



**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED INSTRUCTION DISERTAI MODUL
TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN HASIL BELAJAR
IPA SISWA KELAS VIII SMPN 14 JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

**EVA YULIS IRVIYANTI
NIM 080210192034**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED INSTRUCTION DISERTAI MODUL
TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN HASIL BELAJAR
IPA SISWA KELAS VIII SMPN 14 JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**EVA YULIS IRVIYANTI
NIM 080210192034**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

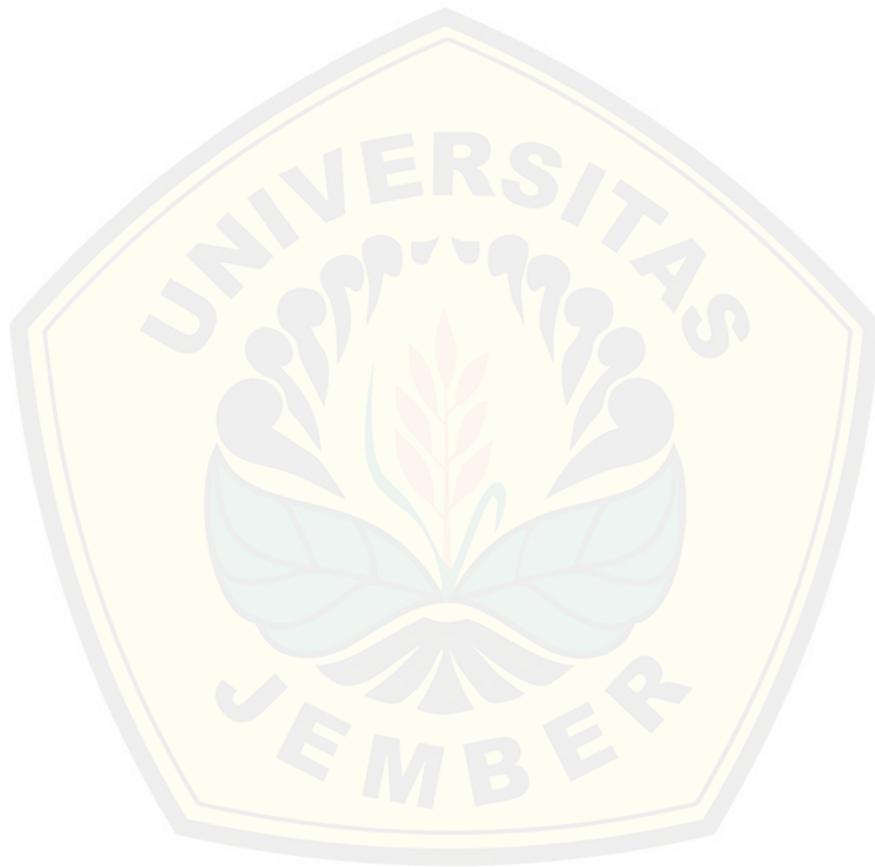
1. Ibunda Sunarti, Ayahanda Matamli, serta seluruh keluarga besarku. Terimakasih atas untaian dzikir dan do'a yang telah mengiringi langkahku serta dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guruku sejak TK sampai SMA serta dosen-dosenku yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keihlasan, istiqomah dalam menghadapi cobaan

“ YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH”*)



*) TGKH. Muhammad zainuddin Abdul madjid

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eva Yulis Irviyanti

NIM : 080210192034

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pengaruh Model Problem Based Instruction Disertai Modul Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMPN 14 Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 Mei 2015

Yang menyatakan,

Eva Yulis Irviyanti

NIM 080210192034

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED INSTRUCTION DISERTAI MODUL
TERHADAP SIKAP ILMIAH DAN HASIL BELAJAR
IPA SISWA KELAS VIII SMPN 14 JEMBER**

Oleh

Eva Yulis Irviyanti
NIM 080210192034

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Dr. Sudarti, M. Kes

Dosen Pembimbing II : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ”Pengaruh Model *Problem based Instruction* Disertai Modul Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII di SMPN 14 Jember” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

hari, tanggal : Selasa, 12 Mei 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP. 19620401198702 001

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si
NIP. 19641230 199302 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes
NIP. 196201231988022001

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 196108241986011001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd
NIP. 1954051 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Model Problem Based Instruction Disertai Modul Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMPN 14 Jember; Eva Yulis Irviyanti, 080210192034; 2015: 40 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

IPA dalam pembelajaran atau pelaksanaan pendidikan tidak hanya menyangkut dua aspek proses dan produk, tetapi lebih dari itu, dalam aspek proses diharapkan dapat munculnya sikap ilmiah. Sikap ilmiah ini meliputi objektif, teliti, terbuka, kritis dan tidak mudah putus asa.

Tujuan pembelajaran Sains di SMP secara umum memberikan bekal pengetahuan tentang fisika, serta menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa. Dengan memperhatikan perkembangan kondisi pembelajaran di SMP, maka dalam pembelajaran di kelas perlu dipelajari tentang pentingnya konsepsi awal dalam pembelajaran fisika. Untuk itu, diperlukan pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan hakikat pembelajaran fisika. Hal inilah yang mengakibatkan tujuan belajar tidak tercapai, sehingga penyajian pembelajaran fisika harus mempertimbangkan pendekatan, model, strategi, metode dan media yang akan digunakan. Salah satu model yang digunakan adalah model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*).

Daerah penelitian ini adalah SMPN 14 Jember yang ditentukan dengan metode *purposive sampling area*. Responden penelitian ditentukan setelah dilakukan uji *one way-ANOVA* menggunakan SPSS 16. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII A dan VIII D yang ditentukan dengan metode *cluster random sampling*. Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi dan wawancara.

Hasil belajar juga dapat dilihat dari hasil perhitungan menggunakan SPSS 16 yang telah dilakukan dan diketahui bahwa nilai sig. (*2-tailed*) sebesar 0,000 pada tingkat signifikan 0,05 atau (sig.< 0,05) yang berarti sig.(1-tailed) sebesar 0,000. Dengan demikian, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang diterapkan oleh guru menuntut siswa secara aktif terlibat dalam pembelajaran. Sehingga dapat memberikan pengalaman yang konkret bagi siswa dalam memahami konsep fisika agar lebih bermakna.

Sikap ilmiah siswa yang akan dikaji pada penelitian ini ada lima indikator yaitu obyektif, kritis, kreatif, terbuka dan tidak mudah putus asa. Berdasarkan hasil analisis data dari sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan SPSS 16, maka dapat diketahui bahwa nilai Sig.(2-tailed) sebesar 0,017 yang berarti nilai Sig.(1-tailed) juga sebesar 0,0085 pada tingkat signifikan 0,05 atau ($\text{sig.} < 0,05$). Dengan demikian, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak). Berdasarkan hasil analisis data nilai rata-rata *post-test* hasil belajar dan nilai rata-rata angket sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Adanya perbedaan pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol diduga merupakan adanya pengaruh desain pembelajaran (model pembelajaran) yang diterapkan di kelas. Hal ini Sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar (Soekamto,dkk dalam Trianto, 2010:22). Oleh karena itu, guru sebagai pengajar harus mampu memahami model-model pembelajaran dengan baik agar pembelajaran dapat terlaksana dengan efektif serta tujuan yang akan dicapai, hasil belajar mampu dicapai dengan maksimal.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Problem Based Instruction Disertai Modul Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMPN 14 Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada Yth:

1. Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat Permohonan Izin Penelitian;
2. Ibu Drs. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memperlancar proses persetujuan judul skripsi;
3. Bapak Dr. Sudarti, M.Kes selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Prof. I Ketut Mahardika, M.Si selaku Validator yang telah memberikan waktunya untuk memvalidasi instrumen penelitian;
6. Bapak Drs. Totok Endri Lestari, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMPN 14 Jember yang telah mengizinkan peneliti melaksanakan penelitian;
7. Ibu Nailah Karomah, S.Tp selaku guru bidang studi IPA SMPN 14 Jember yang telah membantu selama penelitian;

Besar harapan penulis bila segenap pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, 12 Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

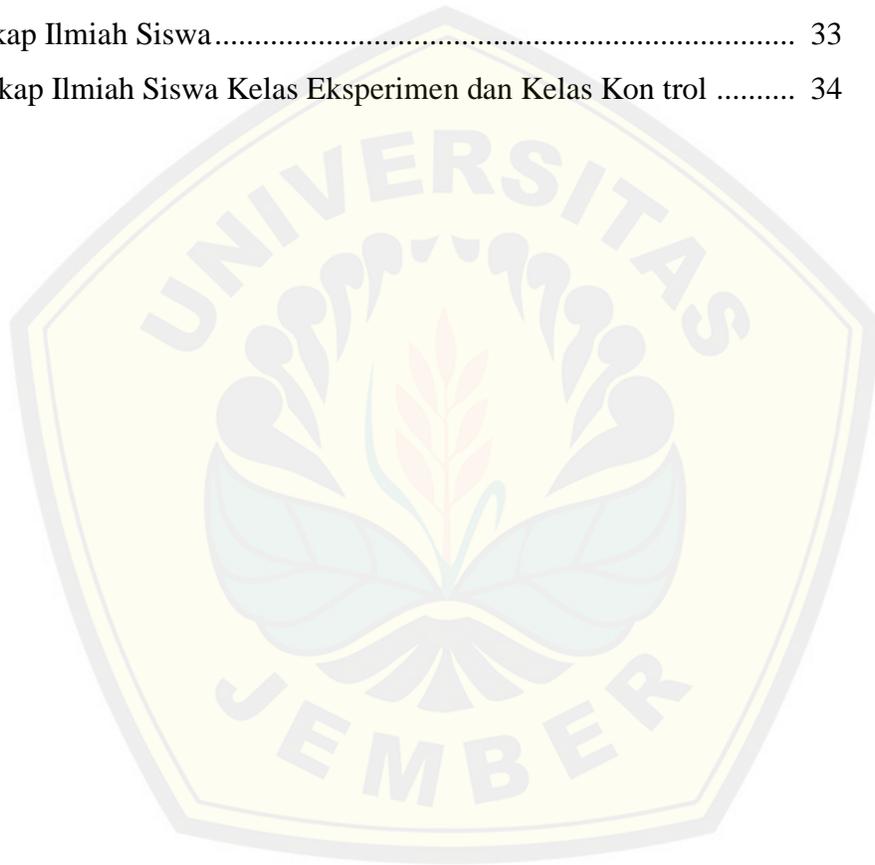
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran IPA	6
2.2 Model Pembelajaran	6
2.3 Model Pembelajaran PBI	6
2.4 Bahan Ajar Pembelajaran	11
2.5 Modul Pembelajaran	13
2.6 Sikap Ilmiah	13
2.7 Hasil Belajar	16
2.8 Hsipotesis Penelitian	18

BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Definisi Operasional	19
3.3 Desain Penelitian.....	21
3.4 Langkah-langkah Penelitian.....	22
3.5 Metode Pengumpulan Data	24
3.5.1 Data sikap ilmiah.....	24
3.5.2 Hasil belajar.....	26
3.6 Metode Analisa Data	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Penelitian	
4.1.1 Pelaksanaan Penelitian.....	29
4.1.2 Hasil Analisis data penelitian Hasil Belajar.....	30
4.1.3 Hasil Analisis data sikap ilmiah.....	33
4.2 Pembahasan.....	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Halaman

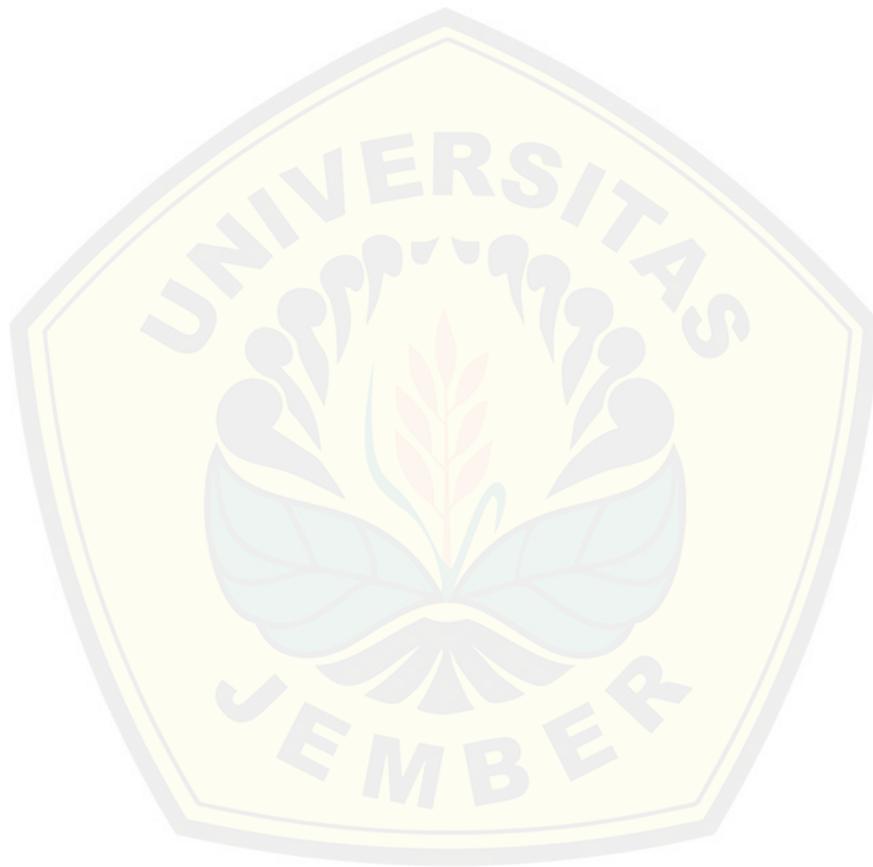
2.1	Sintakmatik Problem Based Intruction	8
4.1	Variasi Homogen	29
4.2	Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen	30
4.3	Jadwal Penelitian Kelas Kontrol	30
4.4	Data Hasil Belajar siswa	31
4.5	Mean Hasil Belajar Siswa	31
4.6	Data Sikap Ilmiah Siswa	33
4.7	Mean sikap Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kon trol	34



DAFTAR GAMBAR

Halaman

3.1 Desain penelitian <i>randomized post-test only control group</i>	21
3.2 Bagan alur penelitian	23
4.1 Diagram mean <i>post test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	32
4.2 Diagram Mean Sikap ilmiah	34
4.3 Diagram Sikap Ilmiah	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian	43
Lampiran B. Data Wawancara.....	47
Lampiran C. Uji Homogenitas.....	48
Lampiran D. Nilai <i>Post Test</i> dan Uji T Nilai <i>Post Test</i>	52
Lampiran E. Nilai dan T test Sikap Ilmiah	61
Lampiran F Silabus.....	68
Lampiran G. RPP	74
Lampiran H. Modul Pembelajaran 1.....	81
Lampiran H1. Lembar Kerja Siswa (LKS) 1	100
Lampiran I. Modul Pembelajaran 2	107
Lampiran I1 Lembar Kerja Siswa 2.....	124
Lampiran J. Soal <i>Post-Test</i>	129
Lampiran K. Angket Sikap Ilmiah.....	132
Lampiran L. Foto kegiatan.....	141
Lampiran M. Dokumentasi.....	145

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan merupakan bagian awal yang memberikan gambaran secara umum alasan peneliti tentang topik yang diteliti serta merupakan bagian pengantar guna mengetahui alasan, permasalahan, tujuan dan manfaat penelitian. Pada bab ini akan dipaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan tanggung jawab bersama setiap warga negara. Pendidikan pada dasarnya adalah suatu proses pendewasaan dan pemandirian siswa. Peningkatan mutu pendidikan diharapkan melalui suatu proses pembelajaran yang interaksi atau timbal balik antara guru dan siswa, siswa dan siswa lainnya secara utuh. Kualitas dari suatu pembelajaran itu dapat ditingkatkan, berbagai cara ditempuh oleh guru untuk dapat mencapai hal ini. Salah satu cara adalah dengan memvariasikan cara mengajar dalam kelas sehingga siswa tidak jenuh dengan pembelajaran yang disajikan oleh guru itu sendiri.

IPA dalam pembelajaran atau pelaksanaan pendidikan tidak hanya menyangkut dua aspek proses dan produk, tetapi lebih dari itu, dalam aspek proses diharapkan dapat munculnya sikap ilmiah. Sikap ilmiah ini meliputi objektif, teliti, terbuka, kritis dan tidak mudah putus asa. Hakikat IPA ada 3 yaitu sains sebagai produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2008: 44). Dalam melaksanakan proses sains agar menghasilkan produk yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya perlu dilandasi dengan sikap yang ilmiah. Sikap ilmiah adalah setiap sikap yang dihasilkan dari kegiatan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan.

IPA selalu dihadapkan pada fenomena-fenomena alam sehingga siswa tidak apriori terhadap fenomena alam yang terjadi. Sikap ilmiah sebagai hasil belajar afektif sangatlah penting bagi siswa karena dapat meningkatkan daya kritis siswa terhadap fenomena alam yang dihadapi. Selain itu sikap ilmiah juga dapat menjadi

tolak ukur tingkat pemahaman yang dimiliki oleh siswa karena dalam sains tidak hanya mengandalkan pengetahuan teoritis saja (Wahyudiati, 2010).

Pembelajaran IPA khususnya fisika pada umumnya di sekolah sering mengalami kendala, seperti hasil belajar fisika yang rendah. Fakta dilapangan masih menunjukkan bahwa pembelajaran pada saat ini masih disajikan melalui pembelajaran yang berdasar dari buku saja atau secara teoritik, guru sulit atau jarang praktikum karena keterbatasan alat, atau siswa cenderung malas dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika hanya terkesan sebagai proses transfer pengetahuan dari pikiran guru kedalam pikiran siswa. Hal ini mengakibatkan siswa berasumsi bahwa fisika merupakan pembelajaran yang rumit dan pembelajaran yang hanya menghafal rumus dan jumlahnya tidak sedikit pula.

Tujuan pembelajaran Sains di SMP secara umum memberikan bekal pengetahuan tentang fisika, serta menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa. Dengan memperhatikan perkembangan kondisi pembelajaran di SMP, maka dalam pembelajaran di kelas perlu dipelajari tentang pentingnya konsepsi awal dalam pembelajaran fisika. Untuk itu, diperlukan pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan hakikat pembelajaran fisika.

. Berdasarkan informasi salah satu guru sekolah menengah pertama di jember menunjukkan bahwa siswa menganggap fisika adalah mata pelajaran yang membosankan dan siswa cenderung jenuh dan menganggap fisika adalah mata pelajaran yang sulit sehingga mengakibatkan rendahnya nilai rapot mata pelajaran fisika. Hal inilah yang mengakibatkan tujuan belajar tidak tercapai, sehingga penyajian pembelajaran fisika harus mempertimbangkan pendekatan, model, strategi, metode dan media yang akan digunakan. Salah satu model yang digunakan adalah model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*).

Problem based intruction mengorganisasi pembelajaran antara pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah (baik secara personal dan sosial) sehingga penting dan bermakna bagi siswa. *Problem based intruction* menunjukkan sesuatu yang sebenarnya, situasi kehidupan nyata yang menghindari jawaban sederhana dan hanya melengkapi jawaban yang sudah ada. Walaupun mungkin dalam *problem based intruction* terfokus pada pelajaran tertentu (sains,

matematika, dan sosial), investigasi masalah yang aktual harus dipilih. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, menyimpulkan, dan menggambarkan kesimpulan. *Problem based intruction* mengkontruk bentuk-bentuk presentasi yang dapat menjelaskan jawaban mereka.

Pada dasarnya proses pembelajaran adalah proses komunikasi yaitu penyampaian sumber informasi melalui media tertentu kepada penerima informasi. Dalam kegiatan belajar mengajar guru dapat menggunakan bahan ajar untuk menyampaikan materi pembelajaran. Bahan ajar yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak mbantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika dikarenakan bahan ajar pembelajaran tersebut dijadikan sebagai perangkat ajar yang siap kapan pun digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Dengan demikian, modul ini dapat membantu dan mempermudah proses belajar mengajar fisika.

Berdasarkan uraian diatas, diajukan penelitian dengan judul “***Pengaruh Model Problem Based Intructon Disertai Modul Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa KELAS VIII IPA Di SMP***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Apakah model pembelajaran *Problem Based Intructon* disertai modul berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas VIII di SMP?
- b. Apakah model pembelajaran *Problem Based Intructon* disertai modul berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa kelas VIII di SMP ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut :

- a. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Problem Based Instructon* disertai modul terhadap hasil belajar siswa kelas VIII di SMP .
- b. Mengkaji pengaruh model pembelajaran *Problem Based Instructon* disertai modul terhadap sikap ilmiah siswa kelas VIII di SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang diharapkan sebagai berikut :

- a. Bagi para guru, khususnya guru bidang studi fisika hasil penelitian dapat di aplikasikan langsung pada pembelajaran di kelas untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
- b. Bagi lembaga pendidikan (sekolah), jika penelitian ini berhasil dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah tersebut.
- c. Bagi peneliti lain, sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan bab yang memberikan penjelasan teori penunjang yang berkaitan dengan penelitian. Pada bab ini akan dipaparkan tentang Pembelajaran Fisika, Model Pembelajaran, Model Problem-Based Instruction, bahan ajar pembelajaran, modul pembelajaran, Sikap ilmiah, hasil belajar dan hipotesis penelitian.

2.1 Pembelajaran IPA di SMP

Pembelajaran merupakan kegiatan memberikan bantuan atau pertolongan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, perubahan sikap, dan emosi untuk mencapai tujuan pengajaran (Hamalik, 1999:41). Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002:297) pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional untuk membuat siswa belajar aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Dengan demikian, dapat diartikan bahwa pembelajaran adalah adanya suatu hubungan timbal balik antara guru dan siswa yang bernilai pendidikan selama kegiatan belajar mengajar berlangsung untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yaitu suatu ilmu yang mempelajari gejala dan peristiwa atau fenomena alam serta berusaha untuk mengungkap segala rahasia dan hukum semesta. Objek fisika meliputi mempelajari karakter, gejala dan peristiwa yang terjadi atau terkandung dalam benda-benda mati.

Berdasarkan uraian di atas pembelajaran fisika merupakan proses yang direncanakan secara sistematis antara guru dan siswa yang mempelajari tentang semua gejala alam mencakup komponen materi dan interaksinya juga hubungan timbal balik antara guru dan siswa yang bernilai pendidikan, dengan demikian melalui pembelajaran fisika diharapkan siswa dapat mengetahui konsep fisika dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Soekamto (dalam Trianto, 2007: 5) model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasi pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar. Dengan demikian, model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasi pengalaman belajar yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran.

Saripudin (1997:78) menyatakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur secara sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.

Istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur. Ciri-ciri tersebut adalah sebagai berikut : (Kardi dan Nur, dalam Trianto 2007: 6)

- a. Rasional teoritik logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

2.3 Model *Problem-Based Instruction*

Aisyah (2003, 14-15) menyatakan bahwa model *Problem-Based Instruction* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat membangkitkan aktivitas dan nalar siswa, sehingga kreativitas siswa dapat berkembang secara optimal. Hal ini sangat dimungkinkan karena dalam *Problem-Based Instruction*,

siswa dilatih untuk menjawab suatu permasalahan nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Dewey (dalam Trianto, 2007: 67) belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respons, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan pada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis serta dicari pemecahannya dengan baik.

Pembelajaran berdasarkan masalah (*Problem-Based Instruction*) merupakan pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis, sebab disini guru berperan sebagai penyaji, penanya, mengadakan dialog, pemberi fasilitas penelitian, menyiapkan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan inkuiri dan intelektual peserta didik (Abbas, 2004: 834). Menurut Nasution (2000, 33) prinsip utama pendekatan konstruktivis adalah pengetahuan tidak diterima secara pasif, tetapi dibangun secara aktif oleh individu.

Esensi *Problem-Based Instruction* terdiri dari memperkenalkan kepada siswa tentang situasi masalah yang sebenarnya dan bermakna yang dapat digunakan sebagai sarana untuk *investigation* (penyelidikan) dan *inquiry* (pemeriksaan) (Hobri, 2009: 104). Berdasarkan prinsip tersebut dapat dikatakan bahwa *Problem-Based Instruction* merupakan salah satu model yang mampu mengaktifkan siswa untuk belajar. Teori-teori pendukung *Problem-Based Instruction* adalah: (1) teori Dewey tentang pembelajaran dari pengalaman siswa, (2) teori Piaget tentang teori kognitif, (3) teori Vygotsky tentang pengalaman yang membentuk perkembangan kognitif, dan (4) teori Bruner tentang belajar penemuan.

