



**PENGARUH MODEL *QUANTUM TEACHING* DISERTAI LKS
BERBASIS KARTUN FISIKA TERHADAP HASIL DAN MOTIVASI
BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh :

Hairuni Indrasari

110210102070

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGARUH MODEL *QUANTUM TEACHING* DISERTAI LKS BERBASIS
KARTUN FISIKA TERHADAP HASIL DAN MOTIVASI BELAJAR
SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh :

Hairuni Indrasari

110210102070

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Chairus Sjadik, ibunda Erna Ningsih dan adikku tersayang Elvin Dwi Maharani, terimakasih karena selalu mengingatkan untuk selalu bekerja keras, menghargai waktu, berusaha dengan semangat, bersabar, serta yang tak pernah bosan mendoakan.
2. Guru-guruku yang terhormat sejak Taman Kanak-kanak hingga PerguruanTinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran, semoga menjadi ilmu yang bermanfaat dan mengalir sebagai doa.
3. Almamater fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTO

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).
(*terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6-7*)*)



*⁾ Departemen Agama Republik Indonesia.2008. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Hairuni Indrasari

NIM : 110210102070

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Model *Quantum Teaching* Disertai LKS Berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil Dan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juni 2016
Yang menyatakan,

Hairuni Indrasari
NIM. 110210102070

SKRIPSI

**PENGARUH MODEL *QUANTUM TEACHING* DISERTAI LKS BERBASIS
KARTUN FISIKA TERHADAP HASIL DAN MOTIVASI BELAJAR
SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

Oleh :

Hairuni Indrasari

110210102070

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Model *Quantum Teaching* Disertai LKS Berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Senin, 20 Juni 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prod. Dr. Indrawati, M. Pd.

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

NIP 19590610 198601 2 001

NIP 19680710 199302 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M. Si.

Sri Wahyuni, S. Pd., M. Pd.

NIP 19650713 199003 2 002

NIP 19821215 200604 2 004

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP 1954050 119830 3 1005

RINGKASAN

Penerapan Model *Quantum Teaching* disertai LKS Berbasis Kartun Fisika terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA; Hairuni Indrasari; 110210102070; 2016; 50 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berdasarkan hasil wawancara terbatas yang telah dilakukan dengan guru fisika SMA Negeri 4 Jember, hasil belajar fisika siswa masih tergolong rendah. Permasalahan tersebut dapat disebabkan oleh adanya ketidakcocokan model, metode, bahan ajar, bahkan media yang digunakan selama pembelajaran. Hal ini membuat siswa menganggap pelajaran fisika sulit dan membosankan. Siswa kurang berminat dan antusias untuk mempelajari fisika sehingga motivasi belajar fisika siswa menjadi rendah pula. Guru seharusnya memilih model, metode, bahan ajar, dan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan, materi pelajaran dan didasarkan bahwa setiap siswa mempunyai kemampuan dan taraf berfikir yang berbeda-beda. Salah satu solusi alternatif yang diharapkan mampu mempengaruhi hasil belajar dan motivasi belajar siswa adalah model pembelajaran *quantum teaching*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika yang terhadap hasil belajar dan motivasi belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember. Jenis penelitian ini adalah eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri 4 Jember. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas terhadap populasi kelas X yang terdiri dari 6 kelas dan diambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan sampel penelitian menggunakan *cluster random sampling*. Desain penelitian menggunakan *post-test control design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, angket, observasi, dokumentasi dan wawancara. Sumber

data berasal dari guru, siswa, penilaian observer, dan *post-test*. Sebelum dilakukan uji t, dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji t untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS 16 guna menjawab rumusan masalah.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-Test* untuk hasil belajar siswa pada ranah kognitif yang didapat dari *post-test* menunjukkan bahwa nilai *sig.*(*2-tailed*) lebih kecil dari α (0,05) yaitu sebesar 0,000 sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*), nilai *sig.* (*2-tailed*) dibagi 2 yaitu sebesar 0,000 atau $< 0,05$, maka hasil belajar pada ranah kognitif siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Selanjutnya hasil analisis *Independent Sample T-Test* untuk hasil belajar ranah afektif menunjukkan bahwa hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Selanjutnya hasil analisis *Independent Sample T-Test* untuk hasil belajar ranah psikomotor menunjukkan bahwa hasil belajar ranah psikomotor siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak). artinya model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa.

Hasil analisis *Independent Sample T-Test* untuk motivasi belajar, didapatkan nilai *sig.* = 0,001 artinya signifikansinya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*), maka nilai *sig.* (*p-value*) dibagi 2 yaitu sebesar 0,0005 atau $< 0,05$ sehingga H_a diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa di SMA Negeri 4 Jember, (2) Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT. Atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Quantum Teaching* Disertai LKS Berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil Dan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan ijin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes. selaku ketua jurusan P. MIPA dan Dr. Yushardi, S.Si., M.Si. selaku ketua program studi pendidikan fisika yang telah memberikan ijin dan dukungannya selama penyusunan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., selaku Validator instrumen penelitian yang telah memvalidasi instrument sebelum penelitian dilakukan;
5. Dra. Hj. Husnawiyah, M.Si, selaku Kepala SMAN 4 Jember yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian;
6. Dra. Eny Setyowati, selaku guru bidang studi fisika kelas X yang telah membantu dan memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian;
7. Hendrasti Kartika Putri, Angke Latifa Dinar Suwandi, Ratih Habiba Amalia, Nurma Hidayati, Silvia Qaulina Damayanti dan Hidayatul Munawarah, yang telah melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Juni 2016

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	xi
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	3
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Model Pembelajaran	7
2.3 Model Pembelajaran Kooperatif	7
2.4 Model Pembelajaran <i>Quantum Teaching</i>	9
2.5 LKS (Lembar Kerja Siswa)	14
2.6 Kartun Fisika	15
2.7 LKS Berbasis Kartun Fisika	16

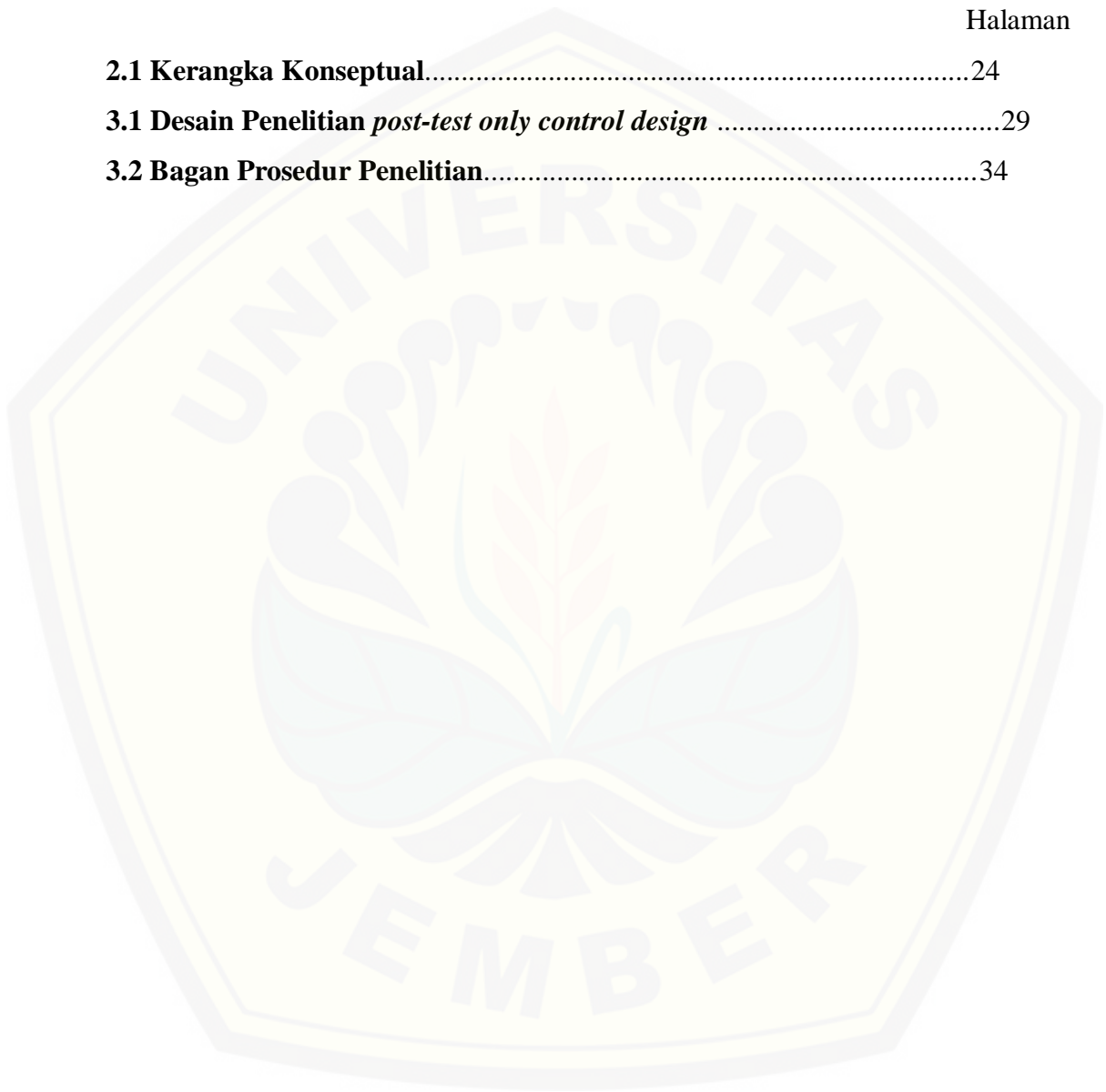
2.8 Model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS berbasis Kartun Fisika	17
2.9 Hasil Belajar Siswa	19
2.10 Motivasi Belajar Siswa	20
2.11 Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif dan Model Quantum Teaching disertai LKS Berbasis Kartun Fisika	21
2.9 Kerangka Konseptual	24
2.9 Hipotesa Penelitian	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis, Tempat, dan Waktu Penelitian	26
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.3 Variabel Penelitian.....	27
3.4 Definisi Operasional Variabel	28
3.5 Desain Penelitian	29
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	29
3.6.1 Hasil Belajar	29
3.6.2 Motivasi Belajar	30
3.6.3 Pengumpulan Data Pendukung	31
3.7 Langkah-Langkah Penelitian	32
3.8 Teknik Analisis Data	34
BAB 4. HASIL dan PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil penelitian	39
4.1.1 Hasil Belajar	39
4.1.2 Motivasi Belajar	43
4.2 Pembahasan	45
BAB 5. PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kerangka Rancangan Pembelajaran <i>Quantum Teaching</i>	12
2.2 Langkah-Langkah Pembelajaran <i>Quantum Teaching</i>	18
2.3 Definisi Kategori Model ARCS	21
2.4 Perbedaan Model Kooperatif dengan Model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS Berbasis Kartun Fisika	22
3.1 Kisi-Kisi Penilaian Angket Motivasi Belajar Siswa	37
4.1 Skor <i>Post-Test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	40
4.2 Skor Afektif Kelas Eksperimen dan Kontrol	40
4.3 Skor Psikomotor Kelas Eksperimen dan Kontrol	40
4.4 <i>Independent Sample T-Test Post-Test</i>	41
4.5 <i>Independent Sample T-Test Afektif</i>	42
4.6 <i>Independent Sample T-Test Psikomotor</i>	43
4.7 Rata-Rata Skor Motivasi Belajar Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol	44
4.8 Rata-Rata Skor Motivasi Belajar Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol tiap Indikator	44
4.9 <i>Independent Sample T-Test Motivasi Belajar</i>	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka Konseptual	24
3.1 Desain Penelitian <i>post-test only control design</i>	29
3.2 Bagan Prosedur Penelitian	34



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Uji Homogenitas.....	53
B. Nilai-Nilai Siswa	57
C. Uji Normalitas	71
D. Uji T.....	75
E. Matrik.....	80
F. SILABUS.....	83
G. RPP Kelas Eksperimen.....	90
H. LKS Kelas Eksperimen.....	114
J. Kisi-Kisi.....	129
J. Pedoman Pengumpulan Data	138
K. Hasil Wawancara	140
L. Angket Tanggapan Siswa.....	143
M. Foto Kegiatan Pembelajaran	146
N. Surat Ijin	150
O. Validasi.....	153
P. Foto Hasil <i>Post-Test</i>	160
Q. Lembar Soal Responsi	164
R. Lembar Penilaian Afektif	172
S. Lembar Penilaian Psikomotor.....	175
T. Foto Lembar Observasi.....	177
U. Foto Angket Motivasi.....	179
V. Jadwal Penelitian	183

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang materi dan energi serta lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep (Hardani *et al.*, 2012: 137). Menurut Sutarto dan Indrawati, hakikat fisika terdiri dari proses dan produk (2010: 2). Oleh sebab itu, belajar fisika tidak hanya menghafal produk fisika berupa fakta, konsep, prinsip, teori maupun hukum, melainkan melakukan kegiatan pengulangan pengkajian seperti yang dilakukan para fisikawan dengan melakukan proses ilmiah sehingga akan terbentuk sikap ilmiah pada siswa.

Fisika merupakan bidang studi yang tidak menjadi favorit bagi sebagian siswa, bahkan kadang merupakan mata pelajaran yang ditakuti, membosankan dan sulit dipahami oleh siswa. Pada pembelajaran fisika disekolah selama ini banyak menunjukkan bahwa rata-rata dari hasil belajar fisika siswa lebih rendah dibandingkan dengan hasil belajar mata pelajaran lainnya (Memes, 2011). Pembelajaran fisika saat ini sering mengalami kendala, di antaranya adalah model pembelajaran yang kurang cocok, penggunaan media dan bahan ajar yang kurang tepat, dan juga kurangnya perhatian guru terhadap minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Suasana kelas pun juga ikut mempengaruhi minat siswa untuk belajar. Fakta ini diperkuat dengan hasil wawancara yang telah dilakukan pada sepuluh siswa dari empat SMA di Kabupaten Jember. Hasil dari wawancara tersebut menyebutkan bahwa dalam proses pembelajaran guru mengajar dengan menggunakan model kooperatif dilihat dari metode yang digunakan, yaitu ceramah, diskusi, tanya jawab, eksperimen, dan presentasi. Guru telah menggunakan model kooperatif dan konvensional, namun siswa kurang termotivasi selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu alternatif untuk

mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar fisika di sekolah yakni guru harus menggunakan model pembelajaran yang mendukung tercapainya cara belajar siswa dan dapat memberikan kenyamanan di lingkungan belajar sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar, memaksimalkan penyerapan informasi selama proses belajar mengajar, sehingga hasil belajarpun juga meningkat. Diperlukan sebuah model pembelajaran yang mampu memunculkan motivasi belajar siswa tersebut dan dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Adapun model pembelajaran yang diterapkan adalah model *quantum teaching*.

Beberapa penelitian yang relevan dalam model *quantum teaching* adalah penelitian oleh Sugiani (2013) dan Ningrum (2015), dalam penelitian ini disarankan bahwa apabila menggunakan model pembelajaran *quantum teaching* hendaknya memperhatikan pengolahan kelas dan pemanfaatan waktu seefisien mungkin karena model ini banyak menyita waktu, selain itu disarankan pula saat menggunakan model *quantum teaching* hendaknya dilengkapi sarana dan prasarana yang memadai sebagai penunjang dalam kegiatan praktikum. Maka dibutuhkan variasi yang dipadukan untuk memenuhi prinsip dari model *quantum teaching* yaitu dengan lembar kerja siswa (LKS) berbasis kartun fisika. Selain menggunakan model pembelajaran, diperlukan juga suatu media yang dapat divariasikan dalam model *quantum teaching* yaitu LKS untuk menutupi kekurangan dari model *quantum teaching*, yakni kelemahan bahwa ada keterbatasan sumber belajar, alat belajar, dan kondisi serta waktu yang lebih banyak.

Dalam realita pendidikan pada empat SMA di Kabupaten Jember didapatkan fakta bahwa guru masih menggunakan LKS yang diperoleh dari penerbit, yaitu LKS yang siap pakai, tanpa upaya merencanakan, menyiapkan, dan menyusun sendiri bahkan ada sekolah yang hanya menggunakan buku diktat atau buku paket saja. Pembelajaran dengan menggunakan LKS tersebut memiliki keterbatasan dalam meningkatkan motivasi dan kompetensi siswa. Materi, pertanyaan-pertanyaan bimbingan, dan tugas-tugas dalam LKS tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan siswa dan tidak kontekstual (Praswoto, 2012: 18), sehingga kurang meningkatkan kompetensi siswa yang seharusnya dapat

ditingkatkan seoptimal mungkin. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan LKS yang dapat membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar. Salah satu caranya adalah dengan membuat inovasi terhadap pengemasan LKS.

Berdasarkan uraian di atas, salah satu media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran adalah media kartun. Gambar kartun memiliki kelebihan yang sesuai dengan kekurangan yang sering terjadi dalam PBM (pembelajaran) fisika (Mahardika, 2007: 3). Gambar kartun memang sangat digemari oleh anak-anak, gambar yang menarik dan lucu akan membuat siswa antusias dalam proses pembelajaran. Siswa akan merasa proses pembelajaran di kelas menyenangkan dan dapat mengurangi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model *Quantum teaching* disertai LKS Berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu:

- a. Apakah model pembelajaran *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA?
- b. Apakah model pembelajaran *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA?

1.3 Tujuan

Berdasarkan pada rumusan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji pengaruh model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA

- b. Mengkaji pengaruh model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika terhadap motivasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti lain, sebagai masukan dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang model *quantum teaching*.
- b. Bagi guru fisika, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi untuk memilih alternatif pembelajaran yang efektif yang dapat digunakan untuk mengetahui masalah-masalah dalam pembelajaran fisika.
- c. Bagi kepala sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan saran kepada guru-guru khususnya guru mata pelajaran fisika dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Dalam pembelajaran, tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik (Kunandar, 2011). Pembelajaran dalam teori konstruktivisme menyatakan bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, akan tetapi harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, yaitu dengan memberi kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri (Trianto, 2010). Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002), pembelajaran pada hakekatnya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar. Dengan demikian pembelajaran adalah suatu hubungan timbal balik antara guru dengan siswa yang bernilai pengajaran dan pendidikan untuk memperoleh pengetahuan sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains yang mempelajari kejadian-kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran dan penyajian secara matematis berdasarkan metode ilmiah. Menurut Trianto (2013:141), IPA-fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal. Maka fisika merupakan suatu ilmu yang mempelajari fenomena alam serta berusaha untuk mengungkap segala rahasia alam semesta dengan metode ilmiah.

Berdasarkan uraian di atas, maka pembelajaran fisika merupakan proses yang direncanakan secara sistematis. Proses ini direncanakan 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 mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Model Pembelajaran

Menurut Joyce (dalam Trianto, 2009:22), model pembelajaran adalah suatu perencanaan sistematis yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran di kelas. Sutarto dan Indrawati (2013:23) mendefinisikan model pembelajaran sebagai prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar. Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah perencanaan pembelajaran yang tersusun secara sistematis dapat berupa kumpulan metode pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan tertentu disesuaikan dengan sifat dan karakteristik materi yang akan dipelajari. Oleh sebab itu model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategi, metode, pendekatan maupun teknik.

Joyce, *et al* (dalam Sutarto dan Indrawati, 2010:22-25) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran memiliki unsur karakteristik model yang dapat membedakan dengan model pembelajaran lainnya. Kelima unsur tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Sintakmatik: tahap-tahapan kegiatan dari suatu model yang harus dilakukan secara sistematis (berurutan).
- b. Sistem sosial: interaksi yang terjadi antara guru dengan siswa, antara siswa dengan siswa, maupun kelompok siswa dengan kelompok lainnya.
- c. Prinsip reaksi: pola kegiatan yang menggambarkan cara guru dalam melihat, memperlakukan dan memberikan respon terhadap siswa.

- d. Sistem pendukung: segala sarana dan prasarana yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran tersebut.
- e. Dampak instruksional dan dampak pengiring. Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para siswa pada tujuan yang diharapkan, sedangkan dampak pengiring adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

Kelima unsur tersebut akan menjadi pertimbangan seorang guru dalam menentukan model pembelajaran yang digunakan. Oleh karena itu, guru harus memahami terlebih dahulu tujuan yang hendak dicapai pada suatu pokok bahasan sehingga, pemilihan model pembelajaran tersebut dapat mendukung pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang baik dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang ditargetkan.

Berdasarkan uraian diatas, maka model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar sehingga memperoleh informasi tentang ilmu pengetahuan.

2.3 Model Pembelajaran Kooperatif

Enggen dan Kauchak (dalam Trianto, 2009:58) mengatakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Pembelajaran kooperatif bertujuan untuk meningkatkan partisipasi siswa, memfasilitasi siswa dengan pengalaman sikap kepemimpinan dan membuat keputusan dalam kelompok, serta siswa dapat berinteraksi dan belajar bersama-sama dengan latar belakang yang berbeda-beda. Menurut Ngalimun (2013:161), pembelajaran kooperatif sesuai dengan fitrah manusia sebagai makhluk sosial yang penuh ketergantungan dengan orang lain, mempunyai tujuan dan tanggung

jawab bersama, pembagian tugas, dan rasa senasib. Belajar kelompok secara kooperatif, siswa dilatih dan dibiasakan untuk saling berbagi (*sharing*) pengetahuan, pengalaman, tugas, dan tanggung jawab.

Zamroni (dalam Trianto, 2009:57-58) mengemukakan bahwa penerapan belajar kooperatif dapat mengurangi kesenjangan pendidikan khususnya dalam wujud input pada level individual. Selain itu, belajar kooperatif dapat mengembangkan solidaritas sosial di kalangan siswa. Dengan belajar kooperatif, diharapkan kelak akan muncul generasi baru yang memiliki prestasi akademik yang cemerlang dan memiliki solidaritas sosial yang kuat.

Arends (dalam Trianto, 2009:65-66) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajar.
- b. Kelompok dibentuk berdasarkan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- c. Bila memungkinkan, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang beragam.
- d. Penghargaan lebih berorientasi kepada kelompok dari pada individu.

Terdapat enam tahapan dalam pembelajaran kooperatif yaitu: (1) menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, (2) menyajikan informasi, (3) mengorganisasi siswa ke dalam kelompok kooperaif, (4) membimbing kelompok kerja dan belajar, (5) evaluasi, (6) memberikan penghargaan. Pembelajaran kooperatif memerlukan kerja sama antar siswa dan saling ketergantungan dalam struktur pencapaian tugas, tujuan dan penghargaan. Keberhasilan pembelajaran ini tergantung dari keberhasilan masing-masing individu dalam kelompok, dimana keberhasilan tersebut sangat berarti untuk mencapai suatu tujuan yang positif dalam belajar kelompok.

Berdasarkan uraian diatas, maka model pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana sistem belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil sehingga dapat merangsang siswa lebih bersemangat dalam belajar.

2.4 Model Pembelajaran *Quantum Teaching*

Quantum teaching adalah model pembelajaran yang dapat memunculkan kemampuan dan bakat alamiah siswa dalam membangun proses pembelajaran yang efektif. Menurut De Porter (dalam Wena, 2011:160), pembelajaran *quantum* merupakan cabang baru yang memudahkan proses belajar yang memadukan unsur seni dan pencapaian terarah, untuk segala mata pelajaran. Pembelajaran *quantum* adalah perubahan belajar yang meriah dengan segala nuansanya, yang menyertakan segala kaitan, interaksi dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar serta berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas-interaksi yang mendirikan landasan dalam kerangka untuk belajar. Dengan demikian *quantum teaching* dapat menghidupkan suasana kelas dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan bakat alami yang dimiliki mereka dengan pantauan guru. Untuk menciptakan suasana kelas yang menyenangkan guru dapat menggunakan berbagai cara seperti bersikap simpatik, ramah, raut wajah yang penuh kasih sayang, humoris, suara yang lembut tapi jelas dan sebagainya.

Asas utama *quantum teaching* adalah “bawalah dunia mereka ke dunia kita dan antarkan dunia kita ke dunia mereka”. Inilah asas utama yang merupakan dasar model *quantum teaching* (De Porter, 2010:35). Hal ini berarti bahwa langkah pertama seorang guru dalam kegiatan pembelajaran adalah memahami atau memasuki dunia siswa, sebagai bagian kegiatan pembelajaran. Tindakan ini akan memberi peluang pada guru untuk memimpin, menuntun, dan memudahkan kegiatan siswa dalam pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengaitkan apa yang akan diajarkan guru dengan sebuah peristiwa, pikiran atau perasaan yang diperoleh dari kehidupan rumah, sosial, atletik, musik, seni, rekreasi atau akademis siswa. Setelah kaitan ini terbentuk, siswa dapat di bawa ke dunia guru, dan memberi siswa pemahaman tentang isi pembelajaran.

Belajar perlu dilingkungan yang menunjang, dimana siswa dapat mengembangkan kemampuannya bereksplorasi dan belajar dengan efektif. Hal ini perlu diperhatikan untuk membantu siswa agar responsif dalam proses belajar

mengajar. Dengan merubah lingkungan belajar yang semula membosankan menjadi lingkungan pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran, antara lain: menata lingkungan sekeliling, menggunakan alat bantu, mengatur bangku, menghadirkan tumbuhan, serta menghadirkan musik. Berikut adalah penjelasan dari setiap hal tersebut:

a) Lingkungan sekeliling

Belajar perlu lingkungan yang menantang dimana siswa akan dapat mengembangkan kemampuannya bereksplorasi dan belajar dengan efektif (Hobri, 2009:113). Belajar melibatkan interaksi siswa dengan lingkungannya sehingga kondisi lingkungan tempat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar perlu mendapatkan perhatian. Model pembelajaran *quantum teaching* memberikan ide yang dapat digunakan untuk membangun lingkungan belajar yang mempertajam daya ingat dan pemahaman siswa dalam proses belajar mengajar berupa pemasangan poster *icon*, poster afirmasi dan penggunaan warna (De Porter, 2010:107). Pada penelitian ini, peneliti menata ruangan kelas sedemikian rupa sehingga mampu menumbuhkan dan merangsang suasana belajar yang menyenangkan dan kondusif, misalnya dengan memberikan kelambu pada jendela dan menambahkan poster afirmasi sebagai penyemangat untuk belajar.

b) Alat bantu

Alat bantu merupakan benda yang digunakan untuk mewakili suatu gagasan (Deporter, 2010:107). Alat bantu tidak hanya membantu pembelajaran visual tetapi dapat pula membantu modalitas kinestetik. Siswa yang sangat kinestetik dapat memegang alat bantu dan mendapatkan “rasa” yang lebih baik dari ide yang disampaikan oleh guru. Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini berupa alat-alat percobaan.

c) Pengaturan bangku

Pengaturan bangku memainkan peran penting dalam pembelajaran. Pengaturan bangku bertujuan untuk memudahkan jenis interaksi yang diperlukan dalam pembelajaran (De Porter, 2010:107). Peneliti mengatur bangku kelas saling berhadapan saat melakukan eksperimen agar tercapai fleksibilitas.

d) Tumbuhan

Tumbuhan dihadirkan dalam ruangan kelas yang bertujuan untuk memberikan suasana yang menyenangkan. Pada penelitian ini peneliti menghadirkan tumbuhan dalam ruangan kelas untuk efek menenangkan.

e) Musik

Musik adalah cara efektif untuk meyibukkan otak kanan siswa ketika sedang berkonsentrasi pada aktivitas-aktivitas otak kiri (Hobri, 2001:126). Musik dapat digunakan untuk meningkatkan semangat, menumbuhkan relaksasi, meningkatkan fokus dan membina hubungan yang harmonis dengan siswa kerana kebanyakan siswa memang mencintai musik. Dalam penelitian ini peneliti memutar musik instrumental selama pelaksanaan praktikum.

Untuk mewujudkan kegiatan belajar mengajar yang kondusif, model pembelajaran *quantum teaching* memiliki lima prinsip atau kebenaran tetap (De Porter, 2010:36). Serupa dengan asas utama “bawalah dunia mereka ke dunia kita, antarkan dunia kita ke dunia mereka”. Prinsip-prinsip ini mempengaruhi seluruh aspek *quantum teaching*. Prinsip-prinsip tersebut adalah:

- a) Segalanya bicara: segalanya dari lingkungan kelas hingga bahasa tubuh guru, dari kertas yang dibagikan hingga rancangan pembelajaran, semuanya mengirimkan pesan tentang belajar.
- b) Segalanya bertujuan: semua yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran mempunyai tujuan.
- c) Pengalaman sebelum memberi nama: proses belajar paling baik terjadi ketika siswa telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari.
- d) Akui setiap usaha: dalam setiap proses pembelajaran siswa patut mendapat pengakuan atas prestasi dan kepercayaan dirinya.
- e) Jika layak dipelajari maka layak pula dirayakan: perayaan dapat pula memberi umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan sosiasi positif dengan belajar.

Menurut De Porter, model pembelajaran *quantum teaching* memiliki kerangka rancangan pembelajaran, dikenal dengan singkatan TANDUR yang

merupakan kepanjangan dari: Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasi, Ulangi dan rayakan (dalam Wena, 2011:164).

Tabel 2.1 Kerangka rancangan pembelajaran *quantum*

No	Rancangan	Penerapan Dalam Pembelajaran
1	Tumbuhkan	Tumbuhkan mengandung makna bahwa pada awal kegiatan pembelajaran guru menumbuhkan minat siswa untuk belajar dan menimbulkan pertanyaan 'apa manfaat bagiku' (AMBAK) dalam diri siswa.
2	Alami	Alami mengandung makna bahwa proses pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa mengalami secara langsung atau nyata materi yang diajarkan. Bruner menyarankan agar siswa berpartisipasi aktif dengan melakukan eksperimen-eksperimen dan berusaha sendiri mencari pengetahuan serta menemukan sendiri konsep yang sudah ada.
3	Namai	Namai mengandung makna bahwa penamaan adalah saatnya untuk mengajarkan konsep, keterampilan berpikir dan strategi belajar.
4	Demonstrasi	Demonstrasikan berarti bahwa memberi peluang pada siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimennya dan diskusi sehingga memberikan kesempatan pada siswa untuk menunjukkan bahwa mereka tahu.
5	Ulangi	Ulangi berarti bahwa proses pengulangan dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini guru memberikan penjelasan guna memantapkan pemahaman siswa.
6	Rayakan	Rayakan mengandung makna pemberian penghormatan pada siswa atas usaha, ketekunan, dan kesuksesannya. Dengan kata lain perayaan berarti pemberian umpan balik yang positif pada siswa atas keberhasilannya, baik berupa pujian, pemberian hadiah, atau bentuk lainnya.

