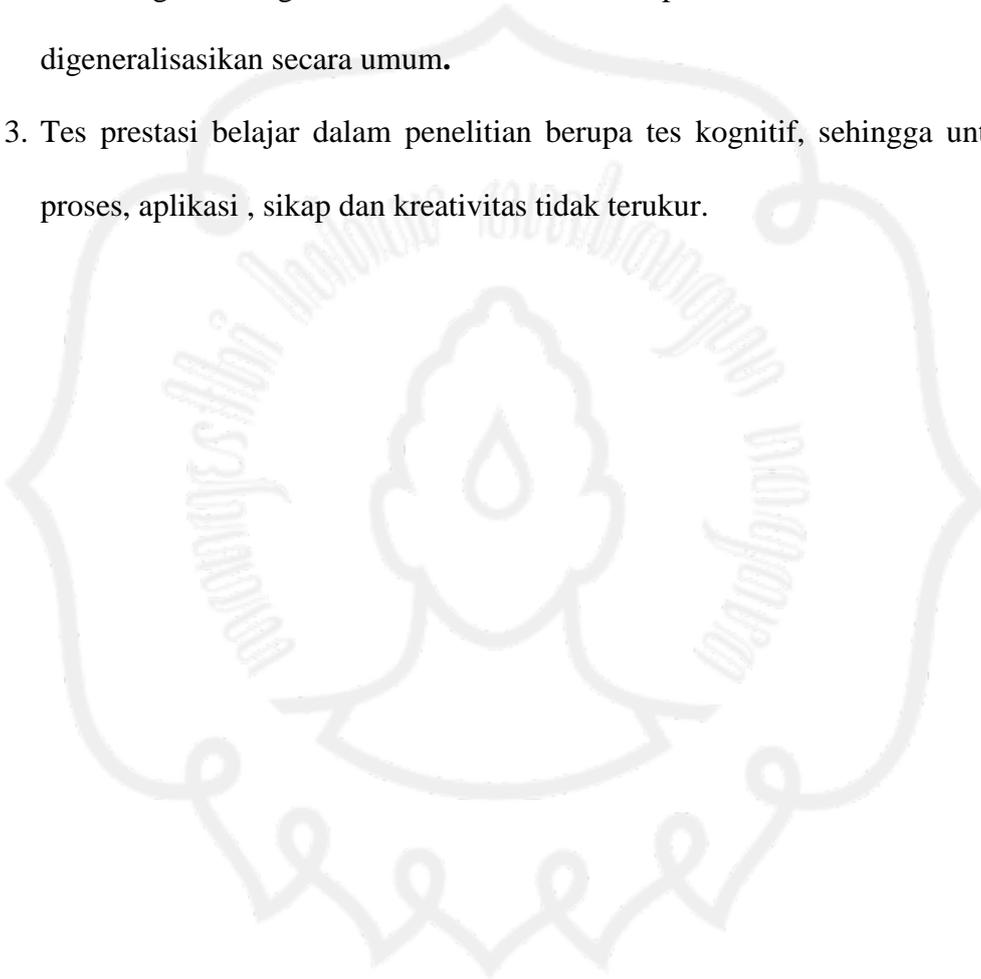
Berdasarkan hasil perhitungan pada P- value interaksi antara metode, sikap ilmiah dengan konsep diri $0.981 > 0.05$, maka H_0 (tidak ada interaksi antara metode, sikap ilmiah dengan konsep diri terhadap prestasi belajar) tidak ditolak, $P > 0.05$ tidak ditolak), berarti tidak ada interaksi antara metode , sikap ilmiah dengan konsep diri terhadap prestasi belajar. Hal ini dikarenakan baik pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan siswa yang memiliki sikap ilmiah katagori tinggi , belum tentu mempunyai konsep diri katagori positif dan siswa yang mempunyai sikap ilmiah katagori rendah belum tentu mempunyai konsep diri katagori negatif. Berdasarkan hipotesis pertama, hipotesis kedua dan hipotesis ketiga , prestasi belajar metode observasi laboratorium lebih baik dari pada metode observasi lapangan, prestasi belajar sikap ilmiah katagori tinggi lebih baik dari pada sikap ilmiah katagori rendah dan prestasi belajar konsep diri positif lebih baik dari pada konsep diri negatif, tetapi antara metode , sikap ilmiah dan konsep diri tidak terdapat interaksi.

E. Kelemahan dan Keterbatasan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian, peneliti berusaha untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan meminimalisir kesalahan-kesalahan yang tak terhindarkan, sehingga peneliti menyadari sepenuhnya akan kelemahan dan keterbatasan dalam pelaksanaan penelitian. Kelemahan dan keterbatasan tersebut meliputi :

1. Instrumen untuk pengambilan data berupa angket sikap ilmiah, angket konsep diri dan tes prestasi belajar biologi , bukan instrumen yang sudah baku (standart) dan tes tersebut baru diuji cobakan satu kali pada sekolah.

2. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta pada tahun pelajaran 2008- 2009. Peneliti beranggapan jika eksperimen dilakukan pada subyek lain, hasilnya mungkin akan berbeda hal ini disebabkan oleh perbedaan karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing sampel. Sehubungan dengan hal tersebut maka penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara umum.
3. Tes prestasi belajar dalam penelitian berupa tes kognitif, sehingga untuk tes proses, aplikasi , sikap dan kreativitas tidak terukur.



BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan kajian teori dan didukung adanya hasil analisis serta mengacu pada perumusan masalah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi Kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008-2009 yaitu prestasi belajar yang diperoleh dengan metode observasi laboratorium lebih baik daripada prestasi belajar yang diperoleh dengan metode observasi lapangan dengan nilai rata-rata prestasi belajar berturut-turut 73,65 dan 70,90. Pada uji lanjut pasca anava ternyata metode tidak signifikan terhadap prestasi belajar siswa, berarti pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan siswa memiliki prestasi belajar tinggi dan juga ada yang memiliki prestasi belajar rendah.
2. Terdapat pengaruh sikap ilmiah katagori tinggi dan katagori rendah dengan metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009. Sikap ilmiah yang dimiliki siswa pada kelas dengan metode observasi laboratorium dan metode observasi

lapangan berturut-turut adalah 78.75 dan 76.75. Pada uji lanjut pasca Anava ternyata sikap ilmiah tidak signifikan terhadap prestasi belajar siswa, berarti sikap ilmiah katogori tinggi dan sikap ilmiah katagori rendah tidak dipengaruhi metode pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

3. Terdapat pengaruh konsep diri kategori positif dan katagori negatif dengan metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi siswa kelas XII IA SMA N 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009. Konsep diri yang dimiliki siswa dengan metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan adalah 79.30 dan 77.50. Pada uji lanjut pasca Anava ternyata konsep diri berpengaruh tidak signifikan terhadap prestasi belajar siswa, berarti konsep diri katagori positif dan katagori negatif tidak dipengaruhi metode pembelajaran untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.
4. Tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah katagori tinggi dan katagori rendah dengan Konsep diri katagori positif dan katagori negatif pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009
5. Tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah katagori tinggi dan katagori rendah dengan konsep diri katagori positif dan katagori negatif pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009

6. Tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah katagori tinggi dan katagori rendah dengan konsep diri katagori positif dan katagori negatif pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009
7. Tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah katagori tinggi dan rendah dengan konsep diri katagori positif dan negatif pada metode observasi laboratorium maupun metode observasi lapangan terhadap prestasi belajar siswa pada materi Bioteknologi siswa kelas XII IA SMA Negeri 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2008- 2009

B. Implikasi Hasil Penelitian

1. Implikasi teoritik

Implikasi teoritik dari penelitian ini adalah metode berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Ini berarti untuk meningkatkan prestasi belajar pada materi Bioteknologi perlu memperhatikan metode pembelajaran. Memperhatikan metode dapat dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan tentang respon siswa terhadap metode yang dilaksanakan pada saat PBM tentang sains terutama materi Bioteknologi. Karena materi Bioteknologi bersifat abstrak, lebih baik pengamatan secara langsung. Guru perlu memilih metode mana yang paling tepat untuk materi pembelajaran, karena masing-masing materi mempunyai karakteristik berbeda.

Sikap ilmiah berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Ini berarti untuk meningkatkan prestasi belajar pada materi Bioteknologi perlu memperhatikan sikap ilmiah siswa. Memperhatikan sikap ilmiah siswa dapat dilakukan dengan

cara mengadakan pengamatan tentang sikap atau respon siswa tentang sains terutama materi Bioteknologi. Siswa yang mempunyai rasa ingin tahu tinggi, obyektif, jujur dan mau menerima pendapat orang lain berarti siswa tersebut mempunyai sikap ilmiah tinggi.

Konsep diri berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Ini berarti untuk meningkatkan prestasi belajar pada materi Bioteknologi perlu memperhatikan konsep diri siswa. Memperhatikan konsep diri siswa dapat dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan tentang konsep diri atau respon siswa tentang sains terutama materi Bioteknologi. Siswa diajak obyektif dalam mengenali diri sendiri, menghargai diri sendiri, jangan memusuhi diri sendiri, berpikir positif dan rasional.

Penggunaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan Metode observasi lapangan menuntut siswa untuk lebih peka terhadap lingkungan tempat pengamatan terutama yang berhubungan dengan materi Bioteknologi, siswa dituntut lebih jeli menggali informasi sebanyak-banyaknya dari lingkungan tempat pengamatan. Sedangkan penggunaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium lebih menuntut siswa untuk mandiri karena siswa melakukan sendiri eksperimen untuk memperoleh data.

2. Implikasi praktis

Implikasi praktisnya metode, sikap ilmiah dan konsep diri berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Dalam penelitian ini metode observasi laboratorium lebih baik daripada metode observasi lapangan. Siswa yang mempunyai sikap ilmiah katagori tinggi dengan pembelajaran Sains Teknologi

Masyarakat akan meningkat prestasinya dibandingkan siswa yang mempunyai sikap ilmiah katagori rendah dan siswa yang mempunyai konsep diri katagori positif dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat akan meningkat prestasinya dibandingkan siswa yang mempunyai konsep diri katagori negatif.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian ini maka saran yang dapat penulis ajukan adalah sebagai berikut :

1. Guru perlu memperhatikan metode pembelajaran ,sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa, karena metode, sikap ilmiah dan konsep diri teruji berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Perlu dicari langkah-langkah untuk meningkatkan sikap ilmiah siswa dan konsep diri siswa dan pemilihan metode pembelajaran yang tepat antara lain :
 - a. Sering mengadakan pengamatan di laboratorium maupun di lapangan terutama yang berhubungan dengan sains pada materi Bioteknologi, sehingga guru dapat mengetahui bagaimana respon siswa tersebut terhadap pembelajaran yang sedang dilakukan, dan bagaimana siswa dapat menghargai pendapat siswa lain, dari sini guru dapat mengetahui bagaimana sikap ilmiah yang dimiliki siswa tersebut.
 - b. Mengajak siswa untuk mengadakan penelitian dan mengajarkan kepada siswa untuk berani menghadapi kegagalan dan kritikan baik dari guru maupun dari siswa lain, agar kegagalan dan kritikan tidak menjadi kesalahan yang dapat dilakukan dimasa yang akan datang.

2. Penggunaan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium dapat diterapkan dalam pembelajaran sains terutama pada materi Bioteknologi. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode observasi laboratorium agar berhasil adalah :
 - a. Guru harus benar-benar mempersiapkan materi, dan mengecek laboratorium yang akan dijadikan tempat untuk mengobservasi obyek. Materi yang akan dieksperimenkan oleh siswa sebaiknya diuji coba dulu oleh guru , sehingga dapat diperkirakan tingkat keberhasilan, waktu yang diperlukan dan hal-hal lain yang tidak diinginkan dapat dipantau. Karena dikhawatirkan siswa terlalu asyik dengan siswa yang lain ataupun asyik dengan peralatan laboratorium sehingga tidak memperhatikan materi yang harus diobservasi di laboratorium.
 - b. Guru harus membagi siswa dalam kelompok dan LKS yang di buat oleh siswa bersama dengan guru harus jelas dan tugas-tugas dalam LKS harus jelas , hal ini bertujuan untuk menghindarkan siswa untuk bermain sendiri karena terlalu asyik dengan pembelajaran yang dilakukan di laboratorium.
 - c. Guru wewajibkan siswa untuk mengumpulkan hasil observasi di laboratorium dan setiap wakil kelompok membacakan hasil pengamatan.
3. Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat dengan metode Observasi Laboratorium tidak bisa diterapkan untuk semua materi pelajaran pada sains, oleh karena itu bila ingin melakukan penelitian dengan pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat diharapkan benar-benar memperhatikan kesesuaian

materi yang akan digunakan dengan metode pembelajaran yang akan diterapkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abu Muhammad Ibnu Abdullah. 2008. *Prestasi Belajar*. Diakses Sabtu, 10 Oktober 2009, jam 19.30 Dari alamat website <http://spesialis-torch.com/content/view/120/29/>
- Achmad Binadja. 1999. *Pendidikan SETS (Science , Enviroment, Teknologi, and Society)*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Anna Pudjiadi. 2005. *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Anna Pai . 1999. *Dasar-dasar Genetika*. Jakarta : Erlangga
- Arkady Leokum. 1983. *All Abaout Human Being*. Jakarta : CV Pelita Indonesia.
- Asep Jihad, Abdul Haris. 2008. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Pressindo
- Bahagiawati Amirhusin. 2004. *Perakitan Tanaman Transgenik Tahan Hama*. Bogor : Jurnal Litbang Pertanian. 23 (1)
- Bagian Proyek Penggadaan Ilmu-ilmu Alam dan Pemantapan Kerja Guru D.I . Yogyakarta Kanwil Dep. Dikbud Prop. DIY. 1986. *Pedoman PKG IPA-SMU dan Bahan Paedagogik Umum*.
- Bahrul Ulum. 2007. *Sikap Ilmiah*. Diakses 29 Juli 2008, jam 07.23. Dari alamat website : <http://www.blogbahrul.wordpress.com/2007/11/28/sikap-ilmiah/>
- Buletin.1993. *Pengujian dan Penilaian*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Pengujian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Dan Kebudayaan .
- Campbell, Reece- Mitcheell. 2000. *Biologi jilid 1* . (Terj Raharja Lestari, Ellyzar, Nava Amita). Jakarta : Erlangga
- Daniar Nur Aziz Baqi. 2007. *Kefir, Susu Asam Berkhasiat*. Diakses 20 Maret 2009, jam 16.00. Dari alamat website: <http://1ggplus.wordpress.com/2007/10/20/kefir-susu-asam-berkhasiat/>
- Dave Meier . 2000. *The Accelerated Learning*. New York : Mc Graw Hill
- Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Ilmu Pengetahuan Alam Bandung, *Pendidikan Sains, Teknologi, Dan Masyarakat Di Indonesia*. 1994, Bandung : PPPG IPA.

Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Umum. 1999. *Pedoman Pengelolaan Pengujian Bagi Guru Mata Pelajaran*.

Direktorat Pembina TK dan SD Depdiknas. 2004. *Faktor-faktor yang mempengaruhi Prestasi belajar*. Diakses Sabtu, 10 oktober 2009, jam 19.00 Dari alamat website <http://ditptksd.go.id/home/34-umum/46-faktor-faktor-yang-mempengaruhi-prestasi-belajar-anak>

Dwi Prasetyawati D.H (2007) dalam penelitiannya yang berjudul : *Pengaruh penggunaan lingkungan belajar dengan pendekatan sains teknologi masyarakat pada pembelajaran IPA ditinjau dari sikap ilmiah terhadap prestasi belajar siswa*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret .

George`Boeree . 2008. *Psikologi Sosial*. (terj . Ivan Taniputera). Yogyakarta:

Jacinta F.Rini. 2002. *Konsep Diri*. Diakses 29 Juli 2009, jam 08.30. Dari alamat website <http://www.e-psikologi.com>.

Jujun S.Suriasumantri.2006. *Ilmu dalam Perspektif*. Jakarta :Yayasan Obor Indonesia

Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2002. Departemen Pendidikan Nasional . Jakarta: Balai Pustaka .

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan .2006. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Mohammad Pribadi. 2003. *Minitab 15*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.

Mohamad Nur, Muchlas Samani.1996. *Teori Pembelajaran IPA dan Hakekat Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Proyek Alat-alat IPA dan PKG.

Munayah Fauziah. 2009. *Proses Pembuatan Tempe*. Diakses 18 Maret 2009, jam 17.00. Dari alamat website <http://kewanitaande.multiply.com/recipes/item/16>.

Nana Sudjana, Ibrahim 2009. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung : Sinar Bayu Algensindo.

Nurhayati (2005) dalam penelitiannya yang berjudul : *Analisis ketrampilan proses sains dalam pembelajaran biologi dengan pendekatan sains teknologi dan masyarakat*

Nur Iriawan , Septin Puji Astuti. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

- Paul Suparno. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma.
- Ponimin. 2009 . *Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Demonstrasi Dengan Observasi Langsung Dan Visualisasi Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Siswa* . Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Robert . E. Slavin . 2008. *Cooperativ Learning Teori , Riset dan Praktik* .:London : Allymand Bacon (Penterjemah Nuruhita) Bandung : Media Bandung.
- Sudarsono Sudirdjo. 1997. *Peranan Media Pendidikan Dalam Penuntasan Wajib Belajar Pendidikan dasar 9 tahun*. Jakarta : IKIP Negeri Jakarta
- Suharsimi Arikunto. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sumadi Suryabrata . 2004. *Psikologio Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Susiyanti. 2003. *Pro dan Kontra Tanaman Transgenik*. Diakses 16 Maret , jam 20.00. Dari alamat website <http://rudycr.com/PPS702-ipb/07134/susiyanti.htm>
- Sutrisno Hadi . 1998. *Statistik 1, 2, 3*. Yogyakarta : Andi.
- Steve Prentis (1990). *Bioteknologi suatu revolusi industri yang baru* (Penterjemah Maggy Thenawidjaya) Jakarta : Erlangga.
- The Liang Gie. 1983. *Cara belajar yang efisien*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Wahyu Suprapti , Sri Ratna. 2008. *Pengenalan dan Pengukuran Potensi Diri*. Jakarta : Lembaga Administrasi Negara .
- Wartono. 2009 . *Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Metode Ilmiah Menggunakan Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Kepercayaan Diri siswa*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wattimena. 1991. *Bioteknologi Tanaman I*. Bogor : Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB.
- Wina Sanjaya. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.