Menurut Hobri (2009, 104) ciri-ciri *Problem-Based Instruction* adalah (1) memberikan pertanyaan atau masalah, (2) difokuskan pada inter disiplin ilmu, (3) investigasi sebenarnya, (4) kolaborasi, dan (5) hasil kerja siswa dalam bentuk *artifacts* dan *exhibits* (*artifacts* adalah benda atau barang hasil kecerdasan manusia, seperti perkakas, senjata dan lain-lain, *exhibits* adalah barang atau kemampuan yang dapat dipamerkan). *Problem-Based Instruction* mengorganisasi pembelajaran antara pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah (baik secara

personal dan sosial) sehingga penting dan bermakna bagi siswa. *Problem-Based Instruction* menunjukkan sesuatu yang sebenarnya, situasi kehidupan nyata yang menghindari jawaban sederhana dan hanya melengkapi jawaban yang sudah ada.

a. Sintaks Model *Problem-Based Instruction*

Problem-Based Instruction berisi 5 fase utama yang dimulai dengan orientasi guru yang mengarahkan siswa tentang situasi masalah dan akhirnya persentase dan analisis hasil pekerjaan dan *artifacts* siswa. Jika ruang lingkup masalah yang diberikan sempit, maka 5 fase dapat diselesaikan dalam satu periode di kelas, namun jika ruang lingkup masalah luas dan kompleks, mungkin memerlukan waktu yang lebih banyak. Kelima fase tersebut dijelaskan berdasarkan langkah-langkah pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Sintakmatik Model *Problem-Based Instruction*

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap-1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi untuk siswa terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih sendiri.
Tahap-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap-3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.

Tahap-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap-5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

(Sumber: pengembangan sintak Ibrahim,dkk dalam Trianto, 2009: 97-98)

b. Sistem Sosial Model *Problem-Based Instruction*

Sistem sosial yang mendukung adalah kerjasama, kebebasan intelektual, dan kedekatan guru dengan siswa dalam proses *teacher-asisted instruction*, minimnya peran guru sebagai transmitter pengetahuan, interaksi sosial yang efektif, dan latihan investigasi masalah kompleks. Dalam proses kerjasama, interaksi siswa didorong dan digalakkan. Lingkungan intelektual ditandai oleh sifat terbuka terhadap berbagai ide yang relevan.

c. Prinsip-prinsip Reaksi Model *Problem-Based Instruction*

Prinsip-prinsip reaksi yang harus dikembangkan adalah: peranan guru sebagai pembimbing dan negosiator. Peran-peran tersebut dapat ditampilkan secara lisan selama proses pendefinisian dan pengklarifikasian masalah.

d. Sarana Pembelajaran Model *Problem-Based Instruction*

Sarana pendukung model pembelajaran ini adalah: lembar kerja siswa, bahan ajar, panduan bahan ajar untuk siswa dan untuk guru, artikel, jurnal, kliping, peralatan demonstrasi atau eksperimen yang sesuai, model analogi, meja dan kursi yang dimobilisasi atau ruangan kelas yang sudah ditata untuk itu.

e. Dampak Pembelajaran dan Dampak Pengiring Model *Problem-Based Instruction*

Dampak pembelajaran adalah pemahaman tentang kaitan pengetahuan dengan dunia nyata, dan bagaimana menggunakan pengetahuan dalam pemecahan masalah kompleks. Dampak pengiringnya adalah mempercepat pengembangan

self-regulate learning, menciptakan lingkungan kelas yang demokratis, dan efektif dalam mengatasi keragaman siswa.

f. Kekurangan dan Kelebihan Model *Problem-Based Instruction*

Kelebihan dan kekurangan model *Problem-Based Instruction* adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan

- 1) Bahan pengajaran lebih dihayati dan dipahami oleh para siswa, sebab teori disertai praktek.
- 2) Siswa dapat belajar dari berbagai sumber, baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga memperoleh pengalaman yang luas. *Problem solving* sebagai teknik memahami isi pelajaran.
- 3) Dapat meningkatkan aktivitas siswa.
- 4) Interaksi sosial antar siswa lebih banyak dikembangkan sebab hampir setiap langkah dalam pengajaran ini ada dalam situasi kelompok.
- 5) Siswa belajar melakukan analisis dan sintesis secara simultan, baik dalam rangka memperoleh data maupun dalam menguji hipotesis berdasarkan data dan informasi yang diperolehnya.
- 6) Membiasakan siswa berfikir secara logis dan sistematis dalam pemecahan masalah.
- 7) Pengajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- 8) Membantu siswa melibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserapnya dengan baik.

b. Kekurangan

- 1) Menuntut sumber-sumber dan sarana belajar yang cukup termasuk waktu untuk kegiatan belajar siswa.
- 2) Jika kegiatan belajar tidak dikontrol dan dikendalikan oleh guru pembelajaran dapat membawa resiko yang merugikan. Misalnya, keselamatan kerja di laboratorium, keselamatan pada waktu pengumpulan data di lapangan, atau kegiatan belajar siswa tidak optimal disebabkan oleh sikap ketidakpedulian para siswa.

- 3) Apabila masalah tidak berbobot, maka usaha para siswa asal-asalan saja sehingga cenderung untuk menerima hipotesis.
- 4) Bagi siswa yang malas, tujuan dari model ini tidak dapat tercapai sesuai dengan harapan pengajar.

Kekurangan-kekurangan di atas dapat di atasi dengan, menyiapkan sumber belajar yang memadai bagi peserta didik, alat-alat untuk menguji jawaban atau dugaan, perlengkapan kurikulum, serta menyiapkan waktu yang cukup. Guru dituntut untuk aktif memotivasi siswa untuk melakukan penyelidikan, menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan membimbing pertukaran gagasan. Untuk itu perlu didukung oleh, serta kemampuan guru dalam mengangkat dan merumuskan masalah agar tujuan pembelajaran dapat dicapai. Apabila guru telah menyiapkan persiapan dengan matang, siswa yang malas akan termotivasi dan tertarik untuk mengikuti pembelajaran di kelas.

2.4 Bahan Ajar Pembelajaran

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan belajar tertulis dan bahan ajar tidak tertulis. Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi dasar secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dikelas. Sebuah bahan ajar paling tidak mencakup antara lain :

- a. Petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru)
- b. Kompetensi yang akan dicapai
- c. Informasi pendukung
- d. Latihan-latihan
- e. Petunjuk kerja serta evaluasi.

Dalam memilih, menentukan, menyusun, dan mengembangkan sumber atau bahan ajar, guru hendaknya memperhatikan beberapa prinsip sebagai berikut:

a. Menimbulkan minat baca

Bahan ajar yang baik seyogyanya dirancang dan dikemas sedemikian rupa untuk dapat menarik dan menimbulkan minat baca bagi para siswa. Bahan dan sumber ajar yang paling banyak digunakan sekarang ini adalah yang berbentuk bahan cetak seperti: hand out, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet

b. Ditulis dan dirancang untuk siswa

Guru harus paham benar bahwa sumber dan bahan ajar yang disusun adalah benar-benar ditujukan dan diperuntukan bagi siswa

c. Menjelaskan tujuan instruksional

Sumber dan bahan ajar yang baik harus dapat menjelaskan tujuan instruksional yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran. Artinya sumber dan bahan ajar tersebut harus sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai atau memenuhi apa-apa yang dapat dikerjakan oleh siswa pada kondisi tingkat kompetensi tertentu.

d. Disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel.

Sumber atau bahan ajar yang baik hendaknya bisa mengakomodir semua pola belajar siswa. Masing-masing siswa adalah sebuah individu yang unik yang memiliki karakter yang berbeda, termasuk dalam gaya dan pola belajarnya. Sumber atau bahan belajar yang baik hendaknya juga mempertimbangkan hal tersebut. Materi, konsep, informasi, kegiatan dan ragam latihan yang tertuang dalam sumber atau bahan ajar hendaknya dikemas sedemikian rupa dengan memadukan berbagai pola belajar yang fleksibel, seperti penugasan individu, kelompok, kolaborasi, dan lain sebagainya

2.5 Modul pembelajaran

Modul pembelajaran adalah paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Modul juga diartikan sebagai suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasa tertentu yang disusun secara sistematis, operasional, dan terarah untuk digunakan peserta didik.

Tujuan modul pembelajaran yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan optimal. Karakteristik modul pembelajaran adalah :

- a. Setiap modul harus memberikan informasi dan memberikan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan oleh peserta didik, bagaimana melakukannya, dan sumber belajar apa yang harus digunakan.
- b. Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik peserta didik.
- c. Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara aktif.
- d. Materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis, sehingga peserta didik dapat mengetahui kapan dia memulai dan mengakhiri suatu modul, dan tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan atau dipelajari.
- e. Setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar peserta didik, terutama untuk memberikan umpan balik bagi peserta didik dalam mencapai ketuntasan belajar.

2.6 Sikap Ilmiah Siswa

Dalam melaksanakan proses sains agar menghasilkan produk yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya perlu dilandasi dengan sikap yang ilmiah. Beberapa kriteria yang termasuk sikap yang ilmiah. Beberapa kriteria yang termasuk sikap ilmiah utama dalam berproses sains ialah:

- a. Obyektif, artinya mengungkapkan apa adanya, tanpa adanya unsur subyektif misalnya rasa senang atau tidak senang terhadap suatu obyek. Obyektifitas penting dalam proses sains agar produk yang dihasilkan dapat diuji kebenarannya oleh orang lain.
- b. Teliti, artinya cermat dalam melakukan observasi atau pengukuran ketelitian akan menghasilkan data yang akurat sehingga memiliki tingkat kebenaran yang tinggi, dan akhirnya akan menghasilkan kesimpulan yang tahan uji.
- c. Terbuka, artinya bersedia menerima atau mempertimbangkan pendapat pendapat atau hasil penemuan orang lain yang secara keilmuan benar. Walaupun mungkin pendapat/ hasil penemuan tersebut menolak/menggugurkan hasil penemuan sendiri
- d. Kritis, artinya selalu “risih” atau gelisah terhadap permasalahan yang ada sehingga timbul keingintahuan terhadap masalah tersebut dan akhirnya terdorong minat untuk menyelidikinya.
- e. Tak mudah putus asa, artinya walaupun harus berulang-ulang melakukan penelitian dan butuh waktu yang lama, selama belum terjawab apa yang menjadi permasalahan atau masih antusias atau berminat melakukan penyelidikan.

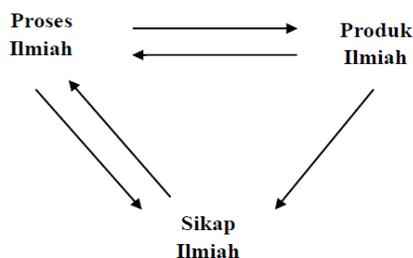
Sedangkan beberapa kriteria yang termasuk sikap ilmiah utama dalam proses sains antara lain (Sari dalam Depdiknas, 2008:145):

- a. Obyektif, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Mengungkapkan sesuatu apa adanya
 - 2) Menilai sesuatu tanpa ada unsur subyektifitas seperti rasa suka/ tidak suka
- b. Kritis, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Mempunyai dorongan atau minat untuk menyelidiki sesuatu
 - 2) Memiliki dorongan ingin yang besar
 - 3) Mampu menangkap arti suatu pertanyaan
 - 4) Mampu menilai apakah pernyataan yang terungkap bertentangan

- c. Kreatif, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Imajinatif
 - 2) Mampu memotivasi diri
 - 3) Mampu menghasilkan ide baru dalam menyelesaikan suatu masalah
 - 4) Memberikan banyak gagasan dan usul terhadap suatu permasalahan
 - 5) Peka terhadap munculnya masalah atau situasi tertentu
- d. Terbuka, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Bersedia menerima atau mempertimbangkan pendapat/ hasil penemuan orang lain yang secara keilmuan benar
 - 2) Mau menerima ide orang lain walaupun hal tersebut dapat menggugurkan hasil penemuannya
 - 3) Tidak terpaku pada satu jawaban yang dianggap benar
- e. Tidak mudah putus asa, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Memiliki ketahanan diri yang tangguh serta semangat dan kerja keras untuk meraih kesuksesan
 - 2) Tidak takut pada masalah yang sulit dan tidak mempunyai jawaban pasti
 - 3) Berani mengambil resiko dalam mencoba sesuatu yang baru.

Berdasarkan uraian diatas maka sikap ilmiah dapat dirangkumkan menjadi 6 kriteria yaitu : (a) Objektif, (b) Teliti, (c) Terbuka, (d) Kritis, (e) Kreatif, (f) Tak mudah putus asa

Dalam proses pembelajaran sains ketiga unsur (proses, produk, dan sikap) diharapkan dapat muncul sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmunan bekerja dalam menemukan fakta baru. Secara utuh dan sistematis hakikat sains adalah suatu kesatuan antara proses, sikap, dan produk atau hasil yang saling berkaitan seperti pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Hakikat sains (Depdiknas, 2008:44)

Lewat proses ilmiah yang dilandasi dengan sikap ilmiah, misalnya objektif dan teliti dapat dihasilkan produk ilmiah yang berupa prinsip. Dengan ditemukan prinsip tersebut dapat merangsang terbentuknya sikap ilmiah yang lain misalnya sikap kritis dan rasa ingin tahu, demikian seterusnya.

2.7 Hasil Belajar Siswa

Slameto (1995:3) menyatakan, hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang terjadi dalam kehidupan dari individu yang berlangsung secara berkesinambungan. Suatu perubahan tingkah laku yang terjadi akan menyebabkan perubahan dan berguna bagi kehidupan atau proses belajar berikutnya. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar mengajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti pengetahuan, pengalaman, dan sikap.

Fisika yang merupakan bagian dari ilmu sains adalah suatu ilmu yang mempelajari gejala dan fenomena alam serta berusaha untuk mengungkapkan segala rahasia dan hukum semesta. Fisika merupakan hasil kegiatan manusia yang berupa pengetahuan, gagasan, dan konsep yang terorganisasi tentang alam yang diperoleh dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah yaitu penyelidikan, penyusunan, dan pengujian gagasan.

Berdasarkan uraian, hasil belajar fisika adalah perubahan tingkah laku yang terjadi dalam individu yang dicapai oleh siswa dalam proses belajar mengajar tentang kejadian alam yang di dapat dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah yaitu penyelidikan, penyusunan, dan pengujian gagasan.

Menurut Slameto (1995:54-72), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar mengajar adalah sebagai berikut:

- a. Faktor intern, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri sendiri yang meliputi:
 1. faktor jasmani, seperti kesehatan dan cacat tubuh,
 2. faktor psikologi, seperti intelegensi, minat, bakat, kesiapan, kematangan,
 3. faktor kelelahan, seperti kelelahan jasmani dan kelelahan rohani
- b. Faktor ekstern, yaitu faktor yang berasal dari luar individu, yang meliputi:
 1. Faktor keluarga, meliputi cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan.
 2. Faktor sekolah, salah satunya adalah metode mengajar. Metode mengajar yang kurang baik menyebabkan hasil belajar yang dicapai siswa kurang baik pula, untuk itu diperlukan suatu kemampuan guru untuk memilih metode mengajar yang sesuai.
 3. Faktor masyarakat, meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, bahwa hasil belajar siswa dipengaruhi oleh diri siswa sendiri dan lingkungan sekitar. Salah satu faktor yang datang dari lingkungan adalah cara penyampaian materi. Untuk itu perlu dipertimbangkan dalam pemilihan model pembelajaran yang akan digunakan untuk menyampaikan materi. Dalam penyampaian materi diharapkan guru menggunakan model pembelajaran yang sesuai dan menarik bagi siswa. Penggunaan model yang tepat akan berpengaruh pada keberhasilan proses belajar mengajar, sehingga hasil belajar dapat meningkat. Pembelajaran fisika dengan menggunakan model Problem based instruction disertai modul dapat membuat siswa lebih aktif, keaktifan siswa sendiri akan dapat mempengaruhi hasil belajar mereka.

2.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan pustaka di atas maka, hipotesis pada penelitian ini adalah:

- a. Model pembelajaran *problem based intruction* disertai modul berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas VIII SMP
- b. Model pembelajaran *problem based intruction* disertai modul berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa kelas VIII SMP



BAB 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian terdiri atas tempat dan waktu penelitian, penentuan, definisi operasional variabel, desain penelitian, Langkah – langkah penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisa data. Secara terperinci diuraikan sebagai berikut.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat penelitian menggunakan metode *purposive sampling area*. *Purposive Sampling Area* merupakan metode penentuan tempat penelitian secara sengaja atas dasar tujuan tertentu, diantaranya karena keterbatasan waktu, dana, dan tenaga (Arikunto, 2010:139). Penelitian ini dilaksanakan di SMP. Waktu penelitian adalah pada semester genap tahun ajaran 2013/2014.

3.2 Definisi Operasional Variabel Penelitian

a. Model *Problem based instruction* disertai modul pembelajaran

Model Pembelajaran *Problem based instruction* disertai modul merupakan salah pembelajaran yang dilakukan dengan langkah-langkah penyajian masalah melalui modul yaitu paket belajar mandiri untuk membantu peserta didik dengan pembentukan kelompok, pelaksanaan penyelidikan dan diskusi kelompok untuk mendapatkan pemecahan masalah, penyajian laporan hasil penyelidikan, dan mengevaluasi hasil penyelidikan.

b. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa adalah kemampuan yang di dapat siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Hasil belajar siswa yang diteliti pada penelitian ini adalah hasil belajar kognitif produk yang akan diukur melalui nilai *post-tes*.

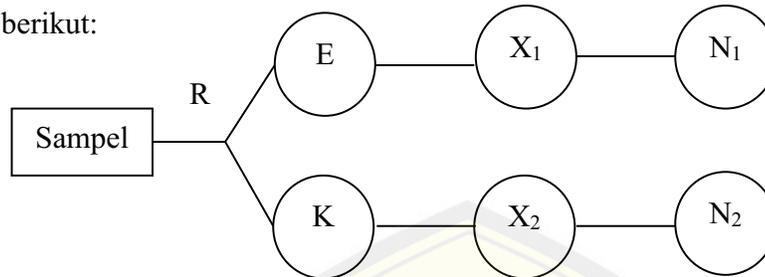
c. Sikap ilmiah siswa

Dalam penelitian ini sikap ilmiah adalah sikap yang melekat pada diri siswa setelah mempelajari IPA. Diukur dengan melalui angket sikap ilmiah dngan indikator sikap ilmiah yang akan diamati oleh peneliti yaitu :

- a. Objektif, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Mengungkapkan sesuatu apa adanya
 - 2) Menilai sesuatu tanpa ada unsur subyektifitas seperti rasa suka/ tidak suka
- b. Kritis, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Mempunyai dorongan atau minat untuk menyelidiki sesuatu
 - 2) Memiliki dorongan ingin yang besar
 - 3) Mampu menangkap arti suatu pertanyaan
 - 4) Mampu menilai apakah pernyataan yang terungkap bertentangan
- c. Kreatif, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Imajinatif
 - 2) Mampu memotivasi diri
 - 3) Mampu menghasilkan ide baru dalam menyelesaikan suatu masalah
 - 4) Memberikan banyak gagasan dan usul terhadap suatu permasalahan
 - 5) Peka terhadap munculnya masalah atau situasi tertentu
- d. Terbuka, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Bersedia menerima atau mempertimbangkan pendapat/ hasil penemuan orang lain yang secara keilmuan benar
 - 2) Mau menerima ide orang lain walaupun hal tersebut dapat menggugurkan hasil penemuannya
 - 3) Tidak terpaku pada satu jawaban yang dianggap benar
- e. Tidak mudah putus asa, dengan cirinya antara lain:
 - 1) Memiliki ketahanan diri yang tangguh serta semangat dan kerja keras untuk meraih kesuksesan
 - 2) Tidak takut pada masalah yang sulit dan tidak mempunyai jawaban pasti
 - 3) Berani mengambil resiko dalam mencoba sesuatu yang baru.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *randomized subjects post-test only control group design* seperti pada gambar berikut:



Gambar 3.1 *Randomized subjects post-test control design*

Keterangan:

R = Random

E = Kelas eksperimen, yaitu kelas yang diajar dengan menggunakan pembelajaran model *problem based Intruction* disertai media audiovisual

K = Kelas kontrol

X₁ = Proses belajar mengajar menggunakan pembelajaran model *problem based Intruction* disertai media audiovisual

X₂ = Proses belajar mengajar kelas kontrol

N₁ = Hasil *post-test* kelas eksperimen

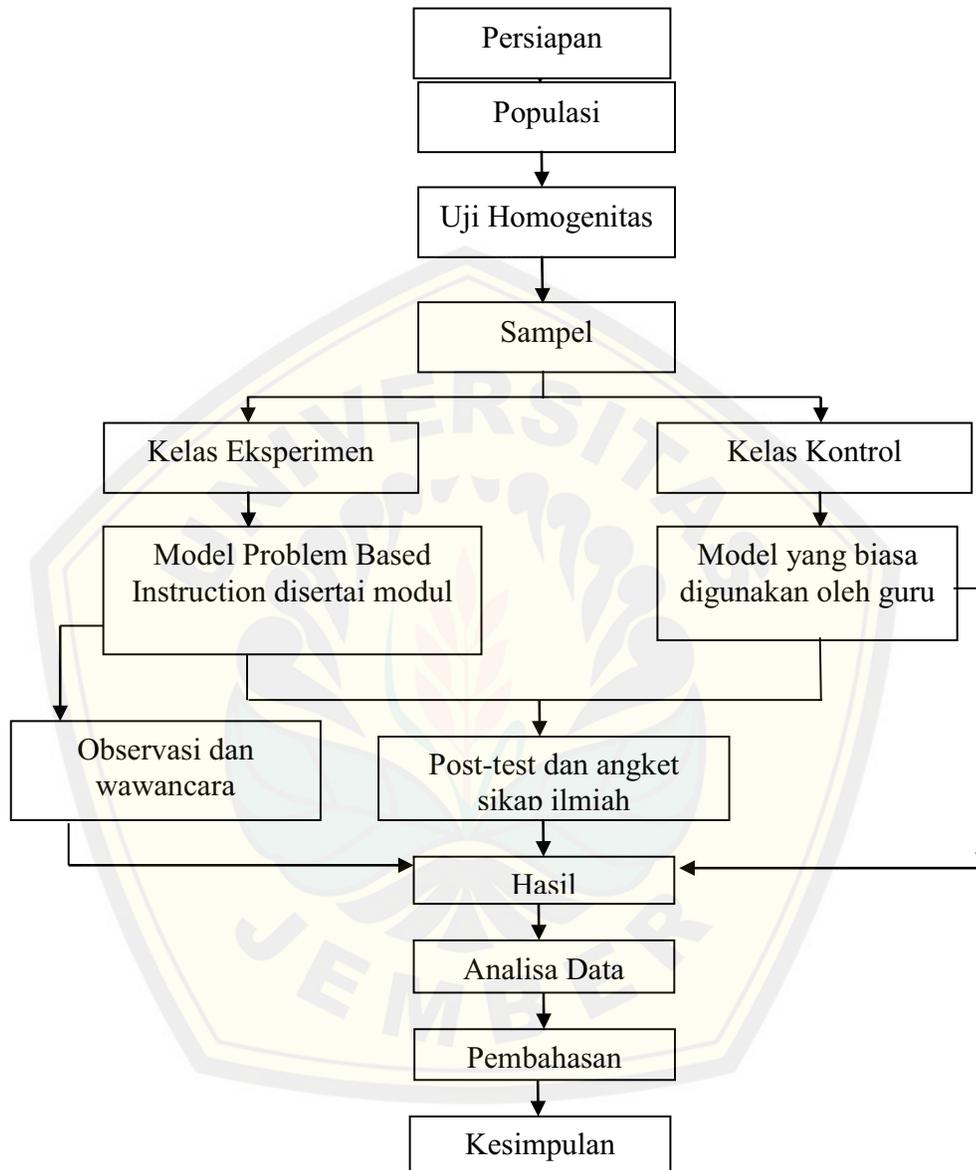
N₂ = Hasil *post-test* kelas kontrol.