Ada banyak keuntungan dari penggunaan model pembelajaran *quantum teaching* dalam pembelajaran fisika, beberapa keuntungannya dapat disebutkan antara lain adalah:

- a. Pembelajaran *quantum* menekankan perkembangan akademis dan keterampilan. Dari sebuah pengalaman yang diselenggarakan oleh *Learning Forum* di *Supercamp* yang mempraktekkan pembelajaran *quantum* ternyata murid-muridnya mendapat nilai yang lebih baik, lebih banyak berpartisipasi dan merasa lebih bangga pada diri mereka sendiri.

- b. Model pembelajarannya pun lebih santai dan menyenangkan karena ketika belajar sambil diiringi musik. Hal ini untuk mendukung proses belajar mengajar karena musik akan bisa meningkatkan kinerja otak sehingga diasumsikan bahwa belajar dengan diiringi musik akan mewujudkan suasana yang lebih menyenangkan dan materi yang disampaikan lebih mudah diterima.
- c. Penyajian materi pelajaran yang secara alami merupakan proses belajar yang paling baik yaitu terjadi ketika siswa telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama untuk apa yang mereka pelajari sehingga siswa berada pada zona nyaman untuk melakukan penjelajahan yang sesungguhnya yaitu kegiatan pembelajaran itu sendiri.
- d. Meningkatkan motivasi, aktifitas belajar, konduktivitas diskusi sesama teman, minat melakukan browsing untuk menambah referensi baru dan pemahaman materi perkuliahan (Mahardika, 2005)

Kelemahan dari model *quantum teaching* antara lain sebagai berikut:

- a. Memerlukan dan menuntut keahlian dan keterampilan guru lebih khusus
- b. Memerlukan proses perancangan dan persiapan pembelajaran yang cukup matang dan terencana dengan cara yang lebih baik.
- c. Pengolahan kelas dan waktu, karena model ini banyak menyita waktu
- d. Keharusan untuk melengkapi sarana dan prasarana penunjang (Sugiani, 2013 dan Ningrum, 2015)

Berdasarkan uraian di atas maka model pembelajaran *quantum teaching* merupakan suatu model pembelajaran yang mampu menciptakan kemampuan alami siswa dalam proses pembelajaran yang efektif. Pembelajaran ini mampu meningkatkan interaksi antar siswa sehingga, kemampuan, bakat, dan potensi siswa berkembang, dan pada akhirnya bisa meningkatkan hasil belajar siswa.

2.5 Lembar Kerja Siswa

Menurut Trianto (2009:222), lembar Kerja Siswa (LKS) adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah, berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk eksperimen atau demonstrasi. LKS merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi siswa karena LKS membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Diknas (dalam Prastowo, 2014:208) menyatakan bahwa LKS terdiri atas empat unsur utama, meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Sedangkan berdasarkan formatnya, LKS memuat paling tidak delapan unsur, yaitu: judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan. Unsur-unsur tersebut, baik dari segi struktur maupun formatnya sangat dibutuhkan untuk menyusun suatu bahan ajar (LKS).

Menurut Putra dkk (2012) manfaat yang diperoleh dari penggunaan LKS dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Mengaktifkan siswa dalam pembelajaran.
- b. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
- c. Melatih siswa dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses.
- d. Sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran.
- e. Membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar.
- f. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Keberadaan LKS yang inovatif dan kreatif menjadi harapan semua siswa karena dapat menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan,

siswa lebih termotivasi untuk membuka lembar demi lembar halamannya dan siswa akan lebih mengalami kecanduan dalam belajar fisika.

2.6 Kartun Fisika

Kartun merupakan salah satu bentuk komunikasi grafis yakni suatu gambar representatif yang menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan suatu pesan secara cepat dan ringkas atau suatu sikap terhadap orang, situasi, atau kejadian tertentu. Kemampuannya besar sekali untuk menarik perhatian, mempengaruhi sikap maupun tingkah laku (Munadi, 2012:88). Kartun biasanya hanya menangkap esensi pesan yang harus disampaikan dan menuangkannya ke dalam gambar sederhana, tanpa detail dengan menggunakan simbol-simbol serta karakter yang mudah dikenal dan dimengerti dengan cepat. Kalau kartun mengena, pesan yang besar bisa disajikan secara ringkas dan kesannya akan tahan lama di ingatan.

Fisika sebagian besar dalam sains banyak berhubungan dengan tingkah laku dan struktur benda di alam raya. Secara umum fisika bersifat abstrak, agar dalam mempelajari fisika lebih mudah dan tidak membosankan maka diperlukan media yang menarik.

Kartun fisika ini dapat menarik perhatian dan mempengaruhi dengan penyajiannya yang menarik. Kartun yang baik mempunyai kekuatan untuk mempengaruhi pikiran siswa, yang terletak pada kekompakkannya, penyederhanaan isinya dan perhatian yang sungguh-sungguh yang dapat dibangkitkan secara tajam melalui gambar-gambar yang mengandung dampak visual yang kuat (Sudjana, 2002: 58). Fisika menjadi sangat menarik karena disajikan dalam bentuk kartun yang mudah dimengerti, sehingga sangat membantu mereka yang hendak menikmati dan merasakan asyiknya fisika (Surya dalam Gonick,2007).

Kartun fisika dapat dipilih dan disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan sehingga siswa lebih mudah memahami dan retensi ingatannya cukup lama. Keabstrakan materi fisika dapat dituangkan dalam gambar kartun sehingga siswa lebih mudah memahami dan retensi ingatannya cukup lama (Mahardika,

2007:5). Menurut Brown, et al. (dalam Mahardika, 2007:5), kartun fisika dalam pembelajaran dapat difungsikan untuk: (1) memahami konsep yang bersifat abstrak, (2) membantu memahami makna materi yang bersifat verbal, (3) merangsang minat siswa dalam memahami gambar serta keterkaitannya dengan konsep-konsep, dan (4) merangsang kreativitas. Kartun fisika dapat dimodifikasi dengan memberikan dialog sehingga kartun tersebut menjadi beralur cerita. Kalau alur cerita kartun mengena, pesan yang disampaikan akan berkesan lama. Sebaliknya, jika alur ceritanya tidak mengena, maka akan menimbulkan miskonsepsi siswa, sehingga dalam penyusunan alur cerita kartun harus tepat agar apa yang hendak disampaikan dapat dipahami oleh siswa.

2.7 LKS Berbasis Kartun Fisika

Pada dasarnya Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sering digunakan dalam pembelajaran fisika selalu menyuguhkan ringkasan materi yang harus dipahami oleh siswa. Sehingga terkesan mendorong siswa untuk menerima materi tanpa dilatih untuk belajar menggunakan konsep. Selain itu, LKS biasanya menyajikan banyak latihan soal yang berbentuk pilihan ganda. Siswa cenderung terlatih menjawab soal dalam bentuk pilihan ganda kerana telah menghafal jenis soal tersebut. Hal ini dapat menghambat kemampuan siswa dalam pengerjaan soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah. Berdasarkan hal tersebut, guru juga mendapat tantangan untuk merancang LKS yang dapat meningkatkan motivasi, menarik minat belajar siswa selain itu juga dapat membantu siswa dalam proses pemecahan masalah. Salah satu cara membuat LKS dengan tampilan menarik adalah mengkombinasikannya dengan kartun.

Sadiman dalam Juwita (2009:47) berpendapat bahwa kartun sebagai salah satu bentuk komunikasi grafis diartikan sebagai suatu gambar interpretatif yang menggunakan simbol-simbol untuk menyampaikan sesuatu pesan secara tepat dan ringkas atau sesuatu sikap terhadap orang, situasi, atau kejadian-kejadian tertentu. Kartun adalah penggambaran lukisan karikatur tentang orang, gagasan atau situasi yang didesain untuk mempengaruhi opini masyarakat. Selain itu, gambar merupakan media yang memiliki kelebihan diantaranya: (1) sifatnya

konkrit, (2) gambar dapat membatasi batasan ruang dan waktu, (3) media gambar dapat mengatasi keterbatasan pengamatan kita, (4) murah harga dan gampang didapat serta digunakan tanpa memerlukan peralatan khusus. Kartun biasanya hanya bisa menangkap esensi pesan yang harus disampaikan dan menuangkannya ke dalam gambar sederhana, tanpa detail dengan menggunakan simbol-simbol serta karakter yang mudah dikenal dan dimengerti dengan cepat. Kartun fisika dapat dipilih dan disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan sehingga siswa lebih mudah memahami dan retensi ingatannya cukup lama.

Berdasarkan uraian di atas, maka LKS berbasis kartun fisika merupakan lembar kerja siswa yang berisi latihan soal yang disertai gambar kartun yang telah disusun sesuai dengan materi yang akan diajarkan sehingga siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan.

2.8 Model *Quantum Teaching* disertai LKS berbasis Kartun Fisika

Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika merupakan perubahan belajar yang meriah dengan segala nuansa yang menyertakan segala kaitan, interaksi, dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar. Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika pada hasil dan motivasi belajar berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas, interaksi yang mendirikan landasan dan kerangka belajar. Pada pembelajaran fisika ini ditunjang dengan media pembelajaran berupa rancangan LKS yang dikombinasikan dengan kartun fisika. Secara garis besar tahap-tahap dalam *quantum teaching* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.2 Langkah-Langkah Pembelajaran *Quantum Teaching* disertai LKS Berbasis Kartun Fisika

Langkah pokok	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Rancangan <i>quantum teaching</i>
1. Kegiatan awal			
2. Kegiatan inti			
2.1 Pemberian motivasi dan apersepsi	Guru memberikan motivasi siswa dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.	Memberikan contoh lain dari kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari	Tumbuhkan
2.2 Penyampaian tujuan pembelajaran	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	Siswa memperhatikan penjelasan guru	
2.3 Penyampaian langkah-langkah pembelajaran	Guru menyampaikan langkah-langkah pembelajaran	Siswa memperhatikan penjelasan guru	
2.4 Penyampaian materi	Guru memperkenalkan prinsip yang berkenaan dengan keseluruhan materi dan percobaan-percobaan yang akan dilakukan selama proses belajar	Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat hal penting yang disampaikan oleh guru	Alami
2.5 Pemberian tugas	Guru memberikan suatu persoalan fisika yang akan di eksperimenkan oleh siswa dengan menggunakan alat bantu	Siswa mencatat soal yang diberikan guru	
2.6	Guru meminta siswa menulis prediksinya di LKS kartun fisika	Siswa membuat dugaan tentang suatu persoalan fisika	Namai
2.7	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya	Siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas	Demonstrasi

2.8 Memberikan kesimpulan	Guru memandu siswa dalam membuat kesimpulan yang terkait dengan demonstrasi yang telah dilakukan	Siswa membuat kesimpulan esensial dari data informasi yang telah didapat	Ulangi
2.9 Memberikan Penghargaan	Guru merayakan keberhasilan yang telah dilakukan siswa dengan memberikan pujian dan mengajak siswa bertepuk tangan bersama-sama	Siswa bertepuk tangan bersama	Rayakan
3. Kegiatan Penutup			

2.9 Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif maupun psikomotor yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar. Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian dan sikap-sikap serta kemampuan siswa. Tujuan ranah kognitif berhubungan dengan ingatan atau pengenalan terhadap pengetahuan dan informasi, serta pengembangan keterampilan intelektual. Tujuan ranah afektif berhubungan dengan hierarki perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan, dan emosi, sedangkan tujuan ranah afektif berhubungan dengan hierarki perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan, dan emosi, sedangkan tujuan ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan koordinasi syaraf dan koordinasi badan (Kunandar, 2014:62; Dimiyati dan Mudjiono, 2006:202-207). Berdasarkan uraian di atas, maka hasil belajar siswa adalah kemampuan-kemampuan kognitif (pengetahuan), psikomotor (keterampilan) maupun afektif (sikap).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan kognitif (pengetahuan), psikomotor (keterampilan) maupun afektif (sikap).

2.10 Motivasi Belajar Siswa

Motivasi belajar berasal dari kata motif yang merupakan terminologi umum yang bermakna daya dorong, keinginan, dan kemauan. Motif yang telah aktif disebut dengan motivasi (Purwanto, 2011:3). Motivasi adalah suatu proses diinisiasikannya dan dipertahankannya aktivitas yang diarahkan pada pencapaian tujuan (Schunk et al, 2008: 6). Pendapat lain menyatakan bahwa motivasi merupakan suatu usaha yang disadari untuk menggerakkan, mengarahkan, dan menjaga tingkah laku seseorang agar ia terdorong untuk bertindak melakukan sesuatu hingga mencapai hasil atau tujuan tertentu (Hamdu dan Agustina, 2011:91). Dengan kata lain, Keller (2010:3) menyatakan bahwa motivasi seseorang itu bergantung pada tiga hal yaitu apa yang mereka inginkan, apa yang mereka pilih, dan apa yang mereka putuskan untuk dilakukan.

Dalam kegiatan belajar, motivasi dapat dikatakan sebagai keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dari kegiatan belajar dan yang memberikan arah pada kegiatan belajar sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai (Sardiman, 2006: 75). Motivasi datang dari kejutan saat menemukan suatu gagasan baru, membandingkan diri dengan orang lain, berkompetisi dengan orang lain, dan dari adanya suatu kemahiran (Dananjaya, 2012: 42). Tanpa adanya motivasi, akan sangat sulit mengajarkan keterampilan apapun.

Keller (2010:44-46) mendeskripsikan motivasi ke dalam empat kategori yang dipublikasikan dengan nama *the ARCS model*. Model ARCS merupakan empat kategori motivasi yang telah tervalidasi dengan baik melalui berbagai penelitian sehingga merupakan dasar yang layak untuk digunakan dalam penelitian pendidikan yang berkaitan dengan pengukuran motivasi. Sesuai dengan namanya, model ARCS terdiri dari empat kategori motivasi, yaitu: Attention (Perhatian), Relevance (Keterkaitan), Confidence (Kepercayaan Diri), dan Satisfaction (Kepuasan). Keempat kategori motivasi sangat penting untuk dipraktekkan dan dijaga sehingga motivasi belajar siswa terpelihara selama proses

pembelajaran berlangsung. Pada tabel berikut disajikan mengenai definisi dari empat kategori ARCS dalam pembelajaran.

Tabel 2.3 Definisi Kategori Model ARCS

Kategori	Definisi
Attention (Perhatian)	Menimbulkan minat siswa; munculnya rasa ingin tahu dalam belajar.
Relevance (Keterkaitan)	Mengetahui kebutuhan dan tujuan dalam belajar yang berdampak pada respon positif siswa terhadap pembelajaran.
Confidence (Kepercayaan Diri)	Membantu siswa untuk percaya dan mampu merasakan bahwa mereka akan meraih kesuksesan serta dapat menentukan kesuksesan mereka sendiri
Satisfaction (Kepuasan)	Memberikan penguatan atas prestasi dengan penghargaan baik penghargaan secara internal maupun eksternal.

(sumber: Keller, 2010:45)

Berdasarkan uraian di atas, maka motivasi belajar adalah kekuatan mental yang mendukung terjadinya proses belajar. Dalam penelitian ini, motivasi belajar yang diukur berdasarkan pada aspek perhatian, keterkaitan, kepercayaan diri, dan kepuasan.

2.11 Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif dan Model *Quantum Teaching* disertai LKS Berbasis Kartun Fisika

Model pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif merupakan sebuah kelompok strategi pembelajaran yang melibatkan siswa bekerja secara kolaborasi untuk mencapai tujuan bersama (Trianto, 2010:58). Model kooperatif yang biasa diterapkan disekolah menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok. Kegiatan diskusi kelompok yang dilakukan oleh siswa merupakan penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru dan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan guru diawal pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan adalah LKS, namun LKS yang digunakan pada umumnya hanya berisi rangkuman materi dan permasalahan yang nantinya akan diselesaikan oleh siswa dalam diskusi kelompok. Sehingga pengetahuan yang didapatkan siswa masih tergantung dari penjelasan guru.

Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika merupakan perubahan belajar yang meriah dengan segala nuansa yang menyertakan segala kaitan, interaksi, dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar. Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika pada hasil dan motivasi belajar berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas, interaksi yang mendirikan landasan dan kerangka belajar. Pada pembelajaran fisika ini ditunjang dengan media pembelajaran berupa rancangan LKS yang dikombinasikan dengan kartun fisika.

Tabel 2.4 Perbedaan model kooperatif dengan model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika

No	Model Kooperatif	Model <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika
1	Suasana belajar tidak begitu menjadi perhatian	Suasana belajar lebih santai dan menyenangkan karena belajar sambil diiringi musik
2	Diskusi kelompok bersifat penyelesaian masalah tentang materi yang dijelaskan oleh guru	Diskusi kelompok bersifat penyelidikan untuk memberi mana tentang apa yang telah dipelajari
3	Konsep atau materi diterangkan oleh guru diawal pembelajaran	Konsep ditemukan sendiri oleh siswa setelah memperoleh informasi dari guru
4	Guru sebagai pemberi informasi serta fasilitator	Guru sebagai fasilitator
5	Pembelajaran menekankan pada pemantapan suatu pengetahuan yang diberikan oleh guru.	Pembelajaran menekankan pada proses untuk mendapatkan suatu produk

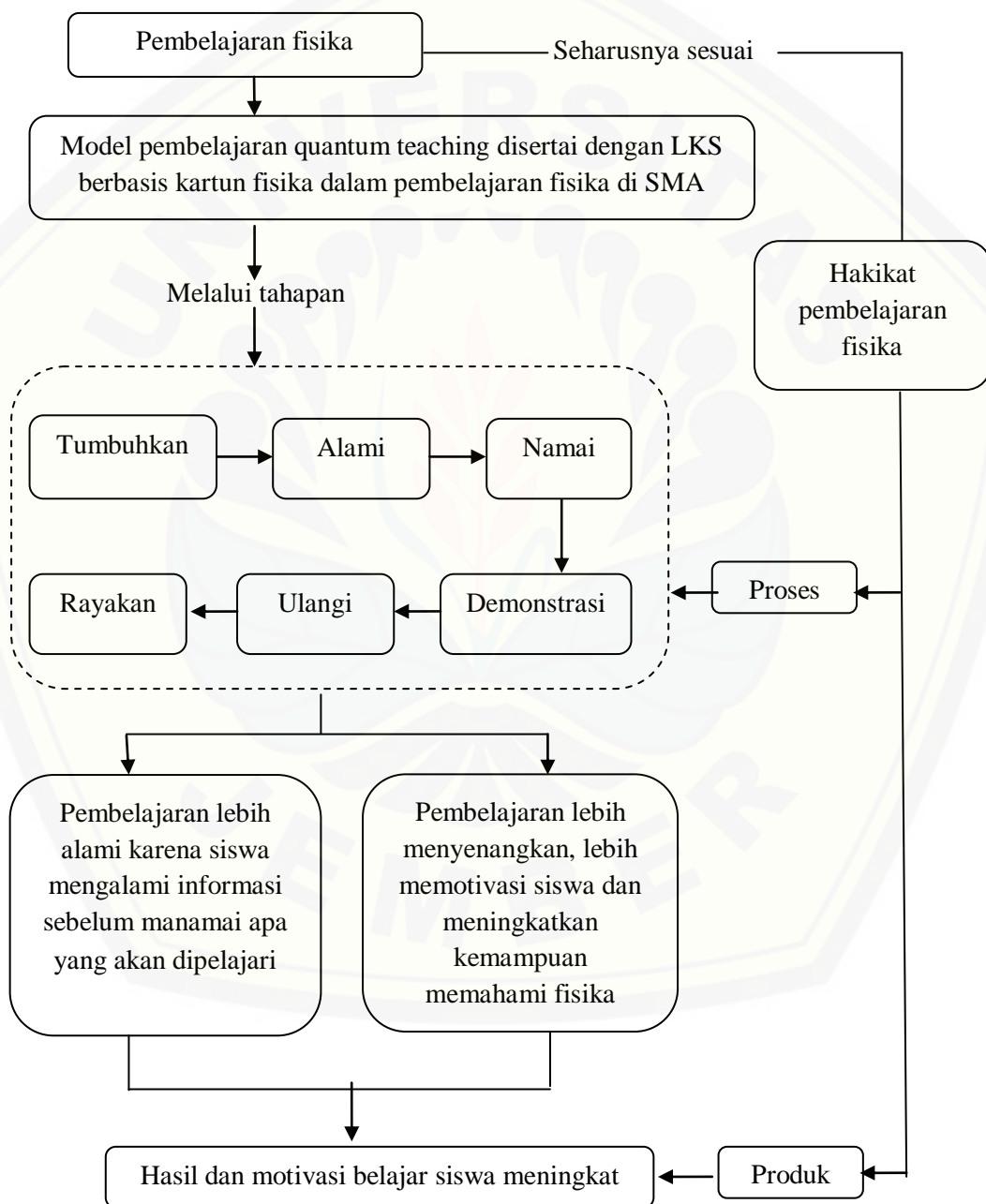
Dari tabel perbedaan model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika dengan model kooperatif diatas dapat dilihat bahwa pembelajaran dengan model kooperatif lebih menekankan pada guru sebagai pemegang kendali untuk berlangsungnya pembelajaran dan lingkungan belajarnya pun kurang begitu menjadi perhatian. Pada model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika pembelajaran berpusat pada siswa dan guru hanya sebagai fasilitator dan suasana belajarnya diperhatikan. Umpan balik antara guru dan siswa akan lebih banyak dan motivasi siswa akan meningkat.

Model pembelajaran yang digunakan akan berpengaruh terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa, sehingga dari uraian diatas model pembelajaran *teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh terhadap hasil dan motivasi belajar siswa.



2.12 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual berkaitan dengan bagaimana seorang peneliti menyusun teori atau menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting untuk masalah. Dalam kerangka konseptual ini, membahas ketergantungan antar variabel yang melingkupi hal yang sedang atau akan diteliti

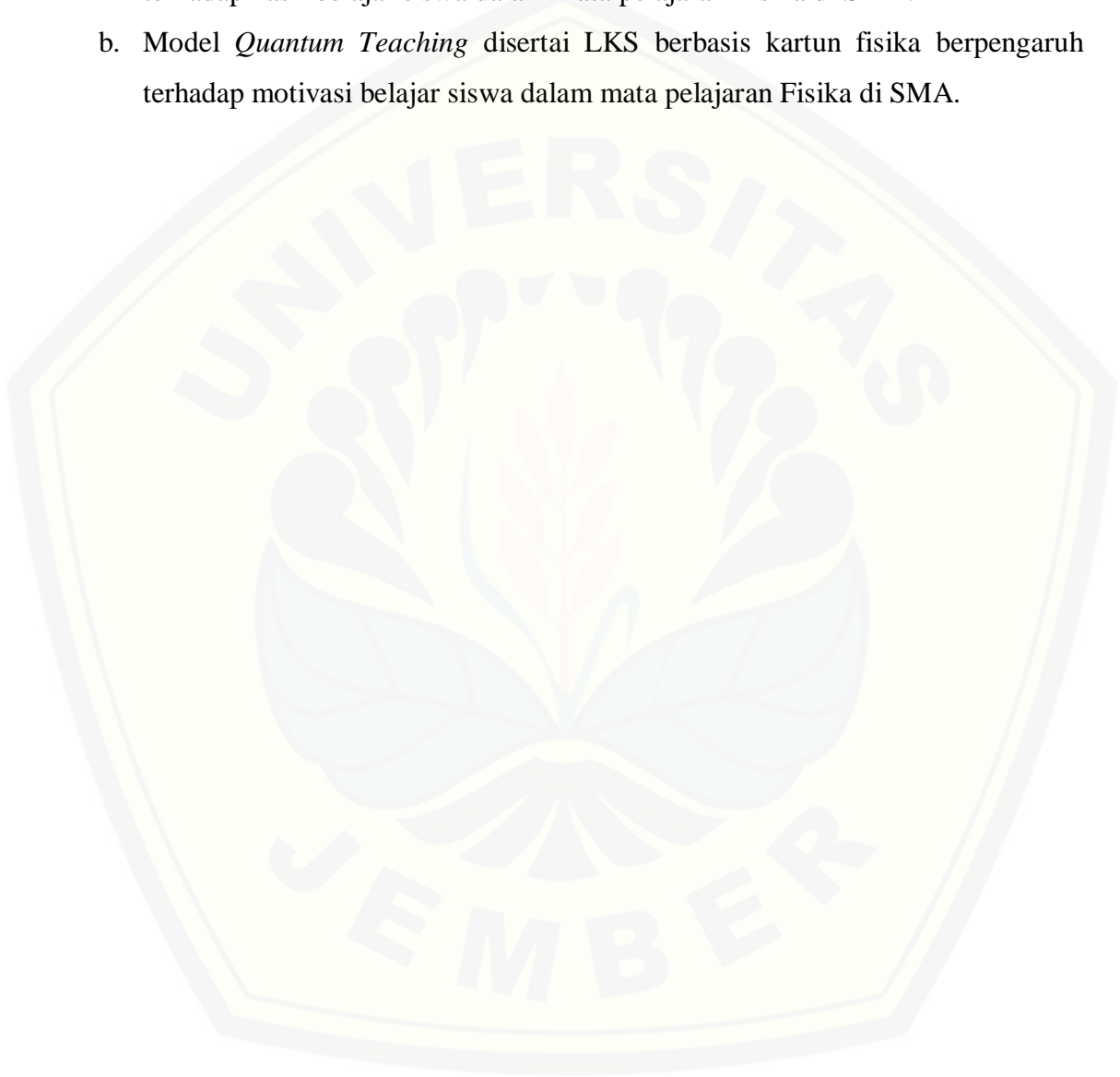


Gambar 2.1 Kerangka konseptual

2.13 Hipotesa Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis penelitian adalah:

- a. Model *Quantum Teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Fisika di SMA.
- b. Model *Quantum Teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dalam mata pelajaran Fisika di SMA.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Tempat, dan Waktu Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *experimental*. Menurut Arikunto (2010:125), penelitian *experimental* adalah jenis penelitian yang dianggap baik karena telah memenuhi persyaratan, persyaratan tersebut yaitu adanya kelompok lain yang tidak dikenai treatment tetapi ikut mendapatkan pengamatan, yaitu yang biasa disebut kelas kontrol. Dalam penelitian ini, daerah penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*. Menurut Arikunto (2010:183) *purposive sampling area* merupakan daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Jember, dengan alasan sebagai berikut:

- a. Ketersediaan sekolah untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- b. Belum pernah dilakukan penelitian dengan judul yang sama.

Penelitian ini direncanakan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Adapun penentuan populasi dan sampel penelitian akan dijelaskan sebagai berikut:

3.3.1 Populasi penelitian

Populasi penelitian adalah keseluruhan subyek penelitian, sehingga populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 4 Jember tahun ajaran 2015/2016.

3.3.2 Sampel penelitian

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti, sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas dari kelas populasi. Sebelum menentukan sampel terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas terhadap populasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kesamaan tingkat kemampuan awal siswa. Uji homogenitas ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji *One-Way ANOVA* pada program SPSS 16. Menurut Wahyuni(2011:14), kriteria pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang memiliki arti bahwa kelas memiliki kemampuan yang tidak sama (tidak homogen).
- b. Jika p (signifikansi) $\geq 0,05$, H_0 diterima dan H_a ditolak yang memiliki arti bahwa kelas memiliki kemampuan yang sama (homogen).

Apabila populasi dinyatakan homogen, maka dilakukan pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel secara random atau acak dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas (*cluster*). Untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan teknik undian. Setelah dilakukan pengundian, satu kelas terpilih menjadi kelas eksperimen yaitu kelas yang akan diajar menggunakan model *quantum teaching* disertai dengan LKS berbasis kartun fisika. Satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang akan diajar menggunakan model yang biasa diterapkan sekolah namun tetap ikut diamati. Apabila populasi tidak homogen, maka penentuan sampel akan dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu sengaja menentukan dua kelas yang mempunyai nilai rata-rata ulangan harian sama atau hampir sama.

3.3 Variabel Penelitian

Adapun variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Variabel Bebas (*Independen*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Jadi, variabel bebas

dalam penelitian ini adalah model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika.

b. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Jadi, variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil dan motivasi belajar siswa.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi dari variabel-variabel yang ada pada judul penelitian ini perlu diberikan agar tidak timbul kesalah tafsiran dalam penelitian ini. Adapun definisi operasional variabel tersebut adalah sebagai berikut:

3.4.1 Model *Quantum Teaching* disertai LKS Berbasis Kartun Fisika

Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika didefinisikan secara operasional sebagai pelaksanaan pembelajaran dengan model *quantum teaching* yang terdiri dari tahapan-tahapan: a. Tumbuhkan, b. Alami, c. Namai, d. Demonstrasi, e. Ulangi, f. Rayakan disertai LKS berbasis kartun fisika sebagai alat untuk menambah motivasi belajar siswa.

3.4.2 Hasil Belajar

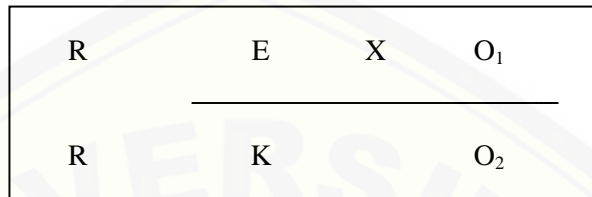
Hasil belajar dalam penelitian ini secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil *post-test* setelah kegiatan belajar, skor psikomotor dan skor afektif diambil dari hasil observasi sikap siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah kegiatan pembelajaran (responsi).

3.4.3 Motivasi Belajar

Motivasi belajar didefinisikan secara operasional sebagai skor angket motivasi belajar siswa yang berisi berbagai pertanyaan mengenai empat indikator motivasi yaitu perhatian siswa, ketertarikan materi pembelajaran, kepercayaan diri, dan kepuasan.

3.5 Desain Penelitian

Menurut Darmadi (2011:180), desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan desain *posttest-only control design* seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Desain penelitian *post test-only control design*

Keterangan :

X = Perlakuan pada proses pembelajaran dengan menerapkan model quantum teaching disertai LKS berbasis kartun fisika

E = Kelas eksperimen

K = Kelas kontrol

R = Kelas Random

O₁= Skor hasil dan motivasi belajar pada kelas eksperimen

O₂= Skor hasil dan motivasi belajar pada kelas kontrol

(Sugiono, 2010:112)

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data, sedangkan instrumen adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (Arikunto, 2010:203). Adapun teknik dan instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

3.6.1 Hasil Belajar

a. Indikator

Indikator yang diukur dalam hasil belajar yaitu kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor. Kemampuan kognitif diukur menggunakan tes yang dilakukan setelah pembelajaran (*post-test*). Kemampuan psikomotor diperoleh

dari hasil observasi aktivitas belajar siswa yang diukur setelah kegiatan pembelajaran yaitu saat responsi. Kemampuan afektif diukur setelah kegiatan belajar mengajar berlangsung yang diperoleh dari hasil observasi sikap siswa.

b. Metode

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data hasil belajar berupa metode tes untuk mengukur kemampuan kognitif siswa, dan metode pengumpulan data observasi untuk kemampuan psikomotor dan afektif siswa.

c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data hasil belajar yakni kemampuan kognitif menggunakan *post-test* dengan soal objektif dan soal subjektif lengkap dengan kunci jawaban dan skor jawaban. Untuk soal objektif sebanyak 10 soal dan subjektif sebanyak 3 soal. Jumlah skor maksimal yang diperoleh siswa apabila menjawab soal dengan benar adalah 100. Kemampuan psikomotor dan afektif menggunakan lembar observasi.

d. Jenis Data

Jenis data hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

e. Prosedur Pengumpulan Data

- 1) Melakukan observasi selama pembelajaran untuk mengukur kemampuan afektif dan psikomotor siswa
- 2) Melaksanakan *post-test* setelah pembelajaran selesai.
- 3) Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya.
- 4) Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan pada setiap soal.

3.6.2 Motivasi Belajar

a. Indikator

Indikator yang diukur yaitu tingkat motivasi siswa dalam pembelajaran fisika yang diukur menggunakan angket yang berisi pertanyaan seperti empat indikator motivasi yaitu perhatian siswa, ketertarikan materi pembelajaran, kepercayaan diri, dan kepuasan.

b. Metode

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data motivasi belajar berupa metode angket untuk mengukur tingkat motivasi siswa.

c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data motivasi belajar menggunakan angket. Angket ini berisi 36 pertanyaan baik pertanyaan positif dan pertanyaan negatif yang meliputi empat kategori yakni: *Attention* (perhatian), *Relevance* (keterkaitan), *Confidence* (Kepercayaan Diri), dan *Satisfaction* (Kepuasan).

d. Jenis Data

Jenis data hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

e. Prosedur Pengumpulan Data

- 1) Membagikan angket setelah pembelajaran selesai.
- 2) Siswa mengumpulkan jawaban dari angket yang diberikan.
- 3) Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan pada setiap soal.

3.6.3 Pengumpulan Data Pendukung

Adapun data pendukung untuk memperoleh data pada penelitian ini diperoleh dari observasi, dokumentasi, dan wawancara.

a. Observasi

Pada penelitian ini observasi dilakukan sebagai penunjang peulisan latar belakang pada bab 1. Observasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengamatan hasil dan motivasi belajar siswa sebelum proses pembelajaran menggunakan model. Selain itu observasi juga digunakan untuk mengukur kemampuan afektif dan psikomotor siswa.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data yang berupa bukti-bukti tertulis yang ada di tempat penelitian. Data penelitian yang akan diambil melalui kegiatan dokumentasi adalah: 1) nilai ulangan harian fisika pada materi sebelum penelitian; 2) daftar nama siswa yang menjadi subjek

penelitian (kelas kontrol dan kelas eksperimen); 3) skor hasil belajar berupa post-test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen; 4) skor penilaian aktivitas belajar siswa mencakup hasil belajar aspek kognitif proses, afektif, dan psikomotor; 5) Jadwal kegiatan penelitian; dan 6) foto kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen selama penelitian.

c. Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terpimpin. Wawancara ini dilakukan oleh pewawancara dengan membawa sederetan pertanyaan lengkap dan terperinci. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Wawancara sebelum penelitian digunakan untuk mengetahui beberapa informasi tentang model pembelajaran yang bisa digunakan oleh guru, aktivitas dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran, kesulitan-kesulitan yang dialami oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran fisika seperti biasa. Wawancara yang dilakukan setelah penelitian dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan guru mengenai penerapan model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika. Wawancara ini ditunjukkan pada guru mata pelajaran fisika kelas X di SMA.

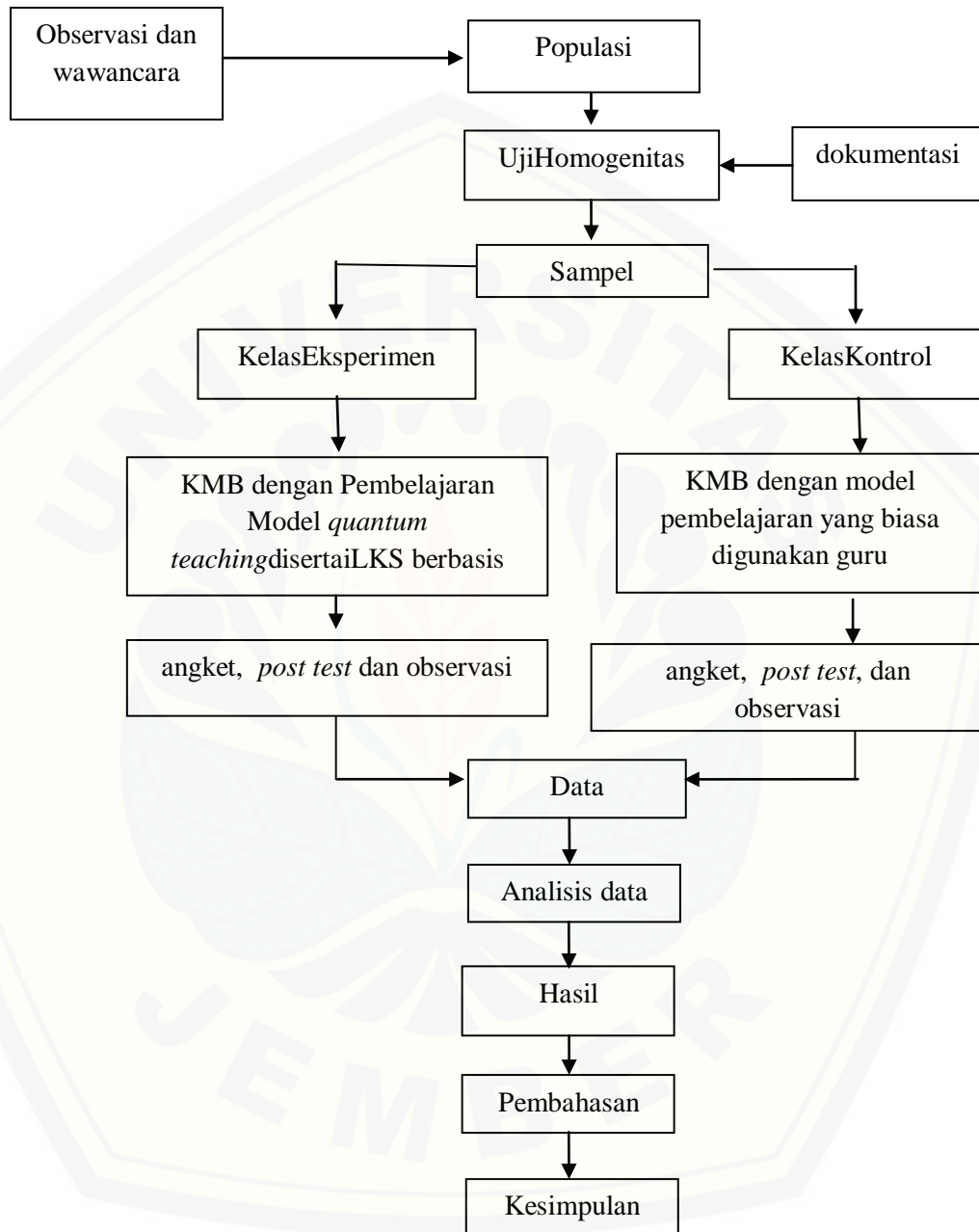
3.7 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan persiapan, meliputi penyusunan proposal dan instrumen penilaian;
- b. Melakukan observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika;
- c. Menentukan daerah penelitian dengan metode purposive sampling area.
- d. Menentukan populasi penelitian
- e. Mengadakan dokumentasi dan uji homogenitas untuk mengetahui kemampuan siswa kelas X dengan menggunakan SPSS 16 berdasarkan nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya.

- f. Menentukan sampel penelitian dengan teknik cluster random sampling dan teknik undian untuk mengetahui kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Melaksanakan proses belajar mengajar dengan perlakuan berbeda, yaitu 1) kelas eksperimen; menggunakan model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika; dan 2) kelas kontrol: menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru mata pelajaran fisika.
- h. Melakukan observasi untuk menilai hasil belajar pada ranah afektif dan psikomotor siswa setelah proses pembelajaran berlangsung yaitu saat responsi.
- i. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui tingkat ketercapaian siswa dalam menguasai materi yang telah dipelajari.
- j. Melakukan wawancara dan penyebaran angket untuk mengetahui motivasi siswa saat menerima pembelajaran.
- k. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian.
- l. Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian.
- m. Menarik kesimpulan.

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



Gambar 3.2 Bagan Prosedur Penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan dalam rangka menghasilkan kesimpulan yang dapat dipertanggung jawabkan. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan pada bab 1, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data yang diperoleh sebagai berikut:

3.8.1 Hasil Belajar

Hasil belajar yang diukur adalah hasil belajar pada ranah kognitif, psikomotor, dan afektif. Pengolahan nilai untuk kemampuan kognitif yang diperoleh dari hasil *post-test*. Untuk nilai psikomotor diperoleh dari hasil observasi aktivitas belajar siswa, dan nilai afektif diperoleh dari hasil observasi sikap siswa:

$$NA = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

$$NP = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai psikomotor siswa

NA = Nilai afektif siswa

Mengkaji hasil belajar siswa setelah kegiatan pembelajaran menggunakan menggunakan *Independent Sample t-test* dengan SPSS 16.0 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Hipotesis penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah “Model pembelajaran *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika di SMA”.

b. Hipotesis Statistik

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

$H_a: \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (Skor hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

Keterangan:

\bar{X}_E = Hasil Belajar kelas eksperimen

\bar{X}_K = Hasil Belajar kelas kontrol

c. Kriteria Pengujian

- a) Jika $(\text{Signifikansi}) > 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
- b) Jika $(\text{Signifikansi}) \leq 0,05$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Secara matematis uji *independent sample t-test* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}}$$

(Arikunto, 2010:354)

Keterangan:

M_x = Nilai rata-rata hasil belajar fisikasiswa kelas eksperimen

M_y = skor angket motivasi belajar fisika siswaw kelas kontrol

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat deviasi nilai kelas eksperimen

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat deviasi nilai kelas kontrol

N_x = Banyaknya sampel pada kelas eksperimen

N_y = Banyaknya sampel pada kelas kontrol

3.8.2 Motivasi Belajar Siswa

Untuk mengetahui motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran dilakukan penyebaran angket motivasi belajar siswa. Angket motivasi belajar siswa ini diisi oleh masing-masing siswa secara individu yang berfungsi untuk mengetahui pendapat dan perasaan siswa terhadap pembelajaran menggunakan model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika. Angket motivasi belajar siswa terdiri atas 36 pertanyaan, baik pertanyaan positif dan pertanyaan negatif yang meliputi empat kategori, yaitu: *Attention* (perhatian), *Relevance* (keterkaitan), *Confidence* (Kepercayaan Diri), dan *Satisfaction* (Kepuasan). Untuk

pertanyaan negatif, kriteria penilaiannya berbeda, yaitu: 5=1, 4=2, 2=4, dan 1=5. Berikut adalah kisi-kisi penilaian angket motivasi belajar siswa dalam pembelajaran.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Penilaian Angket Motivasi Belajar Siswa

	Attention (perhatian)	Relevance (Keterkaitan)	Confidence (Kepercayaan diri)	Satisfaction (Kepuasan)
	2	6	1	5
	8	9	3 (negatif)	14
	11	10	4	21
	12 (negatif)	16	7 (negatif)	27
	15 (negatif)	18	13	32
Pertanyaan	17	23	19 (negatif)	36
No	20	26 (negatif)	25	
	22 (negatif)	30	34 (negatif)	
	24	33	35	
	28			
	29 (negatif)			
	31 (negatif)			

(Sumber: Keller, 2010:285)

Mengkaji motivasi belajar siswa setelah kegiatan pembelajaran menggunakan skor angket motivasi belajar siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji hipotesis statistik yang dapat dilakukan dengan menggunakan *Independent Sample t-test* dengan SPSS 16.0 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Hipotesis penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah “Model pembelajaran *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dalam mata pelajaran fisika di SMA”.

b. Hipotesis Statistik

$H_0: \bar{X}_E = \bar{X}_K$ (Skor angket motivasi belajar siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a: \bar{X}_E > \bar{X}_K$ (Skor angket motivasi belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

Keterangan:

\bar{X}_E = Motivasi Belajar kelas eksperimen

\bar{X}_K = Motivasi Belajar kelas kontrol

c. Kriteria Pengujian

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

Secara matematis dapat menggunakan uji *independent sample t-test* kerana data dari skor angket motivasi dari kelas kontrol dan kelas eksperimen berbentuk data interval dan kedua data tidak saling berhubungan, sehingga menurut Hasan (2009:146), dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$t_{test} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\left(\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}\right)}{(n_1+n_2-2)} \left(\frac{n_1+n_2}{n_1 n_2}\right)}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = skor angket motivasi belajar fisika siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = skor angket motivasi belajar fisika siswa kelas kontrol

$\sum X_1^2$ = Jumlah kuadrat skor angket motivasi belajar fisika siswa kelas eksperimen

$\sum X_2^2$ = Jumlah kuadrat skor angket motivasi belajar fisika kelas kontrol

$(\sum X_1)^2$ = Jumlah skor angket motivasi fisika siswa kuadrat kelas eksperimen

$(\sum X_2)^2$ = Jumlah angket motivasi fisika siswa kuadrat kelas kontrol

n_1 = Banyaknya sampel pada kelas eksperimen

n_2 = Banyaknya sampel pada kelas kontrol

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Jember.
- b. Model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Jember.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut.

- a. Bagi guru, penerapan model *quantum teaching* memerlukan waktu yang lebih lama karena adanya langkah-langkah pembelajaran yang cukup banyak. Oleh karena itu, guru harus disiplin dalam menggunakan waktu pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat terpenuhi dengan waktu yang efisien.
- b. Bagi mahasiswa, model *quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika efektif meningkatkan hasil dan motivasi belajar, sehingga model pembelajaran ini diharapkan dapat diterapkan tidak hanya pada mata pelajaran fisika saja tetapi juga digunakan pada mata pelajaran IPA yang lain.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk mengembangkan model *quantum teaching* dalam pokok bahasan yang berbeda pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiana, R. D. N. 2012. Pengembangan Bahan Ajar Berupa Komik Pada Materi Cahaya di SMP. Tidak diterbitkan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Dananjaya, U. 2012. *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Penerbit Nuansa.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: alfabeta.
- De Porter, dkk. 2010. *Quantum Teaching*. Bandung: Kaifa.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Gonick, L., Art, H. 2007. *Kartun Fisika*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia
- Hamdu, G. dan Agustina, L. 2011. Pengaruh Motivasi Belajar Siswa terhadap Prestasi Belajar IPA si Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12 (1): 90-96.
- Hardani, D. P., Palgunadi, H.S., dan Zainunnuroni, M.2012. *Ilmu Kealaman Dasar*. Jember: UPT BSMKU Universitas Jember.
- Hasan, I. 2009. *Analisis Data penelitian dengan Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hobri. 2009. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jember: center for society studies.
- Juwita, R. 2009. Penerapan Model Siklus Belajar Tipe Empiris Induktif disertai Kartun Fisika pada Pembelajaran Fisika SMP Negeri 1 Ambulu. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Keller, J. M. 2010. *Motivational Design for Learning and Performance: the ARCS Model Approach*. New York USA: Springer.
- Kunandar. 2007. *Guru Profesional*. Jakarta: raja Grafindo Persada.
- Mahardika, I. K. 2007. Membekali Kemampuan Mahasiswa Fisika dalam Mengevaluasi Kemampuan Belajar Siswa dengan Model Tes Bergambar Kartun Kejadian Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 13 (064), p. 1-16.

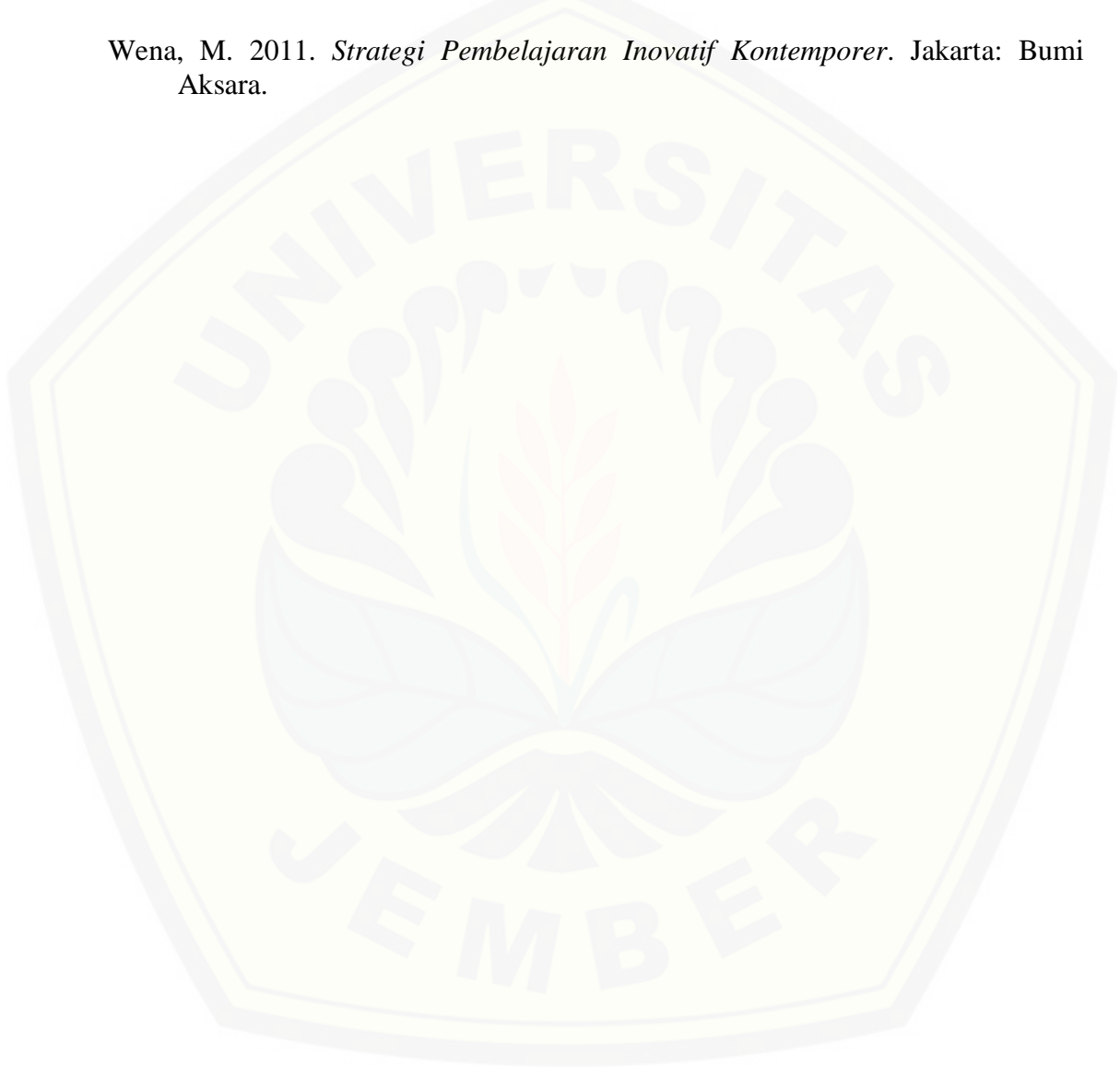
- Memes. 2001. Penilaian hasil belajar. Jakarta: Pusat Antara Universitas Pengembangan Aktivitas Instruksional Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan model pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Ningrum, J. D., 2015. Pengaruh Model Quantum Teaching dengan Metode Praktikum terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X di SMA Plus Darul Hikmah. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, R. 2011. Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Kompetensi Sistem Koordinasi Melalui Metode Pembelajaran Teaching Game Team terhadap Siswa Kelas XI IPA SMA Smart Ekselensia Indonesia Tahun Ajaran 2010-2011. *Jurnal Pendidikan Dompot Dhuafa*, 1(1): 1-14
- Putra, E., dkk. 2012. Hasil Belajar Matematika Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* Disertai LKS Berbasis Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (1): 60-65.
- Sardiman. 2006. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT raja Grafindo Persada.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., dan Meece, J. L. 2008. *Motivasi dalam Pendidikan: Teori, Penelitian dan Aplikasi, Edisi Ketiga*. Jakarta: PT Indeks.
- Sugiani. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Quantum Teaching dengan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA 3 SMAN 1 Panji. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Sugiono. 2010. *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sutarto dan Indrawati. 2013. Strategi Belajar Mengajar “Sains”. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- _____. 2010. “Media Pembelajaran Fisika”. Tidak Diterbitkan. Diklat. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Sudjana, N. 2012. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Prenada media group.

———. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wena, M. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.



LAMPIRAN A. UJI HOMOGENITAS

Data yang digunakan adalah nilai ulangan harian fisika pada bab sebelumnya siswa kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, X MIPA 6 SMA Negeri 4 Jember.

Tabel 1. Nilai Ulangan Harian Fisika Bab Sebelumnya

Nomor Siswa	Nilai Siswa					
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
1	71	77	73	70	74	65
2	60	79	72	74	80	78
3	-	78	73	60	77	88
4	76	61	60	87	78	77
5	82	68	77	85	62	76
6	-	67	75	69	77	67
7	50	74	60	40	83	75
8	85	60	60	88	52	61
9	55	57	83	62	72	81
10	66	84	62	75	79	78
11	51	73	89	61	79	63
12	80	85	79	67	50	60
13	71	73	81	75	82	71
14	69	80	67	55	61	80
15	74	50	70	70	60	66
16	77	67	69	75	70	78
17	63	58	71	65	78	70
18	90	72	75	70	66	75
19	88	75	55	69	72	70
20	58	52	71	60	73	78
21	79	60	50	63	79	50
22	64	62	77	60	64	61
23	71	58	78	77	75	80
24	-	67	68	65	77	75
25	65	77	65	70	70	85
26	49	77	-	82	60	78
27	73	89	70	63	83	56
28	76	58	78	70	77	87
29	70	69	80	80	78	79
30	67	60	70	76	56	67
31	77	89	84	69	80	75
32	82	75	74	55	60	60
33	79	57	78	75	45	50
34	76	94	42	71	71	77
35	82	55	69	65	84	80
36	74	80	80	84	70	73

37					55	
----	--	--	--	--	----	--

Kalkulasi uji homogenitas menggunakan bantuan 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 Places 0.
 - b. Variabel Kedua: NilaiULHA
Tipe Data: Numeric, Width 8, Decimal Places 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 X MIPA 1, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 2, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 3, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 4, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 5, lalu klik **Add**.
 - Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 6, 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 **Faktor List**.
 - c. Selanjutnya klik **Options**.
 - d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test**, lalu klik **Continue**.

e. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

Tabel 2. *Descriptives*

Descriptives								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	33	71.21	10.682	1.860	67.42	75.00	49	90
X MIPA 2	36	69.92	11.332	1.889	66.08	73.75	50	94
X MIPA 3	35	71.33	10.035	1.696	67.92	74.82	42	89
X MIPA 4	36	69.50	9.930	1.655	66.14	72.86	40	88
X MIPA 5	37	70.51	10.308	1.695	67.08	73.95	45	84
X MIPA 6	36	71.94	9.612	1.602	68.69	75.20	50	88
Total	213	70.73	10.241	.702	69.35	72.12	40	94

Tabel 3. *Test of Homogeneity of Variances*

Test of Homogeneity of Variances

NilaiULHA			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.614	5	207	0.690

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- H_0 : Kelas X mempunyai kemampuan yang sama atau homogen.
- H_1 :Kelas X mempunyai kemampuan yang berbeda.

Kriteria untuk menentukan kesimpulan dengan taraf signifikan 5% sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $p < 0,05$; maka H_0 ditolak (populasi tidak homogen)
- Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ atau $p \geq 0,05$; maka H_0 diterima (populasi homogen)

Pada output SPSS 16, dapat dilihat pada tabel *Test of Homogeneity of Variance* bahwa *Levene Test* hitung adalah 0,614 dengan nilai probabilitas/sig. 0,690. Oleh karena *sig.* $> 0,05$ maka H_0 diterima. Jika dikonsultasikan dengan

pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5 dan X MIPA 6 SMA Negeri 4 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

Tabel 4. ANOVA

NilaiULHA	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	155.178	5	31.036	0.291	0.918
Within Groups	22080.569	207	106.669		
Total	22235.746	212			

Nilai signifikansi data $0,918 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 4 sebagai kelas kontrol.

Tabel 12. Rekapitulasi Nilai Afektif Kelas Eksperimen Setelah Pembelajaran (Responsi)

No	Nama	Aspek Afektif Siswa															Jumlah skor	Nilai
		a			b			c			d			e				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AW			✓		✓				✓		✓				✓	13	86,70
2.	AANA			✓			✓			✓			✓			✓	15	100
3.	AIH			✓		✓				✓			✓			✓	14	93,30
4.	AJP		✓				✓		✓				✓		✓		12	80
5.	AFA			✓			✓			✓			✓		✓		14	93,30
6.	ARM			✓			✓			✓			✓		✓		14	93,30
7.	AWJ			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
8.	AGR			✓			✓			✓		✓				✓	14	93,30
9.	ALR			✓			✓			✓			✓		✓		14	93,30
10.	ASI			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
11.	BSP			✓			✓			✓		✓				✓	14	93,30
12.	BRA			✓			✓			✓			✓			✓	15	100
13.	CFU			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
14.	DFM			✓			✓			✓			✓		✓		14	93,30
15.	DAPRS			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
16.	DAN		✓				✓			✓			✓			✓	14	93,30
17.	ELH			✓			✓			✓			✓		✓		14	93,30
18.	FZZP			✓			✓			✓			✓			✓	15	100
19.	FII		✓			✓				✓			✓			✓	13	86,70
20.	FMNA			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
21.	FAM			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
22.	FIP		✓				✓			✓		✓				✓	13	86,70

23.	GRY			✓			✓			✓		✓			✓	14	93,30
24.	HBM			✓			✓			✓			✓		✓	14	93,30
25.	IA			✓			✓			✓				✓		13	86,70
26.	KAI	MUTASI KELUAR															
27.	LAP			✓			✓			✓			✓		✓	15	100
28.	MAY			✓			✓		✓				✓		✓	15	100
29.	MDH			✓			✓			✓			✓		✓	15	100
30.	MHAI			✓			✓			✓			✓		✓	14	93,30
31.	NAF			✓			✓		✓				✓		✓	15	100
32.	NFS			✓			✓		✓				✓		✓	14	93,30
33.	RHR			✓			✓			✓			✓		✓	15	100
34.	RRAP			✓			✓			✓		✓			✓	13	86,70
35.	SFP			✓			✓			✓		✓			✓	13	86,70
36.	UA			✓			✓			✓			✓		✓	15	100
Jumlah																485	3233,3
Rata-rata																92,38	

Keterangan :

- a : Bertanggung jawab
- b : Teliti
- c : Jujur
- d : Bekerjasama
- e : Berkomunikasi

$$NA = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

NA : Nilai afektif siswa

Tabel 12. Rekapitulasi Nilai Afektif Kelas Kontrol Setelah Pembelajaran (Responsi)

No	Nama	Aspek Afektif Siswa															Jumlah skor	Nilai
		a			b			c			d			e				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AKR			✓			✓			✓			✓			✓	15	100
2.	ADT			✓			✓		✓				✓		✓		13	86,70
3.	AS			✓			✓			✓		✓			✓		14	93,30
4.	ARIF			✓			✓		✓				✓		✓		13	86,70
5.	ATR		✓			✓				✓			✓		✓		12	80
6.	ADP		✓			✓			✓				✓		✓		11	73,30
7.	ADM			✓			✓		✓				✓			✓	14	93,30
8.	AFF		✓			✓				✓			✓			✓	13	86,70
9.	AH			✓			✓			✓		✓				✓	14	93,30
10.	ARI			✓			✓		✓			✓			✓		12	80
11.	BSAT		✓			✓				✓		✓				✓	12	80
12.	DHP			✓		✓			✓				✓		✓		12	80
13.	DAM			✓			✓		✓			✓			✓		12	80
14.	ERR			✓			✓			✓		✓			✓		13	86,70
15.	FDW		✓			✓			✓				✓			✓	12	80
16.	AS			✓			✓		✓				✓	✓			12	80
17.	IFA		✓			✓	✓					✓		✓			9	60
18.	MNAZ		✓			✓	✓					✓				✓	11	73,30
19.	MCI			✓			✓			✓			✓		✓		14	93,30
20.	MAHS			✓			✓		✓			✓				✓	13	86,70
21.	MN			✓			✓		✓				✓		✓		13	86,70
22.	MWH			✓			✓	✓				✓			✓		11	73,30

23.	MYM		✓			✓			✓		✓			✓	12	80
24.	MAAH		✓				✓		✓			✓		✓	12	80
25.	NYRP			✓			✓	✓				✓		✓	13	86,70
26.	NF			✓		✓			✓			✓		✓	12	80
27.	OYM			✓		✓			✓			✓		✓	13	86,70
28.	PDM		✓			✓			✓		✓			✓	11	73,30
29.	RSS		✓			✓			✓		✓			✓	13	86,70
30.	RW			✓			✓		✓		✓			✓	13	86,70
31.	SS		✓			✓			✓			✓		✓	11	73,30
32.	SMM		✓			✓			✓			✓		✓	11	73,30
33.	SBM			✓			✓		✓			✓		✓	13	86,70
34.	SAA			✓			✓		✓			✓		✓	12	80
35.	SAP		✓			✓			✓			✓		✓	11	73,30
36.	VOH			✓			✓		✓			✓		✓	15	100
Jumlah															447	2980
Rata-rata															82,78	