3.4 Langkah – langkah Penelitian.

Adapun langkah-langkah penelitian ini adalah :

- a. Melakukan persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian
- b. Menentukan daerah penelitian (Populasi)
- c. Mengadakan dokumentasi dan uji homogenitas untuk mengetahui kemampuan awal siswa SMP kelas VIII berdasarkan nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya
- d. Menentukan sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol secara random.
- e. Melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model problem based instruction disertai modul pada kelas eksperimen dan model yang biasa digunakan oleh guru pada kelas kontrol.
- f. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui hasil belajar siswa.
- g. Memberikan angket untuk mengamati kemampuan sikap ilmiah siswa dalam proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- h. Melakukan wawancara pada kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa selama proses pembelajaran.
- i. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian.
- j. Melakukan pembahasan dari analisa data penelitian.
- k. Menarik kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan alur penelitian pada gambar 3.2 seperti berikut:



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Adapun beberapa metode pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini diantaranya:

3.5.1 Data Sikap Ilmiah

a. Indikator

1. Objektif, dengan cirinya antara lain:

- 1) Mengungkapkan sesuatu apa adanya
- 2) Menilai sesuatu tanpa ada unsur subyektifitas seperti rasa suka/ tidak suka

2. Kritis, dengan cirinya antara lain:

- 1) Mempunyai dorongan atau minat untuk menyelidiki sesuatu
- 2) Memiliki dorongan ingin yang besar
- 3) Mampu menangkap arti suatu pertanyaan
- 4) Mampu menilai apakah pernyataan yang terungkap bertentangan

3. Kreatif, dengan cirinya antara lain:

- 1) Imajinatif
- 2) Mampu memotivasi diri
- 3) Mampu menghasilkan ide baru dalam menyelesaikan suatu masalah
- 4) Memberikan banyak gagasan dan usul terhadap suatu permasalahan
- 5) Peka terhadap munculnya masalah atau situasi tertentu

4. Terbuka, dengan cirinya antara lain:

- 1) Bersedia menerima atau mempertimbangkan pendapat/ hasil penemuan orang lain yang secara keilmuan benar
- 2) Mau menerima ide orang lain walaupun hal tersebut dapat menggugurkan hasil penemuannya
- 3) Tidak terpaku pada satu jawaban yang dianggap benar

5. Tidak mudah putus asa, dengan cirinya antara lain:

- 1) Memiliki ketahanan diri yang tangguh serta semangat dan kerja keras untuk meraih kesuksesan

2) Tidak takut pada masalah yang sulit dan tidak mempunyai jawaban pasti

3) Berani mengambil resiko dalam mencoba sesuatu yang baru.

b. Instrumen

Instrumen pengumpulan data sikap ilmiah ini, peneliti menggunakan jenis angket tertutup. Angket tertutup merupakan angket yang jumlah item dan alternatif jawaban maupun responnya sudah ditentukan, responden tinggal memilihnya sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data menggunakan daftar pernyataan sebanyak 17 pertanyaan yang terdiri dari: 8 pertanyaan positif dan 9 pernyataan negatif. Tiap satu pernyataan, siswa dihadapkan pada lima pilihan sesuai dengan skala likert misalkan sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Untuk pernyataan positif, jika siswa menyatakan sikap sangat setuju maka skor bernilai 5, untuk pilihan setuju skor bernilai 4, pilihan netral berskor 3, pilihan tidak setuju skor bernilai 2, dan untuk pilihan sangat tidak setuju skor bernilai 1. Untuk pernyataan negatif, jika siswa menyatakan sikap sangat setuju, maka skor bernilai 1, untuk pilihan setuju skor bernilai 2, pilihan netral berskor 3, pilihan tidak setuju berskor 4, dan untuk pilihan sangat tidak setuju skor bernilai 5 yaitu dengan skor maksimal 85 dan skor minimal 17 dengan penilaian individu.

d. Prosedur

Pada penelitian ini sikap ilmiah siswa diukur menggunakan angket. Angket merupakan instrumen nontes. Angket diberikan di akhir pembelajaran setelah menuntaskan 1 kompetensi dasar (KD) pada kompetensi inti dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Intruction* disertai Modul. Angket juga diberikan pada kelas kontrol dengan menggunakan model yang biasa digunakan guru disekolah. Guru membagikan angket kepada setiap siswa kemudian

siswa mengisi angket tersebut dengan memberi tanda silang (x) pada jawaban yang sesuai dengan sikap yang dikehendaki.

e. Jenis data

Data sikap ilmiah diperoleh dengan cara hasil skoring yang diisi oleh siswa setelah proses belajar mengajar. Jenis data dalam penelitian ini adalah data interval.

3.5.2 Metode Pengumpulan Data Hasil Belajar Siswa

a. Indikator Hasil belajar

Indikator hasil belajar siswa yang akan diukur dalam penelitian ini adalah kognitif produk berupa *post-test*. Indikator kognitif produk dalam penelitian ini disusun dengan menggunakan tingkatan ranah kognitif produk menurut Taksonomy Bloom yang meliputi : pengetahuan (C1), pemahaman (C2), dan penerapan (C3).

b. Instrumen

Instrumen pengumpulan data hasil belajar siswa dalam penelitian ini adalah instrumen tes kognitif produk berupa *post-test*. *Post-test* digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa yang dicapai setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Intruction* disertai modul. *Post-test* yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes objektif (pilihan ganda) sebanyak 10 butir soal dan tes subjektif (uraian) sebanyak 2 butir soal dengan skor maksimal 100, yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai.

c. Prosedur

Prosedur pengumpulan data hasil belajar siswa yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan *post-test*. *Post-test* diberikan di akhir pembelajaran setelah menuntaskan 1 kompetensi dasar (KD) dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Intruction* disertai Modul. Pada kelas kontrol juga diberikan *post-test* dengan soal yang sama seperti pada kelas eksperimen.

d. Jenis data

Data hasil belajar diperoleh dari skor nilai pada tes yang telah dilakukan. Jenis data dalam penelitian ini adalah data interval.

3.5.3 Metode Pengumpulan Data Pendukung

a. Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas. wawancara ini ditujukan pada siswa kelas eksperimen. wawancara setelah penelitian dengan maksud ingin mengetahui model problem Based Instruction disertai Modul.

b. Dokumentasi

Menurut Arikunto (2006:201) dokumentasi adalah teknik pengumpulan data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, dokumen-dokumen, agenda dan lain-lain. Instrumen yang digunakan dalam dokumentasi adalah :

- 1) Daftar nama siswa kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya untuk menentukan sampel penelitian melalui uji homogenitas
- 3) Hasil foto saat proses pembelajaran berlangsung.

3.6 Metode Analisa Data

3.6.1 Untuk menguji hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Intruction* disertai Modul dengan pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dapat menggunakan analisis *Independent-Sample t-tes* dengan SPSS 16.

a. Hipotesis Penelitian

“Model *Problem Based Intruction* disertai media Modul berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Jember”.

b. Hipotesis statistik

- a. $H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_k$ (hasil belajar kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

- b. $H_0 : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol)

Keterangan:

\bar{X}_E = nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen.

\bar{X}_K = nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas kontrol.

c. Kriteria Pengujian

- Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) diterima
- Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

3.6.2 Untuk menguji sikap ilmiah siswa dapat menggunakan analisis *Independent-Sample t-test* dengan SPSS 16.

a. Hipotesis Penelitian

“ Model pembelajaran *Problem Based Instruction* disertai Modul berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa”.

b. Hipotesis statistik

$H_0 : \bar{S}_E = \bar{S}_K$ (rata-rata skor sikap ilmiah siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_0 : \bar{S}_E > \bar{S}_K$ (rata-rata skor sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol)

Keterangan : \bar{S}_E = nilai rata-rata skor sikap ilmiah fisika siswa kelas eksperimen

\bar{S}_K = nilai rata-rata skor sikap ilmiah fisika siswa kelas kontrol.

c. Kriteria pengujian

- Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) diterima
- Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan memberikan penjelasan tentang hal-hal yang harus dibahas setelah penelitian. Pada bab ini dipaparkan pelaksanaan penelitian, hasil analisis data, dan pembahasan yang telah dilakukan di SMP Negeri 14 jember tahun ajaran 2014/2015.

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pelaksanaan Penelitian

a) Penentuan sampel penelitian

Sebelum penentuan sampel yang dilakukan terlebih dahulu adalah uji homogenitas dengan tujuan untuk menguji variasi sampel yang diambil dari populasi yang terdiri atas 4 kelas. Data yang digunakan sebagai data uji homogenitas adalah nilai ulangan harian pada bab Tekanan. Perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada lampiran C halaman 46. Secara singkat dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Variasi Homogen

Test of Homogeneity of Variances

nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.398	3	140	.755

Pada tabel di atas, nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 atau 0,755 > 0,05, Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan pada lampiran C halaman 46 dapat disimpulkan bahwa varian data kelas VIIIA, VIIIB, VIIIC dan VIIID di SMP Negeri 14 jember bersifat homogen yang dapat diartikan tingkat kemampuan siswa kelas VIII SMP Negeri 14 jember sebelum diadakan penelitian adalah homogen. Selanjutnya penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Penetapan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan teknik

undian. Adapun kelas yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas VIIID sebagai kelas eksperimen yang dilakukan oleh peneliti dan siswa kelas VIII A sebagai kelas kontrol yang dilakukan oleh guru IPA kelas VIII.

b) Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 14 jember pada siswa kelas VIII semester Genap tahun pelajaran 2014/2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 14 jember. Jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.2 Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Selasa, 29 April 2014	PBM 1	Energi
2	kamis, 1 Mei 2014	PBM 2	Fotosintesis
3	Selasa, 20 Mei 2014	Post test	-
4	Kamis, 22 Mei 2014	Angket	-

Tabel 4.3 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Senin, 28 april 2014	PBM 1	Energi
2	Rabu, 30 April 2014	PBM 2	Fotosintesis
3	Senin , 19 mei 2014	Post test	-
4	Rabu, 22 Mei 2014	Angket	-

4.1.2 Hasil Analisis Data Hasil Penelitian Hasil Belajar Siswa

Permasalahan yang akan dianalisis secara umum dalam penelitian ini adalah perbedaan sikap ilmiah siswa dan hasil belajar siswa antara yang menggunakan model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*) disertai modul terhadap hasil belajar siswa dan yang tidak menggunakan model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*) disertai modul terhadap hasil belajar siswa di SMP Negeri 14 Jember.

Data mengenai hasil belajar IPA siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari skor *post-test*. Berikut Gambaran ringkasan nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan pada Tabel 4.4. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D hal.4

Tabel 4.4 Data Hasil Belajar IPA Siswa

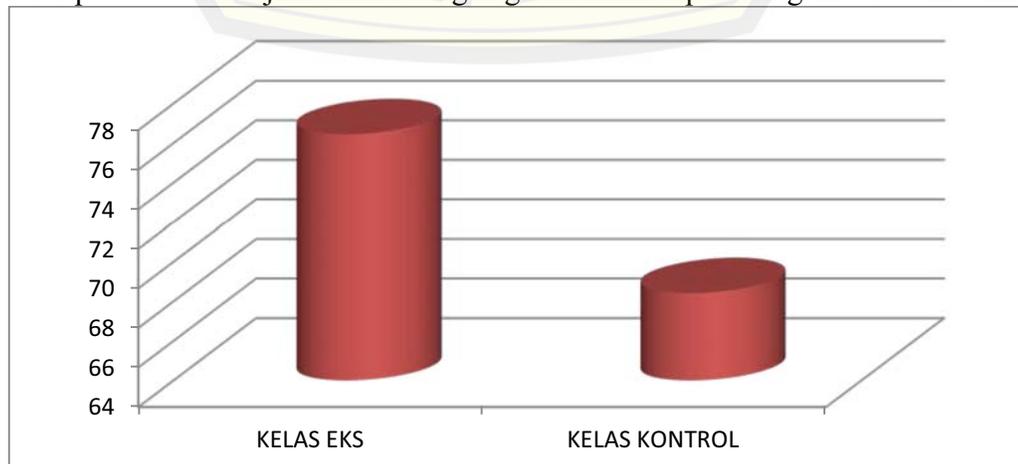
Tentang	Hasil Belajar	
	Kelas Eksperimen	Kelas kontrol
Jumlah siswa	36	37
Nilai tertinggi	92	76
Nilai terendah	62	61
Rata-rata	76,44	68,41
Jumlah siswa yang tuntas di KKM	35	20

Data mengenai hasil belajar IPA siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari skor *post-test* kemudian dianalisis menggunakan *Independent Sample T-Test* pada SPSS 16. Berikut hasil statistik uji perbedaan mean hasil belajar siswa dengan *independent sample t-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4.5 Mean Hasil Belajar IPA Siswa

Group Statistics				
kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai eksperimen	36	76.44	4.866	.811
kontrol	37	68.41	3.601	.592

Nilai *post-test* siswa jika dilihat dengan grafik maka diperoleh gambar berikut ini:



Gambar 4.1 Mean nilai post-test siswa

Berdasarkan gambar 4.1 di atas menunjukkan adanya perbedaan mean rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Walaupun ada perbedaan pada mean hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, namun perbedaan tersebut masih belum menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Oleh karena itu, perlu dianalisis menggunakan uji *t* yaitu *independent sampel t-test*. Sebelum menggunakan uji *t* dilakukan uji normalitas data. Berdasarkan tabel **Test of Normality** pada lampiran D hal 49, nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0,042 dan untuk kelas kontrol 0,021. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Artinya, kelompok data tersebut berdistribusi normal.

b) Hipotesis statistik

Hasil perhitungan uji *t* menggunakan SPSS dapat dilihat pada lampiran D halaman 49. hipotesis penelitian kedua, yaitu:

$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$ (nilai rata-rata hasil belajar IPA siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (nilai rata-rata hasil belajar IPA siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

c) Hasil analisis T-test

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan uji *Independent-Sample T-test*, pada **Levene's Test for Equality of Variances** lampiran D hal. 49 diperoleh *p-value* adalah 0,290, yang berarti $0,290 \geq 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang sama, maka menggunakan baris **Equal variances assumed**. Terlihat bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 pada tingkat signifikan 0,05 atau (sig.< 0,05) yang berarti sig.(1-tailed) sebesar 0,000. Dengan demikian, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4.1.3 Hasil analisis Data Sikap Ilmiah Siswa

Data mengenai sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dari nilai angket. Instrumen angket mencakup lima kriteria sikap ilmiah diantaranya rasa ingin tahu, obyektif, kritis, teliti dan kerjasama. Berikut

Gambaran ringkasan nilai rata-rata sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan pada Tabel 4.5. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran E hal.55.

Tabel 4.6 Data Sikap Ilmiah IPA Siswa

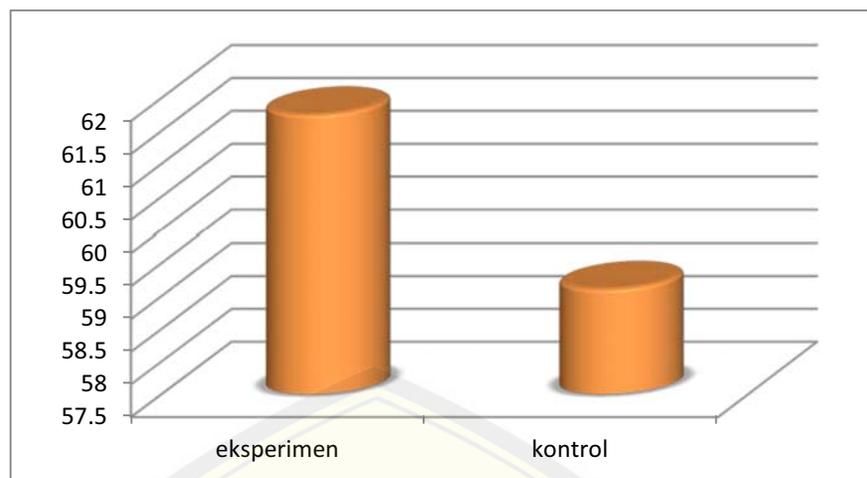
Indikator	Sikap Ilmiah	
	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Obyektif	7,17	6,7
Kritis	15,42	13,67
Kreatif	19,33	16,86
Terbuka	10,08	8,57
Tidak mudah putus asa	9,47	9,59
Rata-rata	61,75	59,108

Data sikap ilmiah yang diperoleh dari angket dianalisis menggunakan *Independent Sample T-Test* pada SPSS 16. Berikut hasil statistik uji perbedaan mean sikap ilmiah siswa dengan *independent sample t-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

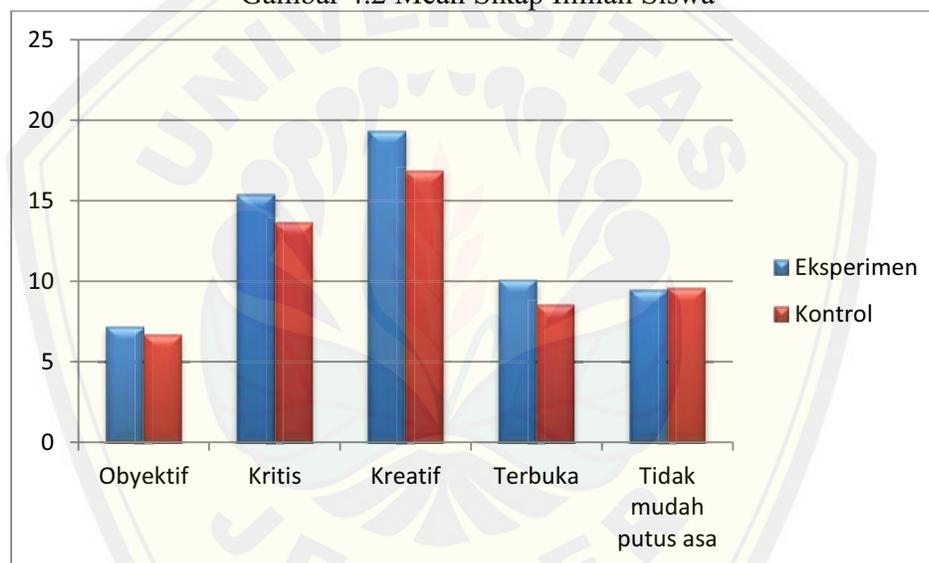
Tabel 4.7 Mean sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Group Statistics				
kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
sikapilmiah eksperimen	36	61.75	5.090	.848
kontrol	37	59.11	4.067	.669

Nilai rata-rata sikap ilmiah siswa jika dilihat dengan grafik maka diperoleh gambar berikut ini:



Gambar 4.2 Mean Sikap Ilmiah Siswa



Gambar 4.3 Diagram Sikap Ilmiah Siswa

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan adanya perbedaan mean sikap ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Walaupun ada perbedaan pada mean sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol, namun perbedaan tersebut masih belum menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dianalisis menggunakan uji t yaitu *independent sampel t test*. Sebelum menggunakan uji t dilakukan uji normalitas data. Berdasarkan tabel **Test of Normality** pada lampiran T hal 55, nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas

eksperimen 0,064 dan untuk kelas kontrol 0,025. Nilai Sig. yang dihasilkan adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Artinya, kelompok data tersebut berdistribusi normal

a) Hipotesis statistik

Hasil perhitungan uji t menggunakan SPSS dilihat pada lampiran T halaman 55. Adapun hipotesis statistik dari uji t adalah sebagai berikut :

$H_0 : \bar{K}_E = \bar{K}_K$ (skor rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a : \bar{K}_E > \bar{K}_K$ (skor rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

b) Hasil analisis T-test

Berdasarkan tabel **Levene's Test for Equality of Variances** pada lampiran E hal.55 diperoleh nilai Sig. atau p -value 0,263, yang berarti $0,263 > 0,05$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang sama. Artinya, kelompok data tersebut berdistribusi normal sehingga menggunakan baris **Equal variances assumed** diperoleh Sig. sebesar 0,017. Karena p (signifikansi) $\leq 0,05$ atau Sig. (1tailed) = 0,0085 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya Nilai rata-rata sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan gambar 4.3 dan lampiran E hal 55 dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen, indikator sikap ilmiah yang paling rendah adalah obyektif dengan nilai rata-rata 7,17 dan indikator yang paling baik adalah kreatif dengan nilai rata-rata 19,33. Pada kelas kontrol nilai rata-rata yang terendah yaitu pada indikator sikap ilmiah obyektif dengan nilai rata-rata 6,7 dan nilai yang paling baik yaitu indikator sikap ilmiah kreatif dengan nilai rata-rata 16,86.

4.2 Pembahasan

Dalam penelitian ini kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *problem Based Instructions* (PBI) disertai modul dengan pokok bahasan energi dalam sistem kehidupan yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh model tersebut terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar siswa di kelas VIII SMP Negeri 14 Jember.

Data yang digunakan untuk mengkaji sikap ilmiah IPA siswa berupa angket yang mencakup lima indikator, diantaranya adalah obyektif, kritis, kreatif, terbuka dan tidak mudah putus asa. Analisis data sikap ilmiah siswa dilakukan pada nilai rata-rata sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh hasil belajar siswa selama mengikuti pembelajaran menggunakan Model PBI (*Problem Based Instruction*) disertai modul dengan pembelajaran yang diterapkan guru dan mengkaji pengaruh Model PBI (*Problem Based Instruction*) disertai model terhadap sikap ilmiah siswa pada mata pelajaran IPA Kelas VIII SMP Negeri 14 Jember.

4.3.1 Pengaruh Model PBI (*problem Based Instruction*) disertai modul terhadap Hasil Belajar siswa

Model Pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*) merupakan salah satu model yang dapat memberikan kondisi belajar aktif pada siswa dan melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut. Hasil belajar siswa pada penelitian ini diperoleh dari penilaian kognitif produk yaitu hasil *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Post-test* disini diadakan setelah menyelesaikan materi energi dalam sistem kehidupan. pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Problem Based Instruction* disertai modul, sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan model yang biasanya diterapkan oleh guru SMP 14 jember sehingga dapat diketahui adanya perbedaan pada hasil *post-test* yang diperoleh. Pada pembelajaran (PBI) *Problem Based Instruction* siswa dituntut untuk memecahkan masalah, melakukan penyelidikan autentik, menghasilkan karya dan peragaan sehingga pembelajaran dapat dicerna dengan baik dan hasil pembelajaran akan bertahan lama dalam ingatan siswa.

Pembelajaran pada kelas kontrol guru menggunakan yang biasanya diterapkan oleh guru SMP 14 jember. Konsep fisika yang mereka dapatkan hanya berdasarkan informasi dari guru dan buku pelajaran saja, sehingga siswa lebih sulit untuk mengingat materi, ditambah kesadaran siswa untuk membaca buku

masih kurang dan siswa sering merasa jenuh dalam pembelajaran. Pada akhirnya hal ini memberikan dampak terhadap hasil belajar siswa sehingga hasil belajar siswa kelas kontrol tergolong rendah dibandingkan dengan hasil belajar kelas eksperimen.

Hasil belajar juga dapat dilihat dari hasil perhitungan menggunakan SPSS 16 yang telah dilakukan dan diketahui bahwa nilai sig. (*2-tailed*) sebesar 0,000 pada tingkat signifikan 0,05 atau ($\text{sig.} < 0,05$) yang berarti sig. (*1-tailed*) sebesar 0,000. Dengan demikian, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang diterapkan oleh guru menuntut siswa secara aktif terlibat dalam pembelajaran. Sehingga dapat memberikan pengalaman yang konkret bagi siswa dalam memahami konsep fisika agar lebih bermakna.

Hasil wawancara dengan siswa pada kelas eksperimen yang dilakukan setelah penelitian menunjukkan bahwa siswa saat melakukan wawancara, mereka mengaku senang karena siswa lebih aktif dalam pembelajaran, siswa diajak menyelesaikan masalah tersebut melalui eksperimen dengan bantuan modul dari materi yang telah dipelajarinya. Hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran B halaman 45.

4.3.2 Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap Sikap Ilmiah Siswa

Sikap ilmiah siswa yang akan dikaji pada penelitian ini ada lima indikator yaitu obyektif, kritis, kreatif, terbuka dan tidak mudah putus asa. Analisis data sikap ilmiah dilakukan pada masing-masing indikator tersebut dan kemudian hasilnya dijumlahkan. Data sikap ilmiah diperoleh dari angket yang diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberikan setelah menyelesaikan post-test. Angket tersebut terdiri dari 17 soal yang berupa pernyataan positif dan pernyataan negatif yang masing-masing terdiri dari lima alternatif jawaban yaitu sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Berdasarkan hasil analisis data dari sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan SPSS 16, maka dapat diketahui bahwa nilai Sig.(2-tailed) sebesar 0,017 yang berarti nilai Sig.(1-tailed) juga sebesar 0,0085 pada tingkat signifikan 0,05 atau ($\text{sig.} < 0,05$). Dengan demikian, hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).