Keterangan :

- a : Bertanggung jawab
- b : Teliti
- c : Jujur
- d : Bekerjasama
- e : Berkomunikasi

$$NA = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

NA : Nilai afektif siswa

Tabel 14. Rekapitulasi Nilai Psikomotor Kelas Eksperimen Setelah Pembelajaran (Responsi)

No	Nama	Aspek Psikomotor Siswa												Jumlah skor	Nilai
		a			b			c			d				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AW			✓			✓						✓	9	100
2.	AANA			✓		✓							✓	8	88,89
3.	AIH			✓		✓							✓	8	88,89
4.	AJP			✓		✓							✓	8	88,89
5.	AFA			✓		✓							✓	8	88,89
6.	ARM			✓			✓						✓	9	100
7.	AWJ			✓			✓						✓	9	100
8.	AGR			✓			✓						✓	9	100
9.	ALR			✓			✓						✓	9	100
10.	ASI			✓	✓								✓	7	77,78
11.	BSP			✓			✓						✓	9	100
12.	BRA			✓			✓						✓	9	100
13.	CFU		✓			✓							✓	7	77,78
14.	DFM		✓			✓							✓	7	77,78
15.	DAPRS			✓			✓						✓	9	100
16.	DAN			✓			✓						✓	9	100
17.	ELH			✓	✓								✓	7	77,78
18.	FZZP			✓		✓						✓		7	77,78
19.	FII		✓			✓							✓	7	77,78
20.	FMNA		✓			✓							✓	7	77,78
21.	FAM		✓			✓							✓	7	77,78
22.	FIP		✓				✓						✓	8	88,89

23.	GRY			✓	✓								✓	7	77,78
24.	HBM			✓		✓							✓	8	88,89
25.	IA			✓		✓							✓	8	88,89
26.	KAI														
27.	LAP			✓		✓							✓	8	88,89
28.	MAY			✓			✓						✓	9	100
29.	MDH			✓		✓							✓	8	88,89
30.	MHAI		✓				✓						✓	8	88,89
31.	NAF			✓			✓						✓	8	88,89
32.	NFS		✓			✓							✓	7	77,78
33.	RHR			✓		✓							✓	8	88,89
34.	RRAP			✓			✓						✓	9	100
35.	SFP		✓			✓							✓	7	77,78
36.	UA			✓			✓						✓	8	88,89
Jumlah														280	3111,15
Rata-rata														88,89	

Keterangan :

- a : Mengenali alat dan bahan
- b : Mengoprasikan alat dan bahan
- c : Mengolah data hasil pengamatan
- d : Merangkai alat percobaan
- e : Merapikan kembali alat dan bahan

$$NA = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

NA : Nilai psikomotor siswa

Tabel 15. Rekapitulasi Nilai Psikomotor Kelas Kontrol Setelah Pembelajaran (Responsi)

No	Nama	Aspek Psikomotor Siswa												Jumlah skor	Nilai
		A			b			c			d				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.	AKR			✓			✓					✓		8	88,89
2.	ADT		✓			✓						✓		6	66,67
3.	AS			✓			✓					✓		8	88,89
4.	ARIF		✓		✓								✓	6	66,67
5.	ATR			✓		✓							✓	8	88,89
6.	ADP		✓				✓						✓	8	88,89
7.	ADM		✓		✓								✓	6	66,67
8.	AFF			✓			✓					✓		8	88,89
9.	AH		✓				✓						✓	8	88,89
10.	ARI		✓		✓								✓	6	66,67
11.	BSAT		✓		✓								✓	6	66,67
12.	DHP			✓	✓								✓	7	77,78
13.	DAM		✓			✓							✓	7	77,78
14.	ERR		✓			✓							✓	7	77,78
15.	FDW		✓			✓							✓	7	77,78
16.	AS		✓			✓							✓	7	77,78
17.	IFA		✓			✓							✓	7	77,78
18.	MNAZ		✓		✓								✓	6	66,67
19.	MCI		✓				✓						✓	8	88,89
20.	MAHS			✓	✓							✓		6	66,67
21.	MN		✓		✓								✓	6	66,67
22.	MWH			✓		✓							✓	8	88,89

23.	MYM		✓				✓					✓		8	88,89
24.	MAAH		✓				✓					✓		8	88,89
25.	NYRP		✓			✓						✓		6	66,67
26.	NF		✓		✓								✓	6	66,67
27.	YM			✓		✓						✓		7	77,78
28.	PDM		✓			✓						✓		7	77,78
29.	RSS			✓			✓					✓		8	88,89
30.	RW		✓		✓								✓	6	66,67
31.	SS		✓				✓					✓		7	77,78
32.	SMM		✓			✓							✓	7	77,78
33.	SBM		✓				✓					✓		8	88,89
34.	SAA		✓		✓								✓	6	66,67
35.	SAP		✓				✓					✓		7	77,78
36.	VOH		✓			✓							✓	7	77,78
Jumlah													253	2811,19	
Rata-rata													78,08		

Keterangan :

- a : Mengenali alat dan bahan
- b : Mengoprasikan alat dan bahan
- c : Mengolah data hasil pengamatan
- d : Merangkai alat percobaan
- e : Merapikan kembali alat dan bahan

$$NA = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

NA : Nilai psikomotor siswa

LAMPIRAN B. DATA HASIL POST-TEST

Tabel 5. Nilai Post-test Kelas Eksperimen

No. Absen	NamaSiswa	Post-test
1	AW	100
2	AANA	85
3	AIH	85
4	AJP	85
5	AFA	100
6	ARM	90
7	AWJ	85
8	AGR	85
9	ALR	90
10	ASI	90
11	BSP	90
12	BRA	95
13	CFU	85
14	DFM	85
15	DAPRS	85
16	DAN	95
17	ELH	85
18	FZZP	80
19	FII	88
20	FMNA	95
21	FAM	85
22	FIP	90
23	GRY	80
24	HBM	95
25	IA	85
26	KAI	
27	LAP	90
28	MAY	85
29	MDH	
30	MHAI	85
31	NAF	100
32	NFS	90
33	RHR	90
34	RRAP	75
35	SFP	95
36	UA	85
Rata-rata		88,47

Tabel 6. Nilai Post-test Kelas Kontrol

No. Absen	NamaSiswa	Post-test
1	AKR	85
2	ADT	85
3	AS	80
4	ARIF	85
5	ATR	85
6	ADP	
7	ADM	
8	AFF	80
9	AH	80
10	ARI	
11	BSAT	80
12	DHP	85
13	DAM	80
14	ERR	70
15	FDW	85
16	AS	85
17	IFA	80
18	MNAZ	80
19	MCI	80
20	MAHS	80
21	MN	80
22	MWH	88
23	MYM	85
24	MAAH	75
25	NYRP	75
26	NF	85
27	OYM	
28	PDM	85
29	RSS	95
30	RW	75
31	SS	70
32	SMM	85
33	SBM	75
34	SAA	85
35	SAP	80
36	VOH	85
Rata-rata		81,50

Tabel 7. Nilai Afektif dan Psikomotor Setelah Pembelajaran (Responsi)

No.absen	Nilai			
	Afektif		Psikomotor	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
1.	86,70	100	100	88,89
2.	100	86,70	88,89	66,67
3.	93,30	93,30	88,89	88,89
4.	80	86,70	88,89	66,67
5.	93,30	80	88,89	88,89
6.	93,30	73,30	100	88,89
7.	86,70	93,30	100	66,67
8.	93,30	86,70	100	88,89
9.	93,30	93,30	100	88,89
10.	86,70	80	77,78	66,67
11.	93,30	80	100	66,67
12.	100	80	100	77,78
13.	86,70	80	77,78	77,78
14.	93,30	86,70	77,78	77,78
15.	86,70	80	100	77,78
16.	93,30	80	100	77,78
17.	93,30	60	77,78	77,78
18.	100	73,30	77,78	66,67
19.	86,70	93,30	77,78	88,89
20.	86,70	86,70	77,78	66,67
21.	86,70	86,70	77,78	66,67
22.	86,70	73,30	88,89	88,89
23.	93,30	80	77,78	88,89
24.	93,30	80	88,89	88,89
25.	86,70	86,70	88,89	66,67
26.		80		66,67
27.	100	86,70	88,89	77,78
28.	100	73,30	100	77,78
29.	100	86,70	88,89	88,89

30.	93,30	86,70	88,89	66,67
31.	100	73,30	88,89	77,78
32.	93,30	73,30	77,78	77,78
33.	100	86,70	88,89	88,89
34.	86,70	80	100	66,67
35.	86,70	73,30	77,78	77,78
36.	100	100	88,89	77,78
Rata-rata	92,38	82,78	88,89	78,08



Tabel 8. Data Hasil Angket Motivasi Kelas Eksperimen

No	Nilai				Jumlah	Rata-rata
	A	R	C	S		
1	73,33	86,67	82,22	83,33	325,55	81,39
2	76,67	80	75,56	73,33	305,56	76,39
3	80	80	77,78	76,67	314,45	78,61
4	60	73,33	60	83,33	276,66	69,16
5	76,67	71,11	86,67	76,67	311,12	77,78
6	80	82,22	84,44	83,33	329,99	82,49
7	80	82,22	75,56	80	317,78	79,45
8	68,33	77,78	73,33	76,67	296,11	74,03
9	76,67	84,44	82,22	80	323,33	80,83
10	71,67	71,11	62,22	66,67	271,67	67,92
11	80	82,22	75,56	83,33	321,11	80,28
12	76,67	93,33	73,33	86,67	330	82,50
13	65	77,78	66,67	76,67	286,12	71,53
14	76,67	80	86,67	86,67	330,01	82,50
15	65	77,78	71,11	73,33	287,22	71,80
16	81,67	86,67	80	76,67	325,01	81,25
17	70	80	75,56	80	305,56	76,39
18	76,67	86,67	77,78	83,33	324,45	81,11
19	63,33	77,78	66,66	76,67	284,44	71,11
20	86,67	93,33	80	100	360	90,00
21	70	82,22	80	70	302,22	75,55
22	71,67	80	84,44	83,33	319,44	79,86
23	91,67	91,11	86,66	93,33	362,77	90,69
24	80	88,89	100	90	358,89	89,72
25	68,83	77,78	77,78	76,77	301,16	75,29
26						
27	63,33	68,89	84,44	80	296,66	74,16
28	63,33	75,56	60	76,67	275,56	68,89
29						
30	75	77,78	73,33	83,33	309,44	77,36
31	75	88,89	86,67	90	340,56	85,14
32	83,33	75,56	84,44	80	323,33	80,83
33	73,33	88,89	71,11	80	313,33	78,33
34	78,33	86,67	86,67	80	331,67	82,92
35	78,33	82,22	80	76,67	317,22	79,30
36	75	77,78	75,56	80	308,34	77,08
Rata-rata	72,65	81,37	77,78	80,69	295,13	78,12

Tabel 9. Data Hasil Angket Motivasi Kelas Kontrol

No	Nilai				Jumlah	Rata-rata
	A	R	C	S		
1	73,33	75,56	73,33	76,67	298,89	74,72
2	56,67	77,78	68,89	83,33	286,67	71,67
3	46,67	75,56	62,22	70	254,45	63,61
4	85	84,44	71,11	96,67	337,22	84,30
5	65	80	75,56	90	310,56	77,64
6						
7						
8	86,67	84,44	62,22	80	313,33	78,33
9	86,67	84,44	62,22	80	313,33	78,33
10						
11	65	51,11	73,33	73,33	262,77	65,69
12	85	84,44	80	96,67	346,11	86,53
13	53,33	62,22	60	70	245,55	61,39
14	65	68,87	57,78	63,33	254,98	63,75
15	80	73,33	55,55	66,67	275,55	68,89
16	81,67	80	71,11	86,67	319,45	79,86
17	56,67	55,56	66,67	60	238,9	59,72
18	50	60	71,11	60	241,11	60,28
19	55	84,44	84,44	100	323,88	80,97
20	66,67	71,11	73,33	83,33	294,44	73,61
21	53,33	60	68,87	60	242,2	60,55
22	68,33	75,56	73,33	53,33	270,55	67,64
23	73,33	82,22	71,11	83,33	309,99	77,49
24	53,33	60	68,87	60	242,2	60,55
25	56,67	57,78	62,22	63,33	240	60
26	58,33	84,44	75,56	96,67	315	78,75
27						
28	68,33	84,44	68,89	83,33	304,99	76,25
29	86,67	77,78	80	96,67	341,12	85,28
30	70	73,33	73,33	76,67	293,33	73,33
31	68,33	84,44	68,89	83,33	304,99	76,25
32	86,67	77,78	80	96,67	341,12	85,28
33	66,67	71,11	53,33	56,67	247,78	61,94
34	75	44,89	55,56	46,67	222,12	55,53
35	63,33	68,89	60	60	252,22	63,05
36	43,33	77,78	55,56	80	256,67	64,17
Rata-rata	67,18	72,93	68,26	76,04	284,42	71,04

LAMPIRAN C. UJI NORMALITAS

Uji Normalitas data dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sample T-Test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari data yang memiliki varian sama artinya data terdistribusi normal.

1. Uji Normalitas (Hasil Belajar)

1.1 Hasil belajar Kognitif (*Post test*)

a. Membuka lembar kerja **variable view**, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.

1) Variable pertama: **Eksperimen_Posttest_MIPA3** (Numeric, width 8, decimal places 0).

2) Variable kedua: **Kontrol_Posttest_MIPA4** (Numeric, width 8, decimal places 0).

b. Masukkan semua data pada **data View**.

c. Dari basis menu

- Pilih menu **Analyze → Nonparametric Test → 1 Sample K-S**
- Selanjutnya **Test Variable List** (diisi nilai aktivitas kedua kelas), **Option** (centang Description) → **Test Distribution** (centang Normal) → **OK**.

Tabel 17. *Descriptive Statistics* dan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Posttest_MIPA3	34	88.4118	5.77937	75.00	100.00
Kontrol_HB_MIPA4	32	81.0312	5.37308	70.00	95.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Posttest_ MIPA3	Kontrol_Posttest_ MIPA4
N		34	32
Normal Parameters ^a	Mean	88.4118	81.0312
	Std. Deviation	5.77937	5.37308
Most Extreme Differences	Absolute	0.223	0.145
	Positive	0.223	0.136
	Negative	-0.189	-0.145
Kolmogorov-Smirnov Z		1.297	0.820
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.069	0.512
a. Test distribution is Normal.			

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,069 dan untuk kelas kontrol adalah 0,512. Keduanya memiliki nilai $> 0,05$ sehingga data hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

1.2 Hasil belajar Afektif

Tabel 18. *Descriptive Statistics* dan
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Afektif_MIPA3	35	92.0286	5.85353	80.00	100.00
Kontrol_Afektif_MIPA4	36	82.4722	8.27211	60.00	100.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Afektif_MIP A3	Kontrol_Afektif_MIP A4
N		35	36
Normal Parameters ^a	Mean	92.0286	82.4722
	Std. Deviation	5.85353	8.27211
Most Extreme Differences	Absolute	0.220	0.168
	Positive	0.220	0.168
	Negative	-0.194	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		1.301	1.009
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.068	0.260
a. Test distribution is Normal.			

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,068 dan untuk kelas kontrol adalah 0,260. Keduanya memiliki nilai $> 0,05$

sehingga data hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

1.3 Hasil belajar Psikomotor

Tabel 19. *Descriptive Statistics* dan
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Psikomotor_MIPA3	35	88.3143	9.25384	77.78	100.00
Kontrol_Psikomotor_MIPA4	36	77.3333	9.72185	66.67	88.89

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Eksperimen_Psikomotor_MIPA3	Kontrol_Psikomotor_MIPA4
N		35	36
Normal Parameters ^a	Mean	88.3143	77.3333
	Std. Deviation	9.25384	9.72185
Most Extreme Differences	Absolute	0.211	0.211
	Positive	0.204	0.211
	Negative	-.200	-0.197
Kolmogorov-Smirnov Z		1.211	1.269
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.089	0.080
a. Test distribution is Normal.			

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,089 dan untuk kelas kontrol adalah 0,080. Keduanya memiliki nilai $> 0,05$ sehingga data hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

2 Uji Normalitas (Motivasi Hasil Belajar)

Tabel 20. *Descriptive Statistics* dan
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Motivasi_MIPA3	34	78.1376	6.52767	59.79	90.69
Kontrol_Motivasi_MIPA4	32	70.5938	9.15409	55.00	86.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Retensi_MIPA3	Kontrol_Retensi_MIPA4
N		34	33
Normal Parameters ^a	Mean	78.1376	70.5938
	Std. Deviation	6.52767	9.14409
Most Extreme Differences	Absolute	0.114	0.140
	Positive	0.114	0.140
	Negative	-0.100	-0.129
Kolmogorov-Smirnov Z		0.666	0.794
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.767	0.554
a. Test distribution is Normal.			

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,767 dan untuk kelas kontrol adalah 0,554. Keduanya memiliki nilai $> 0,05$ sehingga data retensi hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

LAMPIRAN D. UJI T

1. Uji T (Hasil Belajar)

1.1. Hasil Belajar Kognitif (*Post-test*)

a. Membuka lembar kerja **variable view**, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.

1) Variable pertama : **Kelas** (Numeric, width 8, decimal places 0)

2) Variable kedua : **Posttest** (Numeric, width 8, places 0)

3) Untuk variable kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan muncul tampilan **Values Labels**

- Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi **X MIPA 3**, kemudian klik **Add**.
- Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi **X MIPA 4**, kemudian klik **Add**.

b. Masukkan semua data pada **Data View**

c. Dari basis menu

1) Pilih menu **Analyze** → **Compare Means**

2) Pilih menu **Independent Sample T-Test**, klik variable nilai pindahkan ke **Test Variable**, klik variable kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.

3) Selanjutnya klik **Define Group** (**group 1, group 2**).

4) Klik **OK**.

Tabel 21. *Group Statistics* dan *Independent Samples Test*

Group Statistics				
Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest X MIPA3	34	88.4118	5.77937	0.99115
X MIPA4	32	81.0312	5.37308	0.94983

Independent Samples Test

	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	
Post Equal test variances assumed	0.112	0.739	5.364	64	0.000	7.38051	1.37587	4.63189	10.12914	
Equal variances not assumed			5.376	63.992	0.000	7.38051	1.37280	4.63803	10.12300	

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,739 atau $> 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen). Jadi, lajur yang digunakan adalah lajur *Equal variances assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.(2-tailed)* sebesar 0,000 atau $< 0,05$ sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig. (2-tailed)* dibagi 2 yaitu 0,000 atau $< 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

1.2 Hasil Belajar Afektif

Tabel 22. *Group Statistics* dan *Independent Samples Test*

Group Statistics					
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Afektif	X MIPA3	35	92.3800	5.62033	0.95001
	X MIPA4	36	82.7778	8.34575	1.39096

Independent Samples Test

	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
Afektif Equal variances assumed	4.350	0.041	5.670	69	0.000	9.60222	1.69350	6.22379	12.98065
Equal variances not assumed			5.701	61.494	0.000	9.60222	1.68442	6.23456	12.96989

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,041 atau $< 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data tidak homogen). Jadi, lajur yang digunakan adalah lajur *Equal variances not assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.(2-tailed)* sebesar 0,000 atau $< 0,05$ sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig. (2-tailed)* dibagi 2 yaitu 0,0000 atau $< 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

1.3 Hasil Belajar Psikomotor

Tabel 23. *Group Statistics dan Independent Samples Test*

Group Statistics					
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Psikomotor	X MIPA3	35	88.3145	9.25384	1.56418
	X MIPA4	36	77.3333	9.72185	1.62031

Independent Samples Test

		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
Psiko motor	Equal variances assumed	0.106	0.745	4.872	69	0.000	10.98095	2.25371	6.48492	15.47699
	Equal variances not assumed			4.876	68.970	0.000	10.98095	2.25213	6.48805	15.47386

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,745 atau $> 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen). Jadi, lajur yang digunakan adalah lajur *Equal variances assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.(2-tailed)* sebesar 0,000 atau $< 0,05$ sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig. (2-tailed)* dibagi 2 yaitu 0,0000 atau $< 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

2. Uji T (Motivasi Belajar)

Tabel 24. *Group Statistics* dan *Independent Samples Test*

Group Statistics				
Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MOTIVASI MIPA3	34	77.6471	6.56382	1.12569
MIPA4	32	70.5938	9.15409	1.61823

Independent Samples Test

	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
MOTI VASI Equal variances assumed	10.108	0.002	3.614	64	0.001	7.05331	1.95188	3.15398	10.952
Equal variances not assumed			3.578	55.953	0.001	7.05331	1.97125	1.10434	11.002

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,002 atau $< 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data tidak homogen). Jadi, lajur yang digunakan adalah lajur *Equal variances not assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.(2-tailed)* sebesar 0,001 atau $< 0,05$ sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig. (2-tailed)* dibagi 2 yaitu 0,0005 atau $< 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan, retensi hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

LAMPIRAN E. MATRIK PENELITIAN

MATRIK PENELITIAN

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode penelitian	Hipotesis
Pengaruh Model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS Berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA	<ol style="list-style-type: none"> Apakah model pembelajaran <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA? Apakah model pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Variabel bebas : Penerapan Model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika Variabel terikat : Hasil belajar siswa dan motivasi belajar 	<ol style="list-style-type: none"> Langkah-langkah model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika . <ol style="list-style-type: none"> Tumbuhkan Alami Namai Demonstrasi Ulangi Rayakan Skor hasil <i>post-test</i> Indikator pada lembar observasi afektif dan psikomotor Skor hasil angket motivasi 	<ol style="list-style-type: none"> Responden: siswa SMA Narasumber: Guru bidang studi fisika Pustaka 	<ol style="list-style-type: none"> Daerah penelitian : SMA Jenis penelitian: eksperimen Desain penelitian: <i>post-test only control design</i> Penentuan responden : <i>cluster random sampling</i> Teknik Pengumpulan Data <ul style="list-style-type: none"> Observasi, Wawancara Angket Tes Dokumentasi Teknik Analisis Data <ul style="list-style-type: none"> Untuk menguji pengaruh model terhadap hasil belajar digunakan <i>t-test</i> $t_{tes} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left[\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}}$ (Arikunto, 2010:354) Keterangan: M_x = Nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen M_y = skor angket motivasi belajar fisika siswa kelas kontrol 	<ol style="list-style-type: none"> Ada pengaruh model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Fisika di SMA Ada pengaruh model <i>Quantum Teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika terhadap motivasi belajar siswa dalam mata pelajaran Fisika di SMA?

	<p><i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA?</p>				<p> $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat deviasi nilai kelas eksperimen $\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat deviasi nilai kelas kontrol N_x = Banyaknya sampel pada kelas eksperimen N_y = Banyaknya sampel pada kelas kontrol - Untuk menguji pengaruh model terhadap motivasi belajar digunakan <i>t-test</i> $t_{test} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1}) + (\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2})}{(n_1 + n_2 - 2)}}$ </p> <p>Keterangan:</p> <p>\bar{X}_1 = skor motivasi belajar fisika siswa kelas eksperimen</p> <p>\bar{X}_2 = skor hasil belajar belajar fisika siswa kelas kontrol</p> <p>$\sum X_1^2$ = Jumlah kuadrat nilai motivasi belajar fisika kelas eksperimen</p> <p>$\sum X_2^2$ = Jumlah kuadrat nilai motivasi belajar fisika</p>	
--	---	--	--	--	--	--

					<p>kelas kontrol</p> <p>$(\sum X_1)^2$ = Jumlah motivasi belajar fisika siswa kuadrat kelas eksperimen</p> <p>$(\sum X_2)^2$ = Jumlah nilai motivasi belajar fisika siswa kuadrat kelas kontrol</p> <p>n_1 = Banyaknya sampel kelas pada eksperimen</p> <p>n_2 = Banyaknya sampel kelas pada kontrol</p>	
--	--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN F. SILABUS PEMBELAJARAN

SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : FISIKA

Kelas / Semester : X /2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	Suhu dan Kalor	Mengamati 1. Siswa mengisi kolom hipotesis dan tabel pengamatan di LKS 01, 02, dan 03 2. Siswa melakukan percobaan berkenaan dengan materi 3. Siswa membuat tabel dan mengisi tabel hasil percobaan 4. Siswa mengamati perubahan suhu air panas dan air dingin ketika dicampurkan 5. Siswa melakukan percobaan berkenaan dengan pemuaiian pada gas. 6. Siswa melakukan percobaan mengenai	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa atas ciptaan-Nya yang sempurna, seperti pengaruh kalor pada suhu suatu zat dan asas black	Tes Tulis	<i>Post-test</i> Lembar observasi LKS berbasis kartun fisika	Lampiran Lampiran	5 x 90'	1. Buku paket fisika untuk SMA/MA 2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis kartun fisika
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; jujur; teliti; cermat; tekun; bertanggung jawab; kritis; dan peduli			1.1.2 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa atas ciptaan-Nya yang sempurna, seperti pengaruh kalor pada perubahan wujud zat					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan dan berdiskusi. 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan pengamatan dan melaporkan hasil pengamatan		pembuktian asas Black 7. Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi Menanya 1. Siswa mengajukan pertanyaan	toleransi dalam melakukan percobaan dan diskusi.					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari		<p>mengenai suhu, kalor, dan konversi suhu dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Siswa menanyakan konsep kalor sebagai mengubah suhu suatu benda</p> <p>3. Siswa menanyakan konsep kalor sebagai pengubah wujud suatu benda</p> <p>4. Siswa mengajukan pertanyaan mengenai pemuaian, macam-macam pemuaian, perubahan suhu terhadap pemuaian, penerapan pemuaian</p>	<p>Pertemuan pertama</p> <p>3.8.1 Menegaskan pengertian suhu</p> <p>3.8.2 Mengukur dan mengkonversi skala pada termometer</p> <p>3.8.3 Menegaskan pengertian tentang pemuaian dan macam-macam pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.8.4 Menemukan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Pertemuan kedua</p> <p>3.8.5 Menegaskan pengertian kalor</p> <p>3.8.6 Menghubungkan antara kalor dengan suhu benda dan wujudnya</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		<p>dalam kehidupan sehari-hari, dan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.</p> <p>5. Siswa mengajukan pertanyaan mengenai kapasitas kalor, kalor jenis, asas Black dan penerapan asas Black dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>6. Siswa menanyakan tentang penerapan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.</p>	<p>3.8.7 Memperjelas bunyi Azas Black dan menguji kebenarannya</p> <p>3.8.8 Memecahkan persoalan tentang suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black</p> <p>Pertemuan ketiga</p> <p>3.8.9 Menemukan penerapan cara-cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.8.10 Memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan perpindahan kalor.</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah		<p>Mengeksplorasi</p> <p>1. Siswa berdiskusi mengenai suhu, kalor, dan melakukan pengamatan.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>1. Siswa menganalisis data hasil percobaan menggunakan termometer di LKS 01, percobaan di LKS 02, dan di LKS 03.</p> <p>2. Siswa membuat kesimpulan hasil analisis data hasil percobaan-percobaan yang telah dilakukan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>Pertemuan pertama</p> <p>4.1.1 Menguji adanya pemuai pada benda</p> <p>4.1.2 Menampilkan data hasil percobaan mengenai pemuai pada benda</p> <p>Pertemuan kedua</p> <p>4.1.3 Melaksanakan percobaan tentang Asas black</p> <p>4.1.4 Menampilkan data hasil percobaan mengenai asas Black</p> <p>Pertemuan Ketiga</p> <p>4.1.5 Melaksanakan percobaan tentang perpindahan kalor.</p> <p>4.1.6 Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan tentang</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		<ol style="list-style-type: none"> Siswa membuat laporan hasil percobaan- percobaan yang telah dilakukan Siswa mempresentasikan hasil percobaan dan diskusinya di depan kelas. 	perpindahan kalor.					

LAMPIRAN G. RPP KELAS EKSPERIMEN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 1)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : X/Genap
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pembelajaran : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Suhu dan kalor	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Melakukan kegiatan pengamatan secara aktif, jujur, bertanggung jawab, disiplin, peduli lingkungan, dan kerja sama.
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi	2.2.1 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan.
	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	3.8.1 Menegaskan pengertian suhu 3.8.2 Mengukur suhu dan konversi skala termometer. 3.8.3 Menegaskan pengertian tentang pemuai dan macam-macam pemuai dalam kehidupan sehari-hari. 3.8.4 Menemukan penerapan pemuai dalam kehidupan sehari-hari
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah		4.1.1 Membuktikan adanya pemuai pada benda
		4.1.2 Menampilkan data hasil percobaan mengenai pemuai benda

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran ini yaitu:

1. Melalui ceramah, dan diskusi, siswa dapat menegaskan pengertian suhu dengan benar.
2. Melalui ceramah dan diskusi, siswa mampu mengkonversi skala termometer dengan benar.
3. Melalui ceramah, dan diskusi, siswa dapat menegaskan pengertian pemuaian dan macam-macam pemuaian dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
4. Melalui diskusi siswa mampu menemukan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
5. Melalui penugasan dan eksperimen siswa mampu menguji adanya pemuaian pada benda dengan tepat
6. Melalui penugasan dan eksperimen siswa mampu menampilkan data hasil percobaan mengenai pemuaian pada benda dengan tepat.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Suhu

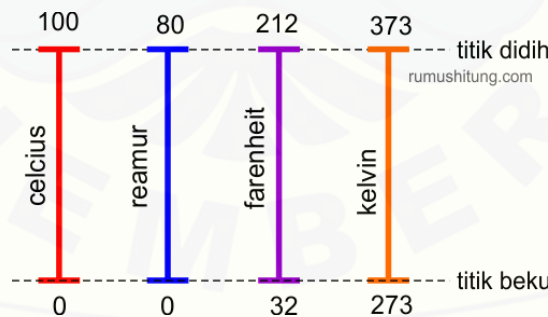
Keadaan derajat panas dan dingin yang di alami suatu benda atau keadaan dinamakan *suhu*. Suhu yang dialami pada suatu benda tergantung energi panas yang masuk pada benda tersebut. Benda dikatakan panas jika bersuhu tinggi sedang benda dikatakan dingin jika bersuhu rendah.