Ditinjau dari tiap indikator sikap ilmiah berdasarkan perhitungan pada lampiran E hal 55 dapat diperoleh nilai rata-rata sikap ilmiah yang paling tinggi dan terendah. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, indikator sikap ilmiah yang paling tinggi adalah kreatif. Hal ini dapat dilihat pada saat melakukan praktikum siswa cenderung bersikap aktif, jika ada yang kurang dimengerti terhadap langkah-langkah kerja praktikum maupun hasil praktikum siswa akan langsung bertanya kepada guru. Indikator sikap ilmiah obyektif adalah indikator sikap ilmiah yang terendah pada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat pada pengisian LKS siswa cenderung masih terpengaruh jawaban dari kelompok lain namun siswa masih menuliskan semua hasil yang diperoleh dalam eksperimen.

Berdasarkan hasil analisis data nilai rata-rata *post-test* hasil belajar dan nilai rata-rata angket sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Adanya perbedaan pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol diduga merupakan adanya pengaruh desain pembelajaran (model pembelajaran) yang diterapkan di kelas. Hal ini Sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar (Soekamto,dkk dalam Trianto, 2010:22). Oleh karena itu, guru sebagai pengajar harus mampu memahami model-model pembelajaran dengan baik agar pembelajaran dapat terlaksana dengan efektif serta tujuan yang akan dicapai, hasil belajar mampu dicapai dengan maksimal.

BAB 5. PENUTUP

Bab penutup akan memaparkan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisa data bab sebelumnya dan berisi saran bagi pembaca skripsi ini. Secara terperinci dapat diuraikan sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran *Problem Based Intructions* (PBI) disertai modul berpengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas VIII di SMP Negeri 14 Jember
- b. Model pembelajaran *Problem Based Intructions* (PBI) disertai modul berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa kelas VIII di SMP Negeri 14 Jember

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran yang dapat diberikan, antara lain:

- a. Pembelajaran Model PBI (*Problem Based Instruction*) disertai modul memerlukan pengelolaan kelas dan mengatur waktu yang baik dalam melaksanakan pembelajaran sehingga dapat mencapai hasil yang diharapkan dalam menerapkan model PBI (*Problem Based Instruction*) hendaknya guru lebih membimbing siswa selama proses pembelajaran agar KBM dapat berjalan dengan baik
- b. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya dalam hal pengembangan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, N. 2004. Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem-Based Instruction) dalam Pembelajaran Matematika di SMU. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 10 (051): 831-840.
- Aisyah, N. 2003. Efektivitas Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) pada Mata Pelajaran Matematika SLTP Melalui Pola Kolaboratif. *Jurnal Forum Kependidikan*, 23(1): 13-27.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas, 2008. *Kapita selekta pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan nasional
- Dimiyati & Moedjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Hamalik, O. 1999. *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya.
- Hobri, H. 2009. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jember: CSS jember.
- Nasution. 2000. *Didaktik Asas-Asas Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara..
- Saripudin, U. 1997. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Slameto. 1995. *Evalusi Pendidikan*. Jakarta: PT Bina Aksara
- Trianto, 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Trianto, 2009. *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progesif*. Jakarta: Prenada Media Group.

Jurnal

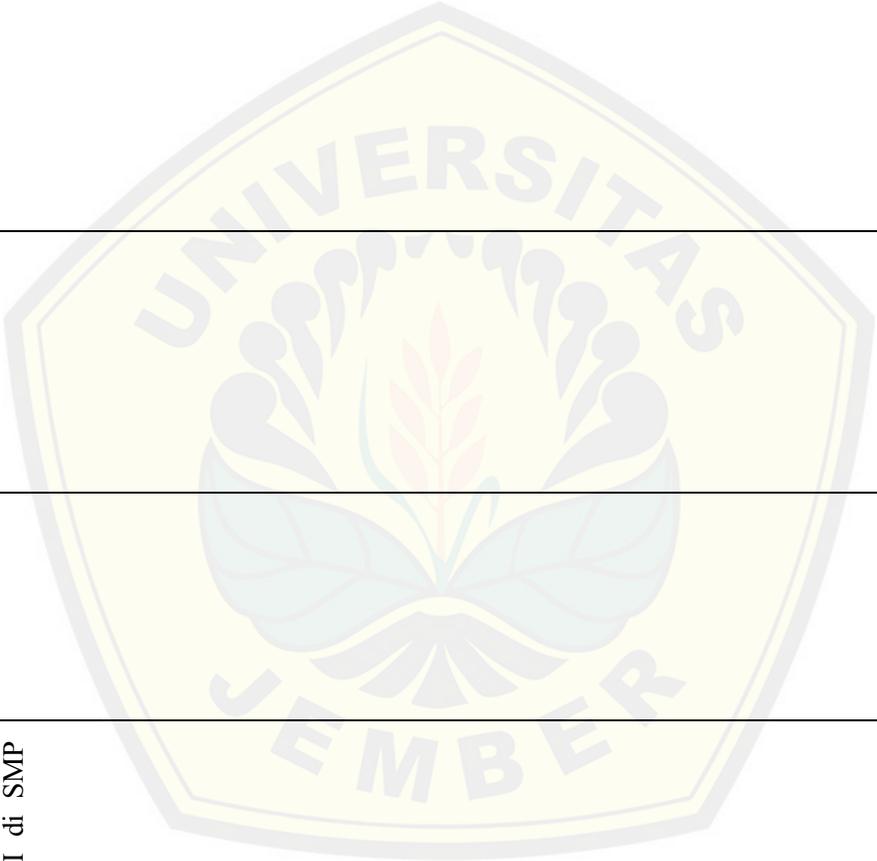
- Afcariono, M. 2008. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Vol.3(2): (65-68).
- Wahyudiati, D. 2010. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Model Pembelajaran Diskusi pada Pokok Bahasan Energi dan Perubahannya untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa”. *Jurnal Inovasi dan Perekayasa Pendidikan*. 3 (1): 361-378
- Sulistyanto, A. Rusilowati. 2009. “Pengembangan Kreativitas Siswa dalam Membuat Karya IPA Melalui Model problem based Instruction di SMP” *jurnal pendidikan fisika*. (5) 102-107
- Wahyudi, S. Khanafiyah. 2009. “ Pemanfaatan Kit Optik Sebagai Wahana dalam Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa” *jurnal pendidikan fisika*. (5) 113-118
- Wahyudiati, D. 2010. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Mode Pembelajaran Diskusi pada Pokok Bahasan Energi dan Perubahannya untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa”. *Jurnal Inovasi dan Perekayasa Pendidikan*. 3 (1): 361-378

LAMPIRAN A

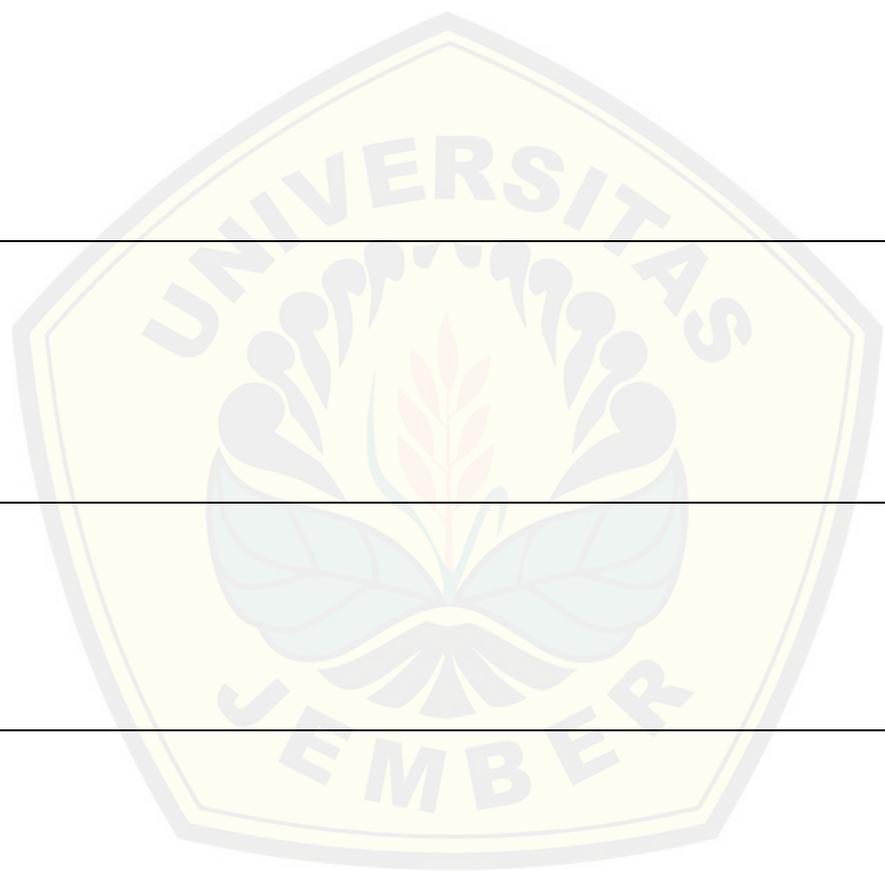
MATRIKS PENELITIAN

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengaruh Model <i>Problem Based Instruction (PBI)</i> disertai modul Terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar IPA Siswa kelas VIII di SMP	a) Apakah model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> disertai modul berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa kelas VIII di SMP? b) Apakah model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> disertai modul berpengaruh lembar kerja siswa (LKS) terhadap	Variabel bebas: <i>Problem Based Instruction (PBI)</i> disertai modul Variabel terikat: - Sikap ilmiah siswa - Hasil belajar siswa.	1. a. Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction (PBI)</i> disertai modul b. Model Pembelajaran pada kelas kontrol 2. a. Nilai <i>post-test</i> Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> disertai modul b. Nilai <i>post-test</i> pada pembelajaran kelas kontrol.	1. Responden penelitian : Siswa SMPN Informan : Guru mata pelajaran Fisika SMP 2. Dokumentasi : Nama dan nilai Ujian Semester awal mata pelajaran fisika SMPN semester genap tahun ajaran 2013/2014. 3. Buku rujukan: buku pustaka/literatur	1. Jenis penelitian: eksperimen 2. Metode pengumpulan data: - Indikator - Instrumen - Prosedur 3. Metode analisa data: Uji hipotesis 1. Hipotesis Penelitian a. pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> disertai Modul berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa. b. Hipotesis statistik $H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$ (hasil belajar kelas eksperimen tidak

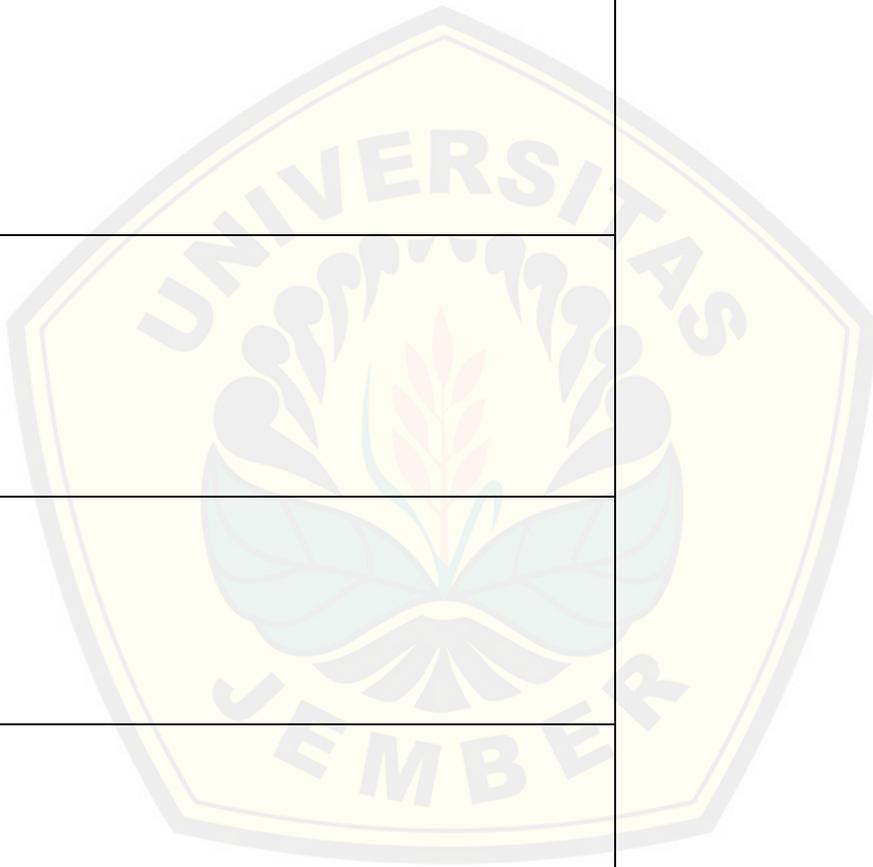
	<p>hasil belajar siswa kelas VIII di SMP ?</p>			<p>$H_0 : \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol)</p> <p>c. Kriteria Pengujian Jika p (signifikansi) > 0,05 maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) diterima</p>	<p>berbeda dengan kelas kontrol)</p> <p>2. Untuk menguji hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Intruction</i> dengan pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dapat menggunakan analisis <i>Independent-Sample t-tes</i> dengan SPSS.</p>
--	--	--	--	---	---



<p>a. Hipotesis Penelitian Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> disertai media Modul berpengaruh terhadap hasil belajar fisika.</p> <p>b. Hipotesis statistik</p> <p>$H_0 : \bar{S}_E = \bar{S}_K$ (rata-rata skor sikap ilmiah siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)</p> <p>$H_0 : \bar{S}_E > \bar{S}_K$ (rata-rata skor sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol)</p> <p>c. Kriteria Pengujian</p> <p>➤ Jika p (signifikansi) > 0,05 maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) diterima</p>						
---	--	--	--	--	--	--



<p>▶ Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.</p>					
--	--	--	--	--	--



LAMPIRAN B. DATA WAWANCARA

Data hasil wawancara dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Wawancara dengan Siswa Kelas Eksperimen Setelah Penelitian

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan Model <i>Problem Based Instruction</i> disertai Modul?	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> disertai modul cukup baik diterapkan dalam pembelajaran IPA, karena siswa lebih aktif dalam pembelajaran, siswa diajak menyelesaikan masalah tersebut melalui eksperimen dengan bantuan modul dari materi yang telah dipelajarinya
2.	Bagaimana pendapatmu tentang cara mengajar yang ibu gunakan?	Menurut saya cara mengajar yang digunakan ibu menarik dan tidak membuat saya jenuh dalam pembelajaran IPA
3.	Kendala apa yang kamu alami dalam pembelajaran ibu ?	Dalam pemilihan kelompok saya kurang suka karena dalam pemilihan kelompok biasanya saya satu kelompok dengan teman – teman terdekat saya.

LAMP C. Uji Homogenitas**UJI HOMOGENITAS**

Data yang digunakan adalah nilai ulangan harian IPA siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Jember tahun ajaran 2013/2014.

No.	NILAI ULANGAN HARIAN			
	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D
1.	82	78	76	80
2.	74	75	78	76
3.	75	76	75	77
4.	75	75	78	76
5.	78	75	76	75
6.	76	75	78	78
7.	76	75	75	78
8.	78	74	78	75
9.	74	78	75	75
10.	75	75	74	78
11.	75	78	77	76
12.	75	75	78	78
13.	74	76	76	75
14.	80	76	75	78
15.	74	76	78	75
16.	78	75	76	78
17.	76	78	76	75
18.	75	78	78	75
19.	78	78	75	76
20.	76	76	76	78
21.	78	78	78	75

22.	76	78	76	75
23.	78	76	76	76
24.	76	78	75	75
25.	78	78	76	75
26.	76	76	75	78
27.	75	76	75	78
28.	75	75	74	78
29.	75	74	75	78
30.	78	78	80	76
31.	82	78	76	79
32.	76	74	76	77
33.	84	76	75	75
34.	74	76	76	76
35.	74	76	78	76
36.	88	72	76	75
37.	82			
Rata-rata	77	76,14	76,25	76,5

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16 menggunakan uji **One-Way ANOVA** dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama: Kelas
Tipe Data: Numeric, width 8, Decimal place 0
 - b. Variabel kedua: Nilai
Tipe Data: Numeric, width 8, Decimal place 0

- c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 - Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi VIII-A, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi VIII-B, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi VIII-C, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi VIII-D, lalu klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variabel nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variabel kelas pindahkan ke **Factor List**
 - c. Selanjutnya klik **Options**
 - d. Pada **Statistics**, pilih **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**
 - e. Klik **OK**

Test of Homogeneity of Variances

nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.398	3	140	.755

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (**Sig**) < **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**)
- Nilai signifikansi (**Sig**) > **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**).

Output Test of Homogeneity of Variances:

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** Pada tabel **Test of Homogeneity of Variance**. Nilai signifikansi $> 0,05$ atau $0,775 > 0,05$ jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas VIII SMP Negeri 14 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA					
nilai	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.611	3	.870	.369	.776
Within Groups	330.278	140	2.359		
Total	332.889	143			

Nilai signifikansi data $0,776 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa tingkat kemampuan siswa kelas VIII SMP Negeri 14 Jember sebelum diadakan penelitian adalah sama (homogen).

LAMPIRAN D. Hasil Post-Test Siswa

Nilai *Post-Test* kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No. Absen	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	72	70
2.	80	67
3.	74	66
4.	70	76
5.	76	70
6.	80	68
7.	78	65
8.	76	70
9.	80	61
10.	78	67
11.	75	70
12.	76	68
13.	80	62
14.	78	66
15.	76	70
16.	75	63
17.	80	75
18.	62	66
19.	70	70
20.	80	64
21.	75	71

22.	86	75
23.	78	66
24.	74	67
25.	70	70
26.	92	64
27.	80	64
28.	74	72
29.	76	68
30.	78	70
31.	70	70
32.	75	72
33.	75	68
34.	82	74
35.	80	70
36.	78	66
Rata-rata	76,44	68,41

Hasil Uji *Independent Samples T-Test* Hasil Belajar Siswa

Uji normalitas dan uji T dilakukan dengan menggunakan soft-ware SPSS 16 dengan menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov-Shapiro wilk* dan *Independent Samples T Test* dengan prosedur sebagai berikut :

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
 - b. Variabel kedua : Kelas
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0, value : 2 yaitu : 1 = eksperimen; 2 = kontrol
2. Memasukkan semua data pada **Data view**
3. Dari baris menu Uji Normalitas :
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **descriptive statistik**.
 - b. Pilih explore, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**
 - c. Selanjutnya klik **Plots**
 - d. Pada Boxplot, pilihannya none
 - e. Pada deskriptive, pilihan semua dikosongkan.
 - f. Klik pilihan **Normality Plots with Test**
 - g. Lalu **Continue, OK**

Hasil analisis data uji normalitas:

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kelas eksperimen	36	100.0%	0	.0%	36	100.0%
kelas kontrol	37	100.0%	0	.0%	37	100.0%

Descriptives

kelas	Statistic	Std. Error
nilai eksperimen	Mean	76.64
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	74.92
	Upper Bound	78.36
5% Trimmed Mean	76.55	
Median	76.00	
Variance	25.780	
Std. Deviation	5.077	
Minimum	62	

Maximum	92	
Range	30	
Interquartile Range	6	
Skewness	.100	.393
Kurtosis	2.827	.768
kontrol		
Mean	68.41	.592
95% Confidence Interval for Mean	67.20	
	69.61	
	Lower Bound	
	Upper Bound	
5% Trimmed Mean	68.39	
Median	68.00	
Variance	12.970	
Std. Deviation	3.601	
Minimum	61	
Maximum	76	
Range	15	
Interquartile Range	4	
Skewness	.088	.388
Kurtosis	-.238	.759

Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
	Statistic	df	Statistic	df
nilai eksperimen	.149	36	.957	36
kontrol	.158	37	.967	37

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel **Test of Normality** memperlihatkan bahwa untuk kelas eksperimen nilai Sig. = 0,042 untuk uji normalitas **Kolmogorov-Smirnov** dan sig.= 0,178 untuk uji normalitas **Shapiro-Wilk**. Kedua signifikan lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Terlihat juga untuk kelas kontrol nilai sig.= 0,21 untuk uji normalitas **Kolmogorov-Smirnov** dan sig.= 0,339 untuk uji normalitas **Shapiro-Wilk**. Kedua signifikan lebih besar dari $\alpha = 0,05$, Sehingga dapat dikatakan bahwa untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol berasal dari populasi yang terdistribusi normal, artinya data tersebut layak untuk diuji. Setelah data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji T dengan langkah sebagai berikut:

- a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
- b. Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom Test variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
- c. Selanjutnya klik **OK**

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
nilai Equal variances assumed		1.138	.290	8.038	71	.000	8.039	1.000	6.045	10.033	
Equal variances not assumed				8.006	64.447	.000	8.039	1.004	6.033	10.045	

↓

Aturan Uji Homogen

Sig: $p < 0,05 \rightarrow$ data tidak homogen

Sig: $p > 0,05 \rightarrow$ data homogen



Aturan Uji t :

a. Sig: $p < 0,05 \rightarrow$ ada perbedaan pada taraf sig. 5%

b. Sig: $p > 0,05 \rightarrow$ tidak ada perbedaan

Analisis Data:**langkah 1:**

Baca *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Pada tabel tampak bahwa $F=1,138$ (sig. $>0,05$) maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen).

Langkah 2:

Baca nilai sig. (2-tailed) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) $< 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
- Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_0 diterima, H_a ditolak).

Jika data homogen, maka yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* adalah pada lajur *Equal varians assumed*. Jika data tidak homogen, maka yang dibaca pada *t-test for Equality of Means* adalah pada lajur *Equal varians not assumed*. Data diatas disimpulkan data homogen (sig $> 0,05$), jadi lihat *equal variance assumed*.

Langkah 3:

Pada tabel t-test for Equality of Means lajur equal variance assumed terlihat bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau (sig. $< 0,05$), jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_0 diterima, H_a ditolak). Pada tabel berikut terlihat bahwa rerata (*mean*) yang tinggi adalah kelas eksperimen, tetapi meskipun kelas eksperimen lebih baik, tetapi dari uji t terlihat bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan. Hal ini dikarenakan selisahnya tipis.

Group Statistics

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai eksperimen	36	76.44	4.866	.811
kontrol	37	68.41	3.601	.592

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa rata-rata (*mean*) kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol ($76,44 > 68,41$) sehingga dapat diketahui terdapat perbedaan yang signifikan.