2. Jenis-Jenis Termometer

Alat yang dapat mengukur suhu suatu benda disebut *termometer*. Termometer bekerja dengan memanfaatkan perubahan sifat-sifat fisis benda akibat perubahan suhu. Termometer berupa tabung kaca yang di dalamnya berisi zat cair, yaitu raksa atau alkohol. Pada suhu yang lebih tinggi, raksa dalam tabung memuai sehingga menunjuk angka yang lebih tinggi pada skala. Sebaliknya, pada suhu yang lebih rendah raksa dalam tabung menyusut sehingga menunjuk angka yang lebih rendah pada skala. Terdapat empat skala yang digunakan dalam pengukuran suhu, yaitu skala Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin.

Untuk mengukur suhu, termometer diberi skala. Untuk membuat skala, diperlukan titik tetap bawah dan titik tetap atas. Diantara dua titik tetap tersebut dibagi menjadi sejumlah bagian-bagian yang sama panjang. Setiap bagian itu disebut satu derajat. Jadi wajar saja jika kita mengenal ada banyak skala termometer. Pada saat digunakan, terjadi keseimbangan suhu antara termometer dan benda yang diukur suhunya.

Ada empat skala termometer yang banyak digunakan. Keempat skala tersebut adalah skala Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin. Pada skala Celcius suhu es mencair ditetapkan sebagai titik tetap bawah yang diberi nilai 0°C dan suhu air mendidih ditetapkan sebagai titik tetap atas yang diberi nilai 100°C. Kedua titik tetap itu diambil pada tekanan 1 atm (76 cmHg). Selanjutnya skala tersebut dibagi-bagi menjadi 100 bagian yang setiap bagian bernilai 1°C. Pada skala Fahrenheit, suhu es mencair diberi nilai 32°F dan suhu air mendidih diberi nilai 212°F. Pada skala Reamur, suhu es mencair pada suhu 0°R dan suhu air mendidih diberi nilai 80°R. Pada skala Kelvin, suhu es mencair diberi nilai 273 K dan suhu air mendidih diberi nilai 373 K. Jadi skala Celcius terdapat 100 skala, pada Fahrenheit terdapat 180 skala, pada reamur terdapat 80 skala, dan pada Kelvin terdapat 100 skala. Penetapan besar satu skala pada tiap-tiap skala termometer itu disebut **kalibrasi**.



Diantara keempat skala tersebut dapat dibuat hubungan sebagai berikut. Perbandingan panjang skala Celcius (*C*), Reamur (*R*), dan Fahrenheit (*F*) adalah $C : R : F = 100 : 80 : 180$

$$C : R : F = 5 : 4 : 9 \dots\dots\dots(a)$$

Pada titik bawah berlaku persamaan

$$0^{\circ}C = 0^{\circ}R = 32^{\circ}F \dots\dots\dots(b)$$

Berdasarkan persamaan (a) dan (b) diperoleh persamaan

$$C : R : (F-32) = 5 : 4 : 9 \dots\dots\dots(c)$$

Dari persamaan (c), dapat diperoleh beberapa hubungan sebagai berikut.

- a. Hubungan antara skala Celcius (C) dan Reamur (R)

$$C:R = 5:4 \text{ maka } C = \frac{5}{4}R \text{ atau } R = \frac{4}{5}C$$

- b. Hubungan antara skala Celcius (C) dan Fahrenheit (F)

$$C : (F-32) = 5 : 9 \text{ maka}$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32) \text{ atau } F = \frac{9}{5}C + 32$$

- c. Hubungan antara skala Reamur (R) dan Fahrenheit (F)

$$R : (F-32) = 4 : 9 \text{ maka}$$

$$R = \frac{4}{9}(F - 32) \text{ atau } F = \frac{9}{4}C + 32$$

- d. Hubungan antara Celcius (C) dan Kelvin (K)

Panjang skala Celcius sama dengan skala Kelvin sehingga $C:K = 1:1$.

Mengingat $0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$ dan $100^{\circ}\text{C} = 373 \text{ K}$, hubungan keduanya dapat dirumuskan

$$C = K - 273 \text{ atau } K = C + 273$$

3. Pengertian dan Macam-Macam Pmuaian

- Pengertian Pemuaiian

Pemuaiian merupakan gerakan atom penyusun benda karena mengalami pemanasan. Makin panas suhu suatu benda, makin cepat getaran antar atom yang menyebar ke segala arah. Karena adanya getaran atom inilah yang menjadikan benda tersebut memuai ke segala arah. Pemuaiian dapat dialami zat padat, cair, dan gas.

- Macam-Macam Pemuaiian

Pemuaiian Zat Padat

Pemuaiian zat pada dasarnya ke segala arah. Namun, disini Anda hanya akan mempelajari pemuaiian panjang, luas, dan volume. Besar pemuaiian yang dialami suatu benda tergantung pada tiga hal, yaitu ukuran awal benda, karakteristik bahan, dan besar perubahan suhu benda.

Setiap zat padat mempunyai besaran yang disebut *koefisien muai panjang*. Koefisien muai panjang suatu zat adalah angka yang menunjukkan pertambahan panjang zat apabila suhunya dinaikkan 1°C . Makin besar koefisien muai panjang suatu zat apabila dipanaskan, maka makin besar pertambahan panjangnya. Demikian pula sebaliknya, makin kecil koefisien muai panjang zat apabila dipanaskan, maka makin kecil pula pertambahan panjangnya.

1. Pemuaian Panjang

$$\Delta l = \alpha \times l_0 \times \Delta t$$

Keterangan:

l_0 = Panjang mula-mula (m)

l_T = Panjang batang setelah dipanaskan (m)

α = Koefisien muai panjang ($/^{\circ}\text{C}$)

ΔT = Selisih suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Δl = Pertambahan panjang (m)



2. Pemuaian Luas

$$\Delta A = \beta \times A_0 \times \Delta t$$

Diketahui $\beta = 2\alpha$

Keterangan:

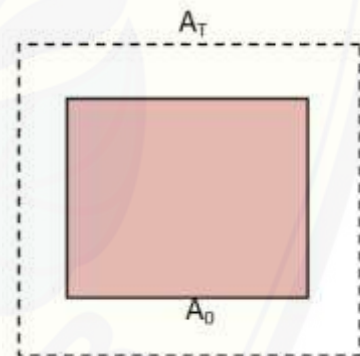
A_0 = Luas mula-mula (m^2)

A_T = Luas batang setelah dipanaskan (m^2)

β = Koefisien muai luas ($/^{\circ}\text{C}$)

ΔA = Perubahan luas (m^2)

ΔT = Selisih suhu ($^{\circ}\text{C}$)

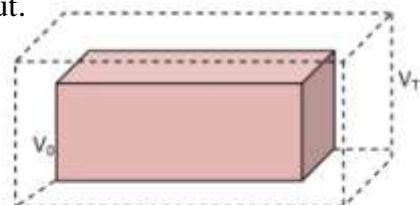


3. Pemuaian Volume

Jika volume benda mula-mula V_0 , suhu mula-mula T_0 , koefisien n ruang γ , maka setelah dipanaskan volumenya menjadi V_T , dan suhu menjadi T_T sehingga akan berlaku persamaan, sebagai berikut.

$$\Delta V = \gamma \times V_0 \times \Delta t$$

Diketahui $\gamma = 3\alpha$



Keterangan:

V_0 = Volum mula-mula (m^3)

V_T = Volum batang setelah dipanaskan (m^3)

γ = Koefisien muai volume ($/^\circ C$)

ΔV = Perubahan volum (m^3)

ΔY = Selisih suhu ($^\circ C$)

Pemuaian Zat Cair

Jika sebuah cerek yang berisi penuh dengan air anda panaskan, mula-mula air tidak tumpah. Akan tetapi, setelah mendidih, air itu tumpah. Tumpahnya air dari cerek menunjukkan bahwa volume air pada saat itu lebih besar dari volume cerek. Hal itu berarti pemuaian air lebih besar dari pada volume cerek.

Secara matematis rumusnya adalah:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta t$$

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta t)$$

$$\Delta t = t_1 - t_0$$

Keterangan:

V_0 = Volume mula-mula (m^3)

V_t = Volume setelah dipanaskan (m^3)

γ = Koefisien muai volume ($/^\circ C$)

ΔT = Selisih suhu ($^\circ C$)

Pemuaian Gas

Pemuaian yang terjadi pada gas adalah pemuaian volume. Koefisien muai gas lebih besar daripada koefisien muai cair. Selain itu, pemuaian gas juga lebih rumit. Hal itu dapat disebabkan gas dapat memuai pada dua keadaan, yaitu pada volume tetap dan tekanan tetap.

Pada tekanan tetap, volume gas sebanding dengan suhunya. Artinya, jika suhu gas dinaikkan, volume semakin besar. Dengan kata lain, jika dipanaskan, gas memuai. Besar koefisien muai setiap gas sama, tidak bergantung pada jenisnya, yaitu $\frac{1}{273} / ^\circ C$.

- a. Untuk sejumlah gas bermassa tertentu, pada tekanan tetap, ternyata volumenya sebanding dengan temperatur mutlaknya atau dikenal dengan

Hukum GAY LUSSAC dan proses ini disebut dengan proses isobarik. Jadi pada tekanan tetap berlaku :

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

- b. Selain itu gas dapat diekspansikan pada volume tetap dan prosesnya disebut dengan proses ISOKHORIS atau dikatakan tekanan gas sebanding dengan temperatur mutlaknya. Jadi pada volume tetap berlaku:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

- c. Persamaan keadaan gas

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

4. Penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari

Setiap konstruksi bangunan harus memperhatikan pemuaian bahan yang digunakan. Bahan-bahan yang mudah memuai seperti besi dan baja, sering menimbulkan kerusakan konstruksi apabila tidak ditangani secara benar. Masalah-masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut

- Sambungan rel kereta api harus diberi celah. Celah itu disediakan untuk memuai sehingga rel tidak membengkok (melengkung). Selain itu sambungan rel dapat juga dibuat secara bertautan.
- Pada salah satu ujung jembatan besi harus dipasang roda-roda. Dengan roda-roda itu, pemuaian besi pada jembatan tidak terhalang oleh dinding penopang. Dengan demikian jembatan tidak melengkung.
- Pemasangan kawat telepon dibuat kendur. Dimaksudkan agar kawat tersebut tidak terputus ketika menyusut pada musim dingin.
- Gelas yang dituangi air mendidih secara tiba-tiba akan retak, bahkan kadang-kadang pecah. Hal itu disebabkan bagian dalam gelas memuai lebih cepat dari pada bagian luarnya. Perbedaan kecepatan pemuaian itu terjadi kerana gelas bukan konduktor yang baik.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika

Metode pembelajaran : Diskusi, ceramah, penugasan, presentasi, tanya jawab, dan eksperimen

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah/ fase	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1	Kegiatan awal Tumbuhkan	a. Siswa menjawab salam yang diberikan oleh guru b. Siswa melaksanakan dan memperhatikan saat guru mengecek kehadiran dan memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran dan memeriksa setiap kelompok yang telah dibentuk. c. Siswa memperhatikan saat guru memberikan motivasi dan apersepsi. Saat ditunjukkan beberapa contoh berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat terarah pada pengertian suhu. <ul style="list-style-type: none"> • Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Apakah yang dimaksud dengan suhu? - Apakah yang dimaksud dengan pemuain? • Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Pada kehidupan sehari-hari, Anda sering mendengar istilah ‘panas’ dan ‘dingin’. Di siang hari udara terasa panas dan pada malam hari udara terasa dingin. Segelas air es yang ada di meja akan terasa dingin dan nasi yang berada dalam penghangat nasi terasa panas, dapatkan kalian mengaitkan peristiwa tadi dengan pengertian suhu? - Pada kehidupan sehari-hari, kamu pernah menemukan gelas kaca yang pecah akibat diisi oleh air panas. Tahukah kamu mengapa hal itu bisa terjadi? d. Mendengarkan tujuan pembelajaran	± 20 menit
2	Kegiatan Inti Alami	a. Siswa memperhatikan dan menemukan konsep suhu, kalor, dan pemuain dengan ceramah yang diberikan oleh guru. b. Siswa memperhatikan guru saat memberikan persoalan yang mengacu pada LKS 01. c. Siswa merumuskan hipotesis atas rumusan masalah yang telah diberikan di LKS. d. Siswa dan guru mempersiapkan alat dan	± 15menit

		bahan yang diperlukan dalam melaksanakan eksperimen sesuai prosedur yang tertulis di LKS 01.	
		e. Siswa melakukan eksperimen	
3	Namai	a. Siswa membuat dugaan tentang persoalan di LKS kartun fisika, melakukan analisis data, menjawab pertanyaan pada LKS 01. b. Siswa menyiapkan hasil percobaannya untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan pekerjaannya di depan kelas.	± 15 menit
4	Demonstrasi	a. Siswa perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisisnya dan mengkomunikasikan pekerjaannya kepada kelas.	± 15 menit
5	Kegiatan Penutup Ulangi	a. Siswa dibimbing oleh guru membuat kesimpulan atas apa yang telah dipelajari hari ini.	± 15 menit
6	Rayakan	a. Guru memberikan pujian kepada siswa dengan tepuk tangan.	± 10 menit

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media :LKS berbasis kartun fisika

Sumber belajar :Buku teks pelajaran fisika

Alat :Musschenbroek, bunsen, batang besi, tembaga, aluminium, korek api, sedotan, balon, beker glass, botol, dan baskom

H. Lembar Penilaian

1. Lembar Penilaian Kognitif (*post- test*)
2. Lembar Penilaian Afektif
3. Lembar Penilaian Psikomotor

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Hairuni Indrasari

NIP

NIM. 110210102070

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 2)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : X/Genap
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pembelajaran : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Suhu dan kalor	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Melakukan kegiatan pengamatan secara aktif, jujur, bertanggung jawab, disiplin, peduli lingkungan, dan kerja sama.
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi	2.2.1 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan.
	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	3.8.5 Menegaskan pengertian kalor 3.8.6 Menghubungkan antara kalor dengan suhu benda dan wujudnya 3.8.7 Memperjelas bunyi Azas Black dan menguji kebenarannya 3.8.8 Memecahkan persoalan tentang suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black
	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah	4.1.3 Melaksanakan percobaan tentang asas black 4.1.4 Menampilkan data hasil percobaan mengenai asas Black

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran ini yaitu:

1. Melalui ceramah dan diskusi kelompok, peserta didik dapat menegaskan pengertian kalor dengan tepat.
2. Melalui ceramah dan diskusi siswa mampu menghubungkan antara kalor dengan suhu benda dan wujudnya
3. Melalui ceramah dan diskusi peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai kalor yang dibutuhkan dengan benar.
4. Melalui ceramah dan diskusi peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari titik beku hingga titik uap dengan benar.
5. Melalui kegiatan ceramah dan diskusi peserta didik dapat memperjelas bunyi asas Black dengan tepat.
6. Melalui ceramah dan diskusi kelompok peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai suhu campuran menggunakan persamaan asas Black dengan benar.
7. Melalui penugasan dan eksperimen dan diskusi siswa mampu melaksanakan percobaan mengenai asas Black
8. Melalui penugasan dan eksperimen dan diskusi, peserta didik dapat menampilkan data hasil percobaan mengenai pembuktian asas Black.

D. Materi Pembelajaran

• Pengertian Kalor



Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi semakin lama akan terasa semakin hangat. Apa yang sebenarnya berpindah dari kopi ke sendok hingga sendok terasa panas???

Kalor atau panas adalah energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah ketika kedua benda bersentuhan.

- **Hubungan Kalor dengan Suhu benda dan Wujudnya**

Sewaktu Anda memasak air, Anda membutuhkan kalor untuk menaikkan suhu air hingga mendidihkan air. Nasi yang dingin dapat dihangatkan dengan penghangat nasi. Nasi butuh kalor untuk menaikkan suhunya. Berapa banyak kalor yang diperlukan air dan nasi untuk menaikkan suhu hingga mencapai suhu yang diinginkan? Secara induktif, makin besar kenaikan suhu suatu benda, makin besar pula kalor yang diserapnya. Selain itu, kalor yang diserap benda juga bergantung massa benda dan bahan penyusun benda. Secara matematis dapat di tulis seperti berikut.

$$Q = m c \Delta T$$

Keterangan:

Q = Banyak kalor (kal atau joule)

m =Massa zat (Kg)

c = Kalor jenis zat ($J/kg^{\circ}C$ atau $kal/g^{\circ}C$)

ΔT =Perubahan suhu ($^{\circ}C$)

- **Kapasitas Kalor Dan Kalor Jenis Benda**

Kalor jenis benda (c) adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar satu satuan suhu. Jika tidak diketahui dalam soal, kalor jenis air diambil $4200 J/kg^{\circ}C$.

$$Q = m c \Delta T$$

$$c = \frac{Q}{m \Delta T}$$

Keterangan:

Q = Banyak kalor (kal atau joule)

m =Massa zat (Kg)

c = Kalor jenis zat ($J/kg^{\circ}C$ atau $kal/g^{\circ}C$)

ΔT =Perubahan suhu ($^{\circ}C$)

Setiap benda memiliki kemampuan untuk menyerap atau melepaskan kalor. Berdasarkan hal itu, dikenal istilah kapasitas kalor benda. Kapasitas kalor (C) diartikan sebagai kemampuan benda untuk menyerap atau melepaskan kalor tiap perubahan suhu sebesar satu satuan suhu.

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$Q = C \Delta T$$

Keterangan:

Q = Banyak kalor (kal atau joule)

C = Kapasitas kalor zat ($J/^{\circ}C$ atau $kal/^{\circ}C$)

ΔT = Perubahan suhu ($^{\circ}C$)

- **Kalor Lebur dan Kalor Didih**

Kalor yang diserap benda digunakan untuk dua kemungkinan, yaitu untuk menaikkan suhu atau untuk mengubah wujud benda. Misalnya, saat es mencair, ketika itu benda berubah wujud, tetapi suhu benda tidak berubah meski ada penambahan kalor. Kalor yang diberikan ke es tidak digunakan untuk mengubah suhu es, tetapi untuk mengubah wujud benda.

Kalor ini disebut kalor laten. *Kalor laten* merupakan kalor yang dibutuhkan 1 kg zat untuk berubah wujud. Kalor laten ada dua macam, yaitu kalor lebur dan kalor didih. *Kalor lebur* merupakan kalor yang dibutuhkan 1 kg zat untuk melebur. Kalor yang dibutuhkan untuk melebur sejumlah zat yang massanya m dan kalor leburnya L dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Q = m L$$

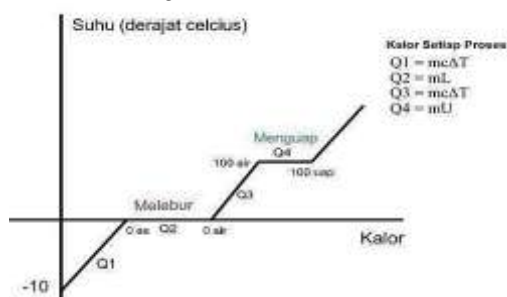
Keterangan:

Q = Banyak kalor (kal atau joule)

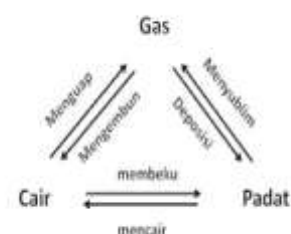
m = Massa zat (Kg)

L = Kalor laten (J/Kg atau kal/kg)

- **Grafik Perjalanan Kalor**



Perubahan Wujud Pada Zat



- **Asas Black**

Anda ketahui bahwa kalor berpindah dari satu benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Perpindahan ini mengakibatkan terbentuknya suhu akhir yang sama antara kedua benda tersebut. Pernahkah Anda membuat susu atau kopi? Sewaktu susu diberi air panas, kalor akan menyebar ke seluruh cairan susu yang dingin, sehingga susu terasa hangat. Suhu akhir setelah percampuran antara susu dengan air panas disebut suhu termal (keseimbangan).

Kalor yang dilepaskan air panas akan sama besarnya dengan kalor yang diterima susu yang dingin. Kalor merupakan energi yang dapat berpindah, prinsip ini merupakan prinsip hukum kekekalan energi. Hukum kekekalan energi di rumuskan pertama kali oleh Joseph Black (1728 – 1899). Oleh karena itu, pernyataan tersebut juga di kenal sebagai asas Black. Joseph Black merumuskan perpindahan kalor antara dua benda yang membentuk suhu termal sebagai berikut.

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

Keterangan:

Q_{lepas} = Besar kalor yang diberikan (J)

Q_{terima} = Besar kalor yang diterima (J)

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika

Metode pembelajaran : Diskusi, ceramah, penugasan, presentasi, tanya jawab, dan eksperimen

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah/ fase	Kegiatan	Waktu
1	Kegiatan awal Tumbuhkan	a. Siswa menjawab salam yang diberikan oleh guru b. Siswa melaksanakan dan memperhatikan saat guru mengecek kehadiran dan memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran dan memeriksa setiap kelompok yang telah dibentuk. c. Siswa memperhatikan saat guru memberikan motivasi dan apersepsi. Saat	± 20 menit

		ditunjukkan beberapa contoh berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari.	
		<ul style="list-style-type: none"> • Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimanakah bunyi dari asas Black? • Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Pada kehidupan sehari-hari, pernahkah kamu membuat susu atau kopi? Sewaktu susu diberi air panas, kalor akan menyebar ke seluruh cairan susu yang dingin, sehingga susu terasa hangat. Tahukah kamu mengapa hal itu bisa terjadi? 	
		d. Menyampaikan tujuan pembelajaran	
2	Kegiatan Inti Alami	a. Siswa menemukan konsep dengan ceramah dan diskusi. b. Siswa memperhatikan guru saat guru menyajikan informasi berupa rumusan masalah dengan mengacu pada LKS 02. c. Siswa merumuskan hipotesis atas rumusan masalah yang telah diberikan di LKS meminta d. Siswa dan guru mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam melaksanakan eksperimen sesuai prosedur yang tertulis di LKS 02. e. Siswa melakukan eksperimen	± 15 menit
3	Namai	a. Siswa membuat dugaan tentang persoalan di LKS kartun fisika, melakukan analisis data, menjawab pertanyaan pada LKS 02. b. Siswa menyiapkan hasil percobaannya untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan pekerjaannya di depan kelas.	± 15 menit
4	Demonstrasi	a. Siswa perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisisnya dan mengkomunikasikan pekerjaannya kepada kelas.	± 15 menit
5	Kegiatan Penutup Ulangi	a. Siswa dibimbing oleh guru membuat kesimpulan atas apa yang telah dipelajari hari ini.	± 15 menit
6	Rayakan	a. Guru memberikan pujian kepada siswa dengan tepuk tangan.	± 10 menit

G. Alat dan Sumber Belajar

Media	:LKS berbasis kartun fisika
Sumber belajar	:Buku teks pelajaran fisika

Alat :Kalorimetri, termometer, bunsen, kaki tiga, neraca, beker glass, balok tembaga

H. Lembar Penilaian

1. Lembar Penilaian Kognitif (*post- test*)
2. Lembar Penilaian Afektif
3. Lembar Penilaian Psikomotor

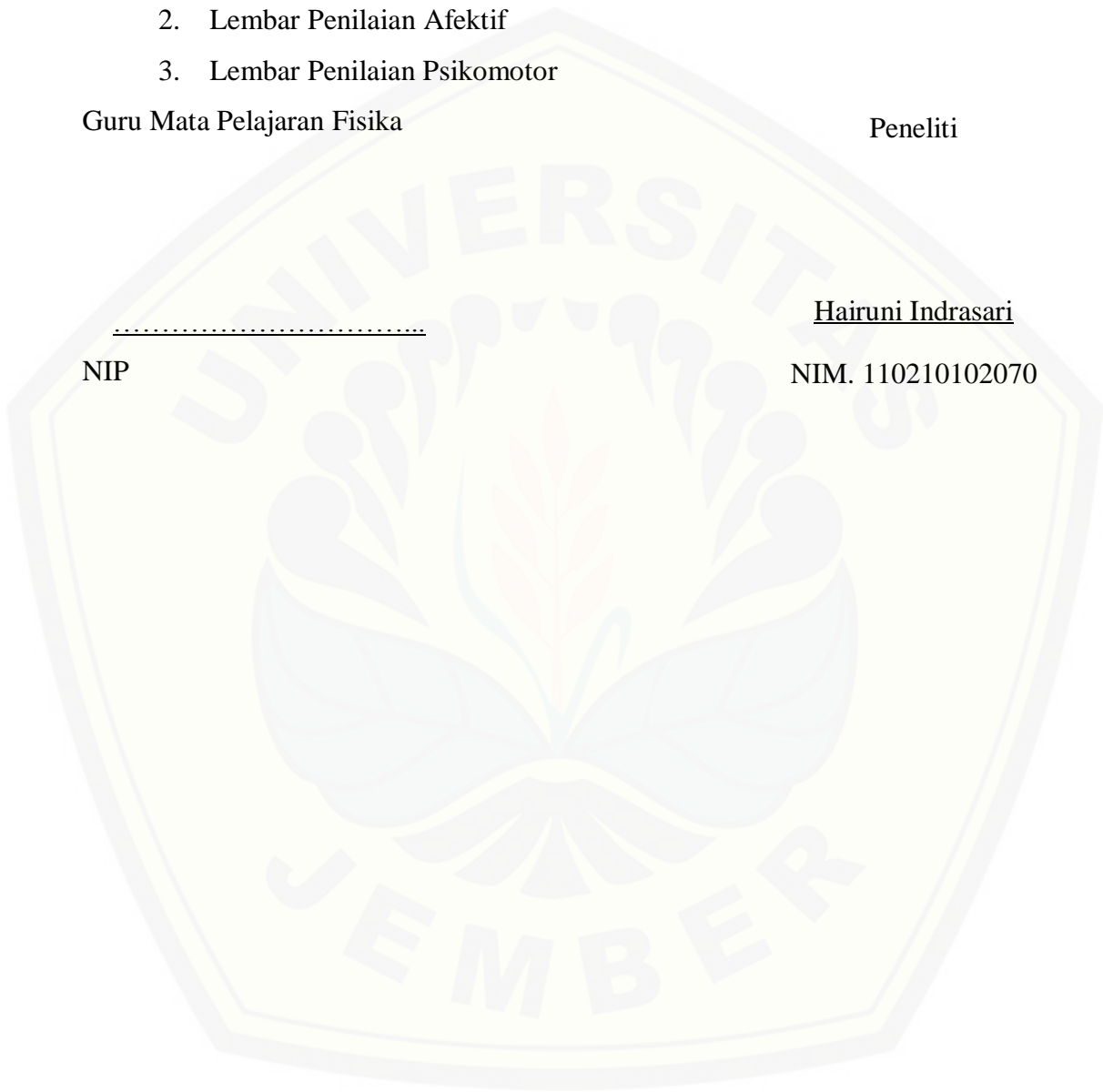
Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

.....
NIP

Hairuni Indrasari

NIM. 110210102070



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 3)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : X/Genap
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pembelajaran : Suhu dan Kalor
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
Suhu dan kalor	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi	2.1.1 Melakukan kegiatan pengamatan secara aktif, jujur, bertanggung jawab, disiplin, peduli lingkungan, dan kerja sama.
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi	2.2.1 Menunjukkan sikap kerjasama yang baik dengan tim atau kelompok dalam melakukan percobaan.
	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	3.8.7 Menemukan cara perpindahan dan penerapan cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.
		3.8.8 Memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan perpindahan kalor
4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah		4.1.3 Melaksanakan percobaan tentang perpindahan kalor
		4.1.4 Menampilkan data hasil percobaan tentang pembuktian asas Black

C. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran ini yaitu:

1. Melalui ceramah, diskusi, siswa dapat menemukan penerapan cara-cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
2. Melalui diskusi, dan tanya jawab, siswa dapat memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan perpindahan kalor dengan benar.
3. Melalui penugasan dan eksperimen dan diskusi siswa dapat melaksanakan percobaan tentang perpindahan kalor dengan tepat.
4. Melalui penugasan dan eksperimen dan diskusi siswa dapat menyajikan dan mengolah data hasil percobaan tentang perpindahan kalor dengan tepat.

D. Materi Pembelajaran

- Perpindahan kalor

Perpindahan kalor dibagi menjadi tiga cara, yaitu

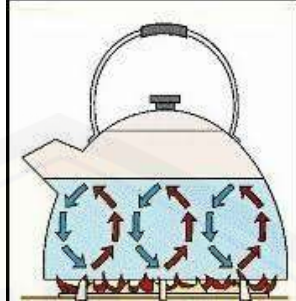
a. Konduksi

Kalor dapat Anda rasakan dalam kehidupan sehari-hari. Coba pegang leher Anda! Terasa hangat, bukan? Hal ini menunjukkan ada kalor yang mengalir ke tangan Anda. Demikian jika sepotong sendok makan yang Anda bakar pada api lilin, lama kelamaan tangan Anda merasakan hangat dan akhirnya panas. Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya disebut *konduksi*. Perpindahan kalor dengan cara konduksi disebabkan karena partikel-partikel penyusun ujung zat yang bersentuhan dengan sumber kalor bergetar. Makin besar getarannya, maka energi kinetiknya juga makin besar. Energi kinetik yang besar menyebabkan partikel tersebut menyentuh partikel di dekatnya, demikian seterusnya sampai akhirnya Anda merasakan panas.

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat. Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas. Salah satu contoh dari peristiwa konveksi yakni ketika anda memanaskan

air dalam panci. Partikel-partikel air juga ikut berpindah saat dipanaskan, maka dari itu peristiwa ini juga disebut peristiwa konveksi.



c. Radiasi

Pernahkah Anda berpikir, bagaimana panas matahari sampai ke bumi? Anda ketahui bahwa di antara matahari dan bumi terdapat lapisan atmosfer yang sulit menghantarkan panas secara konduksi maupun konveksi. Selain itu, di antara matahari dan bumi juga terdapat ruang hampa yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan kalor. Dengan demikian, perpindahan kalor dari matahari sampai ke bumi tidak memerlukan perantara. Perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara (medium) disebut *radiasi*. Salah satu contoh peristiwa radiasi lainnya adalah ketika Anda berjemur dibawah terik matahari, badan anda terasa hangat. Perpindahan panas itu juga terjadi karena tanpa perantara.



- Penerapan dari perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari
 1. Alat-alat memasak.
 2. Sistem ventilasi rumah.
 3. Angin darat dan angin laut.
 4. Panas matahari sampai ke bumi. Dan badan terasa hangat saat berada di dekat api unggun.

E. Model Pembelajaran

Model pembelajaran : *Quantum teaching* disertai LKS berbasis kartun fisika

Metode pembelajaran : Diskusi, ceramah, presentasi, tanya jawab, dan eksperimen

F. Kegiatan Pembelajaran

No	Langkah/ fase	Kegiatan	Waktu
1	Kegiatan awal Tumbuhkan	a. Siswa menjawab salam yang diberikan oleh guru b. Siswa melaksanakan dan memperhatikan saat guru mengecek kehadiran dan memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pelajaran dan memeriksa setiap kelompok yang telah dibentuk. c. Siswa memperhatikan saat guru memberikan motivasi dan apersepsi. Saat ditunjukkan beberapa contoh berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari. <ul style="list-style-type: none"> • Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Bagaimanakah cara kalor berpindah? • Motivasi <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan contoh perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari, dan bertanya mengapa hal itu bisa terjadi? d. Menyampaikan tujuan pembelajaran	± 20 menit
2	Kegiatan Inti Alami	a. Siswa memperhatikan dan menemukan konsep dengan ceramah yang diberikan oleh guru. b. Siswa memperhatikan guru saat memberikan persoalan yang mengacu pada LKS 03. c. Siswa merumuskan hipotesis atas rumusan masalah yang telah diberikan di LKS 03. d. Siswa dan guru mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam melaksanakan eksperimen sesuai prosedur yang tertulis di LKS 03 e. Siswa melakukan eksperimen	± 15 menit
3	Namai	a. Siswa membuat dugaan tentang persoalan di LKS kartun fisika, melakukan analisis data, menjawab pertanyaan pada LKS 03.	± 15 menit

		b. Siswa menyiapkan hasil percobaannya untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan pekerjaannya di depan kelas.	
4	Demonstrasi	a. Siswa perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisisnya dan mengkomunikasikan pekerjaannya kepada kelas.	± 15 menit
5	Kegiatan penutup Ulangi	a. Siswa dibimbing oleh guru membuat kesimpulan atas apa yang telah dipelajari hari ini.	± 20 menit
6	Rayakan	a. Guru memberikan pujian kepada siswa dengan tepuk tangan.	± 15 menit

G. Alat dan Sumber Belajar

Media : LKS berbasis kartun fisika

Sumber belajar : Buku teks pelajaran fisika

Alat : Gelas beker, lilin, kaki tiga, kassa, bunsen, logam batangan, batang bambu, termometer, korek api, stopwatch

H. Lembar Penilaian

1. Lembar Penilaian Kognitif (*post- test*)
2. Lembar Penilaian Afektif
3. Lembar Penilaian Psikomotor

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

.....
NIP

Hairuni Indrasari

NIM. 110210102070

LAMPIRAN H LKS KELAS EKSPERIMEN

H.1 LKS 01 KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA SISWA
01
FISIKA
SUHU
&
KALOR



Nama :
No :
Kelas :
Kelompok :



Hairuni Indrasari

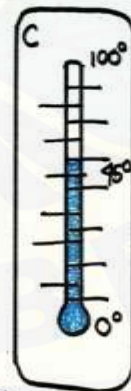


AYO DISKUSIKAN

Perhatikan gambar disamping!!!



Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi semakin lama akan terasa semakin hangat. Apa yang sebenarnya berpindah dari kopi ke sendok hingga sendok terasa hangat?.....



Pada termometer terbaca bahwa suhu tubuh Sari adalah 37 derajat Celcius dan suhu tubuh Indra 45 derajat Celcius. Konfersikan suhu tubuh mereka dalam Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin !!!



ayo percobaan

- A. Tujuan
- Menampilkan data hasil percobaan mengenai pemuaian
- B. Rumusan Masalah
- Apakah yang akan terjadi bila suatu benda dipanaskan?
- C. Rumusan Hipotesis



Rumuskan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah di atas

.....

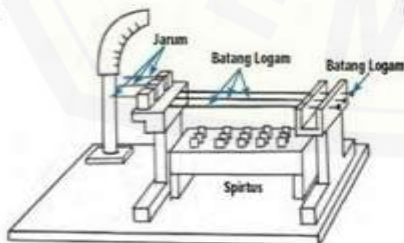
.....

D. Alat dan Bahan

- | | | |
|--------------|---------------------------|-------------------|
| 1. Air panas | 6. 1 set Musschenbroek | 10. Pewarna |
| 2. Botol | 7. Kapas | 11. Termometer |
| 3. Baskom | 8. Spirtus | 12. Tabung reaksi |
| 4. Kaki tiga | 9. Penjepit tabung reaksi | 13. Korek api |
| 5. Balon | | |

E. Gambar Kerja

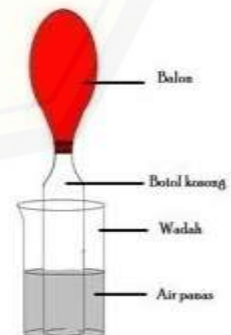
1.



2.



3.





F. Langkah Kerja

Pecobaan 1:

1. Siapkan alat dan bahan!
2. Ukur panjang (LO) dan suhu batang (t_0) mula-mula.
Catat pada tabel!
3. Aturilah skala penunjuk pada Musschenbroek tepat nol!
4. Nyalakan spirtus, dengan batang logam berada di atasnya!
5. Amati skala penunjuk setelah 3 menit! Catat perubahannya pada tabel!
6. Ukur pula suhu setelah 3 menit! Catat pada tabel!
7. Lakukan pengukuran untuk logam batang yang lain!
Catat pada tabel!

Pecobaan 2:

1. Siapkan alat dan bahan!
2. Campurkan pewarna dengan air dan masukkan cairan berwarna kedalam botol
3. Masukkan cairan berwarna pada tabung reaksi hingga penuh.
4. Nyalakan bunsen, bakar tabung reaksi, gunakan penjepit tabung reaksi agar aman
5. Amatilah peristiwa yang terjadi !

Pecobaan 3:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Susunlah alat sesuai gambar!
3. Tuangkan air panas ke dalam baskom
4. Letakkan botol yang telah ditutup balon pada baskom
5. Amatilah apa yang terjadi

G. Analisis Data

Percobaan 1

Bahan	L_0	L_1	ΔL	T_0	T_1	ΔT	α	β	γ
Besi									
Tembaga									
Aluminium									

1. Isilah tabel diatas
2. Buatlah grafik perubahan suhu terhadap perubahan panjang



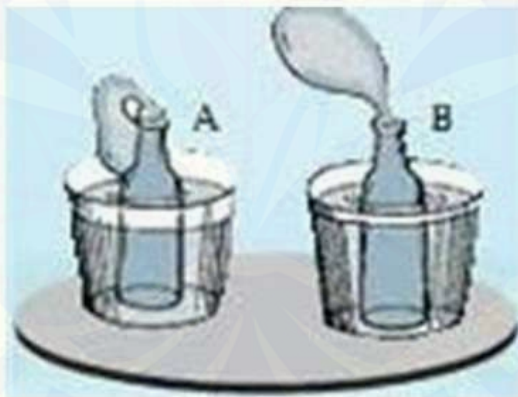
3. Saat batang logam dipanaskan, apakah jarum penunjuk dari musschenbroek bergerak? mengapa hal itu bisa terjadi?
4. Apakah jarum penunjuk musschenbroek dari batang besi, tembaga, dan aluminium menunjukkan angka yang sama? Jelaskan!
5. Dari hasil percobaan tersebut dapat diketahui bahwa pertambahan panjang pada batang besi, tembaga, dan aluminium dalam percobaan ini dipengaruhi oleh?

Percobaan 2



1. Berdasarkan percobaan di atas, apa yang terjadi setelah tabung reaksi dinaskan?
2. mengapa hal itu bisa terjadi?

Percobaan 3



1. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, apa yang terjadi pada balon setelah dimasukkan kedalam ember berisi air panas?
2. Apakah peristiwa tersebut bisa disebut sebagai pemuaian?

H. Kesimpulan

H.2 LKS 02 KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA SISWA
02
FISIKA
SUHU
&
KALOR



Nama :
No :
Kelas :
Kelompok :



layo percobaan

A. Tujuan

1. Melaksanakan percobaan mengenai asas Black.
2. Menampilkan data hasil percobaan mengenai asas Black.

B. Rumusan Masalah

1.



- a. Besi dipanaskan oleh tukang pandai besi
- b. Besi panas dibentuk menjadi pisau
- c. Pisau yang terbentuk dicelupkan kedalam air sedalam 5 cm

2.



Memberi tetesan air pada wajan yang panas

Pada gambar (1), seorang tukang pandai besi memanaskan besi yang akan dibuat menjadi pisau, setelah jadi, pisau yang panas itu dimasukkan ke dalam wadah berisi air. apakah temperatur terakhir akan berada ditengah-tengah antara temperatur awal air dan pisau? Apakah air akan mulai mendidih? Bandingkan dengan kamu memberi setetes air kedalam wajan panas gambar (2), apa yang akan terjadi?

C. Rumusan Hipotesis

.....

.....

.....

.....

.....

d. Alat dan bahan

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. Kalorimeter | 4. Kaki tiga |
| 2. Termometer | 5. Neraca |
| 3. Bunsen | 6. Beker Glass |

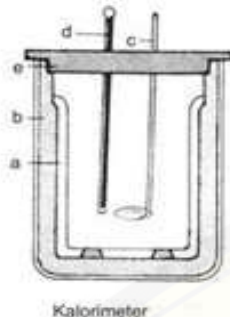


e. Langkah Kerja



1. Masukkan dingin 50 ml ke dalam dua gelas beker, ukurlah suhu awalnya dengan menggunakan termometer!
2. Masukkan air 50 ml kedalam beker glass, lalu panaskan hingga mencapai suhu 50 C
3. Masukkan air panas dan air dingin ke dalam kalorimetri dan ukurlah suhu ari campuran dengan termometer
4. Adukan campuran air panas dan air dingin dengan pengaduk kalorimetri!
5. Amatilah suhu pada termometer sampai mencapai keseimbangan termal dan masukkan ke dalam tabel!

f. Gambar Kerja



Ini adalah satu set kalorimetri

g. Analisis Data

Setelah air panas dan air dingin dicampur, suhu air panas mengalami.....dan suhu air dingin mengalami.....sehingga suhu keduanya mencapai kesetimbangan termal. Pada proses tersebut terjadi perpindahan.....dari air ke air.....

Air 50 ml dengan massa air : 41 gram = kg $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

No	Zat	Suhu Awal (T_0)	Suhu Akhir (T_1)	ΔT
1	Air dingin			
2	Air panas			

$$\text{Rumus : } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

- Hitunglah banyaknya kalor yang dilepaskan air panas
 $Q_{\text{lepas}} =$
- Hitunglah banyaknya kalor yang diterima air dingin!
 $Q_{\text{terima}} =$
- Besar kalor yang dilepaskan air panas besar kalor yang diterima air dingin.
- Dari pernyataan di atas, maka secara matematis rumus asas black dapat ditulis.....
- Tuliskan kesimpulan dari hasil percobaan mu !

H.3 LKS 03 KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA SISWA
03
FISIKA
SUHU
&
KALOR




Illustration of a boiling pot on a stove with a thermometer.

Illustration of a book with a scientist standing next to it.

Illustration of a scientist standing next to the book.


Nama :
No :
Kelas :
Kelompok :




Percobaan

a. Tujuan

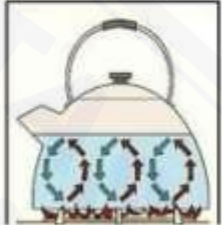
1. Melaksanakan percobaan tentang perpindahan kalor.
2. Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan tentang perpindahan kalor.




Gambar 1




Gambar 2



Gambar 3



B. Perhatikan rumusan masalah berikut !
C. Buatlah rumusan hipotesis untuk rumusan masalah itu !



Kalor merupakan energi yang dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Gambar-gambar diatas merupakan contoh dari peristiwa perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Jelaskan proses perpindahan kalor yang terjadi pada gambar !!!

.....

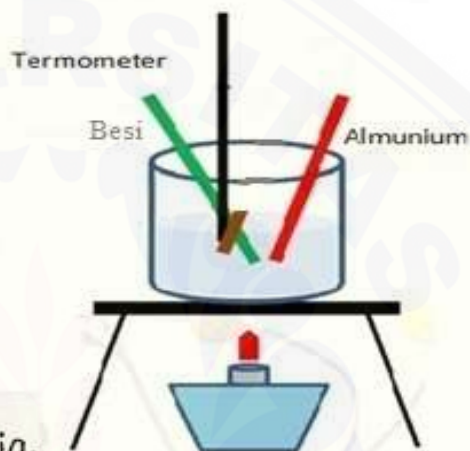
.....

.....

.....



e. Gambar Kerja



f. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Letakkan gelas beker yang sudah diisi air diatas penyangga kaki tiga. (Air 50 ml)
3. Ukur panjang batang logam mula-mula sebagai L.
4. Teteskan lilin pada salah satu ujung logam batang dan batang kayu.
5. Masukkan ketiga ujung logam yang tidak diberi lilin pada gelas beker.
6. Ukur suhu awal air sebelum dipanaskan sebagai T1
7. Nyalakan bunsen dan letakan dibawah kassa seperti gambar diatas.
8. Masukkan termometer pada gelas beker, amati perubahan suhunya sampai lilin mencair sebagai T2.
9. Amati tetesan lilin dari ke 3 bahan tersebut dengan menggunakan stopwach.

g. Analisis Data

Bahan	Tetes lilin mencair pada menit ke-	Urutan meleleh lilin
Aluminium		
Tembaga		

- 1. Apakah lilin pada ketiga bahan diatas meleleh secara bersamaan?
- 2. Lilin manakah yang meleleh terlebih dahulu? Mengapa demikian?
- 3. Bagaimana hubungan antara koefisien muai panjang (α) dengan waktu (t)? Gambarkan dengan grafik (tiap-tiap logam)!



Tabel pengumpulan data hubungan antara koefisien suatu bahan dengan waktu.

Bahan	A (m ²)	L(m)	T ₁ (K)	T ₂ (K)	T ₂ -T ₁ (K)	H
Aluminium						
Tembaga						

Koefisien konduksi Aluminium (k) = 205 W/m K

Koefisien konduksi Besi (k) = 50 W/m K

4. Hitunglah laju konduksi (H) pada tiap-tiap bahan.

a. Aluminium:

b. Tembaga :

5. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara Konduksi!



LAMPIRAN I. KISI-KISI SOAL POSTEST


KISI-KISI SOAL POSTTEST

Tahun Pelajaran 2015/2016


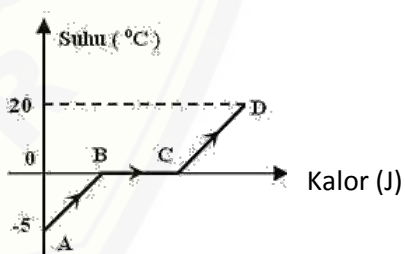
Jenis Sekolah : SMA/MA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/semester : X/2

Alokasi waktu : 90 menit
Jumlah Soal : 10
Jenis Soal : 5 pilihan ganda dan 5 uraian

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
1.	Suhu dan kalor	Menegaskan pengertian suhu	Siswa mampu menegaskan pengertian suhu	1	C4	Dalam kehidupan sehari-hari kamu sering mendengar istilah “panas” dan “dingin”, sebenarnya disebut apakah tingkatan derajat panas itu? a. Suhu b. Kalor c. Kapasitas kalor d. Kalor jenis e. Koefisien muai <i>Penyelesaian:</i> Suhu adalah tingkat atau derajat panas. Benda dikatakan panas bila memiliki suhu tinggi dan dikatakan dingin saat memiliki suhu rendah (a)	5
2.		Mengukur suhu dan konversi skala termometer	Siswa mampu mengukur suhu dan konversi skala termometer	2	C4	Skala Celcius dan Fahrenheit menunjukkan angka yang sama pada suhu... a. 30 b. -30 c. 40	5


No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
						d. -40 e. 50 <i>Penyelesaian :</i> Gunakan persamaan $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ atau $F = \frac{9}{5}(C + 32)$. Perhatikan persamaan $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ Dalam hal ini, $C = F$ maka $C = \frac{5}{9}(C - 32)$ $\frac{5}{9}C = (C - 32)$ $\frac{9C - 5C}{5} = -32$ $4C = -160$ $C = -40 \quad (c)$	
3.		Menegaskan pengertian tentang pemuaian dan jenis pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.	Siswa dapat menegaskan pengertian tentang pemuaian dan jenis pemuaian dalam kehidupan sehari-hari	3	C4	 <p>Apakah yang menyebabkan gelas kaca yang dituangi air panas menjadi pecah?</p> <ol style="list-style-type: none"> Gelas kaca memuai Air memuai Teko memuai Udara dalam ruang memuai 	5

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
						<p>e. Meja memuai</p> <p><i>Penyelesaian :</i> Gelas kaca memuai saat dituangi air panas (a)</p>	
4.		Menemukan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menemukan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari	4	C4	<p>Dibawah ini merupakan contoh kasus pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yang membawa dampak positif adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Gelas yang dituangi air mendidih secara tiba-tiba akan retak Sambungan rel harus diberi celah agar tidak bengkok Termometer bimetal Pemasangan kawat telepon dibuat kendur, agar kawat tidak putus saat menyusut dimusim dingin Pada salah satu ujung jembatan besi harus dipasang roda-roda <p><i>Penyelesaian :</i> Termometer bimetal, sewaktu suhu naik, keping bimetal memuai dengan cara melengkung lebih dalam. Akibatnya, jarum penunjuk bergerak ke arah skala yang lebih besar dan sebaliknya. Jadi, jarum penunjuk pada keping bimetal akan bergerak dengan sendirinya sesuai dengan perubahan suhu ruangan. (c)</p>	5

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
5.		Menegaskan pengertian kalor	Siswa mampu menegaskan pengertian dari kalor	5	C4	 <p>Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi panas akan terasa hangat dan akan semakin terasa panas bila lama berada di dalam kopi, yang dapat berpindah dari kopi panas ke sendok disebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Suhu Kalor Kapasitas kalor Kalor Jenis Kalori <p><i>Penyelesaian:</i> Kalor adalah panas yang berpindah. (a)</p>	5
6.		Menghubungkan antara kalor dengan suhu benda dan wujudnya	Siswa mampu menghubungkan antara kalor dengan suhu benda dan wujudnya	1	C5	<p>Cermati grafik dibawah ini!</p>  <p>Kalor jenis es adalah $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es =</p>	15

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
						<p>340.000 J/kg, kalor jenis air 4.200 J/kg°C. Berapa energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 Kg es bersuhu -5°C menjadi air bersuhu 20°C?</p> <p><i>Penyelesaian :</i></p> <p>Diketahui: $C_{es} = 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, $L_{es} = 340.000 \text{ J/kg}$, $C_{air} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $m = 2 \text{ Kg}$</p> <p>Ditanya: $Q_{total} = \dots\dots\dots?$</p> <p>Jawab:</p> <p>Proses 1 $Q_1 = m \cdot c_{es} \cdot \Delta T$ $= m \cdot c_{es} (T_c - T_a)$ $= 2.2100 (0 - (-5))$ $= 4200 (5)$ $= 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$</p> <p>Proses 2 $Q_2 = m \cdot L_{es}$ $= 2 \cdot (340.000)$ $= 680.000 \text{ J} = 680 \text{ kJ}$</p> <p>Proses 3 $Q_3 = m \cdot c_{air} \cdot \Delta T$ $= m \cdot c_{air} (T_c - T_a)$ $= 2.4200 (20 - 0)$ $= 8400.20$</p>	<p>5</p> <p>10</p>

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
						$= 168000 \text{ J} = 168 \text{ kJ}$ $Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ $Q_{\text{total}} = 21 \text{ kJ} + 680 \text{ kJ} + 168 \text{ kJ}$ $Q_{\text{total}} = 869 \text{ kJ}$	
7.		Memperjelas bunyi Azas Black	Siswa mampu memperjelas bunyi Azas Black	2	C6	$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ Persamaan diatas merupakan bunyi dari asas Black. Jelaskan maksud dari persamaan di atas ! <i>Penyelesaian :</i> Kalor merupakan energi, maka pada kalor berlaku hukum kekekalan energi. Arti dari persamaan diatas adalah banyaknya kalor yang dilepas oleh suatu benda sama dengan kalor yang diterimanya.	15
8.		Memecahkan persoalan tentang suhu campuran menggunakan persamaan Azas Black	Siswa dapat memecahkan persoalan menggunakan persamaan Azas Black	3	C4	Air sebanyak 0,5 kg yang bersuhu 100° C di tuangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa 0,5 kg. Jika suhu awal bejana sebesar 25° C, kalor jenis aluminium 900 J/kg °C, dan kalor jenis air 4.200 J/kg °C, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai! (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan) <i>Penyelesaian :</i> Diketahui: $m_{\text{bejana}} = 0,5 \text{ kg}$ $m_{\text{air}} = 0,5 \text{ kg}$ $T_{\text{bejana}} = 25^\circ\text{C}$ $T_{\text{air}} = 100^\circ\text{C}$ $c_{\text{air}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$	15

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
						$c_{bejana} = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ Dinyatakan: $T_{\text{termal}} = ?$ Jawab: $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ $m \times c_{\text{air}} \times \Delta T_{\text{air}} = m \times c_{\text{bejana}} \times \Delta T_{\text{bejana}}$ $0,5 \times 4.200 \times (100 - T_{\text{termal}}) =$ $0,5 \times 900 \times (T_{\text{termal}} - 25)$ $210.000 - 2.100 T_{\text{termal}} =$ $450 T_{\text{termal}} - 11.250$ $2.550 T_{\text{termal}} = 221.250$ $T_{\text{termal}} = \frac{221250}{2550}$ $= 87,156^\circ \text{C}$ Jadi, suhu kesetimbangannya adalah $86,7^\circ \text{C}$.	} 10
9.		Menemukan penerapan cara-cara perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari.		4	C4	 <p>Jika kamu memanaskan wajan di atas kompor, beberapa saat kemudian wajan terasa panas, jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi !</p> <p><i>Penyelesaian :</i></p> <p>Pada wajan terjadi perpindahan kalor (konduksi) saat wajan dipanaskan diatas kompor yang menyala</p>	15

No.	Materi	Indikator	Tujuan Pembelajaran	No. Soal	Klasifikasi	Soal dan Penyelesaian	Skor
10.		Memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan peripindahan kalor		5	C4	<p>Sebuah lempeng baja mempunyai luas penampang 20 cm² dan panjang 50 cm. Jika perubahan suhu yang terjadi pada lempeng baja tersebut adalah 50°C dan konduktivitas termal dari lempeng baja tersebut adalah 0,16 W/mK. Berapa laju perpindahan kalor?</p> <p><i>Penyelesaian :</i></p> <p>Diketahui:</p> <p>A = 20 cm² = 20. 10⁻⁴ m²</p> <p>x = 50 cm = 0,5 m</p> <p>ΔT = 50 °C</p> <p>k = 0,16 W/mK</p> <p>Ditanya :</p> <p>Laju kalor ?</p> <p>Jawab :</p> $H = \frac{Q}{t} = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L}$ <p>Q = 0,16 . 20. 10⁻⁴ . 50/0,5</p> <p>Q = 3,2. 10⁻² W/m²</p>	15

LAMPIRAN J. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

J.1 Pedoman Observasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Hasil belajar (afektif dan psikomotor) dalam pembelajaran fisika di kelas dengan menggunakan model pembelajaran <i>quantum teaching</i> .	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Hasil belajar (afektif dan psikomotor) dalam pembelajaran fisika di kelas dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).

J.2 Pedoman Dokumentasi

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X di SMA.	Guru bidang studi fisika kelas X.
2	Nilai ulangan harian fisika siswa pada pokok bahasan sebelumnya.	Guru bidang studi fisika kelas X.
3	Skor <i>posttest</i>	Peneliti
4	Foto kegiatan pembelajaran di kelas X SMA pada saat penggunaan model pembelajaran <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika dan penggunaan model pembelajaran konvensional.	Observer penelitian.

J.3 Pedoman Tes

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Hasil belajar fisika (skor <i>post-test</i>) menggunakan model <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Hasil belajar fisika (skor <i>post-test</i>) menggunakan model konvensional	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).

J.4 Pedoman Wawancara

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika pada pembelajaran fisika di SMA	Guru fisika
2	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika pada pembelajaran fisika di SMA	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
3	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran konvensional	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)

J.5 Pedoman Angket

No	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Pendapat siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran <i>quantum teaching</i> disertai LKS berbasis kartun fisika pada pembelajaran fisika di SMA	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Pendapat siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran konvensional	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol).

LAMPIRAN Q. Lembar Soal Responsi**Lembar Soal Tipe 1**

Nama/Kelompok :

Kelas/No :

Ayo Percobaan !!!**A. TUJUAN**

Menampilkan data hasil percobaan mengenai pemuaian

B. RUMUSAN MASALAH

Apakah yang terjadi bila sebuah benda dipanaskan?

C. RUMUSAN HIPOTESIS

Rumuskan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah diatas yang dapat diuji dengan alat dan bahan yang tersedia:

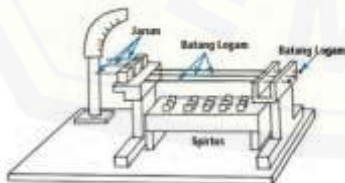


.....

.....

.....

.....

D. ALAT DAN BAHAN**E. GAMBAR KERJA****F. LANGKAH KERJA**

G. TABEL HASIL PENGAMATAN

Bahan	L_0	L_1	ΔL	T_0	T_1	ΔT	α	β	γ
Besi									
Tembaga									
Aluminium									

1. Isilah tabel diatas
2. Buatlah grafik perubahan suhu terhadap perubahan panjang



3. Saat batang logam dipanaskan, apakah jarum penunjuk dari musschenbroek bergerak? Mengapa hal itu bisa terjadi
4. Apakah jarum penunjuk pada musschenbroek dari batang besi, tembaga, dan aluminium menunjukkan angka yang sama? Jelaskan!
5. Dari hasil percobaan tersebut dapat diketahui bahwa pertambahan panjang pada batang besi, tembaga, dan aluminium dalam percobaan ini dipengaruhi oleh apa?

KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lembar Soal Tipe 2

Nama/Kelompok :

Kelas/No :

Ayo Percobaan !!!**H. TUJUAN**

Melaksanakan percobaan mengenai asas Black

Menampilkan data hasil percobaan mengenai asas Black

I. RUMUSAN MASALAH

Bila sebuah besi dipanaskan oleh seorang pandai besi, lalu besi itu dibentuk menjadi pisau, setelah jadi pisau itu dimasukkan ke dalam air sedalam 5 cm.

Apakah temperatur terakhir akan berada ditengah-tengah antara temperatur awal air dan temperatur pisau panas?

J. RUMUSAN HIPOTESIS

Rumuskan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah diatas yang dapat diuji dengan alat dan bahan yang tersedia:



.....

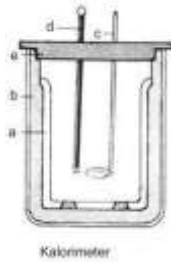
.....

.....

.....

K. ALAT DAN BAHAN**L. LANGKAH KERJA**

G. Gambar Kerja



H. ANALISIS DATA

1.

Setelah air panas dan air dingin dicampur, suhu air panas mengalami.....dan suhu air dingin mengalami.....sehingga suhu keduanya mencapai kesetimbangan termal. Pada proses tersebut terjadi perpindahan.....dari air ke air.....

2. Air 50 ml dengan massa_{air} : 41 gram = kg $c_{air} = 4200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

No	Zat	Suhu Awal (T_0)	Suhu Akhir (T_1)	ΔT
1	Air dingin			
2	Air panas			

3. Hitunglah banyaknya kalor yang dilepaskan air panas!

$Q_{lepas} =$

.....

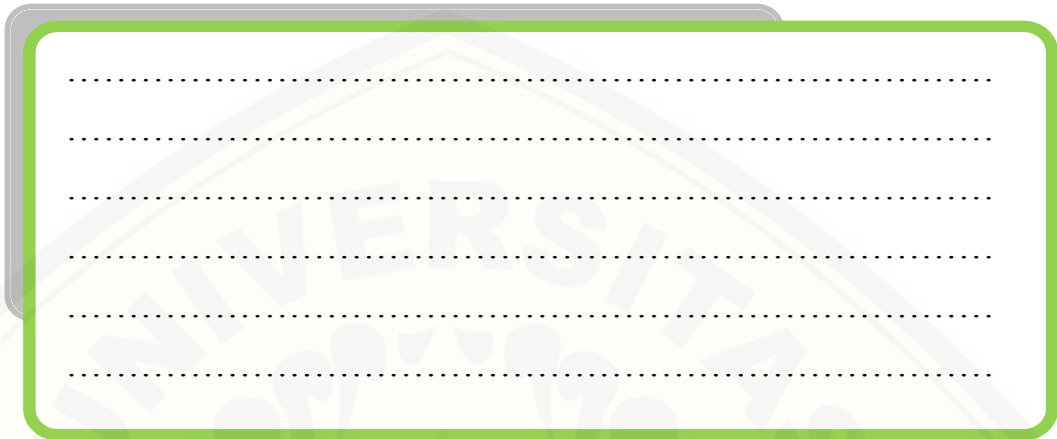
4. Hitunglah banyaknya kalor yang diterima air dingin!

$Q_{terima} =$

.....

5. Besar kalor yang dilepaskan air panasbesar kalor yang diterima air dingin.

I. KESIMPULAN



.....

.....

.....

.....

.....

.....



Lembar Soal Tipe 3

Nama/Kelompok :

Kelas/No :

Ayo Percobaan !!!**A. TUJUAN**

Melaksanakan percobaan tentang perpindahan kalor

Menyajikan dan mengolah data hasil percobaan tentang perpindahan kalor

B. RUMUSAN MASALAH

Kalor merupakan energi yang dapat berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Apasajakah jenis dari proses perpindahan kalor itu?

Beri contoh!

C. RUMUSAN HIPOTESIS

Rumuskan hipotesis sesuai dengan rumusan masalah diatas yang dapat diuji dengan alat dan bahan yang tersedia:



.....

.....

.....

.....