LAMPRAN E. T-Test Sikap Ilmiah

Nilai dan Analisis Angket Sikap ilmiah

No	Obyektif		Kritis		Kreatif		Terbuka		Tidak mudah putus asa		Skor	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
1	7	7	14	13	20	18	10	6	9	1	60	63
2	7	6	14	14	19	18	9	6	7	1	56	54
3	6	6	14	14	21	16	8	11	8	6	57	62
4	8	7	17	14	20	14	12	11	1	1	67	56
5	8	7	17	14	21	19	10	10	7	9	63	63
6	7	6	14	13	17	17	10	8	9	6	57	52
7	9	5	17	14	19	14	11	12	1	1	64	60
8	7	5	19	14	24	19	8	8	1	1	71	63
9	5	5	16	15	17	16	8	9	1	7	59	53
10	6	8	13	13	16	15	7	11	1	8	53	63
11	6	5	16	13	23	20	8	10	8	8	61	67
12	8	6	17	17	21	16	7	9	1	1	61	57
13	8	6	14	13	15	18	13	7	1	1	58	63
14	5	7	14	13	20	16	10	9	1	1	54	56
15	8	6	17	14	20	15	12	11	1	8	67	60
16	7	7	18	13	21	17	10	8	1	7	66	52

									0			
17	8	6	15	12	16	17	12	8	1	1	60	63
18	7	7	16	15	21	14	13	6	9	1	66	64
19	9	8	14	13	16	18	11	7	1	1	60	60
20	7	7	17	13	20	17	9	7	7	1	60	54
21	6	7	14	15	17	18	10	7	9	1	56	57
22	7	7	14	14	17	17	10	9	9	1	57	60
23	9	7	17	13	22	16	12	10	6	1	65	56
24	6	7	16	14	20	16	10	9	1	9	64	55
25	7	7	16	13	20	18	10	8	2	9	65	60
26	8	8	14	15	16	17	11	9	1	9	77	57
27	7	6	15	12	17	18	9	8	1	1	58	64
28	5	8	16	14	18	20	10	8	1	1	61	59
29	8	7	14	15	17	14	10	9	3	9	58	63
30	8	8	12	13	20	15	10	9	9	9	58	55
31	8	8	17	15	19	15	12	9	1	7	66	56
32	7	6	16	13	23	18	11	9	0	9	65	60
33	8	8	18	15	22	16	11	9	1	7	69	56
34	5	6	12	14	20	19	9	8	0	9	58	66

									2			
35	8	7	14	12	20	18	10	8	8	9	60	60
36	8	6	17	12	21	18	10	7	1 0	8	66	63
37		8		13		17		7		8		55
Σ	25	4	55	50	69		36	31	3 4	3 3	22 23	21 87
	8	8	5	6	6	624	3	7	1	5		
Rata- Rata	7,1	6,		13,	19,	16,	10,	8,5	9, 4	9, 0	61 ,	59, 10
	7	7	15,42	67	33	86	08	7	7	5	75	8

Keterangan : x = kelas eksperimen
Y = kelas control

Analisis Independent Samples T Test

Uji normalitas dan uji T dilakukan dengan menggunakan soft-ware SPSS 16 dengan menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov dan *Independent Samples T Test* dengan prosedur sebagai berikut :

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama : Kelas
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0,
Values : 2 yaitu : 1 = kelas eksperimen; 2 = kelas kontrol
 - a. Variabel kedua : Nilai
Tipe data : Numeric, width 8, decimal places 0
2. Memasukkan semua data pada **Data view**
3. Dari baris menu

Uji Normalitas :

- a. Pilih menu **Analyze**, pilih sub menu **descriptive statistik**.
- b. Pilih explore, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**

- c. Selanjutnya klik **Plots**
- d. Pada Boxplot, pilihannya none
- e. Pada deskriptive, pilihan semua dikosongkan.
- f. Klik pilihan **Normality Plots with Test**
- g. Lalu **Continue, Ok**

Hasil analisa data untuk uji normalitas :

Case Processing Summary

kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
nilai eksperimen		36	100.0%	0	.0%	36	100.0%
kontrol		37	100.0%	0	.0%	37	100.0%

Descriptives

kelas		Statistic	Std. Error
nilai eksperimen	Mean	61.75	.848
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.03
		Upper Bound	63.47
	5% Trimmed Mean	61.51	
	Median	60.50	
	Variance	25.907	
	Std. Deviation	5.090	
	Minimum	53	
	Maximum	77	
	Range	24	
	Interquartile Range	8	
	Skewness	.756	.393
	Kurtosis	.851	.768

kontrol	Mean		59.11	.669
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.75	
		Upper Bound	60.46	
	5% Trimmed Mean		59.09	
	Median		60.00	
	Variance		16.544	
	Std. Deviation		4.067	
	Minimum		52	
	Maximum		67	
	Range		15	
	Interquartile Range		7	
	Skewness		-.020	.388
	Kurtosis		-1.057	.759

Tests of Normality

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai eksperimen	.142	36	.064	.950	36	.108
kontrol	.155	37	.025	.947	37	.075

a. Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas data merupakan salah satu syarat dilakukannya uji Parametric Test. Data yang berdistribusi normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Dengan profil semacam data ini maka data tersebut dianggap bisa mewakili populasi. Jika tes tersebut **Sig.** ($p < 0,05$) maka data tersebut tidak berdistribusi normal. Sebaliknya bila hasil tes tersebut **Sig.** ($p > 0,05$) maka data berdistribusi normal.

Berdasarkan tabel **Test of Normality**, nilai **Sig.** atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0,064 dan untuk kelas kontrol 0,025. Nilai **Sig.** yang dihasilkan adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Artinya, kelompok data tersebut berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa kelompok data berdistribusi normal, maka pengolahan data dapat menggunakan statistik parametrik dengan menggunakan *independent sample t test*.

Independent Samples Test

Uji T

- a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
- b. Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variabel nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
- c. Selanjutnya klik **OK**

Group Statistics

kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai eksperimen	36	61.75	5.090	.848
kontrol	37	59.11	4.067	.669

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	1.274	.263	2.453	71	.017	2.642	1.077	.495	4.789
	Equal variances not assumed			2.446	66.896	.017	2.642	1.080	.486	4.798

Levene's Test for Equality of Variances digunakan untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Jika Sig > 0,05 maka data dikatakan homogen, jadi pada **t-test for Equality of Means** yang digunakan adalah jalur **Equal variances assumed**. Jika Sig < 0,05 maka data dikatakan tidak homogen, pada **t-test for Equality of Means** yang digunakan adalah jalur **Equal variances not assumed**.

Pada tabel **Levene's Test for Equality of Variances** diatas diperoleh Sig. adalah 0,263, yang berarti $0,263 > 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat data memiliki varians yang sama, maka menggunakan baris **Equal variances assumed** yang memberikan Sig. sebesar 0,017. Penelitian ini menggunakan uji satu sisi (*1-tailed*) maka nilai Sig. (*p-value*) dibagi 2 sehingga *p-value* sebesar 0,0085.

Pedoman pengambilan keputusan Uji satu sisi (*1-tailed*) sebagai berikut,

- (a) jika nilai Sig. (*1-tailed*) < 0,05, maka H_a diterima dan H_0 ditolak,
- (b) jika nilai Sig. (*1-tailed*) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Karena Sig. (*1-tailed*) = 0,0085 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Sikap Ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol

LAMPIRAN F. SILABUS KELAS EKSPERIMEN

Silabus Pembelajaran

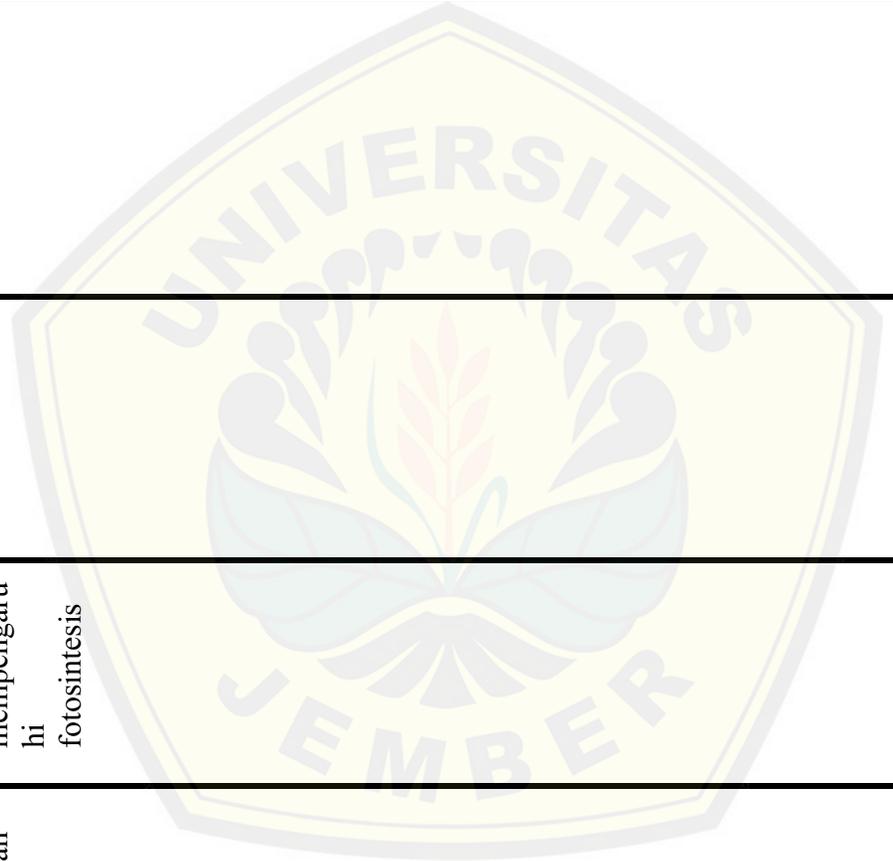
Sekolah : SMP
 Kelas / Semester : VIII/ 2
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Proses Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1. Menghaya dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Mengagumi dan keteraturan dan kompleksitas Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam	1) Mengagumi bahwa salah satu sumber kehidupan di dunia adalah adanya energi yang merupakan ciptaan Tuhan. Tanpa adanya energi makhluk hidup dunia tidak akan berkembang.	Energi dalam sistem kehidupan - Energi - Fotosintesis	a. Melakukan dan percobaan mengenai perubahan bentuk-bentuk energi b. Melakukan dan percobaan mengenai fotosintesis	-	4 x 40 menit (2 x tatap muka)	<ul style="list-style-type: none"> • Buku IPA kelas VIII • Modul • LKS

	<p>2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaan</p>	
<p>pengalaman ajaran agama yang dianutnya</p>	<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki obyektif; teliti; terbuka; kritis; dan tak mudah putus asa) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi</p>	
	<p>1) Memiliki sikap ilmiah yang terlihat dalam pelaksanaan pembelajaran an energi dalam sistem kehidupan dengan pelaksanaan n pengamatan kejadian lapangan, penelaahan teori, dan uji laboratoriu m.</p>	
<p>Angket Sikap Ilmiah</p>		

<p>prosedural) berdasar an rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahu an, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata</p>	<p>energi dari makanan, transformasi energi, respirasi, sistem pencernaan, dan fotosintesis</p>	<p>energi. 3. mengidentifikasi kasi energi kinetik dan energi potensial. 4. mengidentifikasi kasi hukum kekekalan energi.</p>					
<p>4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggun</p>	<p>4.8 Melakukan percobaan sederhana untuk menyelidiki proses fotosintesis</p>	<p>1. Menjelaskan pengertian fotosintesis 2. Menjelaskan tahap – tahap fotosintesis 3. Menjelaskan faktor-faktor</p>					

<p>akan,men gurai,mer angkai,me modifikas i,dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitu ng,mengg ambar, dan mengaran) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/t eori</p>	<p>pada tumbuhan hijau.</p>	<p>yang mempengaru hi fotosintesis</p>					
---	-------------------------------------	--	--	--	--	--	--



LAMPIRAN G. RPP Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Sekolah : SMPN di Jember
Mata Pelajaran : IPA
Kelas / semester : VIII / 2
Alokasi waktu : 4 x 40 menit (2 x tatap muka)
Tahun Pelajaran : 2013/2014

KOMPETENSI INTI:

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

KI-2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, (toleransi , gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI-3 : memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari disekolah dan sumber belajar lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Energi dalam sistem kehidupan	1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya	1. Mengagumi bahwa salah satu sumber kehidupan di dunia adalah adanya energi yang merupakan ciptaan Tuhan. Tanpa adanya energi makhluk hidup di dunia tidak akan berkembang.
	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki obyektif; teliti; terbuka; kritis; dan tak mudah putus asa) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	1. Memiliki sikap ilmiah yang terlihat dalam pelaksanaan pembelajaran energi dalam sistem kehidupan dengan pelaksanaan pengamatan kejadian lapangan, penelaahan teori, dan uji laboratorium.
	3.6 Mengenal konsep energi, berbagai sumber energi, energi dari makanan, transformasi energi, respirasi, sistem pencernaan, dan fotosintesis	1. menjelaskan pengertian energi. 2. menjelaskan bentuk-bentuk energi. 3. mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial. 4. mengidentifikasi hukum kekekalan energi.
	4.8 Melakukan percobaan sederhana untuk menyelidiki proses fotosintesis pada tumbuhan hijau.	1. Menjelaskan pengertian fotosintesis 2. Menjelaskan tahap – tahap fotosintesis. 3. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui tugas membaca modul, siswa dapat menjelaskan pengertian energi.
2. Melalui tugas membaca modul dan pratikum, siswa dapat menjelaskan perubahan bentuk-bentuk energi.
3. Melalui diskusi dan tanya jawab, siswa dapat mengidentifikasi energi kinetik dan energi potensial.
4. Melalui tugas membaca modul, siswa dapat menjelaskan hukum kekekalan energi.

B. Materi Pembelajaran

Energi (*terlampir*)

C. Model dan Teknik Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Intruction* (PBI) disertai modul

Teknik pembelajaran : tugas, Praktikum, Diskusi, Tanya jawab dan ceramah

D. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan : sebuah lampu, 2 buah Impu LED, saklar, kincir angin kertas, dan kincir angin plastik.
2. Sumber : Buku IPA kelas VIII, Modul, LKS

E. Kegiatan Pembelajaran**Pertemuan 1**

Kegiatan Belajar Mengajar		Alokasi waktu
Fase 0 : pra – kondisi	Apersepsi : apa yang kamu butuhkan agar dapat melakukan suatu pekerjaan? Motivasi :	5'

	Pernahkan kalian kesekolah dengan sepeda? mengapa kalian dapat mengerakkan rodanya dengan cara menggayuh?	
Fase1: Mengorganisasi siswa kepada masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melalui ceramah, guru menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Melalui modul, guru memberikan permasalahan otentik: Mengapa manusia membutuhkan energi untuk bekerja, bergerak, dan bernafas? Mengapa energi dapat menyalakan peralatan listrik dirumah kita? Menyalakan mobil atau sepeda? Siswa dbimbing berpikir kritis dan teliti untuk merumuskan permasalahan. 	5'
Fase 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bantuan modul siswa berdiskusi dengan kelompok masing-masing dan memahami permasalahan dengan obyektif. 2. Dengan bantuan LKS 01 siswa dapat menyebutkan pengertian energi, sumber-sumber energi, perubahan bentk-bentuk energi dan hukum kekekalan energi dalam kehidupan sehari-hari melalui diskusi kelompok 	10'
Fase 3 : Membimbing penyelidikan kelompok	1. Melalui LKS 01, guru membimbing siswa untuk menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS 01 dan membimbing proses percobaan dengan cara menjawab pertanyaan siswa dan guru mengarahkan agar siswa tidak mudah putus asa untuk memperoleh informasi melalui percobaan.	30'
Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bantuan modul dan LKS 01 setiap kelompok dapat membuat laporan dan menyajikan hasil pengamatannya. 2. Melalui hasil praktikum LKS 01, salah satu kelompok maju ke depan kelas untuk menyajikan hasil pengamatannya secara terbuka sehingga dapat saling menyampaikan pendapat hasil yang diperoleh pada praktikum dengan kelompok lain. 	15'
Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi	1. Melalui bantuan modul dan LKS 01 siswa dapat mengevaluasi terhadap proses dan hasil percobaan tentang peubahan bentuk – bentuk energi dari masing-masing	

proses pemecahan masalah	kelompok yang telah dilakukan.	10'
--------------------------	--------------------------------	-----

Penutup

Kegiatan Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
1.	Menyimpulkan apa yang dimaksud energi, sumber-sumber energi serta perubahan bentuk-bentuk perubahan energi.	5'
2.	Menemukan nilai-nilai rasa ingin tahu yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini.	

Pertemuan II

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui tugas membaca modul dan ceramah, siswa dapat menjelaskan pengertian fotosintesis
2. Melalui tugas membaca modul dan praktikum, siswa dapat menjelaskan tahap – tahap fotosintesis.
3. Melalui praktikum, siswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis

B. Materi Pembelajaran

Fotosintesis (terlampir)

2. Model dan Teknik Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Intruction (PBI)* disertai modul

Teknik pembelajaran : tugas, Praktikum, Diskusi, Tanya jawab dan ceramah

3. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Alat dan Bahan : 5 gelas plastik pada percobaan ditempat teduh, 5 gelas plastik percobaan pada tempat terang, 10 biji kecambah, tanah secukupnya dan air secukupnya.
3. Sumber : Buku IPA kelas VIII, Modul, LKS

4. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Belajar Mengajar		Alokasi waktu
Fase 0 : pra – kondisi	Apersepsi dan motivasi Apersepsi : apa yang dimaksud fotosintesis? Motivasi : Apa yang terjadi jika dibumi tidak ada sinar matahari?	5'
Fase1: Mengorganisasi siswa kepada masalah	1. Melalui ceramah, guru menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Melalui modul, guru memberikan permasalahan otentik: Apa yang kalian hirup ketika bernafas? Darimanakah oksigen dihasilkan sehingga tidak habis walaupun dihirup milyaran manusia? Apakah kalian melihat tumbuhan hijau disekeliling kalian? Merekalah yang menyediakan jasa untuk memproduksi oksigenyang kita hirup melalui fotosintesis. Apa itu fotosintesis dan bagaimana prosesnya? Siswa dibimbing berpikir kritis dan teliti untuk merumuskan permasalahan.	5'
Fase 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar	1. Dengan bantuan modul siswa berdiskusi dengan kelompok masing-masing dan memahami permasalahan dengan obyektif . 2. Dengan bantuan LKS 02 siswa dapat menyebutkan pengertian fotosintesis dan bagaimanakah proses fotosintesis.	10'
Fase 3 : Membimbing	1. Melalui LKS 02, guru membimbing siswa untuk menyiapkan alat dan	

penyelidikan kelompok	bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS 02 dan membimbing proses percobaan dengan cara menjawab pertanyaan siswa dan guru mengarahkan agar siswa tidak mudah putus asa untuk memperoleh informasi melalui percobaan.	30'
Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bantuan modul dan LKS 02 setiap kelompok dapat membuat laporan dan menyajikan hasil pengamatannya. 2. Melalui hasil praktikum LKS 02, salah satu kelompok maju ke depan kelas untuk menyajikan hasil pengamatannya secara terbuka sehingga dapat saling menyampaikan pendapat hasil yang diperoleh pada praktikum dengan kelompok lain. 	15'
Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melalui bantuan modul dan LKS 01 siswa dapat mengevaluasi terhadap proses dan hasil percobaan tentang perubahan bentuk – bentuk energi dari masing-masing kelompok yang telah dilakukan. 	10'

Penutup

Kegiatan Guru		Alokasi Waktu
1.	Setelah melakukan praktikum siswa diharapkan dapat menyimpulkan materi pembelajaran yaitu tentang fotosintesis dan peristiwa fotosintesis .	5'
2.	Menemukan nilai-nilai rasa ingin tahu yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini.	

5. Penilaian

1. *Post – test* hasil belajar
2. Angket sikap ilmiah

LAMPIRAN H. MODUL 1

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Allah swt, Tuhan Pencipta, Pengatur, dan Pemelihara alam semesta, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan modul IPA dengan tema Energi dalam sistem kehidupan. Modul ini diperuntukkan bagi siswa SMP kelas VIII. Modul ini bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami konsep energi dalam kehidupan sehari-hari.

Modul ini disusun berdasarkan Kurikulum Kurikulum 2013 yang membahas tentang pengertian energi, sumber-sumber energi, perubahan bentuk-bentuk energi serta hukum kekekalan. Modul ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan modul, uraian materi, ringkasan materi, peta konsep, dan soal-soal latihan serta kunci jawaban. Modul ini kami susun berdasarkan kebutuhan siswa sehingga diharapkan dengan modul ini siswa dapat belajar secara mandiri.

Akhirnya, saya mengucapkan terimakasih, Semoga modul ini dapat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Saya menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya butuhkan.

Petunjuk Guru

Modul IPA terpadu dengan tema *Energi dalam sistem kehidupan* disusun sebagai bahan belajar mandiri bagi siswa SMP kelas VIII. Modul ini membahas tentang pengertian energi, sumber-sumber energi, perubahan bentuk-bentuk energi serta hukum kekekalan. Keberhasilan belajar siswa menggunakan modul ini dapat dibantu oleh guru yang berperan sebagai fasilitator.

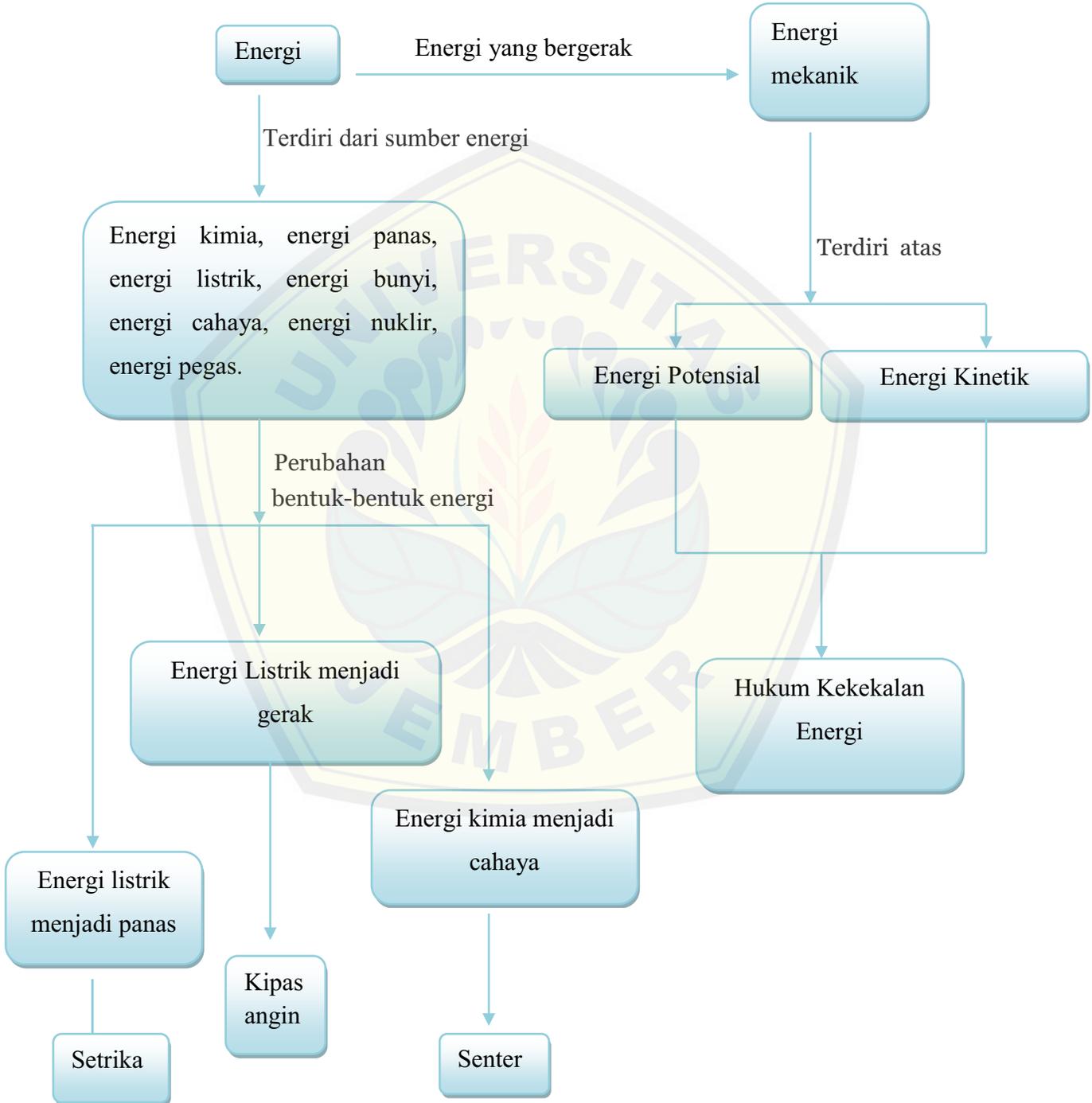
Hal-hal yang perlu dilakukan oleh guru adalah:

1. Menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan deskripsi singkat mengenai isi modul *Energi dalam sistem kehidupan* ini
2. Memberikan motivasi kepada siswa agar disiplin dan tekun dalam mempelajari modul ini, karena keberhasilan belajar dengan modul ini tergantung dari kedisiplinan dan ketekunan siswa dalam mempelajari dan mematuhi setiap langkah-langkah belajar dalam modul ini.
3. Membantu dan membimbing siswa jika mengalami kendala atau kesulitan selama mempelajari materi dalam modul ini
4. Mengorganisasikan siswa dalam kegiatan kelompok untuk melaksanakan aktivitas IPA
5. Membimbing siswa dalam melakukan aktivitas IPA
6. Mengingatkan siswa untuk tidak membuka kunci jawaban sebelum selesai mengerjakan soal latihan agar dapat diukur pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dalam modul ini sesuai dengan kemampuan siswa masing-masing.
7. Membimbing siswa untuk mencocokkan jawaban latihan soal, uji kompetensi, dan evaluasi yang telah dikerjakan dengan kunci jawaban yang telah tersedia, terutama yang bersifat uraian dan memiliki jawaban yang bervariasi
8. Membimbing siswa mengatasi kesulitan dalam mempelajari modul ini sesuai hasil refleksi diri yang telah diisi siswa.