D. ALAT DAN BAHAN**E. LANGKAH KERJA****F. ANALISIS DATA**

Tabel pengumpulan data hubungan antara koefisien suatu bahan dengan waktu.

Bahan	Tetes lilin mencair pada menit ke-	Urutan meleleh lilin
Aluminium 24×10^{-6}		
Besi 11×10^{-6}		

1. Apakah lilin pada kedua bahan diatas meleleh secara bersamaan?
2. Lilin manakah yang meleleh terlebih dahulu? Mengapa demikian?
3. Bagaimana manakah hubungan antara koefisien muai panjang (α) dengan waktu (t)? Gambarkan dengan grafik (tiap-tiap logam)!



Tabel pengumpulan data hubungan antara koefisien suatu bahan dengan waktu.

Bahan	A (m ²)	L(m)	T ₁ (K)	T ₂ (K)	T ₂ -T ₁ (K)	H
Aluminium						
Besi						

Koefisien konduksi Aluminium (k) = 205 W/m K

Koefisien konduksi Besi (k) = 50 W/m K

4. Hitunglah laju konduksi (**H**) pada tiap-tiap bahan!
5. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi perpindahan kalor secara Konduksi.

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

A. KESIMPULAN

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



LAMPIRAN R. LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF SETELAH PEMBELAJARAN (RESPONSI)

Kelas/ Kelompok :

NO	Nama	Bertanggung jawab			Teliti			Jujur			Bekerjasama			Berkomunikasi			Jumlah Skor	Nilai
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

$$Nilai = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Jember,

Observer

Rubrik:

Skor	Bertanggung jawab	Teliti	Jujur	Bekerjasama	Berkomunikasi
3	Siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan instruksi yang diberikan	Siswa mampu melakukan percobaan dengan teliti dan sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan guru	Siswa mengisi LKS sesuai hasil praktikum	Siswa mampu bekerjasama dengan baik bersama kelompoknya untuk merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, diskusi kelompok, menyimpulkan hasil praktikum, dan menyampaikan hasil praktikum dengan sungguh-sungguh	siswa selama pembelajaran mampu mengemukakan pendapatnya dan mampu menjadi pendengar yang baik secara tepat dan terarah pada materi
2	Siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran meskipun beberapa tidak sesuai instruksi yang diberikan	Siswa mampu melakukan percobaan dengan teliti namun kurang sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan guru	Siswa mengisi LKS ada yang tidak sesuai dengan hasil praktikum	siswa sekurang-kurangnya melakukan 3 kegiatan bekerjasama dengan baik bersama kelompoknya untuk merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, diskusi kelompok, menyimpulkan hasil praktikum, dan menyampaikan hasil praktikum dengan	siswa selama pembelajaran mampu mengemukakan pendapatnya dan mampu menjadi pendengar yang baik meskipun terkadang kurang tepat pada materi

				sungguh-sungguh	
1	Siswa tidak tanggung jawab terhadap tugasnya	Siswa tidak mampu melakukan percobaan dengan teliti	Siswa tidak jujur selama praktikum	siswa sekurang-kurangnya melakukan 1 kegiatan bekerjasama dengan baik bersama kelompoknya untuk merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, diskusi kelompok, menyimpulkan hasil praktikum, dan menyampaikan hasil praktikum dengan sungguh-sungguh	siswa kurang mampu berkomunikasi dengan baik dengan kelompoknya maupun dengan guru

LAMPIRAN S. LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SETELAH PEMBELAJARAN (RESPONSI)

Kelas/ Kelompok :

NO	Nama	Mengenali Alat dan Bahan			Mengoprasikan Alat dan Bahan			Merapikan Kembali Alat dan Bahan			Jumlah Skor	Nilai
		3	2	1	3	2	1	3	2	1		
1												
2												
3												
4												
5												
6												

$$Nilai = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Jember,

Observer

Rubrik Psikomotor Siswa

Kriteria penilaian:

A. Mengenali alat dan bahan

- 3 = siswa mengenali alat dan bahan dengan baik dan benar dan mengetahui kegunaannya dalam praktikum yang akan dilakukan
- 2 = siswa mengenali sebagian alat dan bahan dengan baik dan benar dan mengetahui kegunaannya dalam praktikum yang akan dilakukan
- 1 = siswa kurang mampu mengenali alat dan bahan dengan baik

B. Mengoperasikan alat dan bahan

- 3 = siswa menggunakan alat dan bahan dengan baik dan benar dan merapikan kembali sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan
- 2 = siswa menggunakan alat dan bahan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur namun tidak merapikan kembali seperti sedia kala
- 1 = siswa kurang mampu menggunakan alat dan bahan dengan baik dan benar

C. Merapikan Alat dan Bahan

- 3 = siswa merapikan kembali alat dan bahan seperti sedia kala dan mengecek kembali kelengkapan alat dan bahan
- 2 = siswa merapikan kembali alat dan bahan namun tidak melakukan pengecekan ulang
- 1 = siswa tidak ikut andil dalam merapikan alat dan bahan seusai praktikum

LAMPIRAN T. FOTO LEMBAR OBSERVASI

Kelas Eksperimen

LAMPIRAN S. LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF SETELAH PEMBELAJARAN (RESPONSI)

Kelas/Kelompok : X mpa 3/01

NO	Nama	Bertanggung jawab			Teliti			Jujur			Bekerjasama			Berkomunikasi			Jumlah Skor	Nilai	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1	7	✓			✓			✓				✓			✓			16	84,70
2	11	✓			✓			✓				✓			✓			14	91,30
3	12	✓			✓			✓				✓			✓			15	100
4	18	✓			✓			✓				✓			✓			15	100
5	33	✓			✓				✓			✓			✓			14	91,30
6	34	✓			✓			✓				✓			✓			13	84,70
7																			

Nilai = $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

Jember, 14 April 2024

Angka
Angka
Observer

LAMPIRAN T. LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SETELAH PEMBELAJARAN (RESPONSI)

Kelas/Kelompok : X mpa 3/01

NO	Nama	Mengenali Alat dan Bahan			Mengoprasikan Alat dan Bahan			Mengolah Data Hasil Pengamatan			Merapikan Kembali Alat dan Bahan			Jumlah Skor	Nilai	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1	7	✓				✓			✓			✓			10	83,30
2	11	✓			✓			✓			✓				12	100
3	12	✓			✓			✓				✓			11	91,70
4	18	✓			✓			✓				✓			11	91,70
5	32		✓			✓		✓			✓				10	83,30
6	34	✓			✓			✓			✓				12	100

Nilai = $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

Jember, 14 April 2024

Angka
Angka
Observer

Kelas Kontrol

LAMPIRAN S. LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF SETELAH PEMBELAJARAN (RESPONSI)

Kelas/ Kelompok : X mpa 1/5

NO	Nama	Bertanggung jawab			Teliti			Jujur			Bekerjasama			Berkomunikasi			Jumlah Skor	Nilai
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		
1	1	✓			✓			✓			✓			✓			15	100
2	2	✓			✓				✓			✓		✓			13	86.70
3	25	✓			✓				✓		✓		✓				13	86.70
4	33	✓			✓				✓		✓		✓				13	86.70
5	34	✓			✓				✓		✓		✓		✓		12	80
6	36	✓			✓				✓		✓		✓				15	100
7																		

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Jember,

[Signature]
Hendro
Observer

LAMPIRAN T. LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SETELAH PEMBELAJARAN (RESPONSI)

Kelas/ Kelompok : X mpa 1/5

NO	Nama	Mengenali Alat dan Bahan			Mengoprasikan Alat dan Bahan			Mengolah Data Hasil Pengamatan			Merapikan Kembali Alat dan Bahan			Jumlah Skor	Nilai
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		
1	1	✓			✓				✓			✓		10	83.30
2	2		✓			✓			✓			✓		8	66.70
3	25		✓			✓		✓				✓		9	75
4	33		✓		✓				✓			✓		10	83.30
5	34		✓			✓			✓			✓		8	66.70
6	36		✓			✓		✓	✓			✓		9	75

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Jember,

[Signature]
Hendro
Observer

LAMPIRAN U. FOTO ANGKET MOTIVASI

Kelas Eksperimen

Nilai Tertinggi

LAMPIRAN U. ANGKET TANGGAPAN SISWA

ANGKET MOTIVASI SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

No. Absen: 25

A = 55 = 91,67
 R = 41 = 71,11
 C = 37 = 86,66
 S = 28 = 53,33

90,69

Pada angket ini terdapat 36 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan motivasi pembelajaran yang baru saja Anda pelajari dan tentukan ketidapastian, tingkat jawaban yang benar-benar sesuai dengan pilihannya.

Pertimbangkan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan ketidapastian jawaban dengan dipergunakan untuk menjawab setiap pernyataan ini. Lingkari jawaban pada kolom yang tersedia berdasarkan kriteria berikut.

Kategori Jawaban:

- 1. Nilai A = Sangat tidak setuju
- 2. Nilai B = Tidak setuju
- 3. Nilai C = Ragu-ragu
- 4. Nilai D = Setuju
- 5. Nilai E = Sangat setuju

Pernyataan:

- 1. Pertama kali saya mulai pembelajaran ini, saya percaya bahwa pembelajaran ini mudah bagi saya. A B C D E
- 2. Pada awal pembelajaran, ada unsur yang menarik bagi saya. A B C D E
- 3. Materi pembelajaran ini lebih baik daripada materi yang saya dapatkan. A B C D E
- 4. Setelah mendengarkan informasi pembelajaran, saya yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini. A B C D E
- 5. Menyampaikan tugas-tugas dalam pembelajaran ini. A B C D E

John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach*, (New York USA, 2010), hlm 243-245

- 6. membuat saya merasa puas terhadap hasil yang telah saya raih. A B C D E
- 7. Jika tugas saya dipartisi ke bagian-bagian, maka pembelajaran ini dengan apa yang telah saya ketahui. Biaya belajar pada LKS yang menggunakan banyak informasi sehingga saya bisa lebih memahami. A B C D E
- 8. Materi pembelajaran ini sangat menarik perhatian. Terdapat cerita, gambar atau contoh yang memudahkan kepada saya bagaimana manfaat materi pembelajaran ini bagi kehidupan orang. A B C D E
- 9. Menyajikan pembelajaran dengan bahasa yang positif bagi saya. A B C D E
- 10. Kualitas tulisannya (pada guru LKS) sudah membuat saya tertarik. A B C D E
- 11. Pembelajaran ini sangat menarik sehingga saya bisa tetap mempertahankan perhatian saya. A B C D E
- 12. Saat saya mempelajari pelajaran ini, saya percaya bahwa saya dapat mempelajarinya. Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin mengetahui lebih lanjut untuk bahan ini. A B C D E
- 13. Halaman-halaman pada pembelajaran ini (LKS) tidak menarik. A B C D E
- 14. Isi pembelajaran ini sesuai dengan minat saya. Cara penyajian informasi pada halaman-halaman (LKS) membuat saya tetap bertahan mempelajarinya. A B C D E
- 15. Terdapat penjelasan dan contoh-contoh bagaimana materi yang disajikan pengetahuan dalam pembelajaran ini. A B C D E

John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach*, (New York USA, 2010), hlm 243-245

- 16. Tujuan-tujuan belajar pada pembelajaran ini terlihat sulit. A B C D E
- 17. Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang memotivasi saya ingin tahu saya. A B C D E
- 18. Saya benar-benar senang mempelajari pembelajaran ini. A B C D E
- 19. Jumlah pengajaran pada pembelajaran ini kadang-kadang memotivasi saya. A B C D E
- 20. Isi dan gaya belajar pada pembelajaran ini membuat saya merasa senang dan berminat untuk dipelajari. A B C D E
- 21. Saya tidak mempelajari sesuatu yang sangat menarik dan unik sehingga sebelumnya. A B C D E
- 22. Setelah mempelajari ini beberapa saat, saya percaya bahwa saya akan berhasil dalam ini. A B C D E
- 23. Pembelajaran ini tidak sesuai dengan kemampuan saya untuk dengan benar untuk memahami. A B C D E
- 24. Kalimat yang baik setelah latihan, atau komentar. A B C D E
- 25. Komentar lain pada pembelajaran ini membuat saya merasa mendapat penghargaan bagi apa yang saya kerjakan. A B C D E
- 26. Kesukesan pada hasil, juga latihan dan latihan memotivasi perhatian saya pada pembelajaran ini. A B C D E
- 27. Gaya bahasa memotivasi. Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran ini dengan hal-hal yang telah saya tahu, saya tak akan rasa saya prilaku di dalam kehidupan sehari-hari. A B C D E
- 28. Pada setiap halaman (LKS) terdapat banyak kata yang sangat memotivasi. A B C D E
- 29. Saya merasa bahwa saya mendapatkan dengan baik dari pembelajaran ini. A B C D E
- 30. Isi pembelajaran ini akan membantu bagi saya. A B C D E

John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach*, (New York USA, 2010), hlm 243-245

- 31. Berdaya saya tidak memahami materi pembelajaran ini. A B C D E
- 32. Seseorang yang baik pada ini materi pembelajaran ini membuat saya percaya diri bahwa saya akan dapat mempelajarinya. A B C D E
- 33. Suatu hal yang sangat memotivasi saya dalam mempelajari pembelajaran yang berkaitan dengan hal. A B C D E

John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach*, (New York USA, 2010), hlm 243-245

Nilai Terendah

$A = 43 = 71,67$
 $R = 32 = 71,11$
 $C = 28 = 62,22$
 $S = 20 = 66,67$
 $\frac{271,67}{4} = 67,92$

LAMPIRAN E. ANGKET TANGGAPAN SISWA
ANGKET MOTIVASI SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN*

No. Absen: 10

Pada angket ini terdapat 30 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kalimatnya dengan situasi pembelajaran yang benar selama kamu pelajari, dan tentukan kebenarannya. Berilah jawaban yang benar sesuai anak dengan pedoman:

Pertimbangan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan kebenarannya. Jawabannya jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain. Lingkari jawaban pada kolom yang tersedia berdasarkan kriteria berikut.

Kriteria Jawaban:
 1. Lulus A - Sangat tidak setuju.
 2. Lulus B - Tidak setuju.
 3. Lulus C - Ragu-ragu.
 4. Lulus D - Setuju.
 5. Lulus E - Sangat setuju.

Pernyataan

1. Pertama kali saya melihat pembelajaran ini, saya percaya bahwa pembelajaran ini mudah bagi saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
2. Pada awal pembelajaran, ada sesuatu yang menarik bagi saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
3. Materi pembelajaran ini lebih sulit dipahami daripada yang saya bayangkan.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
4. Setelah mempelajari informasi pembelajaran, saya yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dan pembelajarannya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
5. Menyelesaikan tugas-tugas dalam pembelajaran ini	A <input checked="" type="radio"/> B C D E

John M. Keller, Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach, (New York USA, 2010), hlm 203-207

6. membuat saya merasa puas terhadap hasil yang telah saya dapat.	A <input checked="" type="radio"/> B C D E
7. Jika bagi saya bagaimana hubungan materi pembelajaran ini dengan apa yang telah saya ketahui.	A <input checked="" type="radio"/> B C D E
8. Banyak hal baru pada LKS yang memperluas wawasan informasi sehingga tidak bagi saya untuk mengimani apa-apa penting dan mengingatnya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
9. Materi pembelajaran ini sangat menarik perhatian.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
10. Terdapat cerita, gambar atau contoh yang menunjukkan kepada saya bagaimana manfaat materi pembelajaran ini bagi kehidupan orang.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
11. Menyelesaikan pembelajaran dengan berhasil sangat penting bagi saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
12. Kualitas tulisannya (pada guru LKS media) membuat saya tertarik.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
13. Pembelajaran ini sangat menarik sehingga sulit bagi saya untuk tetap memperhatikan perhatian saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
14. Saat saya mempelajari pelajaran ini, saya merasa bahwa saya dapat mempelajarinya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
15. Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin mengulangi lebih lama untuk belajar hal-hal ini.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
16. Hal-hal dalam pada pembelajaran ini (LKS) tidak menarik.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
17. Isi pembelajaran ini sesuai dengan minat saya.	A <input checked="" type="radio"/> B C D E
18. Cara penyusunan informasi pada halaman-halaman (LKS) membuat saya tetap bertahan mempelajarinya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
19. Terdapat penjelasan dan contoh-contoh bagaimana masalah menggunakan pengetahuan dalam pembelajaran ini.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E

20. Informasi yang didapat pada pembelajaran ini terlalu sulit.	A <input checked="" type="radio"/> B C D E
21. Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang mengesampingkan apa yang telah saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
22. Saya benar-benar senang mempelajari pembelajaran ini.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
23. Jumlah pengulangan pada pembelajaran ini kadang-kadang membosankan saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
24. Isi dan gaya tulisan pada pembelajaran ini membuat keamannya karena bermanfaat untuk diketahui.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
25. Saya telah mempelajari sesuatu yang sangat menarik dan tak terduga sebelumnya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
26. Setelah mempelajari ini beberapa saat, saya percaya bahwa saya akan berhasil dengan ini.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
27. Pembelajaran ini tidak sesuai dengan kebutuhan saya, seolah-olah hasil saya tidak saya ketahui.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
28. Komentar teman baik setelah latihan, atau komentar komentar lain pada pembelajaran ini, membuat saya merasa mendapat penghargaan bagi usaha saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
29. Kemampuan pada bagian, juga ukuran dan lamanya membuat perhatian saya pada pembelajaran ini.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
30. Gaya tulisannya membosankan.	A <input checked="" type="radio"/> B C D E
31. Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
32. Pada setiap halaman (LKS) terdapat banyak kata yang sangat mengganggu.	A <input checked="" type="radio"/> B C D E
33. Saya merasa bangga menyelesaikan dengan berhasil pembelajaran ini.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E
34. Isi pembelajaran ini akan bermanfaat bagi saya.	A B C <input checked="" type="radio"/> D E

John M. Keller, Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach, (New York USA, 2010), hlm 203-207

Kelas Kontrol
 Nilai Tertinggi

$A = 52 = 86,47$
 $R = 35 = 77,78$
 $C = 30 = 80$
 $S = 29 = 94,7$

85,28

LAMPIRAN V: ANGGKET TANGGAPAN SISWA

ANGKET MOTIVASI SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

No Absen: 29

Pada angket ini terdapat 30 pertanyaan. Berilah tanda silang (X) setiap pernyataan dalam kolomnya dengan nomor pembelajaran yang baru selesai kamu pelajari dan tentukan jawabannya. Berilah jawaban yang benar-benar sesuai dengan pilihannya.

Berilah tanda silang (X) pada kolom yang sesuai berdasarkan kriteria berikut.

Kriteria Jawaban

1. silang (X) = Sangat tidak setuju
 2. silang (X) = Tidak setuju
 3. silang (X) = Ragu-ragu
 4. silang (X) = Setuju
 5. silang (X) = Sangat setuju

Pertanyaan

- Pertama kali saya melihat pembelajaran ini, saya merasa bahwa pembelajaran ini mudah bagi saya. A B C D E
- Pada awal pembelajaran, ada sesuatu yang membuat saya bingung. A B C D E
- Materi pembelajaran ini lebih sulit dipahami daripada yang saya harapkan. A B C D E
- Setelah mendapatkan informasi pembelajaran, saya yakin bahwa saya menguasai apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini. A B C D E
- Mengembangkan tugas-tugas dalam pembelajaran ini. A B C D E

John M. Keller, *Instructional Design for Learning and Performance: The ADD Model Approach* (New York USA, 2013), hlm 243-244

menuntut saya untuk pun terhadap hasil yang akan saya dapat.

- Jika bagi saya bagaimana hubungan materi pembelajaran ini dengan apa yang telah saya ketahui. A B C D E
- Banyak pelajaran pada LKS yang mengandung banyak informasi sehingga waktu bagi saya untuk mempelajari isi-nya penting dan mengesampingkan. A B C D E
- Materi pembelajaran ini sangat menarik perhatian. A B C D E
- Terdapat cerita, gambar atau contoh yang memudahkan kepala saya bagaimana manfaat materi pembelajaran ini bagi berbagai orang. A B C D E
- Mengembangkan pembelajaran dengan berhasil sangat penting bagi saya. A B C D E
- Kualitas tulisannya (pada guru LKS) sudah membuat saya tertarik. A B C D E
- Pembelajaran ini sangat menarik sehingga sulit bagi saya untuk tetap memperhatikan pelajaran saya. A B C D E
- Saya sangat memperhatikan pelajaran ini, saya percaya bahwa saya dapat mempelajarinya. A B C D E
- Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin mempelajari lebih lanjut pada-kal berikutnya ini. A B C D E
- Informasi-halaman pada pembelajaran ini (LKS) tidak menarik. A B C D E
- Di pembelajaran ini sesuai dengan minat saya. A B C D E
- Cara penyampaian informasi pada halaman-halaman (LKS) membuat saya tetap berminat. A B C D E
- Terjadi kejelasan dan kemudahan dalam mempelajarinya. A B C D E
- Terdapat kejelasan dan kemudahan bagaimana informasi yang disampaikan dalam pembelajaran ini. A B C D E

John M. Keller, *Instructional Design for Learning and Performance: The ADD Model Approach* (New York USA, 2013), hlm 243-244

Tugas-tugas latihan pada pembelajaran ini terlalu sulit. A B C D E

Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang mengganggu konsentrasi saya. A B C D E

Saya merasa bahwa sangat mempengaruhi pembelajaran ini. A B C D E

Perintah pembelajaran pada pembelajaran ini kadang-kadang membingungkan saya. A B C D E

Ini dan gaya tulisan pada pembelajaran ini membuat kepala saya merasa berantakan atau kebingungan. A B C D E

Saya telah mempelajari sesuatu yang sangat menarik dan tak terduga sebelumnya. A B C D E

Setelah mempelajari ini beberapa saat, saya percaya bahwa saya akan berhasil dalam ini. A B C D E

Pembelajaran ini tidak sesuai dengan keterampilan saya untuk sebagian besar karena tidak saya ketahui. A B C D E

Kalimat-kalimat baik setelah latihan atau komentar-komentar lain pada pembelajaran ini, membuat saya merasa mendapat penghargaan bagi apa yang saya kerjakan/pengalaman pada halaman-halaman tersebut dan. A B C D E

Siswa merasa puas perhatian saya pada pembelajaran ini. A B C D E

Gaya tulisannya memudahkan. A B C D E

Saya dapat menghubungkan ke pembelajaran ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari. A B C D E

Pada setiap halaman (LKS) terdapat banyak kata yang sangat mengesampingkan. A B C D E

Saya merasa bahwa mempelajari ini dengan berhasil pembelajaran ini. A B C D E

Di pembelajaran ini akan bermanfaat bagi saya. A B C D E

John M. Keller, *Instructional Design for Learning and Performance: The ADD Model Approach* (New York USA, 2013), hlm 243-244

Nilai Terendah

$A = 43 = 71,67$
 $R = 32 = 71,11$
 $C = 28 = 62,22$
 $S = 20 = 66,67$

$\frac{271,67}{4} = 67,92$

LAMPIRAN I. ANGKET TANGGAPAN SISWA
ANGKET MOTIVASI SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN*

No. Abstrak: 10

Pada angket ini terdapat 30 pernyataan. Pilihlah jawaban baik/baik sangat penting dalam kehidupan dengan memilih pembelajaran yang lebih sesuai kamu pikirkan dan tentukan keefektifannya. Berilah jawaban yang benar/benar sesuai dengan pilihanmu.

Tentukanlah setiap pernyataan sesuai dengan dua tindakan keefektifannya dan tentukan jawaban yang dipilihnya oleh jawaban terbaik pernyataan itu. Lingkari jawabanmu pada kolom yang tersedia berdasarkan kriteria berikut.

Tentukanlah:
 Kriteria jawaban
 1. Lulus A) = Sangat baik sekali
 2. Lulus B) = Baik sekali
 3. Lulus C) = Rapi/rapi
 4. Lulus D) = Buruk
 5. Lulus E) = Sangat buruk

Pernyataan

1. Penting bagi saya melihat pembelajaran ini, saya percaya bahwa pembelajaran ini mudah bagi saya. A B C D E
2. Pada awal pembelajaran, ada sesuatu yang menarik bagi saya. A B C D E
3. Materi pembelajaran ini telah sulit dipahami dengan yang saya harapkan. A B C D E
4. Setelah mempelajari informasi pembelajaran, saya yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini. A B C D E
5. Mempelajari tugas-tugas dalam pembelajaran ini. A B C D E

John M. Keller, Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach. (New York USA, 2010), hlm 203-205

pendapat saya mengenai guru/instruktur/baai yang telah saya capai
 Belajar bagi saya bagaimana hubungan materi pembelajaran ini dengan apa yang telah saya ketahui
 Belajar sebelum pada LKS yang menggunakan media
 ✓ Informasi sehingga tidak bagi saya untuk mempelajari informasi penting dan mengingatkannya A B C D E
- 8. Materi pembelajaran ini sangat menarik perhatian. A B C D E
- 9. Terdapat cerita, gambar atau animasi yang menunjukkan kepada saya bagaimana melihat materi pembelajaran ini bagi beberapa orang. A B C D E
- 10. Menyelesaikan pembelajaran dengan berhasil sangat penting bagi saya. A B C D E
- 11. Kualitas tulisannya (pada guru/LKS/media) membuat saya tertarik. A B C D E
- 12. Pembelajaran ini sangat menarik sehingga sulit bagi saya untuk tetap mempertahankan perhatian saya. A B C D E
- 13. Saat saya mempelajari pelajaran ini, saya percaya bahwa saya dapat mempelajarinya. A B C D E
- 14. Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin melanjutkan lebih lanjut pada hal-hal ini. A B C D E
- 15. Hal-hal-halaman pada pembelajaran ini (LKS) tidak menarik. A B C D E
- 16. Isi pembelajaran ini sesuai dengan minat saya. A B C D E
- 17. Cara penyusunan informasi pada halaman-halaman (LKS) membuat saya tetap berminat mempelajarinya. A B C D E
- 18. Terdapat penjelasan dan contoh-contoh bagaimana memusatkan menggunakan pengamatan dalam pembelajaran ini. A B C D E

John M. Keller, Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach. (New York USA, 2010), hlm 203-205

19. Tugas-tugas latihan pada pembelajaran ini terlalu sulit. A B C D E
20. Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang mengganggu rasa ingin tahunya. A B C D E
21. Saya benar-benar senang mempelajari pembelajaran ini. A B C D E
22. Jumlah pengalangan pada pembelajaran ini kadang-kadang membosankan saya. A B C D E
23. Isi dan gaya tulisan pada pembelajaran ini membuat kesan bahwa secara berminat untuk dipelajari. A B C D E
24. Saya telah mempelajari sesuatu yang sangat menarik dan tak terduga sebelumnya. A B C D E
25. Setelah mempelajari ini beberapa saat, saya percaya bahwa saya akan berhasil dalam ini. A B C D E
26. Pembelajaran ini tidak sesuai dengan kebutuhan saya, apakah sebagai hasil kerja tidak saya ketahui. A B C D E
27. Komentar lain pada pembelajaran ini, membuat saya merasa mendapat pengharapan bagi semua saya. A B C D E
28. Kemungkinan pada halaman, bagi ilustrasi dan lainnya membuat perhatian saya pada pembelajaran ini. A B C D E
29. Gaya tulisannya membosankan. A B C D E
30. Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari. A B C D E
31. Pada setiap halaman (LKS) terdapat banyak kata yang sangat mengganggu. A B C D E
32. Saya merasa bahwa menyelesaikan dengan berhasil pembelajaran ini. A B C D E
33. Isi pembelajaran ini akan bermanfaat bagi saya. A B C D E

John M. Keller, Motivational Design for Learning and Performance: The ABC Model Approach. (New York USA, 2010), hlm 203-205

LAMPIRAN V. JADWAL PENELITIAN

Tabel F.1 Jadwal Penelitian

No.	Hari/Tanggal	Kelas	Jam	Materi	Keterangan
1.	Kamis, 24 Maret 2016	Kelas Kontrol	06.45 – 08.15	Suhu dan pemuain	Terlaksana
2.	Kamis, 24 Maret 2016	Kelas Eksperimen	08.15 – 09.45	Suhu dan pemuain	Terlaksana
3.	Kamis, 31 Maret 2016	Kelas Kontrol	06.45 – 08.15	Kalor, asas black dan perubahan wujud benda	Terlaksana
4.	Kamis, 31 Maret 2016	Kelas Eksperimen	08.15 – 09.45	Kalor, asas black dan perubahan wujud benda	Terlaksana
5.	Sabtu, 9 April 2016	Kelas Kontrol	06.45 – 08.15	Perpindahan panas	Terlaksana
6.	Sabtu, 9 April 2016	Kelas Eksperimen	12.00 – 13.30	Perpindahan panas	Terlaksana
7.	Rabu, 13 April 2016	Kelas Kontrol	06.45 – 08.15	<i>Posttest</i>	Terlaksana
8.	Rabu, 13 April 2016	Kelas Eksperimen	12.00 – 13.30	<i>Posttest</i>	Terlaksana
9.	Kamis, 14 April 2016	Kelas Ekperimen	06.45 – 08.15	Responsi, dan pengisian angket motivasi	Terlaksana
10.	Kamis, 14 April 2016	Kelas Kontrol	08.15 – 09.45	Responsi, dan pengisian angket motivasi	Terlaksana

LAMPIRAN K. HASIL WAWANCARA

No	Daftar Pertanyaan	Nama Sekolah			
		SMAN 3 JEMBER	SMAN 4 JEMBER	SMAN ARJASA	SMA 3 MUHAMMADIYAH
1	Kurikulum apa yang diterapkan di sekolah?	Kurikulum 2013	Kurikulum 2013	Kurikulum 2013	Kurikulum 2013
2	Metode pembelajaran yang diterapkan di sekolah?	Ceramah, tanya jawab, diskusi, eksperimen, dan presentasi, menggunakan acuan K13	Ceramah, tanya jawab, demonstrasi, diskusi, dan praktikum	Ceramah, tanya jawab, dan diskusi	Ceramah, demonstrasi, dan tanya jawab
3	Apakah yang menjadi pertimbangan guru dalam memilih model dan metode pembelajaran fisika tersebut?	Kondisi siswa	Disesuaikan dengan kebutuhan siswa yang akan diajar dan kemampuan guru	Disesuaikan dengan karakter siswa	Disesuaikan dengan keadaan peserta didik
4	Kesulitan apa saja yang biasanya ditemui guru pada pelaksanaan pembelajaran fisika?	Hasil belajar siswa untuk belajar fisika kurang bila dibandingkan dengan hasil belajar mata pelajaran IPA lainnya	Minat belajar siswa yang harus dibangun terlebih dahulu	Hasil belajar siswa kurang bila dibandingkan dengan mata pelajaran biologi, dan kimia	Sarana dan prasarana terutama untuk praktikum masih kurang, sehingga guru lebih sering menggunakan metode demonstrasi
5	Bagaimanakah tingkat motivasi belajar siswa untuk mengikuti pembelajaran fisika?	Cukup baik, terutama saat guru memberikan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum atau demonstrasi.	Cukup baik, motivasi siswa harus ditumbuhkan terlebih dahulu sebelum pelajaran dimulai agar siswa termotivasi sehingga hasil belajarnya juga nanti baik.	Cukup baik, bila guru membawa alat dan bahan yang menunjang kegiatan pembelajaran	Cukup baik, terutama saat guru membawa media pembelajaran berupa PPT
6	Apakah yang biasanya dilakukan	Sesekali melakukan pembelajaran	Memberi tambahan nilai pada	Membawa media pembelajaran	Menggunakan PPT untuk meningkatkan motivasi

	guru untuk meningkatkan motivasi belajar siswa?	dengan metode praktikum	siswa aktif	yang sesuai dengan materi bila dibutuhkan	
7	Bagaimana hasil belajar fisika siswa? Apakah termasuk tinggi, sedang ataukah rendah?	Cukup baik	Cukup baik	Cukup baik	Cukup baik
8	Apa LKS yang digunakan guru merupakan LKS yang berasal dari penerbit atau karya guru sendiri?	Penerbit	Penerbit namun sesekali menggunakan LKS karya guru	Penerbit	Penerbit
9	Bila menggunakan LKS dari penerbit, bagaimana isi LKS menurut guru? Apakah sudah memenuhi kebutuhan siswa atau belum?	Sudah cukup memenuhi kerana juga disertai dengan buku paket	Sudah cukup memenuhi, namun kadang butuh diberi penjelasan tambahan	Sudah cukup memenuhi	Sudah cukup memenuhi

LAMPIRAN L. ANGKET TANGGAPAN SISWA

ANGKET MOTIVASI SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN ¹**No Absen:**

Pada angket ini terdapat 36 pertanyaan. Pertimbangkan baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai kamu pelajari, dan tentukan kebenarannya. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.