Petunjuk Siswa

1. Belajar dengan modul ini dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok baik di sekolah maupun di luar sekolah
2. Di dalam modul ini, tidak semua materi dijelaskan secara rinci. Kalian boleh mencari sumber-sumber lain yang relevan dalam memahami materi.
3. Langkah-langkah yang perlu kalian ikuti selama belajar dengan modul ini adalah:
 - a. Pahami peta konsep yang terdapat pada modul ini.
 - b. Pelajari uraian materi pada setiap kegiatan belajar.
 - c. Apabila dalam kegiatan belajar yang kalian pelajari terdapat aktivitas IPA, kerjakanlah aktivitas IPA tersebut sesuai dengan cara kerja yang tercantum di dalamnya.
 - d. Kerjakan soal-soal latihan untuk meningkatkan pemahaman kalian.
 - e. Cocokkan jawaban latihan yang kalian kerjakan dengan kunci jawaban latihan yang tersedia.
 - f. Pelajari rangkuman materi pada setiap kegiatan belajar.
4. Belajar dengan modul ini dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok baik di sekolah maupun di luar sekolah
5. Di dalam modul ini, tidak semua materi dijelaskan secara rinci. Kalian boleh mencari sumber-sumber lain yang relevan dalam memahami materi.

Peta Konsep Energi





Manusia membutuhkan energi untuk bekerja, bergerak, bernapas, dan mengerjakan banyak hal lainnya. Energi menyebabkan mobil, motor, pesawat, dan kereta api dapat berjalan. Energi menyalakan peralatan listrik di rumah kita. Energi ada di mana-mana. Bahkan tumbuhan dan hewan membutuhkan energi untuk tumbuh dan berkembang. Dengan demikian untuk melakukan usaha diperlukan energi. Dengan kata lain, energi adalah kemampuan untuk mengatur ulang suatu kumpulan materi. Misalnya, Anda menggunakan energi untuk membalik halaman buku ini. Energi terdapat dalam berbagai bentuk dan kerja kehidupan tergantung pada kemampuan organisme mengubah energi dari suatu bentuk ke bentuk lainnya.

Lalu, apa itu energi?

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja) atau melakukan suatu perubahan. Energi memiliki berbagai bentuk. Energi lebih umumnya disebut tenaga. Dalam Sistem Internasional (SI), energi dinyatakan dalam satuan Joule (J). Energi merupakan sesuatu yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan oleh manusia.

1. Sumber- sumber energi

a. Energi kimia



Gambar 1. Bahan makanan yang kita makan merupakan sumber energi kimia

Energi kimia adalah energi yang dilepaskan selama reaksi kimia. Contoh sumber energi kimia adalah bahan makanan yang kita makan. Perhatikan gambar diatas. Bahan makanan yang kita makan mengandung unsur kimia. Dalam tubuh kita, unsur kimia yang terkandung dalam makanan mengalami reaksi kimia. Selama proses reaksi kimia, unsur-unsur yang bereaksi melepaskan sejumlah energi kimia. Energi kimia yang dilepaskan berguna bagi tubuh kita untuk membantu kerja organ-organ tubuh, menjaga suhu tubuh, dan untuk melakukan aktivitas sehari-hari.

Contoh energi kimia lainnya adalah pada peristiwa menyala kembang api. Kembang api dibuat dari sejenis mesiu. Ketika mesiu tersebut terbakar, sejumlah gas terlepas dengan kecepatan tinggi. Akibatnya, terjadi pelepasan energi ke udara. Selain dalam bahan makanan dan kembang api, energi kimia juga tersimpan di dalam bahan bakar seperti bensin, solar, dan minyak tanah. Energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar jenis ini sangat besar sehingga dapat digunakan untuk menggerakkan mobil, pesawat terbang, dan kereta api.

b. Energi Listrik



Coba kamu perhatikan kembali percakapan antara Rudi dengan kakaknya! Lampu senter yang akan digunakan Rudi dapat menyala karena ada energi listrik yang mengalir pada lampu. Energi listrik terjadi karena adanya muatan listrik yang bergerak. Muatan listrik yang bergerak akan menimbulkan arus listrik. Energi listrik banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya sebagai penerangan, seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Bola lampu dapat menyala karena energi listrik

Energi listrik juga dapat digunakan untuk menggerakkan mesin-mesin. Energi listrik yang biasa kita gunakan dalam rumah tangga berasal dari pembangkit listrik. Pembangkit listrik tersebut menggunakan berbagai sumber energi misalnya air terjun, reaktor nuklir, angin, dan matahari. Energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik sangat besar. Untuk menghasilkan sumber energi listrik yang lebih kecil, kita dapat menggunakan aki, baterai, dan generator.

c. Energi panas



Gambar 3. Menggosok- gosokkan tangan dapat menimbulkan panas (kalor)

Ketika kamu duduk di kelas VII kamu telah mempelajari kalor atau panas. Masih ingatkah kamu apa yang dimaksud dengan kalor? Kalor merupakan salah satu bentuk energi yang dapat mengakibatkan perubahan suhu maupun perubahan wujud zat. Energi kalor biasanya merupakan hasil sampingan dari perubahan bentuk energi lainnya. Energi kalor dapat diperoleh dari energi kimia, misalnya pembakaran bahan bakar. Energi kalor juga dapat dihasilkan dari energi kinetik benda-benda yang bergesekan. Sebagai contoh, ketika kamu menggosok- gosokkan telapak tanganmu maka kamu akan merasakan panas pada telapak tanganmu.

d. Energi bunyi

Bunyi dihasilkan dari benda yang bergetar. Ketika kita mendengar bunyi guntur yang sangat keras, terkadang kaca jendela rumah kita akan ikut bergetar. Hal ini disebabkan bunyi sebagai salah satu bentuk energi merambatkan energinya melalui udara. Sebenarnya ketika terjadi guntur, energi yang dimiliki guntur tidak hanya mengenai kaca rumah tetapi mengenai seluruh bagian

rumah. Akan tetapi, energi yang dimiliki guntur tidak cukup besar untuk menggetarkan bagian rumah yang lainnya.

e. Energi cahaya

Matahari merupakan salah satu sumber energi cahaya. Energi cahaya dapat diperoleh dari benda-benda yang dapat memancarkan cahaya, misalnya api dan lampu. Energi cahaya biasanya disertai bentuk energi lain seperti energi kalor (panas). Bahkan dengan menggunakan sel surya, energi yang dipancarkan oleh matahari dapat diubah menjadi energi listrik.

f. Energi pegas



Gambar 4. Trampolin memiliki energi pegas sehingga trampolin selalu kembali ke bentuk asalnya

Semua benda yang elastis atau lentur memiliki energi pegas. Contoh benda elastis antara lain pegas, per, busur panah, trampolin, dan ketapel. Jika kamu menekan, menggulung, atau meregangkan sebuah benda elastis, setelah kamu melepaskan gaya yang kamu berikan maka benda tersebut akan kembali ke bentuk semula. Ketika benda tersebut kamu beri gaya maka benda memiliki energi potensial. Ketika gaya kamu lepaskan, energi potensial pada benda berubah menjadi energi kinetik.

g. Energi nuklir

Energi nuklir merupakan energi yang dihasilkan selama reaksi nuklir. Reaksi nuklir terjadi pada inti atom yang pecah atau bergabung menjadi inti

atom yang lain dan partikel-partikel lain dengan melepaskan energi kalor. Reaksi nuklir terjadi di matahari, reaktor nuklir, dan bom nuklir. Energi yang ditimbulkan dalam reaksi nuklir sangat besar, oleh karena itu energi nuklir dapat digunakan sebagai pembangkit listrik.

h. Energi mekanik

Energi mekanik adalah energi yang berkaitan dengan gerak atau kemampuan untuk bergerak. Berdasarkan sebabnya, energi mekanik digolongkan menjadi dua jenis, yaitu energi kinetik dan energi potensial. Besarnya energi mekanik adalah penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial. Dirumuskan:

$$E_m = E_k + E_p$$

Keterangan:

E_m = energi mekanik (J)

E_k = energi kinetik (J)

E_p = energi potensial (J)

i. Energi kinetik

Setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Dengan demikian, energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena geraknya. Misalnya, angin yang bertiup dapat menggerakkan kincir angin. Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak disebut dengan energi kinetik. Untuk lebih memahami tentang energi kinetik simaklah percakapan berikut!



Gambar 5. Truk pengangkut barang dan sepeda motor melaju lebih cepat dari pada truk.

Percakapan di atas menunjukkan bahwa motor melaju lebih cepat dari pada truk. Hal ini disebabkan massa motor lebih kecil dibandingkan massa truk. Akibatnya, untuk dapat melaju lebih cepat truk tersebut membutuhkan energi yang lebih besar. Jadi, semakin besar massa suatu benda maka energi kinetiknya akan semakin besar. Semakin cepat benda itu bergerak, energi kinetiknya juga semakin besar.

Besarnya energi kinetik suatu benda ditentukan oleh besar massa benda dan kecepatan geraknya. Hubungan antara massa benda (m), kecepatan (v), dan energi kinetik (E_k) dituliskan secara matematis dalam rumus berikut

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan:

E_k = energi kinetik (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan gerak benda (m/s)

j. Energi potensial

Energi potensial adalah energi yang dimiliki benda karena posisinya. Besar energi potensial bergantung pada massa benda, percepatan gravitasi tempat benda berada, dan tentunya adalah ketinggian posisi (tempat) benda tersebut berada. Dirumuskan:

$$E_p = mgh$$

Keterangan:

E_p = energi potensial (J)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

2. Perubahan Bentuk-Bentuk Energi

Di alam ini, terdapat fenomena atau kejadian yang biasa kita alami dan karena sering terjadi setiap hari kita tidak pernah memperhatikannya. Pernahkah kamu melihat lilin menyala? Apa yang terjadi pada sumbu dan batangnya?

Pada saat lilin menyala, dapat kita lihat sumbu lilin yang semula putih, berubah menjadi hitam kelam dan menjadi arang. Sedangkan pada batangnya, tampak berubah menjadi cair. Lilin yang terbakar tersebut mengalami dua perubahan yaitu perubahan sumbu menjadi arang, dan perubahan batang yang menjadi cair.

Perubahan pada lampu senter juga disebutkan bahwa dalam baterai terdapat energi kimia dan lampu senter menyala karena adanya energi listrik. Lalu bagaimana cara lampu senter memperoleh energi listrik? Energi listrik yang digunakan untuk menyalakan lampu berasal dari baterai. Baterai mengubah energi kimia menjadi energi listrik.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering mengatakan bahwa kita kehabisan energi setelah melakukan suatu aktivitas atau baterai senter kita telah habis. Benarkah energi dapat habis? Sebenarnya ketika kita melakukan aktivitas, energi yang tersimpan dalam tubuh kita telah berubah bentuk menjadi energi kinetik. Energi kimia yang dimiliki oleh baterai tidak habis, tetapi energi tersebut telah berubah menjadi energi listrik. Suatu bentuk energi dapat berubah menjadi bentuk energi yang lain. Perubahan bentuk energi yang biasa dimanfaatkan sehari-hari antara lain sebagai berikut :

- Energi listrik menjadi energi panas.
Contoh perubahan energi listrik menjadi energi panas terjadi pada mesin pemanas ruangan, kompor listrik, setrika listrik, *heater*, selimut listrik, dan solder.
- Energi mekanik menjadi energi bunyi
Perubahan energi mekanik menjadi energi bunyi dapat terjadi ketika kita bertepuk tangan atau ketika kita memukulkan dua buah benda keras.
- Energi kimia menjadi energi listrik
Perubahan energi pada baterai dan aki merupakan contoh perubahan energi kimia menjadi energi listrik.
- Energi listrik menjadi energi cahaya dan kalor
Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya dan kalor terjadi pada berpijarnya bola lampu. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa energi cahaya biasanya disertai bentuk energi lainnya, misalnya kalor. Coba dekatkan tanganmu ke bola lampu yang berpijar! Lama- kelamaan tanganmu akan merasa semakin panas.
- Energi cahaya menjadi energi kimia

Perubahan energi cahaya menjadi energi kimia dapat kita amati pada proses pemotretan hingga terbentuknya foto.

Hukum kekekalan energi

Pada dasarnya energi merupakan sesuatu yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan oleh manusia. Energi bersifat kekal, tetapi energi dapat diubah dari satu bentuk menjadi satu bentuk yang lain. Pernyataan tersebut dikenal dengan hukum kekekalan energi.

Contohnya dalam kehidupan sehari-hari adalah :

1. Bensin yang digunakan sebagai bahan bakar pada sepeda motor sehingga sepeda energinya berubah bentuk dari energi kimia (bensin) berubah menjadi energi panas, energi gerak, dan energi bunyi.
2. Rice cooker untuk memasak nasi yaitu dari energi listrik menjadi energi panas.
3. Gas elpiji yang digunakan untuk memasak yaitu dari gas elpiji (energi kimia) menghasilkan energi panas (api) sehingga dapat digunakan untuk memasak.
4. Televisi yaitu perubahan dari energi listrik menjadi energi panas sehingga menghasilkan energi suara dan energi gambar.



Rangkuman

1. Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja) atau melakukan suatu perubahan
2. Sumber-sumber energi listrik sebagai berikut :
 - a) Energi kimia
 - b) Energi listrik
 - c) Energi panas
 - d) Energi cahaya
 - e) Energi bunyi
 - f) Energi pegas
 - g) Energi nuklir
3. Energi juga terdiri dari energi mekanik yaitu energi yang bergerak. Energi mekanik ini terdiri dari energi kinetik dan energi potensial.
4. Perubahan bentuk energi yang biasa dimanfaatkan sehari-hari antara lain sebagai berikut :
 - Energi listrik menjadi energi panas.
 - Energi mekanik menjadi energi bunyi
 - Energi kimia menjadi energi listrik
 - Energi listrik menjadi energi cahaya dan kalor
 - Energi cahaya menjadi energi kimia
5. Hukum Kekekalan Energi : Pada dasarnya energi merupakan sesuatu yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan oleh manusia. Energi bersifat kekal, tetapi energi dapat diubah dari satu bentuk menjadi satu bentuk yang lain.

Contoh Soal

1. Seorang anak yang massanya 40 kg berlari dengan kecepatan 5 m/s. Berapakah energi kinetik yang dimiliki oleh anak tersebut?

Penyelesaian :

Diketahui : $m = 40$ kg

$v = 5$ m/s

ditanya : $E_k = \dots\dots\dots?$

$$\begin{aligned}\text{Jawab : } E_k &= \frac{1}{2}mv^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 5^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot 25\end{aligned}$$

$$E_k = 500 \text{ joule}$$

Jadi, energi kinetik yang dimiliki anak tersebut adalah 500 J.

2. Buah kelapa yang massanya 1,2 kg berada pada pohon setinggi 5m. Jika percepatan gravitasinya adalah 10 m/s^2 . Berapakah besar energi potensial yang dimiliki sebuah kelapa tersebut?

Diketahui : $m = 1,2 \text{ kg}$

$$h = 5 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

ditanya : $E_p = \dots\dots\dots?$

Jawab : $E_p = mgh$

$$= 1,2 \text{ kg} \times 5 \times 10$$

$$= 60 \text{ J}$$

Jadi, energi potensial yang dimiliki buah kelapa tersebut adalah 60 J.

Latihan soal

1. Di pagi hari pada saat libur sekolah, minumlah segelas susu dan makanlah makanan sarapanmu!
 2. Kemudian, ambillah sepasang kaos kakimu yang kotor, sepasang baju seragam kotor, dan cucilah tanpa menggunakan mesin cuci!
 3. Jemurlah hasil cucianmu tersebut di bawah terik matahari!
 4. Apakah yang kamu rasakan setelah sarapan? Apa yang kamu rasakan setelah mencuci baju? Apa yang kamu amati pada baju yang dijemur?
- Catatlah semua yang kamu rasakan untuk setiap kegiatan tersebut!

5. Energi apa saja yang dapat kamu ketahui dari peristiwa mulai sarapan, sampai cucianmu kering?

Bandingkan dan Simpulkan

Bandingkan hasil pengamatanmu dengan hasil pengamatan temanmu! Apakah terdapat perbedaan?

Diskusikan mengapa demikian!

6. Sebuah benda bermassa 0,5 kg berada pada ketinggian 5 m diatas tanah. Energi potensial benda tersebut adalah?
7. Tabel E_p - h berikut ini dibentuk oleh pengamatan besar energi potensial sebuah batu yang jatuh dari ketinggian 30 m. Massa benda tersebut 2 kg.

E_p (J)	600	500	400	300
h (m)	30	25	20	15

- a.
- b. Hal-hal apa saja yang mempengaruhi benda memiliki energi potensial,
- c. Buatlah grafiknya,

Kunci Jawaban Latihan Soal

1. Apakah yang kamu rasakan setelah sarapan? Apa yang kamu rasakan setelah mencuci baju? Apa yang kamu amati pada baju yang dijemur?
- Saya merasa kenyang setelah minum susu dan makan
 - Saya merasa lelah atau capek setelah mencuci
 - Baju yang dijemur setelah dicuci menjadi kering.
2. Energi apa saja yang dapat kamu ketahui dari peristiwa

mulai sarapan, sampai cucianmu kering?

- Energi kimia menjadi energi gerak
- Adanya matahari (sumber energi) menghasilkan energi panas.

6. Sebuah benda bermassa 0,5 kg berada pada ketinggian 5 m di atas tanah. Energi potensial benda tersebut adalah?

Diketahui : $m = 0,5 \text{ kg}$

$$h = 5 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

ditanya: $E_p = \dots\dots\dots?$

$$\begin{aligned} \text{jawab : } E_p &= mgh \\ &= 0,5 \times 10 \times 5 \\ &= 25 \text{ joule} \end{aligned}$$

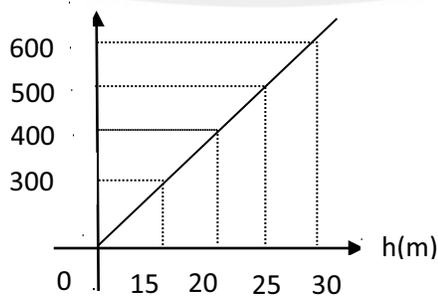
7. Tabel E_p - h berikut ini dibentuk oleh pengamatan besar energi potensial sebuah batu yang jatuh dari ketinggian 30 m. Massa benda tersebut 2 kg.

$E_p(\text{J})$	600	500	400	300
$h(\text{m})$	30	25	20	15

a. Memiliki massa

Berada pada ketinggian tertentu

b. E_p vs h :



LAMPIRAN H 1. LKS 1

LEMBAR KERJA SISWA

(LKS 1)

Perubahan bentuk - bentuk energi

Kelompok :

Anggota :

1

2

3

4

5

6



Tujuan

1. Siswa dapat mengetahui proses perubahan bentuk-bentuk energi.
2. Siswa dapat mengetahui hubungan hukum kekekalan energi terhadap terjadinya perubahan bentuk-bentuk energi.

Permasalahan



Batu baterai memiliki energi kimia tetapi lampu senter menyala karena adanya listrik. Mengapa pada senter memerlukan batu baterai untuk menyalakan lampu senter untuk bisa menghasilkan sebuah cahaya??

Rumusan masalah !!!

Bagaimanakah proses terjadinya perubahan bentuk-bentuk energi pada lampu?

Rumusan Hipotesis

Perubahan bentuk energi pada lampu adalah dari energi.....menjadi energi.....sehingga menghasilkan sebuah.....

Alat dan bahan :

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1) Sebuah lampu dikelas | 3) kincir angin dari kertas | 5) air |
| 2) Sakelar | 4) kincir air plastik | 6) Lampu LED |

Dasar teori

Perubahan Bentuk-bentuk energi:

Perubahan yang dapat terjadi pada bentuk-bentuk energi di antaranya:

- Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya, misalnya pada lampu.
- Perubahan energi listrik menjadi energi mekanik, misalnya bor listrik.
- Perubahan energi mekanik menjadi energi listrik, misalnya turbin/generator.
- Perubahan energi kimia menjadi energi mekanik, misalnya pada akumulator.
- Perubahan energi listrik menjadi energi panas, misalnya pada setrika.

Hukum Kekekalan Energi

Pada dasarnya energi merupakan sesuatu yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan oleh manusia. Energi bersifat kekal, tetapi energi dapat diubah dari satu bentuk menjadi satu bentuk yang lain. Pernyataan tersebut dikenal dengan hukum kekekalan energi.

Contohnya dalam kehidupan sehari-hari adalah :

1. Bensin yang digunakan sebagai bahan bakar pada sepeda motor
Bensin yang digunakan sebagai bahan bakar pada sepeda motor sehingga sepeda energinya berubah bentuk dari energi kimia (bensin) berubah menjadi energi panas, energi gerak, dan energi bunyi.
2. Rice cooker untuk memasak nasi yaitu dari energi listrik menjadi energi panas.
3. Gas elpiji yang digunakan untuk memasak yaitu dari gas elpiji (energi kimia) menghasilkan energi panas (api) sehingga dapat digunakan untuk memasak.

4. Televisi yaitu perubahan dari energi listrik menjadi energi panas sehingga menghasilkan energi suara dan energi gambar.

Langkah kerja 1 :

1. Amatilah lampu yan ada dikelasmu pada waktu salah satu temanmu maju ke depan!



2. Sambungkan sakelar. Apakah yang terjadi pada lampu?
3. Sumber energi apakah yang membuat lampu menyala?
4. Jelaskan perubahan energi pada gambar sehingga menghasilkan cahaya pada lampu?

Analisa Data



1. Mengapa lampu itu bisa menyala dan padam?
2. Apa fungsi saklar lampu di dinding tersebut?
3. Saat lampu dimatikan, saklar berubah posisi, mengapa demikian?
4. Demikian pula saat lampu dinyalakan, saklar berubah posisi, mengapa demikian?
5. Selain karena saklar yang berubah posisi, adakah hal lain yang menyebabkan lampu itu terus menyala?

Langkah kerja 2 :

1. Siapkan alat dan bahan (kincir angin kertas dan kincir air plastik)



2. Tiuplah kincir anginmu, apa yang terjadi pada lampu LED saat kincir angin bergerak? mengapa demikian?
3. Bagaimana keadaan lampu jika kincir angin ditiup pelan dan kincir angin ditiup kencang?
4. Jelaskan perubahan energi apa sajakah yang terjadi?

5. Bawalah kincir airmu keluar kelas, tuangkanlah air pada kincir airmu.
6. Apa yang terjadi pada lampu LED saat kincir airmu bergerak? mengapa demikian?
7. Bagaimana keadaan lampu jika kincir air dituangkan air sedikit dan dituangkan air yang banyak?
8. Jelaskan perubahan energi apa sajakah yang terjadi?



Analisa Data

1. Apakah persamaan kedua kincir tersebut?
2. Apakah perbedaan kedua kincir tsb, amati pula proses kerjanya?
3. Apa yang membuat kincir angin berputar? Sumber energi apakah yang membuat kincir angin tsb berputar? Dan bentuk energi apakah yang timbul saat kincir angin berputar?
4. Apa yang membuat kincir air berputar? Sumber energi apakah yang membuat kincir air tsb berputar? Dan bentuk energi apakah yang timbul saat kincir air berputar?

Diskusikanlah !!!

Amati perubahan energi yang terjadi dan tuliskan manfaatnya!

Nama benda elektronik	Sumber energi	Perubahan bentuk energi	Energi yang dihasilkan
Lampu	PLTA	Energi listrik menjadi energi cahaya	Panas
Senter	Kimia		
Setrika			
Televisi			
Telepon genggam			
Kipas angin			

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

LAMPIRAN I. MODUL 2

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Allah swt, Tuhan Pencipta, Pengatur, dan Pemelihara alam semesta, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan modul IPA dengan tema fotosintesis. Modul ini diperuntukkan bagi siswa SMP kelas VIII. Modul ini bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami konsep peristiwa fotosintesis.

Modul ini disusun berdasarkan Kurikulum kurikulum 2013 yang membahas tentang pengertian fotosintesis, tempat terjadinya fotosintesis, tahap-tahap pada fotosintesis serta faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis. Modul ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan modul, uraian materi, ringkasan materi dan soal-soal latihan serta kunci jawaban. Modul ini kami susun berdasarkan kebutuhan siswa sehingga diharapkan dengan modul ini siswa dapat belajar secara mandiri.

Akhirnya, saya mengucapkan terimakasih, Semoga modul ini dapat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Saya menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya butuhkan.

Petunjuk Guru

Modul IPA terpadu dengan tema *Energi dalam sistem kehidupan* disusun sebagai bahan belajar mandiri bagi siswa SMP kelas VIII. Modul ini membahas tentang pengertian energi, sumber-sumber energi, perubahan bentuk-bentuk energi serta hukum kekekalan. Keberhasilan belajar siswa menggunakan modul ini dapat dibantu oleh guru yang berperan sebagai fasilitator.

Hal-hal yang perlu dilakukan oleh guru adalah:

1. Menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan deskripsi singkat mengenai isi modul *Energi dalam sistem kehidupan* ini
2. Memberikan motivasi kepada siswa agar disiplin dan tekun dalam mempelajari modul ini, karena keberhasilan belajar dengan modul ini tergantung dari kedisiplinan dan ketekunan siswa dalam mempelajari dan mematuhi setiap langkah-langkah belajar dalam modul ini.
3. Membantu dan membimbing siswa jika mengalami kendala atau kesulitan selama mempelajari materi dalam modul ini
4. Mengorganisasikan siswa dalam kegiatan kelompok untuk melaksanakan aktivitas IPA
5. Membimbing siswa dalam melakukan aktivitas IPA
6. Mengingatkan siswa untuk tidak membuka kunci jawaban sebelum selesai mengerjakan soal latihan agar dapat diukur pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari dalam modul ini sesuai dengan kemampuan siswa masing-masing.
7. Membimbing siswa untuk mencocokkan jawaban latihan soal, uji kompetensi, dan evaluasi yang telah dikerjakan dengan kunci jawaban yang telah tersedia, terutama yang bersifat uraian dan memiliki jawaban yang bervariasi
8. Membimbing siswa mengatasi kesulitan dalam mempelajari modul ini sesuai hasil refleksi diri yang telah diisi siswa.

Petunjuk Siswa

1. Belajar dengan modul ini dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok baik di sekolah maupun di luar sekolah
2. Di dalam modul ini, tidak semua materi dijelaskan secara rinci. Kalian boleh mencari sumber-sumber lain yang relevan dalam memahami materi.
3. Langkah-langkah yang perlu kalian ikuti selama belajar dengan modul ini adalah:
 - a. Pelajari uraian materi pada setiap kegiatan belajar.
 - b. Apabila dalam kegiatan belajar yang kalian pelajari terdapat aktivitas IPA, kerjakanlah aktivitas IPA tersebut sesuai dengan cara kerja yang tercantum di dalamnya.
 - c. Kerjakan soal-soal latihan untuk meningkatkan pemahaman kalian.
 - d. Cocokkan jawaban latihan yang kalian kerjakan dengan kunci jawaban latihan yang tersedia.
 - e. Pelajari rangkuman materi pada setiap kegiatan belajar.
4. Belajar dengan modul ini dapat dilakukan secara mandiri atau kelompok baik di sekolah maupun di luar sekolah
5. Di dalam modul ini, tidak semua materi dijelaskan secara rinci. Kalian boleh mencari sumber-sumber lain yang relevan dalam memahami materi.

FOTOSINTESIS



Coba rasakan ketika kalian bernapas! Apa yang kalian hirup ketika bernapas? Ya! Udara. Udara yang kita hirup setiap saat adalah gas oksigen. Apa yang terjadi jika stok oksigen di bumi ini habis? Pasti tidak akan ada kehidupan di bumi ini. Apakah kalian pernah berpikir darimanakah oksigen dihasilkan sehingga persediaan oksigen tidak habis walaupun dihirup oleh milyaran manusia di bumi? Lihatlah di sekeliling kalian! Apakah kalian melihat tumbuh-tumbuhan hijau di sekeliling kalian? Merekalah yang menyediakan jasa untuk memproduksi oksigen yang kita hirup setiap saat melalui fotosintesis. Apa itu fotosintesis dan bagaimana prosesnya?

Karbondioksida yang kita keluarkan tidak dapat digunakan kembali oleh sel tubuh kita. Tetapi, sel-sel tumbuhan hijau dapat memproses karbondioksida menjadi oksigen yang dapat kita gunakan kembali. Lalu bagaimana tumbuhan hijau dapat mengubah karbondioksida menjadi oksigen?

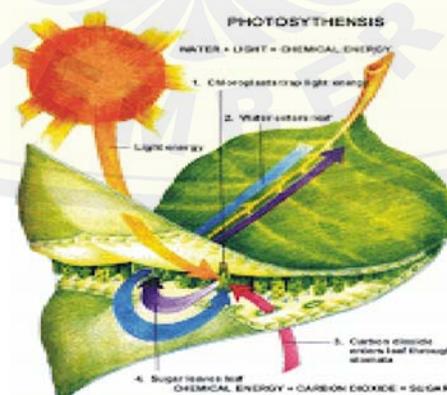
Nah, pada awalnya, orang menganggap bahwa akar “memakan” tanah, seperti yang dikemukakan oleh Aristoteles. Tumbuhan hijau memperoleh zat – zat makanan dari dalam tanah, yang berasal dari penguraian organisme yang telah mati. Penguraian organisme mati menjadi bahan yang dapat diserap oleh akar

tumbuhan hijau dilakukan oleh mikroorganismenya. Barulah konsep fotosintesis ini dimulai pada abad ke-17 ketika van Helmont menyatakan bahwa pertumbuhan tumbuhan disebabkan adanya air, bukan tanah.

Lalu apa itu fotosintesis?

Fotosintesis adalah proses energi cahaya diubah menjadi energi kimia yang disimpan dalam glukosa dan molekul organik lainnya. Tumbuhan mampu melakukan fotosintesis karena mempunyai sel-sel yang mengandung klorofil (zat hijau daun). Dalam fotosintesis, energi cahaya matahari diserap oleh klorofil dan diubah menjadi energi kimia yang disimpan dalam bentuk karbohidrat atau senyawa organik lainnya. Di dalam tumbuhan karbohidrat diubah menjadi protein, lemak, vitamin, atau senyawa yang lain. Senyawa-senyawa organik ini selain dimanfaatkan oleh tumbuhan itu sendiri, juga dimanfaatkan oleh manusia dan hewan herbivora sebagai bahan makanan. Fotosintesis melibatkan banyak reaksi kimia yang kompleks.

Tempat Terjadinya Fotosintesis



Gambar 1. Bagian-bagian daun

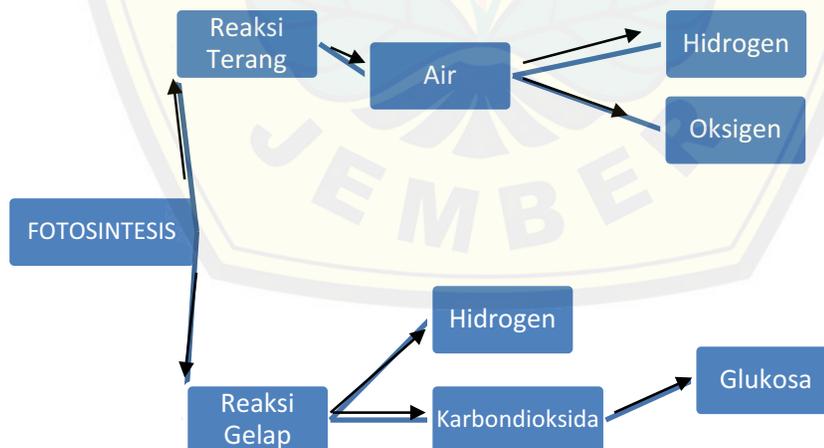
Proses fotosintesis terjadi di daun yang berwarna hijau karena mengandung klorofil yang dapat menyerap sinar matahari. Daun memiliki permukaan atas dan bawah yang dilindungi lapisan epidermis yang mempunyai

lapisan lilin. Fungsi lapisan lilin mencegah penguapan air (transpirasi) yang berlebihan. Lapisan epidermis tersusun atas sel-sel epidermis, di antara sel-selnya terdapat stomata. Fungsi stomata adalah untuk pertukaran CO₂ dan O₂ dalam proses fotosintesis dan respirasi.

Di antara epidermis bawah dan atas terdapat jaringan palisade. Sel-selnya mengandung kloroplas yang berfungsi menyerap cahaya matahari untuk digunakan sebagai tenaga dalam proses fotosintesis. Di dalam kloroplas inilah proses fotosintesis terjadi. Dalam kloroplas terdapat pigmen warna hijau, yaitu klorofil.

Tahap-tahap fotosintesis

Bagaimana proses fotosintesis pada tumbuhan hingga menghasilkan amilum, oksigen dan air? Nah, berikut ini akan dijelaskan tahap-tahap pada fotosintesis. Simak baik – baik, ya!



A. Reaksi terang

Apa yang dimaksud dengan reaksi terang?

Reaksi terang ini merupakan salah satu tahap pada fotosintesis. Tempat terjadinya reaksi terang adalah tilakoid. Kalian masih ingat tilakoid, kan?

Reaksi terang ini menggunakan energi surya untuk menyuplai energi kimia. Energi yang ditangkap oleh klorofil digunakan untuk memecah molekul air. Pemecahan ini disebut *fotolisis*. Fotolisis mengakibatkan molekul air pecah menjadi hidrogen dan oksigen seperti yang tampak pada bagan 1 diatas.

B. Reaksi gelap

Selanjutnya adalah reaksi gelap. Kalau reaksi terang berlangsung di tilakoid, maka reaksi gelap berlangsung dimana?

Ya, reaksi gelap berlangsung di stroma. Reaksi gelap atau biasa disebut siklus Calvin ini tidak melibatkan cahaya. Pada proses ini terjadi pengikatan karbondioksida di dalam daun. Karbondioksida ini akan bergabung dengan ion hidrogen yang telah dihasilkan pada reaksi terang, membentuk glukosa.

faktor – faktor yang mempengaruhi fotosintesis

a. Cahaya

Tumbuhan hijau melalui klorofil menyerap energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia. Energi tersebut kemudian disimpan dalam ikatan kimia zat makanan yang dibentuk dalam proses fotosintesis. Ada 3 aspek penting cahaya yang mempengaruhi fotosintesis, yaitu intensitas cahaya, panjang gelombang dan lama penyinaran.

Hubungan
dengan
Fisika

Cahaya tampak merupakan spectrum dari cahaya matahari. Cahaya ini sangat membantu penglihatan kita. Tanpa adanya cahaya tampak, kita tidak akan bisa melihat sekeliling kita. Cahaya tampak juga merupakan penggerak fotosintesis. Lalu spectrum warna apa saja yang termasuk dalam cahaya tampak?

Spektrum cahaya tampak adalah cahaya ungu, biru, hijau, kuning, jingga dan merah. Perhatikan gambar !



Gambar 9. Spektrum cahaya tampak (mejikuhibiniu)

Cahaya merah mempunyai panjang gelombang terpanjang dan menuju ke cahaya ungu panjang gelombang semakin pendek. Namun hal ini berlaku sebaliknya untuk besar energi. Energi cahaya ungu hampir 2 kali energi cahaya merah.

b. Kadar CO₂

Mengapa karbondioksida sangat berpengaruh pada proses fotosintesis? Ya, karena CO₂ merupakan bahan utama dalam proses fotosintesis.

c. Kadar O₂

Kenaikan kadar O₂ di udara akan menghambat proses fotosintesis karena O₂ merupakan bahan untuk respirasi.

d. Kadar Air

Air, tumbuhan yang kekurangan air akan layu,. Jika daun layu, stomata cenderung menutup. Akibatnya difusi karbondioksida dari udara terhambat. Air juga merupakan bahan untuk fotosintesis yang kemudian dipecah menjadi hydrogen dan oksigen pada reaksi terang. Masih ingatkah kalian mengenai reaksi terang?



Gambar2. Cahaya, karbondioksida, oksigen dan air merupakan factor Penting dalam kelangsungan fotosintesis.

Cahaya, karbondioksida, oksigen dan air merupakan faktor penting dalam kelangsungan fotosintesis.

e. Klorofil

Mengapa klorofil berperan penting dalam fotosintesis? Ya, karena klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya.

f. Unsur hara

Unsur hara sangat penting bagi proses fotosintesis, karena nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuhan terkandung dalam unsure hara.

g. Suhu dan Kelembaban

Pada umumnya laju fotosintesis akan meningkat beriringan dengan meningkatnya suhu sampai pada batas toleransi. Suhu optimum untuk fotosintesis yaitu kisaran $25^{\circ} - 30^{\circ}$. Sementara pengaruh kelembaban terhadap tanaman yaitu pada perubahan stomata menjadi terbuka atau tertutup. Perubahan stomata ini mempengaruhi pemasukan CO_2 yang menjadi bahan pokok pada proses fotosintesis.



Gambar 3. Tumbuhan hijau melakukan fotosintesis pada siang hari dan melakukan respirasi pada malam hari.



Penting!!

Tiga aspek cahaya yang berperan dalam fotosintesis yaitu intensitas cahaya, panjang gelombang dan lama penyinaran.

Tiga aspek cahaya yang berperan dalam fotosintesis yaitu intensitas cahaya, panjang gelombang dan lama penyinaran.

Cahaya

Cahaya merupakan faktor lingkungan yang sangat penting sebagai sumber energi utama bagi ekosistem. Struktur dan fungsi dari ekosistem utamanya sangat ditentukan oleh radiasi matahari yang sampai di sistem ekologi tersebut, tetapi radiasi yang berlebihan dapat pula menjadi faktor pembatas, menghancurkan sistem jaringan tertentu. Ada tiga aspek penting yang perlu dibahas dari faktor cahaya ini, yang erat kaitannya dengan sistem ekologi, yaitu: a). Kualitas cahaya atau komposisi panjang gelombang, b). Intensitas cahaya atau kandungan energi dari cahaya, c). Lama penyinaran, seperti panjang hari atau jumlah jam cahaya yang bersinar setiap hari.

Variasi dari ketiga parameter tadi akan menentukan berbagai proses fisiologi dan morfologi dari tumbuhan. Memang pada dasarnya pengaruh dari penyinaran sering berkaitan erat dengan faktor-faktor lainnya seperti suhu dan suplai air, tetapi pengaruh yang khusus sering merupakan pengendali yang sangat penting dalam lingkungannya.

Kualitas Cahaya

Radiasi matahari secara fisika merupakan gelombang-gelombang elektromagnetik dengan berbagai panjang gelombang. Tidak semua gelombang-gelombang tadi dapat menembus lapisan atas atmosfer untuk mencapai permukaan bumi. Yang dapat mencapai permukaan bumi ini adalah gelombang-gelombang dengan ukuran 0,3 sampai 10 mikron. Gelombang yang dapat terlihat oleh mata berkisar antara 0,39 sampai 7,60 mikron, sedangkan gelombang di bawah 0,39 merupakan gelombang pendek dikenal dengan ultraviolet dan gelombang di atas 7,60 mikron merupakan radiasi gelombang panjang atau infrared/merah-panjang. Umumnya kualitas cahaya tidak memperlihatkan perbedaan yang mencolok antara satu tempat dengan tempat lainnya, sehingga

tidak selalu merupakan faktor ekologi yang penting. Meskipun demikian telah dipahami adanya respon kehidupan terhadap berbagai panjang gelombang cahaya ini.

Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya atau kandungan energi merupakan aspek cahaya terpenting sebagai faktor lingkungan, karena berperan sebagai tenaga pengendali utama dari ekosistem. Intensitas cahaya ini sangat bervariasi baik dalam ruang/spasial maupun dalam waktu/temporal. Intensitas cahaya terbesar terjadi di daerah tropika, terutama daerah kering (zona arid), sedikit cahaya yang direfleksikan oleh awan. Di daerah garis lintang rendah, cahaya matahari menembus atmosfer dan membentuk sudut yang besar dengan permukaan bumi. Sehingga lapisan atmosfer yang ditembus berada dalam ketebalan minimum.

Intensitas cahaya menurun secara cepat dengan naiknya garis lintang. Pada garis lintang yang tinggi matahari berada pada sudut yang rendah terhadap permukaan bumi dan permukaan atmosfer, dengan demikian sinar menembus lapisan atmosfer yang terpanjang ini akan mengakibatkan lebih banyak cahaya yang direfleksikan dan dihamburkan oleh lapisan awan dan pencemar di atmosfer.

Kepentingan Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya dalam suatu ekosistem adalah bervariasi. Kanopi suatu vegetasi akan menahan dan mengabsorpsi sejumlah cahaya sehingga ini akan menentukan jumlah cahaya yang mampu menembus dan merupakan sejumlah energi yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dasar. Intensitas cahaya yang berlebihan dapat berperan sebagai faktor pembatas. Cahaya yang kuat sekali dapat merusak enzim akibat foto-oksidasi, ini mengganggu metabolisme organisme terutama kemampuan di dalam mensintesis protein.

Umumnya tumbuhan teradaptasi untuk mengelola cahaya dengan panjang gelombang antara 0,39 sampai 7,60 mikron. Ultraviolet dan infrared tidak dimanfaatkan dalam proses fotosintesis. Klorofil yang berwarna hijau mengabsorpsi cahaya merah dan biru, dengan demikian panjang gelombang itulah

merupakan bagian dari spektrum cahaya yang sangat bermanfaat bagi fotosintesis. Di ekosistem daratan kualitas cahaya tidak mempunyai variasi yang berarti untuk mempengaruhi fotosintesis, kecuali apabila kanopi vegetasi menyempit sejumlah cahaya maka cahaya yang sampai di dasar akan jauh berbeda dengan cahaya yang sampai di kanopi, akan terjadi pengurangan cahaya merah dan biru.

Dengan demikian tumbuhan yang hidup di bawah naungan kanopi harus teradaptasi dengan kondisi cahaya yang rendah energinya. Dalam ekosistem perairan cahaya merah dan biru diserap fitoplankton yang hidup di permukaan, sehingga cahaya hijau akan dilalukan atau dipenetrasikan ke lapisan lebih bawah dan sulit untuk diserap oleh fitoplankton. Ganggang merah dengan pigmen tambahan phycoerythrin atau pigmen merah coklat mampu mengabsorpsi cahaya hijau ini untuk fotosintesisnya, dengan demikian ganggang merah ini mampu hidup pada kedalaman laut.

Pengaruh dari cahaya ultraviolet terhadap tumbuhan masih belum jelas, yang terang cahaya ini dapat merusak atau membunuh bakteri dan juga dipahami mampu mempengaruhi perkembangan tumbuhan menjadi terhambat pertumbuhannya. Umumnya gelombang-gelombang pendek dari radiasi matahari terabsorpsi di bagian atas atmosfer sehingga hanya sebagian kecil yang mampu sampai di permukaan bumi. Dengan demikian pengaruh ultraviolet ini akan terjadi dan sangat terasa di daerah pegunungan yang tinggi. Bentuk-bentuk daun yang roset merupakan karakteristik tumbuhan di daerah pegunungan, hal ini merupakan hasil penyinaran ultraviolet dan menghambat untuk terjadinya batang yang panjang. Juga diperkirakan ultraviolet dapat mencegah berbagai jenis tumbuhan untuk bermigrasi, sehingga dengan demikian cahaya ultraviolet berfungsi sebagai agen dalam menentukan penyebaran tumbuhan.

Cahaya Optimal Bagi Tumbuhan

Proses pertumbuhan dari tumbuhan membutuhkan hasil fotosintesis yang melebihi kebutuhan respirasi. Jadi kebutuhan minimum cahaya untuk proses pertumbuhan ini baru terpenuhi apabila cahaya melebihi titik kompensasinya.

Bagi umumnya tumbuhan intensitas cahaya optimum untuk fotosintesis haruslah lebih kecil dari intensitas cahaya matahari penuh apabila ditinjau dari sudut kebutuhan daun secara individual. Meskipun demikian bila suatu tumbuhan besar hidup pada cahaya yang penuh sebagian besar dari dedaunannya tidak dapat menerima cukup cahaya matahari untuk fotosintesis secara maksimal akibat tertutup dedaunan di permukaan kanopinya.

Dengan demikian cahaya matahari penuh akan menguntungkan bagi daun-daun di dalam kanopi untuk mencapai efektifitas fotosintesis secara total bagi tumbuhan untuk mengimbangi kekurangan dari daun-daun yang berada dalam cahaya supra-optimal. Intensitas cahaya optimum bagi tumbuhan yang hidup di habitat alami janganlah diartikan betul-betul cahaya optimal untuk difotosintesis. Pada umumnya cahaya matahari itu terlalu kuat atau terlalu lemah bagi organ-organ fotosintesis. Optimum haruslah diartikan bahwa kombinasi tertentu dari faktor-faktor lingkungan lainnya, ingat konsep holosinotik, akan memberikan pengaruh bersih dari kondisi cahaya dalam suatu perioda tertentu lebih baik untuk proses fotosintesis dibandingkan dengan keadaan lainnya.

Adaptasi Tumbuhan Terhadap Cahaya Kuat

Beberapa tumbuhan mempunyai karakteristik yang dianggap sebagai adaptasinya dalam mereduksi kerusakan akibat cahaya yang terlalu kuat atau supra-optimal. Dedaunan yang mendapat cahaya dengan intensitas yang tinggi kloroplast berbentuk cakram, posisinya sedemikian rupa sehingga cahaya yang diterima hanya oleh dinding vertikalnya. Bahkan pada beberapa jenis tertentu letak daun secara keseluruhan sering tidak berada dalam keadaan horisontal, hal ini untuk menghindar dari arah cahaya yang tegak lurus pada permukaan daun dan ini berarti mengurangi kuat cahaya yang masuk. Berkurangnya kadar klorofil pada intensitas cahaya yang tinggi mengandung aspek yang menguntungkan, cahaya yang diserap atau diabsorpsi akan mempertinggi energi ayng diubah menjadi panas akibat efisiensi ekologi yang rendah. Hal ini akan tidak saja mengganggu

keseimbangan air tetapi juga akan mengganggu keseimbangan fotosintesis dengan respirasi dalam tumbuhan.

Telah banyak dipelajari bahwa umumnya tumbuhan tropika intensitas cahaya yang diterima mempunyai hubungan langsung dengan kadar anthocyanin. Pigmen ini yang biasanya terletak pada lapisan permukaan dari sel berperan sebagai pemantul cahaya sehingga menghambat atau mengurangi penembusan cahaya ke jaringan yang lebih dalam. Pigmen-pigmen yang berwarna merah ini akan memantulkan terutama cahaya merah yang berkadar panas.

Dengan dipantulkannya cahaya merah ini maka akan mereduksi kemungkinan kerusakan-kerusakan sel sebagai akibat pemanasan. Ternyata suhu di bawah lapisan berwarna merah dari suatu buah mempunyai suhu lebih rendah jika dibandingkan dengan bagian lainnya yang berwarna hijau. Beberapa ganggang yang bebas bergerak akan menghindari dari cahaya yang terlalu kuat dengan jalan pergerakan secara vertikal, bermigrasi ke kedalaman air.

Lama Penyinaran

Lama penyinaran relatif antara siang dan malam dalam 24 jam akan mempengaruhi fisiologis dari tumbuhan. Fotoperiodisme adalah respon dari suatu organisme terhadap lamanya penyinaran sinar matahari. Contoh dari fotoperiodisme adalah perbungaan, jatuhnya daun, dan dormansi. Di daerah sepanjang khatulistiwa lamanya siang hari atau fotoperiodisme akan konstan sepanjang tahun, sekitar 12 jam. Di daerah temperata/ bermusim panjang hari lebih dari 12 jam pada musim panas, tetapi akan kurang dari 12 jam pada musim dingin.



Siapakah Dia?



Ia adalah

Jan Ingenhousz, seorang ilmuan Britania Raya kelahiran Belanda yang membuktikan bahwa intensitas cahaya memengaruhi laju fotosintesis pada tumbuhan. Ia menemukan bahwa cahayamatahari berpengaruh pada tumbuhan.