Pertimbangkan setiap pertanyaan secara terpisah dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain. Lingkari jawabanmu pada kolom yang tersedia berdasarkan kriteria berikut. Terimakasih.

Kriteria Jawaban:

- 1 (atau A) = Sangat tidak setuju
- 2 (atau B) = Tidak setuju
- 3 (atau C) = Ragu-ragu
- 4 (atau D) = Setuju
- 5 (atau E) = Sangat setuju

Pertanyaan

- | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| 1 | Pertama kali saya melihat pembelajaran ini, saya percaya bahwa pembelajaran ini mudah bagi saya. | A | B | C | D | E |
| 2 | Pada awal pembelajaran, ada sesuatu yang menarik bagi saya. | A | B | C | D | E |
| 3 | Materi pembelajaran ini lebih sulit dipahami daripada yang saya harapkan. | A | B | C | D | E |
| 4 | Setelah mendengarkan informasi pendahuluan, saya yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini. | A | B | C | D | E |
| 5 | Menyelesaikan tugas-tugas dalam pembelajaran ini | A | B | C | D | E |

¹ John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ARC Model Approach*, (New York USA: 2010), hlm 283-285

- membuat saya merasa puas terhadap hasil yang telah saya capai.
- 6 Jelas bagi saya bagaimana hubungan materi pembelajaran ini dengan apa yang telah saya ketahui. A B C D E
- Banyak halaman pada LKS yang mengandung bnyak informasi sehingga sukar bagi saya untuk mengambil ide-ide penting dan mengingatnya.
- 7 A B C D E
- 8 Materi pembelajaran ini sangat menarik perhatian Terdapat cerita, gambar atau contoh yang menunjukkan kepada saya bagaimana manfaat materi pembelajaran ini bagi beberapa orang.
- 9 A B C D E
- 10 Menyelesaikan pembelajaran dengan berhasil sangat penting bagi saya. A B C D E
- 11 Kualitas tulisannya (pada guru/LKS/media) membuat saya tertarik. A B C D E
- 12 Pembelajaran ini sangat abstrak sehingga sulit bagi saya untuk tetap mempertahankan perhatian saya. A B C D E
- 13 Saat saya mempelajari pelajaran ini, saya percaya bahwa saya dapat mempelajarinya. A B C D E
- Saya sangat senang pada pembelajaran ini sehingga saya ingin mengetahui lebih lanjut pokok bahasan ini.
- 14 A B C D E
- 15 Halama-halaman pada pembelajaran ini (LKS) tidak menarik. A B C D E
- 16 Isi pembelajaran ini sesuai dengan minat saya. A B C D E
- Cara penyusunan informasi pada halama-halaman (LKS) membuat saya tetap bertahan mengerjakannya.
- 17 A B C D E
- 18 Terdapat penjelasan dan contoh-contoh bagaimana manusia menggunakan pengetahuan dalam pembelajaran ini. A B C D E

¹ John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ARC Model Approach*, (New York USA: 2010), hlm 283-285

- 19 Tugas-tugas latihan pada pembelajaran ini terlalu sulit. A B C D E
- 20 Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang merangsang rasa ingin tahu saya. A B C D E
- 21 Saya benar-benar senang mempelajari pembelajaran ini. A B C D E
- 22 Jumlah pengulangan pada pembelajaran ini kadang-kadang membosankan saya.; A B C D E
- 23 Isi dan gaya tulisan pada pembelajaran ini memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui. A B C D E
- 24 Saya telah mempelajari sesuatu yang sangat menarik dan tak terduga sebelumnya. A B C D E
- 25 Setelah mempelajari ini beberapa saat, saya percaya bahwa saya akan berhasil dalam tes A B C D E
- 26 Pembelajaran ini tidak sesuai dengan kebutuhan saya sebab sebagian besar isinya tidak saya ketahui. A B C D E
- 27 Kalimat umpan balik setelah latihan, atau komentar-komentar lain pada pembelajaran ini, membuat saya merasa mendapat penghargaan bagi upaya saya. A B C D E
- 28 Keanekaragaman pada bacaan, tuga, ilustrasi dan lainnya memukau perhatian saya pada pembelajaran ini. A B C D E
- 29 Gaya tulisannya membosankan A B C D E
- 30 Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari. A B C D E
- 31 Pada setiap halaman (LKS) terdapat banyak kata yang sangat mengganggu. A B C D E
- 32 Saya merasa bahagia menyelesaikan dengan berhasil pembelajaran ini. A B C D E
- 33 Isi pembelajaran ini akan bermanfaat bagi saya. A B C D E

¹ John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ARC Model Approach*, (New York USA: 2010), hlm 283-285

34 Sedikitpun saya tidak memahami materi pembelajaran ini. A B C D E

Susunan yang baik pada isi materi pembelajaran ini
35 membuat saya percaya diri bahwa saya akan dapat mempelajarinya. A B C D E

Suatu hal yang sangat menyenangkan saya dapat
36 mempelajari pembelajaran yang dirancang dengan baik. A B C D E



¹John M. Keller, *Motivational Design for Learning and Performance: The ARC Model Approach*, (New York USA: 2010), hlm 283-285

LAMPIRAN M. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. Kegiatan awal (Guru memimpin berdoa, mengucapkan salam, mengecek kehadiran, dan memeriksa kesiapan siswa)



Gambar 2. Tumbuhkan (Siswa memperhatikan saat guru memberikan apersepsi dan motivasi)



Gambar 3. Alami (Siswa memperhatikan dan menemukan konsep dengan ceramah yang diberikan guru dan melakukan eksperimen)



Gambar 4. Namai (Siswa membuat hipotesis dan melakukan analisis data)



Gambar 5. Demonstrasi (Siswa mempresentasikan hasil analisisnya dan mengkomunikasikan pekerjaannya kepada kelas)



Gambar 6. Ulangi (Siswa dibimbing guru membuat kesimpulan)



Gambar 7. Rayakan (Guru memberikan pujian kepada siswa dengan tepuk tangan)



Gambar 8. Kegiatan Penutup (Guru memperhatikan penjelasan guru saat guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya)

LAMPIRAN N. SURAT IJIN PENELITIAN

a. Surat Rekomendasi Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Dr. Subandi No. 29 Kotak Pos 181 Telp. (0331) 487028 Fax. 421152 Kode Pos 68118

JEMBER

REKOMENDASI

Nomor : 072/4843/1413/2015

**TENTANG
IJIN PENELITIAN**

Dasar : Surat Rekomendasi dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Jember nomor : 072/1848/314 / 2015, tanggal , 02 Desember 2015

MENGIJINKAN :

Nama : HAI RUNI INDRASARI
NIM : 110210102070
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Jember
Fakultas : FKIP / Pendidikan MIPA / Universitas Jember
Keperluan : Melakukan Ijin Penelitian Tentang, " Pengaruh Model Quantum Teaching Disertai LKS Berbasis Kartun Fisika terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa dalam Pemberiajajaran Fisika di SMA Negeri / Swasta ,Kabupaten Jember ".

Yang akan dilaksanakan pada :

Tanggal : 02 Desember 2015 s.d. 02 Pebruari 20162016

Tempat : Di SMA Negeri / Swasta , Kab. Jember

Dengan catatan :

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan;
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik;
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan;
4. Tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Demikian surat ijin ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jember
Tanggal : 02 Desember 2015

a.n. Kepala Dinas Pendidikan
Kabupaten Jember
Sekretaris



Dr. SUBACRI HABIB, M.Si
Pembina Tingkat I
NIP. 19600917 197907 1 001

Tembusan : Yth

1. Kepala Dispindik Kab. Jember sebagai laporan

b. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **6 2 7 3** /UN25.1.5/LT/2015
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian/ Observasi

23 NOV 2015

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Jember
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Hairuni Indrasari
NIM : 110210102070
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian/observasi tentang "**Pengaruh Model Quantum Teaching Disertai LKS berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil Dan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA**" di Sekolah/Instansi/Desa/Lembaga yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukahman, M.Pd.
NIP. 1964012319951211001

c. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

 PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER
Jl. Hayam Wuruk 145 Telepon 0331 - 421819 Fax: 0331-412463 Jember 68135
web: <http://www.sman4jember.sch.id> - e-mail admin@sman4jember.sch.id 

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/373/413.01.20523826/2016
Perihal : Melaksanakan Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : HAIRUNI INDRASARI
N I M : 110210102070
Program Studi/Jurusan : PMIPA/Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan penelitian pada tanggal 24 Maret s.d 14 April 2016 dengan judul : **" Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Disertai LKS Berbasis Kartun Fisika Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA "** bertempat SMA Negeri 4 Jember.

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

23 April 2016
Kepala Sekolah

HUSNAWIYAH, M.Si
19561231 198201 2 013



LAMPIRAN O. VALIDASI

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Penyaji:
 Kepala/Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek () pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan: 1: berarti "tidak valid"
 2: berarti "kurang valid"
 3: berarti "cukup valid"
 4: berarti "valid"
 5: berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					<input checked="" type="checkbox"/>
	b. pengantaran masing-mata letak					<input checked="" type="checkbox"/>
2	Bahasa					
	a. kehematan tata bahasa					<input checked="" type="checkbox"/>
	b. tidak mengandung makna ganda					<input checked="" type="checkbox"/>
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK)					<input checked="" type="checkbox"/>
	b. kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)					<input checked="" type="checkbox"/>
	c. kejelasan penjabaran indikator pembelajaran					<input checked="" type="checkbox"/>
	d. kejelasan kegiatan pembelajaran					<input checked="" type="checkbox"/>
	e. kelengkapan penilaian instrumen					<input checked="" type="checkbox"/>
	f. alokasi waktu yang digunakan					<input checked="" type="checkbox"/>
	g. sumber dan media pembelajaran yang digunakan					<input checked="" type="checkbox"/>
4	Prinsip pengembangan					
	a. kesesuaian dengan prinsip ilmiah					<input checked="" type="checkbox"/>
	b. kesesuaian dengan prinsip relevan					<input checked="" type="checkbox"/>
	c. kesesuaian dengan prinsip sistematis					<input checked="" type="checkbox"/>
	d. kesesuaian dengan prinsip komprehensif					<input checked="" type="checkbox"/>
	e. kesesuaian dengan prinsip memadai					<input checked="" type="checkbox"/>
	f. kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual					<input checked="" type="checkbox"/>
	g. kesesuaian dengan prinsip fleksibel					<input checked="" type="checkbox"/>
h. kesesuaian dengan prinsip menyeluruh					<input checked="" type="checkbox"/>	


Keterangan:

- Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.
- Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
- Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten (ajeg) antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
- Aktual dan Kontekstual, bahwa cakupan silabus memperhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
- Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
- Menyeluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor)

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Silabus Pembelajaran ini:
 1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada masalah silabus pembelajaran.

Saran:
Alasan, Argumen, Sifat, dan lain-lain

Jember, 7 Maret 2016
 Validator

 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
 NIP. 196507131990013 2 002

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA SISWA (LKS) - 01

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Gesap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketat Mahardika, M.Pd

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek () pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. pengaturan ruang tata letak				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	d. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Ilustrasi					
	a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. memberi dorongan secara visual				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. memiliki tampilan yang jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Bahasa					
	a. kebenaran tita bahasa				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
4	d. kesederhanaan struktur kalimat				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	e. kejelasan petunjuk dan arahan				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	a. kebenaran materi yang disajikan				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. merupakan materi/tugas yang esensial				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. dikompakkan dalam bagian-bagian yang logis				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	d. kesesuaian dengan model pengajaran langsung				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	e. kelayakan kelengkapan belajar			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar kerja siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

Silahkan digunakan setelah direvisi

Jember, 7 Maret 2016
 Validator,

Prof. Dr. I Ketat Mahardika, M.Pd
 NIP. 19650713 199003 1 002

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA SISWA (LKS) - 02

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Substansi dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Gesap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. pengaturan ruang tata letak				✓	
	d. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	e. kesesuaian skema LKS dengan buku siswa				✓	
	Ilustrasi					
	a. digunakan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. memberi dorongan secara visual				✓	
	c. memiliki tampilan yang jelas				✓	
3	d. mudah dipahami			✓		
	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
c. mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan				✓		

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
d.	kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	e. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
4	Isi					
	a. kebenaran materi yang disajikan				✓	
	b. merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
	c. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				✓	
	d. kesesuaian dengan model pengajaran langsung				✓	
	e. kelengkapan kelengkapan belajar			✓		
	f. keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar kerja siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan komultasi

2. Dapat digunakan dengan revisi

3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kerja Siswa.

Saran:

Silahkan digunakan setelah direvisi

Jember, 7 May 2018
 Validator,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Pd
 NIP. 19650713 199003 1 002

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA SISWA (LKS) - 03

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek () pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. pengaturan ruang/tata letak				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				<input checked="" type="checkbox"/>	
e. kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Ilustrasi					
	a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. memberi dorongan secara visual				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. memiliki tampilan yang jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
d. mudah dipahami			<input checked="" type="checkbox"/>			
3	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				<input checked="" type="checkbox"/>	
c. mendorong minat baca untuk melakukan kegiatan				<input checked="" type="checkbox"/>		

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	d. kesederhanaan struktur kalimat				<input checked="" type="checkbox"/>	
	e. kejelasan petunjuk dan arahan				<input checked="" type="checkbox"/>	
	f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Isi					
	a. kebenaran materi yang disajikan				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. merupakan materi/tugas yang esensial				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. kesesuaian dengan model pengajaran langsung				<input checked="" type="checkbox"/>	
	e. kelengkapan kelengkapan belajar			<input checked="" type="checkbox"/>		
f. keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari				<input checked="" type="checkbox"/>		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar kerja siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada matrik Lembar Kerja Siswa.

Saran:

Silahkan, kembali ke kelas Krewin

Jember, 7 Maret 2016
Validator,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Pd
NIP. 19650713 199003 1 002

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) - 01**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format				✓	
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa				✓	
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
3	Isi				✓	
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. kesesuaian dengan model pembelajaran		✓			

c. metode pembelajaran				✓	
f. media pembelajaran				✓	
g. kelengkapan kelengkapan belajar				✓	
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada matrik rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

Silakan digunakan setelah dipbaiki

Jember, 7 Maret 2016
 Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
 NIP. 19650713199003 2 002

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) - 02**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

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

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang/tata letak				✓	
	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran			✓		
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	

e. metode pembelajaran				✓	
f. media pembelajaran				✓	
g. kelayakan kelengkapan belajar				✓	
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan revisi

3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

Silakan digunakan setelah dipbaiki

Jember, 7 Maret 2016
 Validator:



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
 NIP. 19650713199003 2 002

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) - 03**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!
 Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. pengaturan ruang tata letak				✓	
	c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2	Bahasa					
	a. kebenaran tata bahasa				✓	
	b. kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
3	Isi					
	a. kesesuaian dengan Standart Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran				✓	
	c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			✓		

e. metode pembelajaran					✓
f. media pembelajaran					✓
g. kelayakan kelengkapan belajar					✓
h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:
- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 - Dapat digunakan dengan revisi
 - Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Saran:

Silahkan digunakan setelah diperbaiki

Jember, 7 Maret 2016
 Validator

[Signature]
 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
 NIP. 19650713199003 2 002

LAMPIRAN P. FOTO HASIL POST-TEST

Post-Test Kelas Eksperimen

Nilai Tertinggi





100

SOAL POST-TEST

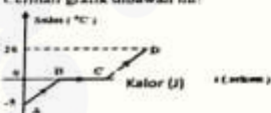
NAMA : AHMAD WAHYATULATTOF
 KELAS : X MIPA 3
 NO. ABSEN : 01

A. Pilihlah jawaban yang benar!

1. Dalam kehidupan sehari-hari kamu sering mendengar istilah "panas" dan "dingin", sebenarnya disebut apakah tingkatan derajat panas itu?
 - a. Suhu
 - b. Kalor
 - c. Kapasitas kalor
 - d. Kalor jenis
 - e. Koefisien muai
2. Skala Celsius dan Fahrenheit menunjukkan angka yang sama pada suhu...
 - a. 30
 - b. -30
 - c. 40
 - d. -40
 - e. 50
3.  Apakah yang menyebabkan gelas kaca yang dituangi air panas menjadi pecah?
 - a. Gelas kaca memuai
 - b. Air memuai
 - c. Teko memuai
 - d. Udara dalam ruang memuai
 - e. Meja memuai
4. Dibawah ini merupakan contoh kasus pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yang membawa dampak positif adalah...
 - a. Gelas yang dituangi air mendidih secara tiba-tiba akan retak
 - b. Sambungan rel harus diberi celah agar tidak bengkok
 - c. Termometer bimetal
 - d. Pemasangan kawat telepon dibuat kendur, agar kawat tidak putus saat menyusut dimusim dingin
 - e. Pada salah satu ujung jembatan besi harus dipasang roda-roda
5.  Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi panas akan terasa hangat dan akan semakin terasa panas bila lama berada di dalam kopi, yang dapat berpindah dari kopi panas ke sendok disebut...
 - a. Suhu
 - b. Kalor
 - c. Kapasitas kalor
 - d. Kalor jenis
 - e. Kalori

B. Kerjakan Soal-soal berikut

151. Perhatikan grafik dibawah ini!




Kalor jenis es adalah $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es = 340.000 J/kg , kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Berapa energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 Kg es bersuhu -5°C menjadi air bersuhu 20°C ?

152. $Q_{lepas} = Q_{terima}$

Persamaan diatas merupakan bunyi dari asas Black. Jelaskan maksud dari persamaan di atas!

153. Air sebanyak $0,5 \text{ kg}$ yang bersuhu 100°C di tuangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa $0,5 \text{ kg}$. Jika suhu awal bejana sebesar 25°C , kalor jenis aluminium $900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, dan kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai! (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan)

154. 

Jika kamu memanaskan wajan di atas kompor, beberapa saat kemudian wajan terasa panas, jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi?

155. Sebuah lempeng baja mempunyai luas penampang 20 cm^2 dan panjang 50 cm . Jika perubahan suhu yang terjadi pada lempeng baja tersebut adalah 50°C dan konduktivitas termal dari lempeng baja tersebut adalah $0,16 \text{ W/mK}$. Berapa laju perpindahan kalor?

Nilai Terendah


75

SOAL POST-TEST


NAMA : Rizki Rachmadi A P
 KELAS : X IPA 3
 NO. ABSEN : 39

A. Pilihlah jawaban yang benar!

- 5 1. Dalam kehidupan sehari-hari kamu sering mendengar istilah "panas" dan "dingin", sebenarnya disebut apakah tingkatan derajat panas itu?
 - a. Suhu
 - b. Kalor
 - c. Kapasitas kalor
 - d. Kalor jenis
 - e. Koefisien muai
- 5 2. Skala Celsius dan Fahrenheit menunjukkan angka yang sama pada suhu...
 - a. 30
 - b. -30
 - c. 40
 - d. -40
 - e. 50

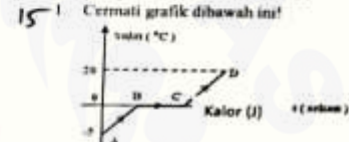
- 5 3.  Apakah yang menyebabkan gelas kaca yang dituangi air panas menjadi pecah?
 - a. Gelas kaca memuai
 - b. Air memuai
 - c. Teko memuai
 - d. Udara dalam ruang memuai
 - e. Meja memuai

- 5 4. Dibawah ini merupakan contoh kasus pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yang membawa dampak positif adalah...
 - a. Gelas yang dituangi air mendidih secara tiba-tiba akan retak
 - b. Sambungan rel harus diberi celah agar tidak bengkok
 - c. Termometer bimetal
 - d. Pemasangan kawat telepon dibuat kendur, agar kawat tidak putus saat menyusut dimusim dingin
 - e. Pada salah satu ujung jembatan besi harus dipasang roda-roda

- 5 5.  Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi panas akan terasa hangat dan akan semakin terasa panas bila lama berada di dalam kopi, yang dapat berpindah dari kopi panas ke sendok disebut...
 - a. Kalor
 - b. Suhu
 - c. Energi
 - d. Kalor jenis
 - e. Kalori

- a. Suhu
- b. Kalor
- c. Kapasitas kalor
- d. Kalor Jenis
- e. Kalori

B. Kerjakan Soal-soal berikut



Kalor jenis es adalah $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es = 340.000 J/kg , kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Berapa energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 Kg es bersuhu -5°C menjadi air bersuhu 20°C ?

15 2. $Q_{lepas} = Q_{terima}$

Persamaan diatas merupakan bunyi dari asas Black. Jelaskan maksud dari persamaan di atas! *kalor yang dilepaskan dari suatu sumber panas sama besarnya dengan jumlah kalor yang diterima benda lain yang menerima kalor*

- 0 3. Air sebanyak $0,5 \text{ kg}$ yang bersuhu 100°C dituangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa $0,5 \text{ kg}$. Jika suhu awal bejana sebesar 25°C , kalor jenis aluminium $900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, dan kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai! (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan)



- 5 5. Jika kamu memanaskan wajan di atas kompor, beberapa saat kemudian wajan terasa panas, jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi? *wajan konduktor lempengan isolator dari api kompor yang menghantarkan panas ke wajan*
 Sebuah lempeng baja mempunyai luas penampang 20 cm^2 dan panjang 50 cm . Jika perubahan suhu yang terjadi pada lempeng baja tersebut adalah 50°C dan konduktivitas termal dari lempeng baja tersebut adalah $0,16 \text{ W/mK}$. Berapa laju perpindahan kalor?

Post-Test Kelas Kontrol

Nilai Tertinggi

95


SOAL POST-TEST

NAMA : Rana Sofia S
 KELAS : X IPA 4
 NO. ABSEN : 29


A. Pilihlah jawaban yang benar!

1. Dalam kehidupan sehari-hari kamu sering mendengar istilah "panas" dan "dingin", sebenarnya disebut apakah tingkatan derajat panas itu?
 a. Suhu
 b. Kalor
 c. Kapasitas kalor
 d. Kalor jenis
 e. Koefisien muai

2. Skala Celsius dan Fahrenheit menunjukkan angka yang sama pada suhu...
 a. 30°
 b. -40
 c. 40

3.  Apakah yang menyebabkan gelas kaca yang dituangi air panas menjadi pecah?
 a. Gelas kaca memuai
 b. Air memuai
 c. Teko memuai
 d. Udara dalam ruang memuai
 e. Meja memuai

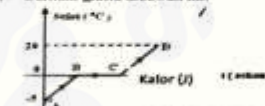
4. Dibawah ini merupakan contoh kasus pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yang membawa dampak positif adalah...
 a. Gelas yang dituangi air mendidih secara tiba-tiba akan retak
 b. Sambungan rel harus diberi celah agar tidak bengkok
 c. Termometer bimetal
 d. Pemasangan kawat telepon dibuat kendur, agar kawat tidak putus saat menyusut dimusim dingin
 e. Pada salah satu ujung jembatan besi harus dipasang roda-roda

5.  Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi panas akan terasa hangat dan akan semakin terasa panas bila lama berada di dalam kopi, yang dapat berpindah dari kopi panas ke sendok disebut...

- a. Suhu
- b. Kalor
- c. Kapasitas kalor
- d. Kalor jenis
- e. Kalori

B. Kerjakan Soal-soal berikut

15. 1. Cermati grafik dibawah ini!



Kalor jenis es adalah $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es = 340.000 J/kg , kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. Berapa energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 Kg es bersuhu -5°C menjadi air bersuhu 20°C ?

15. 2.

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

Persamaan diatas merupakan bunyi dari asas Black. Jelaskan maksud dan persamaan di atas!

15. 3.

Air sebanyak $0,5 \text{ kg}$ yang bersuhu 100°C di tuangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa $0,5 \text{ kg}$. Jika suhu awal bejana sebesar 25°C , kalor jenis aluminium $900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, dan kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai! (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan)

15. 4.



Jika kamu memanaskan wajan di atas kompor, beberapa saat kemudian wajan terasa panas, jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi?

15. 5.

Sebuah lempeng baja mempunyai luas penampang 20 cm^2 dan panjang 50 cm . Jika perubahan suhu yang terjadi pada lempeng baja tersebut adalah 50°C dan konduktivitas termal dari lempeng baja tersebut adalah $0,18 \text{ W/mK}$. Berapa laju perpindahan kalor?

Nilai Terendah


SOAL POST-TEST

NAMA : Sekeloa Setiawan
 KELAS : 32 X VITA 4
 NO. ABSEN : 31

70

- A. Pilihlah jawaban yang benar!
- Dalam kehidupan sehari-hari kamu sering mendengar istilah "panas" dan "dingin", sebenarnya disebut apakah tingkatan derajat panas itu?
 - a. Suhu
 - b. Kalor
 - c. Kapasitas kalor
 - d. Kalor jenuh
 - e. Koefisien muai
 - Skala Celsius dan Fahrenheit menunjukkan angka yang sama pada suhu...
 - a. 30
 - b. -30
 - c. 40
 - d. -40
 - e. 50


Apakah yang menyebabkan gelas kaca yang dituangi air panas menjadi pecah?



- a. Gelas kaca memuai
- b. Air memuai
- c. Teko memuai
- d. Udara dalam ruang memuai
- e. Meja memuai

- Dibawah ini merupakan contoh kasus pemuaian dalam kehidupan sehari-hari, yang membawa dampak positif adalah...
- Gelas yang dituangi air mendidih secara tiba-tiba akan retak
 - Sambungan rel harus diberi celah agar tidak bengkok
 - Termometer bimetal
 - Pemasangan kawat telepon dibuat kendur, agar kawat tidak putus saat menyusut dimusim dingin
 - Pada salah satu ujung jembatan besi harus dipasang roda-roda

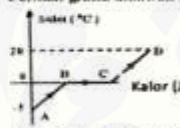
Sendok yang digunakan untuk menyeduh kopi panas akan terasa hangat dan akan semakin terasa panas bila lama berada di dalam kopi, yang dapat berpindah dari kopi panas ke sendok disebut...



- a. Suhu
- b. Kalor
- c. Kapasitas kalor
- d. Kalor Jenuh
- e. Kalori

B. Kerjakan Soal-soal berikut

15¹ Perhatikan grafik dibawah ini!



Kalor jenis es adalah 2.100 J/kg°C, kalor lebur es = 340.000 J/kg, kalor jenis air 4.200 J/kg°C. Berapa energi kalor yang diperlukan untuk mengubah 2 Kg es bersuhu -5°C menjadi air bersuhu 20°C?

Handwritten notes:
 $Q_{\text{panas}} = Q_{\text{lebur}} + Q_{\text{air}}$
 $Q_{\text{panas}} = m \cdot c_{\text{es}} \cdot \Delta T_{\text{es}} + m \cdot L_f + m \cdot c_{\text{air}} \cdot \Delta T_{\text{air}}$
 $Q_{\text{panas}} = 2 \cdot 2100 \cdot 5 + 2 \cdot 340000 + 2 \cdot 4200 \cdot 25$
 $Q_{\text{panas}} = 21000 + 680000 + 210000 = 1100000 \text{ J}$


15² $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$

Persamaan diatas merupakan bunyi dari asas Black. Jelaskan maksud dari persamaan di atas!

Handwritten notes:
 kalor yang lepas = kalor yang diterima
 kalor yang diterima = d' b' l' nya

- 10³ Air sebanyak 0,5 kg yang bersuhu 100° C di tuangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa 0,5 kg. Jika suhu awal bejana sebesar 25° C, kalor jenis aluminium 900 J/kg °C, dan kalor jenis air 4.200 J/kg °C, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai! (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan)

15⁴



Handwritten notes:
 karena panas dari api akan berpindah ke wajan yang kawat, wajan tersebut akan semakin panas yang sifatnya konduksi. Peristiwa konduksi.

- Jika kamu memanaskan wajan di atas kompor, beberapa saat kemudian wajan terasa panas, jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi!
- 10⁵ Sebuah lempeng baja mempunyai luas penampang 20 cm² dan panjang 50 cm. Jika perubahan suhu yang terjadi pada lempeng baja tersebut adalah 50°C dan konduktivitas termal dari lempeng baja tersebut adalah 0,10 W/mK. Berapa laju perpindahan kalor?
- Handwritten notes:*
 KALOR