RANGKUMAN

- ✓ Fotosintesis adalah proses energi cahaya diubah menjadi energi kimia yang disimpan dalam glukosa dan molekul organik lainnya.
- ✓ Tempat terjadinya fotosintesis di daun.
- ✓ Struktur (dalam) anatomi daun :
 1. Kutikula;
 2. Jaringan epidermis atas;
 3. jaringan palisade;
 4. jaringan spons;
 5. jaringan pengangkut;
 6. jaringan kolenkim;
 7. jaringan epidermis bawah;
 8. stomata.
- ✓ Fotosintesis berlangsung paling utama di jaringan palisade. Dimana pada jaringan palisade ini banyak mengandung kloroplas.
- ✓ Bagian – bagian dari kloroplas : tilakoid, grana, dan stroma.
- ✓ Tahap – tahap fotosintesis ada 2, yaitu reaksi terang dan reaksi gelap.
- ✓ Reaksi terang terjadi di tilakoid. Reaksi ini menggunakan energi surya untuk menyuplai energi kimia. Energi yang ditangkap oleh klorofil digunakan untuk memecah molekul air menjadi hydrogen dan oksigen.
- ✓ Reaksi gelap terjadi di stroma. Reaksi gelap atau biasa disebut siklus Calvin ini tidak melibatkan cahaya. Pada proses ini terjadi pengikatan karbon dioksida di dalam daun. Karbon dioksida ini akan bergabung dengan ion hydrogen yang telah dihasilkan pada reaksi terang, membentuk glukosa.
- ✓ Hasil dari fotosintesis adalah hidrogen dan oksigen (reaksi terang) serta glukosa (reaksi gelap). Faktor – faktor yang mempengaruhi fotosintesis antara lain :
 1. Cahaya
 2. Kadar CO₂
 3. Kadar O₂
 4. Ketersediaan air
 5. Kandungan hara
 6. Kandungan klorofil
 7. Kelembaban dan suhu udara

Latihan soal

1. Proses dimana tumbuhan menggunakan cahaya matahari untuk membuat makanan adalah...
 - a. Respirasi
 - b. Fotosintesis
 - c. Transportasi
 - d. Ekskresi
2. Organ manakah yang berperan sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis?
 - a. Mitokondria
 - b. Stomata
 - c. Kloroplas
 - d. Epidermis
3. Pigmen pada tumbuhan hijau yang berfungsi sebagai penangkap cahaya adalah...
 - a. Karotenoid
 - b. Antosianin
 - c. Hemoglobin
 - d. Klorofil
4. Tumbuhan hijau dapat melakukan proses fotosintesis secara efisien ketika menyerap cahaya...
 - a. Hijau
 - b. Orange
 - c. Biru
 - d. Kuning
5. Proses fotosintesis terjadi dalam tahap.
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4

6. Perhatikan data tahap fotosintesis berikut:
1. Menghasilkan oksigen dalam reaksi terang
 2. Menangkap cahaya matahari
 3. Menghasilkan karbohidrat

Tahapan fotosintesis secara berurutan adalah...

- a. 1-2-3
- b. 2-3-1
- c. 1-3-2
- d. 2-1-3



Kunci jawaban

- 
1. Jawaban: A
 2. Jawaban: C
 3. Jawaban: D
 4. Jawaban: C
 5. Jawaban: B
 6. Jawaban: B

LEMBAR KERJA SISWA
(LKS 2)

fotosintesis

Kelompok :

Anggota :

1

2

3

4

5

6



The diagram illustrates the process of photosynthesis. A smiling sunflower is shown on a patch of brown soil. To the left, a yellow sun emits rays labeled 'Light Energy'. A blue arrow labeled 'Carbon dioxide' points from the left towards the plant. To the right, a blue arrow labeled 'Oxygen' points away from the plant. The background features a large, faint watermark of the Universitas Jember logo.

Tujuan

Mengidentifikasi peristiwa fotosintesis memerlukan cahaya

PERMASALAHAN



Sinar matahari sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk dapat melakukan fotosintesis (khususnya tumbuhan hijau). Jika suatu tanaman kekurangan cahaya matahari, maka tanaman itu bisa tampak pucat dan warna tanaman itu kekuning-kuningan (etiolasi). Pada kecambah, justru sinar matahari dapat menghambat proses pertumbuhan.

RUMUSAN MASALAH

1. Adakah pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji kecambah?
2. Bagaimana pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji kecambah?

Hipotesis

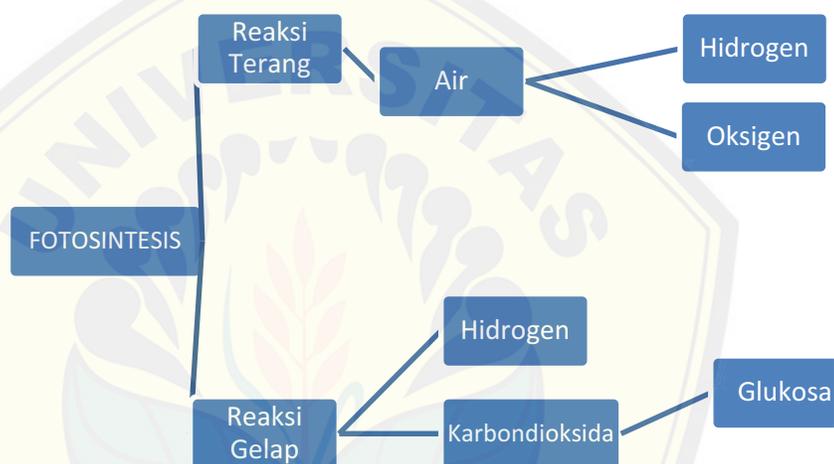
Biji kecambah yang diletakkan ditempat terang akan tumbuh lebih dan biji kecambah akan tumbuh lebih.....ada tempat gelap.

Alat dan bahan :

1. 5 gelas plastik untuk tempat teduh
2. 5 gelas plastik untuk tempat terang
3. 10 biji kecambah
4. Tanah lembap secukupnya
5. Air secukupnya

Dasar teori

Fotosintesis merupakan perubahan energi cahaya menjadi energi kimia dalam bentuk glukosa. Sumber energi cahaya alami adalah matahari yang memiliki spektrum cahaya tampak, dari ungu sampai merah, infra merah dan ultra ungu tidak digunakan dalam fotosintesis. Tahap – tahap fotosintesis sebagai berikut:



A. Reaksi terang

Apa yang dimaksud dengan reaksi terang?

Reaksi terang ini merupakan salah satu tahap pada fotosintesis. Tempat terjadinya reaksi terang adalah tilakoid. Reaksi terang ini menggunakan energi surya untuk menyuplai energi kimia. Energi yang ditangkap oleh klorofi digunakan untuk memecah molekul air. Pemecahan ini disebut *fotolisis*. Fotolisis mengakibatkan molekul air pecah menjadi hidrogen dan oksigen seperti yang tampak pada bagan 1 diatas.

B. Reaksi gelap

Reaksi gelap berlangsung di stroma. Reaksi gelap atau biasa disebut siklus Calvin ini tidak melibatkan cahaya. Pada proses ini terjadi pengikatan karbondioksida di dalam daun. Karbondioksida ini akan bergabung dengan ion hidrogen yang telah dihasilkan pada reaksi terang, membentuk glukosa.

Langkah kerja :

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Siapkan 5 gelas plastik



3. Isi kelima gelas plastik dengan tanah



4. Letakkan biji kecambah pada gelas plastik yang sudah diisi tanah



5. tempatkan gelas plastik pada tempat yang mendapat cahaya
6. lakukan cara yang sama pada gelas kedua sampai kelima
7. tambahkan air secukupnya agar keadaan tanah didalam gelas tetap terjaga
8. ukur tinggi kecambah untuk kelima percobaan sampai hari kelima

Tabel Hasil Pengamatan

Kecambah ke	Umur kecambah (hari)					Keterangan
	1	2	3	4	5	
1						
2						
3						
4						
5						
Rata-rata						



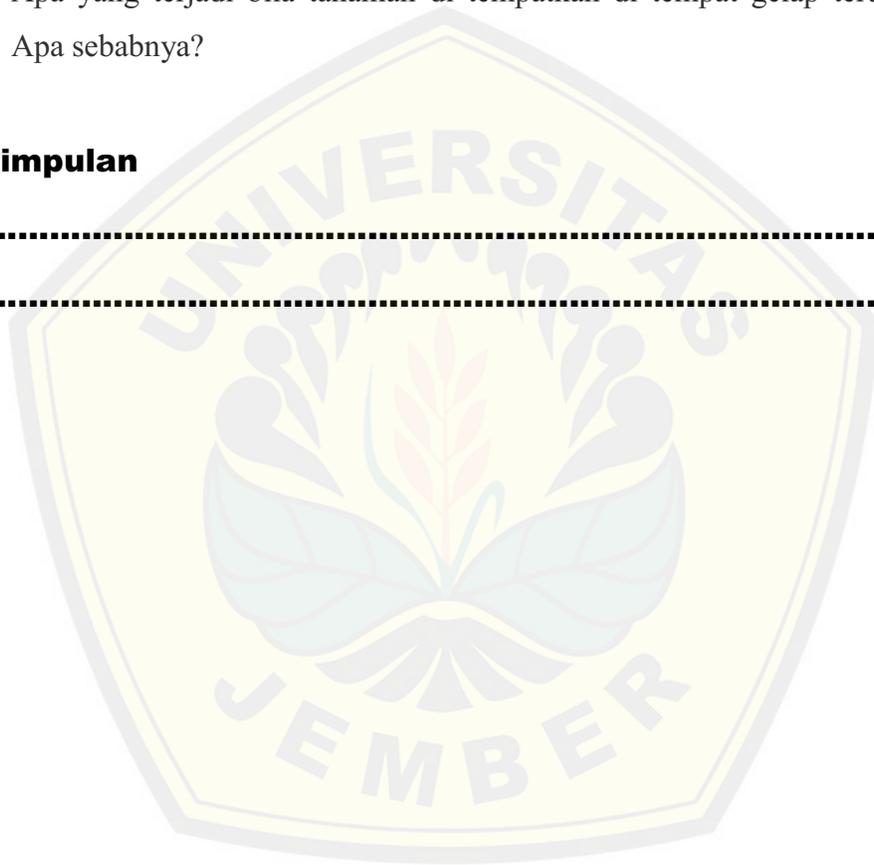
Analisa Data

1. Mengapa tanaman yang tumbuh diruang gelap lebih cepat tinggi? Di sebut apa?
2. Mengapa tanaman yang tumbuh ditempat gelap lebih pucat?
3. Apa saja faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman?
4. Apa yang terjadi bila tanaman di tempatkan di tempat gelap terus menerus?
Apa sebabnya?

Kesimpulan

.....

.....



LAMPIRAN J. Soal *Post-Test***Soal *Post-Test*****Mata Pelajaran/Materi : IPA / energi dalam sistem kehidupan****Kelas/Semester : VIII/ Genap****Nama :****No.Absen :**

I. Soal Pilihan Ganda**Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x)!**

1. Energi adalah.....
 - a. Kemampuan suatu benda untuk melakukan kerja (usaha)
 - b. Kemampuan orang untuk melakukan gerak
 - c. Kemampuan manusia untuk melakukan pekerjaan
 - d. Kemampuan manusia untuk bergerak
2. Energi yang tersimpan pada bahan bakar adalah
 - a. Energi listrik
 - b. Energi kimia
 - c. Energi kinetik
 - d. Energi potensial
3. Perubahan energi yang terjadi pada gambar di bawah ini adalah



- a. Kimia – listrik – gerak
 - b. Kimia – listrik – kalor
 - c. Kimia – listrik – cahaya
 - d. Listrik – kimia – cahaya
4. Perubahan energi yang terjadi pada hair drayer adalah...
 - a. Energi listrik menjadi energi kimia
 - b. Energi listrik menjadi energi kalor
 - c. Energi kimia menjadi energi listrik
 - d. Energi kalor menjadi energi listrik

5. Sebuah peluru bermassa 0,01 kg ditembakkan dengan kelajuan 200 m/s. Energi kinetik peluru adalah
 - a. 4 Joule
 - b. 400 Joule
 - c. 200 Joule
 - d. 800 Joule
6. Sebuah bola bermassa 500 gram ditendang ke atas hingga mencapai titik tertinggi 7 m. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 energi potensial dititik tertinggi adalah.....
 - a. 0,35 joule
 - b. 3,5 joule
 - c. 35 joule
 - d. 350 joule
7. proses energi cahaya diubah menjadi energi kimia yang disimpan dalam glukosa dan molekul organik lainnya disebut....
 - a. Kemositosis
 - b. Ekosistem
 - c. Fotosintesis
 - d. pemuaian cahaya
8. Dimanakah letak reaksi terang dan reaksi gelap pada fotosintesis?
 - a. Stroma dan foton
 - b. Gana dan foton
 - c. Tilakoid dan storma
 - d. Tilakoid dan gana
9. Sebutkan Tiga aspek cahaya yang berperan dalam fotosintesis?
 - a. intensitas cahaya, panjang gelombang dan lama penyinaran
 - b. cahaya, suhu, tanah
 - c. panjang gelombang dan cahaya
 - d. tanah dan air
10. Apa sajakah yang mempengaruhi fotosintesis ?
 - a. cahaya, kadar air, suhu dan kelembapan
 - b. air, tanah, udara
 - c. tanah dan udara
 - d. air dan tanah

II. Uraian

Jawablah Pertanyaan- Pertanyaan berikut dengan benar dan jelas !

1. Tabel E_p -h berikut ini dibentuk oleh pengamatan besar energi potensial sebuah benda yang jatuh dari ketinggian 40 m. Massa benda tersebut 5 kg.

E_p (J)	2000	1750	1500	1250
h(m)	40	35	30	25

- a. Jelaskan yang dimaksud energi potensial,
 - b. Buatlah grafiknya
- 2 Bagaimana proses terjadinya fotosintesis? Jelaskan tahap-tahapnya?



LAMPRAN K. Angket sikap ilmiah

K.1. Kisi-Kisi Instrumen Angket Sikap Ilmiah Siswa

Indikator	No	Pertanyaan	Jawaban				Bentuk Pertanyaan
			SS	S	N	TS	
1. Objektif	14	Saya akan menuliskan data percobaan apa adanya berdasarkan praktikum yang dilakukan meskipun hasilnya kurang bagus.					+
	3	Saya setuju mencontoh pekerjaan teman jika saya tidak bisa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru.					-
2. Kritis	7	Saya akan setuju untuk mengingatkan seorang guru, jika dalam menjelaskan suatu teori melakukan kesalahan.					+
	1	Saya akan bertanya apabila ada penjelasan guru yang belum saya pahami.					+
	4	Saya memilih diam jika guru bertanya apakah ada yang ditanyakan dari penjelasan materi yang telah disampaikan					-
	15	Saya akan setuju tidak akan mencari tahu apa penyebabnya, jika hasil percobaan saya berbeda dengan teori yang penting saya sudah melakukan percobaan sesuai dengan prosedur langkah kerja.					-

3. Kreatif	13	Saya akan setuju jika kamu menjawab pertanyaan hanya dengan mengumpakan saja tanpa melakukan percobaan.	-					
	8	Saya akan setuju jika saya tidak bisa melakukan percobaan tapi saya tetap berusaha untuk bertanya kepada guru atau teman agar saya bisa melakukan praktikum.	+					
	12	Saya akan setuju jika teman saya berpendapat salah tentang materi pembelajaran dan saya berusaha berpendapat lain yang menurut saya benar.	+					
	16	saya selalu memberikan gagasan dan usul dalam kegiatan diskusi setelah percobaan IPA.	+					
	2	Saya akan mengingatkan jika guru saya salah dalam menyampaikan materi.	+					
	9	Saya akan tidak setuju jika dalam suatu percobaan yang sama hasil percobaan kelompok lain lebih akurat atau sama dengan teori dari pada hasil percobaan kelompok saya yang berbeda dengan teori.	-					
4. Terbuka	11	Saya akan setuju jika hasil percobaan saya dianggap salah oleh guru karena hasil percobaan teman saya lebih baik.	+					
	5	Saya selalu terpaku pada satu jawaban yang menurut saya benar dan tidak menyelidiki apakah jawaban yang lain mungkin lebih benar dari pilihan jawabanmu.	-					

5. Tidak mudah putus asa	10	Saya akan mengolah data pengamatan sebisa saya, karena saya bukan seorang peneliti.							-
	6	Saya akan setuju jika melakukan praktikum yang tidak saya pahami dengan hasil percobaan yang menurut saya meragukan.							-
	17	Saya akan setuju melakukan praktikum tanpa saya ketahui kegunaan alat – alat praktikum tersebut.							-

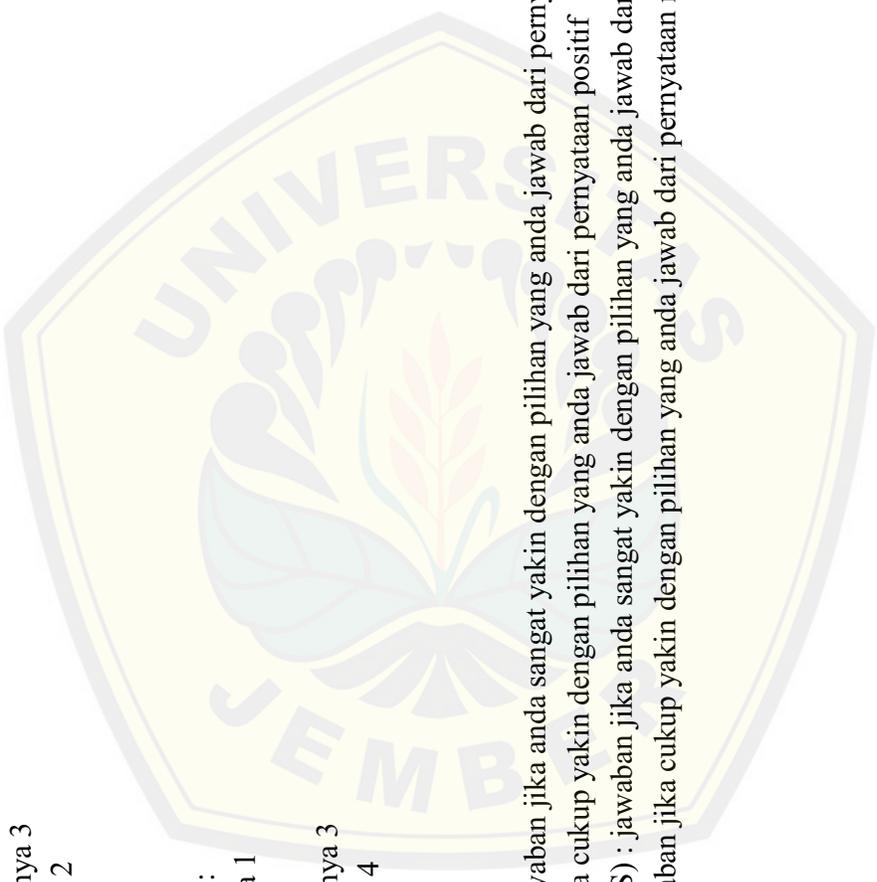


K.2. Kriteria Penilaian Instrumen Sikap Ilmiah Siswa

No	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	Indikator Sikap Ilmiah				Tidak mudah putus asa
			Obyektif	Kritis	Kreatif	Terbuka	
1	√	-	-	√	-	-	-
2	√	-	-	-	√	-	-
3	-	√	√	-	-	-	-
4	-	√	-	√	-	-	-
5	-	√	-	-	√	-	-
6	-	√	-	-	-	√	-
7	√	-	-	√	-	-	-
8	√	-	-	-	√	-	-
9	-	√	-	-	-	√	-
10	-	√	-	-	-	-	√
11	√	-	-	-	-	√	-
12	√	-	-	-	√	-	-
13	-	√	-	-	√	-	-
14	√	-	-	√	-	-	-
15	-	√	-	√	-	-	-
16	√	-	-	-	√	-	-
17	-	√	-	-	-	-	√

Keterangan :

1. Tanda (√) berarti termasuk
- Tanda (-) berarti tidak termasuk
2. Kriteria Penilaian
 - a. Sangat setuju/Selalu nilainya 5

- 
- b. Setuju/Sering nilainya 4
 - c. Netral/Kadang-kadang nilainya 3
 - d. Tidak setuju/Jarang nilainya 2
 - e. Sangat tidak setuju 1

Untuk pertanyaan Negatif jika :

- a. Sangat setuju/Selalu nilainya 1
- b. Setuju/Sering nilainya 2
- c. Netral/Kadang-kadang nilainya 3
- d. Tidak setuju/Jarang nilainya 4
- e. Sangat tidak setuju 5

Keterangan :

- Sangat setuju (SS) : jawaban jika anda sangat yakin dengan pilihan yang anda jawab dari pernyataan positif.
- Setuju (S) : jawaban jika cukup yakin dengan pilihan yang anda jawab dari pernyataan positif
- Sangat tidak setuju (STS) : jawaban jika anda sangat yakin dengan pilihan yang anda jawab dari pernyataan negatif.
- Tidak setuju (TS) : jawaban jika cukup yakin dengan pilihan yang anda jawab dari pernyataan negatif.

K.3. Angket Siswa

Nama :
No. Abs :
Kelas :

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap pertanyaan dibawah ini dengan teliti
2. Pilihlah jawaban sesuai dengan keyakinan kamu sendiri, jangan dipengaruhi oleh pertanyaan lain maupun dari teman lain
3. Berilah tanda cek (√) untuk setiap jawaban yang dikehendaki
4. Apapun jawaban yang Anda berikan tidak berdampak terhadap nilai dan tidak ada sanksi apapun.

Berilah tanda silang pada pilihan sikap yang sesuai dengan kondisi pada pernyataan sebagai berikut!

1. Saya akan bertanya apabila ada penjelasan guru yang belum saya pahami.
a) Sangat setuju
b) Setuju
c) Netral
d) tidak setuju
e) sangat tidak setuju
2. Saya akan mengingatkan jika guru saya salah dalam menyampaikan materi.
a) Sangat setuju
b) Setuju
c) Netral
d) tidak setuju
e) sangat tidak setuju

3. Saya setuju mencontoh pekerjaan teman jika saya tidak bisa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru.
 - a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
4. Saya memilih diam jika guru bertanya apakah ada yang ditanyakan dari penjelasan materi yang telah disampaikan.
 - a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
5. Saya selalu terpaku pada satu jawaban yang menurut saya benar dan tidak menyelidiki apakah jawaban yang lain mungkin lebih benar dari pilihan jawabanmu.
 - a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
6. Saya akan setuju jika melakukan praktikum yang tidak saya pahami dengan hasil percobaan yang menurut saya meragukan.
 - a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
7. Saya akan setuju untuk mengingatkan seorang guru, jika dalam menjelaskan suatu teori melakukan kesalahan.
 - a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
8. Saya akan setuju jika saya tidak bisa melakukan percobaan tapi saya tetap berusaha untuk bertanya kepada guru atau teman agar saya bisa melakukan praktikum.
 - a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju

- c) Netral
9. Saya akan tidak setuju jika dalam suatu percobaan yang sama hasil percobaan kelompok lain lebih akurat atau sama dengan teori dari pada hasil percobaan kelompok saya yang berbeda dengan teori.
- a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
10. Saya akan mengolah data pengamatan sebisa saya, karena saya bukan seorang peneliti.
- a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
11. Saya akan setuju jika hasil percobaan saya dianggap salah oleh guru karena hasil percobaan teman saya lebih baik.
- a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
12. Saya akan setuju jika teman saya berpendapat salah tentang materi pembelajaran dan saya berusaha berpendapat lain yang menurut saya benar.
- a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
13. Saya akan setuju jika kamu menjawab pertanyaan hanya dengan mengumpakan saja tanpa melakukan percobaan.
- a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju
14. Saya akan menuliskan data percobaan apa adanya berdasarkan praktikum yang dilakukan meskipun hasilnya kurang bagus.
- a) Sangat setuju
 - b) Setuju
 - c) Netral
 - d) tidak setuju
 - e) sangat tidak setuju

- b) Setuju
c) Netral
e) sangat tidak setuju
15. Saya akan setuju tidak akan mencari tahu apa penyebabnya, jika hasil percobaan saya berbeda dengan teori yang penting saya sudah melakukan percobaan sesuai dengan prosedur langkah kerja.
- a) Sangat setuju
b) Setuju
c) Netral
d) tidak setuju
e) sangat tidak setuju
16. saya selalu memberikan gagasan dan usul dalam kegiatan diskusi setelah percobaan IPA.
- a) Sangat setuju
b) Setuju
c) Netral
d) tidak setuju
e) sangat tidak setuju
17. Saya akan setuju melakukan praktikum tanpa saya ketahui kegunaan alat – alat praktikum tersebut.
- a) Sangat setuju
b) Setuju
c) Netral
d) tidak setuju
e) sangat tidak setuju

LAMPIRAN L. FOTO KEGIATAN



Gambar 1. Orientasi siswa pada masalah



Gambar 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar



Gambar 3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok



Gambar 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya



Gambar 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah



Gambar 6. Siswa mengerjakan soal post-test



Gambar 7. Siswa mengisi angket



Gambar 8. Penilaian oleh observer